

Axialkolben-Konstantmotor

A2FM

RD 91001/06.2012
Ersetzt 09.07

1/46

Datenblatt

Baureihe 6	
Nenngröße	Nenndruck/Höchstdruck
5	315/350 bar
10 bis 200	400/450 bar
250 bis 1000	350/400 bar
Offener und geschlossener Kreislauf	



Inhalt

Typschlüssel für Standardprogramm	2
Technische Daten	4
Abmessungen	11
Spül- und Speisedruckventil	34
Druckbegrenzungsventil	36
Bremsventil BVD und BVE	38
Drehzahlsensoren	42
Einbauhinweise	44
Allgemeine Hinweise	46

Merkmale

- Konstantmotor mit Axial-Kegelkolben-Triebwerk in Schrägachsenbauart für hydrostatische Antriebe im offenen und geschlossenen Kreislauf
- Einsatz in mobilen und stationären Anwendungsbereichen
- Die Abtriebsdrehzahl ist abhängig vom Förderstrom der Pumpe und vom Schluckvolumen des Motors.
- Das Abtriebsdrehmoment wächst mit der Druckdifferenz zwischen Hoch- und Niederdruckseite.
- Fein abgestufte Nenngrößen bieten weitgehende Anpassung an den jeweiligen Antriebsfall
- Hohe Leistungsdichte
- Kleine Abmessungen
- Hoher Gesamtwirkungsgrad
- Günstiger Anlaufwirkungsgrad
- Wirtschaftliche Konzeption
- Einteiliger Kegelkolben mit Kolbenringen zur Abdichtung

Typschlüssel für Standardprogramm

	A2F		M		/	6		W	-	V						
01	02	03	04	05		06	07	08		09	10	11	12	13	14	15

Anschlussplatten für Arbeitsleitungen²⁾ 5 10-16 23 28, 32 45 56,63 80,90 107-125 160-180 200 250 355-500 1000

12	SAE-Flanschanschlüsse A und B hinten	01	0	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	010
			7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	017
	SAE-Flanschanschlüsse A und B seitlich, gegenüberliegend	02	0	-	-	●	●	●	●	●	●	●	-	●	-	-	020
			7	-	-	-	-	●	▲	▲	●	●	-	●	-	-	027
			9	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-	-	-	-	029
	Gewindeanschlüsse A und B seitlich, gegenüberliegend	03	0	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	030
	Gewindeanschlüsse A und B seitlich und hinten ³⁾	04	0	-	●	●	●	●	●	-	-	-	-	○	-	-	040
	SAE-Flanschanschlüsse A und B unten (gleiche Seite)	10	0	-	-	-	●	●	●	●	●	●	-	-	○	-	100
	Anschlussplatte mit 1-stufigen Druck- begrenzungsventilen zum Anbau eines Bremsventils ⁵⁾	BVD 17	1	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	-	-	171 178
		18	8	-	-	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	181
		BVE 18	8	-	-	-	-	-	-	●	●	●	-	- ⁴⁾	-	-	188
	Anschlussplatte mit Druckbegrenzungsventilen	19	1	-	-	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	191
	2	2	-	-	-	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	192	

↑

Ventile (siehe Seite 34 bis 41)	
Ohne Ventil	0
Druckbegrenzungsventil (ohne Druckzuschaltstufe)	1
Druckbegrenzungsventil (mit Druckzuschaltstufe)	2
Spül- und Speisedruckventil, angebaut	7
Bremsventil BVD/BVE angebaut ⁵⁾⁶⁾	8
Spül- und Speisedruckventil, integriert	9

Drehzahlsensoren (siehe Seite 42 und 43)

5 bis 16 23 bis 180 200 250 bis 500 710 bis 1000⁴⁾

13	Ohne Drehzahlsensor (ohne Zeichen)	●	●	●	●	●	
	Für Drehzahlsensor HDD vorbereitet	-	▲	▲	●	-	F
	Drehzahlsensor HDD angebaut ⁷⁾	-	▲	▲	●	-	H
	Für Drehzahlsensor DSA vorbereitet	-	○	○	○	-	U
	Drehzahlsensor DSA angebaut ⁷⁾	-	○	○	○	-	V

Spezialausführung

14	Standardausführung (ohne Zeichen)	
	Spezialausführung für Drehwerksantriebe (Standard bei Anschlussplatte 19)	J

Standard-/Sonderausführung

15	Standardausführung (ohne Zeichen)	
	Standardausführung mit Montagevarianten, z. B. T-Anschlüsse entgegen Standard offen oder geschlossen	-Y
	Sonderausführung	-S

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar ▲ = Nicht für Neuprojekte ■ = Vorzugsprogramm

2) Befestigungsgewinde bzw. Gewindeanschlüsse metrisch

3) Seitliche (NG10 bis 63) Gewindeanschlüsse mit Verschlusschrauben verschlossen

4) Bitte Rücksprache

5) Beachten Sie die Einschränkungen auf Seite 39.

6) Typschlüssel vom Bremsventil gemäß Datenblatt (BVD – RD 95522, BVE – RD 95525) separat angeben.

7) Typschlüssel vom Sensor gemäß Datenblatt (DSA – RD 95133, HDD – RD 95135) separat angeben und die Anforderungen an die Elektronik beachten

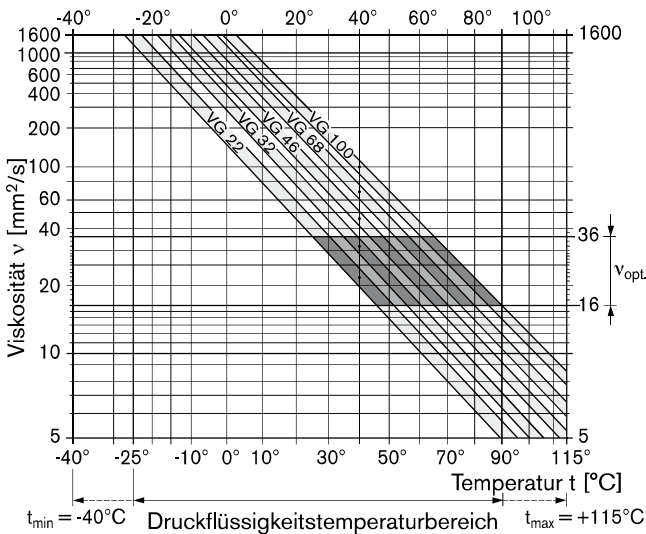
Technische Daