

**MANNESMANN
REXROTH**

Hydromatik
Brueninghaus Hydraulik

Konstantpumpe/motor A2F Baureihe 5

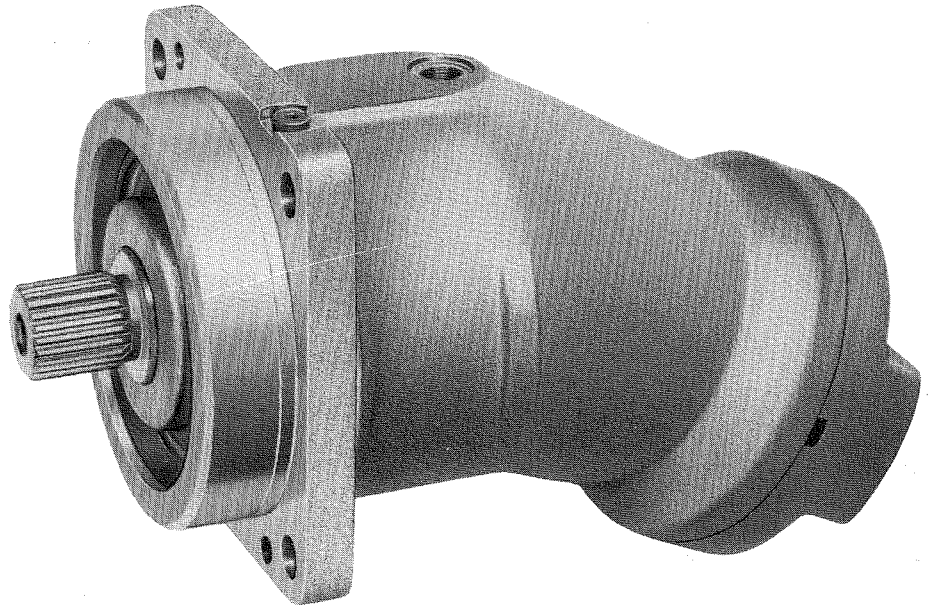
für offenen und geschlossenen Kreislauf
Axialkolben-Schrägachsenbauart

**RD
91015
01.84**

NG 200-1000

Hochdruckbereich bis 400 bar

ersetzt 02.83



Beschreibung

Axialkolbenmaschine in Schrägachsenbauart mit konstantem Verdrängungsvolumen, einsetzbar als Pumpe oder Motor für hydrostatische Antriebe im offenen und geschlossenen Kreislauf.

Bei Pumpenbetrieb ist der Förderstrom proportional der Antriebsdrehzahl und dem Fördervolumen.

Bei Motorbetrieb ist die Antriebsdrehzahl proportional dem Schluckstrom und umgekehrt proportional dem Schluckvolumen.

Das Abtriebsdrehmoment wächst mit dem Druckgefälle zwischen Hoch- und Niederdruckseite.

Besondere Merkmale

Neues, vereinfachtes Hochleistungstriebwerk mit erhöhten technischen Daten und millionenfach bewährter sphärischer Steuerfläche.

Stabile Wälzlagerung für hohe Belastungen.
Hydrostatische Lagerentlastung bei Dauerlast bis 350 bar möglich.

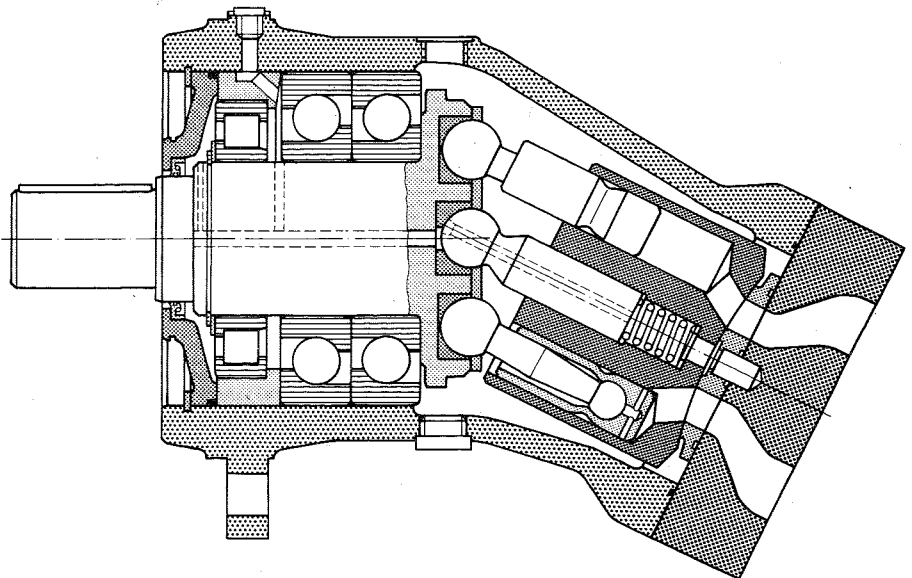
Antriebswelle querkraftbelastbar.

ISO-Anbauflansch

Einsatzmöglichkeit in Verbindung mit schwerentflammenden Druckflüssigkeiten (bitte Rücksprache).

Durch optimierte Umsteuerung und kompakte Bauweise bis um 5 dB(A) verbessertes Geräuschverhalten.

Schnittbild



Konstantpumpe/motor A2F (Baureihe 5)

Typschlüssel

Kurzbezeichnung

A2F	500	R	5	P	1
-----	-----	---	---	---	---

Ergänzende Angaben im Klartext

Pumpe/Motortyp

Konstantpumpe/motor **A2F**

Nenngröße

(200 cm ³)	200	NG 10-180 siehe RD 91000 und RD 91010
(250 cm ³)	250	
(355 cm ³)	355	
(500 cm ³)	500	NG 1463 und 2000 auf Anfrage
(710 cm ³)	710	
(1000 cm ³)	1000	

(Verdrängungsvolumen)

Anschlußplatte

siehe Seite 5
Anschlußpl. **1**
Anschlußpl. **2**

Wellenende

siehe Seite 5
Zahnwelle **Z**
Paßfeder **P**

Baureihe

Baureihe **5**

Drehrichtung

Blick auf Antriebswelle
rechts **R**
links **L**
wechselnd **W**
(nicht bei Pumpen im offenen Kreislauf)

Bestellbeispiel

A2F.500.R.5.P.1

Konstantmotor A2F, Nenngröße 500, Drehrichtung rechts, Baureihe 5, Wellenende mit Paßfeder, Anschlußplatte 1

Technische Daten

Betriebsdruckbereich Eingang Pumpe

Minimaler Druck am Anschluß S, A oder B

p_{abs} _____ 0,8 bar
Der Speisedruck bei geschlossenem Kreislauf muß, je nach Drehzahl der Pumpe und Viskosität des Betriebsmittels, zwischen 8 bar und 16 bar sein.

Motor

Druck am Anschluß A oder B

Nenndruck _____ $p_N = 350$ bar
Höchstdruck _____ $p_{max} = 400$ bar
(Druckangaben nach DIN 24312)

Die Summe der Drücke an den Anschlüssen A und B sollte nicht über 700 bar steigen (Einzeldruck pro Seite max. 400 bar).

Betriebsdruckbereich Ausgang Pumpe

Nenndruck _____ $p_N = 350$ bar
Höchstdruck _____ $p_{max} = 400$ bar
(Druckangaben nach DIN 24312)

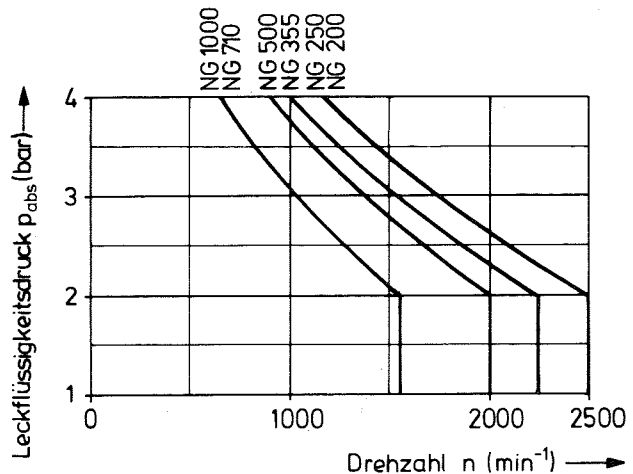
Bei schwellender Belastung über 315 bar empfehlen wir Ausführungen mit Zahnwelle (DIN 5480) einzusetzen.

Leckflüssigkeitsdruck

Max. Leckflüssigkeitsdruck (Gehäusedruck) an den Anschlüssen T₁ oder T₂

p_{max} _____ 4 bar abs.
Der zulässige Druck ist jedoch abhängig von der Drehzahl.

Normaler Wellendichtring



Ein höherer Leckflüssigkeitsdruck ist durch den Einsatz von Gleitringdichtungen möglich, siehe RD 94104.
Bei Bestellung im Klartext angeben:
"Mit Gleitringdichtung".

Konstantpumpe/motor A2F (Baureihe 5)

Technische Daten

Durchflußrichtung

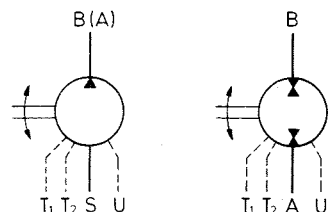
Drehrichtung „Rechts“	Drehrichtung „Links“
A nach B S nach B*)	B nach A S nach A*)

*) bei Pumpe im offenen Kreislauf

Drehzahlbereich: Minimaldrehzahl n_{min} nicht begrenzt. Bei geforderter Gleichförmigkeit der Drehbewegung Drehzahl n_{min} nicht unter 50 min^{-1} . Maximaldrehzahl n_{max} siehe Tabelle und Nomogramm, Seite 4.

Einbaulage: Beliebig (höchstgelegenen Leckölanschluß verwenden). Das Pumpengehäuse muß mit Druckflüssigkeit gefüllt sein.

Schaltzeichen



Anschlüsse

- A, B Druckanschlüsse
- S Sauganschluß
- T₁ Leckölanschluß
- T₂ Ölablaß
- U Spülanschluß (Lagerspülung)

Offener Kreislauf Geschloss. Kreislauf

Ermittlung der Nenngroße

Pumpe Förderstrom $Q = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{1000}$ [l/min]

Drehmoment $M = \frac{1,59 \cdot V_g \cdot \Delta p}{100 \cdot \eta_{mh}}$ [Nm]

Leistung $P = \frac{M \cdot n}{9549} = \frac{Q \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_t}$ [kW]

Motor Schluckstrom $Q = \frac{V_g \cdot n}{1000 \cdot \eta_v}$ [l/min]

Drehmoment $M = \frac{1,59 \cdot V_g \cdot \Delta p \cdot \eta_{mh}}{100}$ [Nm]

Leistung $P = \frac{M \cdot n}{9549} = \frac{Q \cdot \Delta p \cdot \eta_t}{600}$ [kW]

Drehzahl $n = \frac{Q \cdot 1000 \cdot \eta_v}{V_g}$ [min^{-1}]

- V_g = geometr. Förder-/Schluckvolumen [cm^3]
- Δp = Differenzdruck [bar]
- n = Drehzahl [min^{-1}]
- η_v = volumetr. Wirkungsgrad
- η_{mh} = mech.-hydr. Wirkungsgrad
- η_t = Gesamtwirkungsgrad
- [$\eta_t = \eta_v \cdot \eta_{mh}$]

Druckflüssigkeit

Betriebsviskositätsbereich

Wir empfehlen, die Betriebsviskosität (bei Betriebstemperatur) in den für Wirkungsgrad und Standzeit optimalen Bereich von

$v_{opt} = \text{opt. Betriebsviskosität } 16 \dots 36 \text{ mm}^2/\text{s}$

zu wählen, bezogen auf die Kreislaufstemperatur bei geschlossenem Kreislauf bzw. Tanktemperatur bei offenem Kreislauf.

Grenzviskositätsbereich

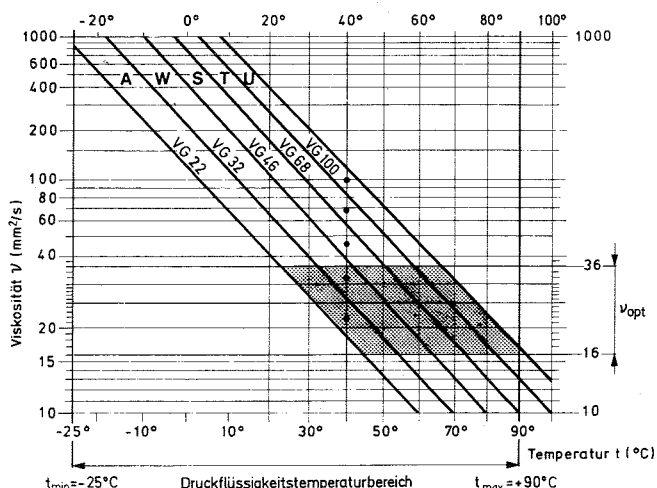
Für Grenzbetriebsbedingungen gelten folgende Werte:

$v_{min} = 10 \text{ mm}^2/\text{s}$
kurzzeitig bei max. zulässiger Lecköltemperatur von $90 \text{ }^\circ\text{C}$.

$v_{max} = 1000 \text{ mm}^2/\text{s}$
kurzzeitig bei Kaltstart.

Ausführliche Information zur Auswahl der Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis und der Einsatzbedingungen, bitten wir vor Projektierung unserem Katalogblatt RD 90220 zu entnehmen.

Auswahldiagramm



Erläuterung zur Auswahl der Druckflüssigkeit

Für die richtige Wahl der Druckflüssigkeit wird die Kenntnis der Betriebstemperatur, in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur, vorausgesetzt: im geschlossenen Kreislauf die Kreislaufstemperatur, im offenen Kreislauf die Tanktemperatur.

Die Auswahl der Druckflüssigkeit soll so erfolgen, daß im Betriebstemperaturbereich die Betriebsviskosität im optimalen Bereich (v_{opt}) liegt, siehe Auswahldiagramm, gerastertes Feld. Wir empfehlen, die jeweils höhere Viskositätsklasse zu wählen.

Beispiel: Bei einer Umgebungstemperatur von $X \text{ }^\circ\text{C}$ stellt sich eine Betriebstemperatur im Kreislauf von $60 \text{ }^\circ\text{C}$ ein. Im optimalen Betriebsviskositätsbereich (v_{opt} ; gerastertes Feld) entspricht dies den Viskositätsklassen VG 46 bzw. VG 68 zu wählen: VG 68.

Beachten: Die Lecköltemperatur beeinflusst von Druck und Drehzahl, liegt stets über der Kreislaufstemperatur bzw. der Tanktemperatur und darf nicht höher als $90 \text{ }^\circ\text{C}$ sein.

Können obige Bedingungen bei extremen Betriebsparametern oder durch hohe Umgebungstemperatur nicht eingehalten werden, empfehlen wir über den Anschluß U eine Lagerspülung vorzunehmen.

Spülströme Nenngroße **200/250 355 500 710/1000**

Q_{Sp} l/min 12,5 16 25 40

Temperatur der Spülflüssigkeit \leq Tanktemperatur

Beim Einsatz von wasserhaltigen und synthetischen Druckflüssigkeiten ist unser Katalogblatt RD 90223 zu beachten. Bitte Rücksprache.

Filterung

Empfohlene Filterfeinheit $10 \mu\text{m}$. Größere Filterung mit $25 - 40 \mu\text{m}$ ist möglich, jedoch wird bei einer $10 \mu\text{m}$ -Filterung eine höhere Standzeit erreicht (geringerer Verschleiß).

Konstantpumpe/motor A2F (Baureihe 5)

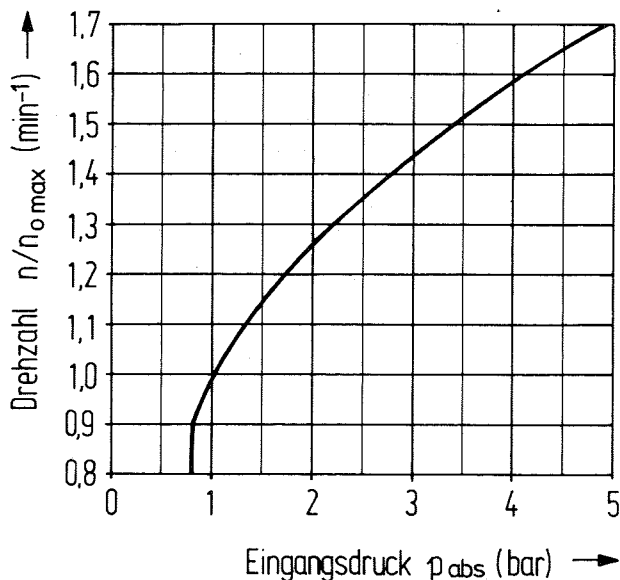
(theoretische Werte ohne Berücksichtigung von η_{mh} und η_v ; Werte gerundet)

Nenngröße			200	250	355	500	710	1000		
Förder-/Schluckvolumen	V_g	cm ³	200	250	355	500	710	1000		
Max. Drehzahl	geschl. Kreisl.	n_{max}	min ⁻¹	2500	2500	2240	2000	1600		
	offener Kreisl.	bei 0,9 bar ¹⁾	$n_{o,0,9}$	min ⁻¹	1700	1400	1250	1120	900	
		bei 1,0 bar ¹⁾	$n_{o,1,0}$	min ⁻¹	1800	1500	1320	1200	950	
		bei 1,5 bar ¹⁾	$n_{o,1,5}$	min ⁻¹	2050	1700	1500	1370	1080	
Max. zul. Drehzahl (Drehzahlgrenze) bei Erhöhung des Zulaufdruckes p_{abs} (siehe Diagramm)	$n_{o,max,zul.}$	min ⁻¹	2500	2500	2240	2000	1600	1600		
Max. Förder-/Schluckstrom	geschl. Kreisl.	Q_{max}	l/min	500	625	795	1000	1136	1600	
	offener Kreisl.	bei $n_{o,0,9}$ ²⁾	$Q_{o,0,9}$	l/min	330	340	430	543	771	873
		bei $n_{o,1,0}$ ²⁾	$Q_{o,1,0}$	l/min	349	364	455	582	826	921
		bei $n_{o,1,5}$ ²⁾	$Q_{o,1,5}$	l/min	398	412	516	664	944	1048
Max. Leistung $\Delta p = 350$ bar	geschl. Kreisl.	P_{max}	kW	292	365	464	583	663	933	
	offener Kreisl.	bei $Q_{o,0,9}$	$P_{o,0,9}$	kW	198	204	259	326	464	525
		bei $Q_{o,1,0}$	$P_{o,1,0}$	kW	210	218	273	350	497	554
		bei $Q_{o,1,5}$	$P_{o,1,5}$	kW	238	248	310	400	567	630
Drehmoment	$\Delta p = 100$ bar	M	Nm	318,5	397,9	565	795,7	1130	1591,5	
	$\Delta p = 350$ bar	M_{max}	Nm	1114	1393	1978	2785	3955	5570	
Massenträgheitsmoment um Antriebsachse	J	kgm ²	0,088	0,088	0,160	0,270	0,824	0,824		

¹⁾ Die Werte gelten bei absolutem Druck an der Saugöffnung S und mineralischem Betriebsmittel

²⁾ 3 % Fördervolumenverlust eingerechnet

Ermittlung des Eingangsdruckes p_{abs} (Zulaufdruck) an der Saugöffnung S bei Drehzahlerhöhung im offenen Kreislauf

**Beispiel****Gegeben:**

Nenngröße 500
Antriebsdrehzahl 1500 min⁻¹,
offener Kreislauf

Gesucht:

Erforderlicher Druck p_{abs} am Sauganschluß S

Lösung:

$$\text{Drehzahlverhältnis} \frac{n}{n_{o,max1}} = \frac{1500}{1200} = 1,25$$

ergibt einen Eingangsdruck von $p_{abs} = 1,9$ bar

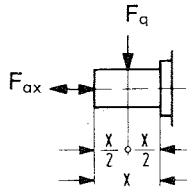
Bei Motorbetrieb gelten auch im offenen Kreislauf die zulässigen Drehzahlen des geschlossenen Kreislaufes und Speisebetrieb.

Konstantpumpe/motor A2F (Baureihe 5)

Antrieb und Abtrieb Belastbarkeit der Triebwelle

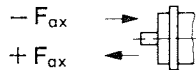
Die Triebwelle ist so gelagert, daß Querkräfte und Axialkräfte, wie sie beim Antrieb über Zahnräder, Keilriemen usw. entstehen, aufgenommen werden.

Kraftantrieb



Axialkraftbelastbarkeit

Bei der zulässigen Axialkraft ist die Wirkungsrichtung der Kraft zu beachten.



Die unten aufgeführten Werte +F_{ax} haben auf die Lebensdauer keinen nennenswerten Einfluß.

Zulässige Axialkraft bei Betriebsdruck p = 1 bar abs

Nenngröße	200/250	355	500	710/1000
Axialkraft -F _{ax} (N)	1600	2000	2500	4000
Axialkraft +F _{ax} (N)	4000	5000	6250	10000

Zulässige Axialkraft bei Betriebsdruck p > 1 bar abs

Nenngröße	200/250	355	500	710/1000
Axialkraft +F _{ax} (N)	4000	5000	6250	10000
Konstante K ₁ (N/bar)	90	115	140	220

Eine in Richtung -F_{ax} wirkende Axialkraft ist betriebsdruckabhängig zulässig.

Es gilt hierfür:

$$-F_{ax\ zul.} = -F_{ax} + K_1 \cdot p \text{ (N)}$$

K₁ = Konstante ($\frac{N}{bar}$)

p = Betriebsdruck (bar)

Querkräftebelastbarkeit

Zulässige Querkraft bei Betriebsdruck p = 1 bar abs

Bei Stillstand oder im drucklosen Umlauf der Axialkolbeneinheit darf die Querkraft auf die Triebwelle, bezogen auf die Mitte der Wellenlänge, den Wert F_q nicht überschreiten.

Zulässige Querkraft bei Betriebsdruck p > 1 bar abs

Bei vorhandenem Betriebsdruck sind höhere Querkräfte auf die Triebwelle zulässig.

a) Zahnradantrieb (Verzahnung mit Bezugsprofil nach DIN 867)

Bei direktem An- bzw. Abtrieb mit Zahnrad ergeben sich, auf die Wellenmitte bezogen, kleinste Ritzelteilkreisdurchmesser D_{R min}.

b) Keilriemenantrieb (Schmalkeilriemen nach DIN 7753)
Für den Antrieb mit Keilriemen ergeben sich, auf die Wellenmitte bezogen, kleinste Riemenscheibendurchmesser D_{K min}. Die Riemenvorspannung sollte F_q nicht überschreiten.

Nenngröße	200/250	355	500	710/1000
F _q (N)	2800	3500	4400	7000
D _{R min} (mm) ¹⁾	300	360	420	540
D _{K min} (mm) ¹⁾	380	450	520	680

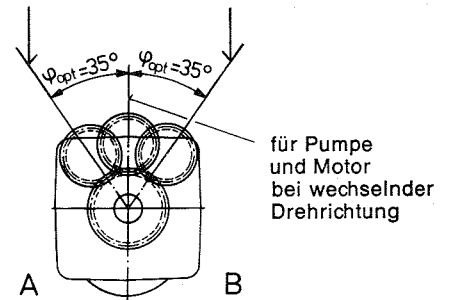
¹⁾ Hierbei wird bei beliebigem Angriffswinkel der Querkraft die Lebensdauer der Einheiten nicht verringert.

c) Optimale Wirkungsrichtung der Querkraft

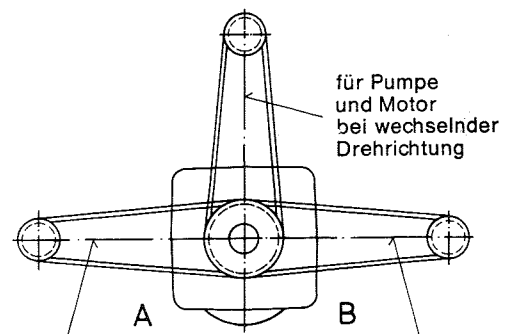
Zahnradantrieb oder -abtrieb

Pumpe - Rechtslauf
Motor - Linkslauf
Druck am Anschluß B

Pumpe - Linkslauf
Motor - Rechtslauf
Druck am Anschluß A



Keilriemenantrieb oder -abtrieb



Pumpe - Linkslauf
Motor - Rechtslauf
Druck am Anschluß A

Pumpe - Rechtslauf
Motor - Linkslauf
Druck am Anschluß B

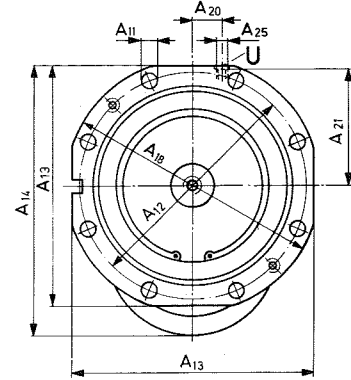
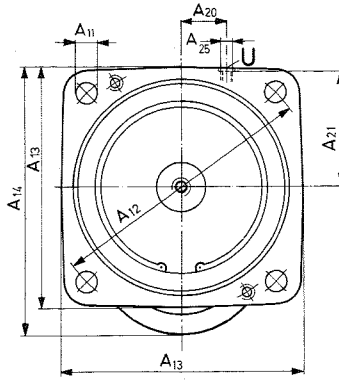
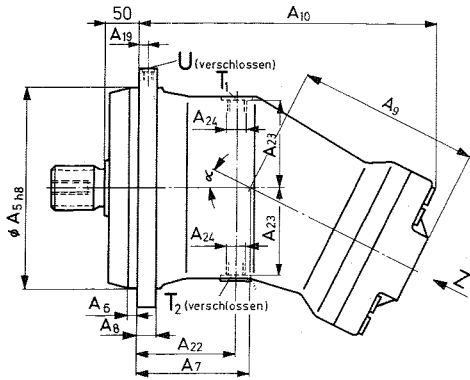
Bei Einhaltung der optimalen Wirkungseinrichtung der Querkräfte F_{q0} gelten folgende Daten:

Nenngröße	200/250	355	500	710/1000
F _{q0} (N)	4000	5000	6300	10000
D _{RO min} (mm)	150	180	210	270
D _{KO min} (mm)	250	300	350	450

Geräteabmessungen

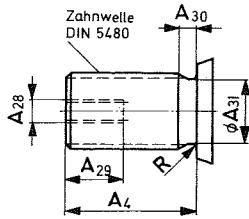
NG 200 u. 250

NG 355 - 1000

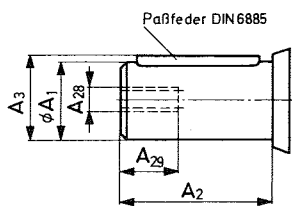


Wellenenden

Z



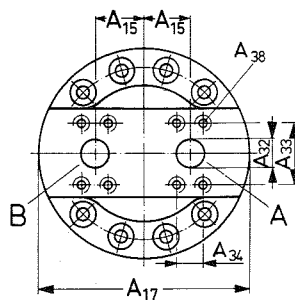
P



Anschlußplatten (Ansichten in Richtung Z)

1

für Motorbetrieb
für Pumpenbetrieb
(geschl. Kreisl.)

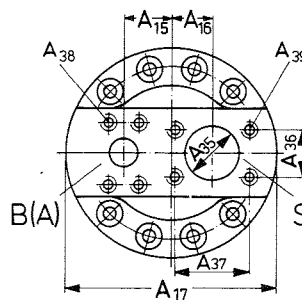


Anschluß A, B:
SAE-Flansch 6000 psi
(siehe Maß A₂₆)

- A, B Druckanschlüsse
- S Sauganschluß
- T₁ Leckölanschluß
- T₂ Ölablaß
- U Spülanschluß (Lagerspülung)

2

für Pumpenbetrieb
(offener Kreisl.)



Anschluß B (A):
SAE-Flansch 6000 psi
(siehe Maß A₂₆)

Anschluß S:
SAE-Flansch
NG 200 - 355; 2500 psi
NG 500; 2000 psi
NG 710, 1000; 500 psi
(siehe Maß A₂₇)

Bei Drehrichtung links
ist Anschlußplatte 2
um 180° gedreht.

NG	α	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆	A ₁₇	A ₁₈	A ₁₉	A ₂₀	A ₂₁
200	21°	50 _{k6}	82	53,5	58	224	9	134	25	232	368	22	280	252	300	55	45	216	—	13	70	122
250	26,5°	50 _{k6}	82	53,5	58	224	9	134	25	232	370	22	280	252	314	55	45	216	—	13	70	122
355	26,5°	60 _{m6}	105	64	82	280	15	160	28	260	422	18	320	335	380	60	50	245	360	14	35	166
500	26,5°	70 _{m6}	105	74,5	82	315	15	175	30	283	462	22	360	375	420	65	55	270	400	15	35	186
710	18,5°	90 _{m6}	130	95	105	400	15	230	35	356	590	22	450	465	496	85	70	340	500	18	50	231
1000	26,5°	90 _{m6}	130	95	105	400	15	230	35	356	595	22	450	465	528	85	70	340	500	18	50	231

NG	A ₂₂	A ₂₃	A ₂₄	A ₂₅	A ₂₆	A ₂₇	A ₂₈	A ₂₉	A ₃₀	A ₃₁	A ₃₂	A ₃₃	A ₃₄	A ₃₅	A ₃₆	A ₃₇	A ₃₈
200	120	107	M22×1,5	M14×1,5	1 1/4"	2 1/2"	M16	36	11	45	32	66,7	31,8	63	50,8	88,9	M14;22 tief
250	120	107	M22×1,5	M14×1,5	1 1/4"	2 1/2"	M16	36	11	45	32	66,7	31,8	63	50,8	88,9	M14;22 tief
355	142	128	M33×2	M14×1,5	1 1/2"	2 1/2"	M20	42	13	55	40	79,4	36,6	63	50,8	88,9	M16;24 tief
500	155	142	M33×2	M18×1,5	1 1/2"	3"	M20	42	15	62,6	40	79,4	36,6	75	62	106,4	M16;24 tief
710	210	188	M42×2	M18×1,5	2"	4"	M24	50	27	82,6	50	96,8	44,4	100	77,8	130,2	M20;30 tief
1000	210	188	M42×2	M18×1,5	2"	4"	M24	50	27	82,6	50	96,8	44,4	100	77,8	130,2	M20;30 tief

NG	A ₃₉	R	Paßfeder DIN 6885	Zahnwelle DIN 5480	Masse (kg) ca.
200	M 12;18 tief	1,2	AS 14×9×80	W 50×2×24×9 g	88
250	M 12;18 tief	1,2	AS 14×9×80	W 50×2×24×9 g	88
355	M 12;18 tief	1,6	AS 18×11×100	W 60×2×28×9 g	138
500	M 16;24 tief	1,6	AS 20×12×100	W 70×3×22×9 g	185
710	M 16;24 tief	2,5	AS 25×14×125	W 90×3×28×9 g	373
1000	M 16;24 tief	2,5	AS 25×14×125	W 90×3×28×9 g	373

Hydromatik GmbH, Glockeraustraße 2, D-7915 Elchingen 2, Telefon (0 73 08) 8 20, Telex 712 538
 Brueninghaus Hydraulik GmbH, An den Kelterwiesen 14, D-7240 Horb 1, Telefon (0 74 51) 9 20, Telex 765 321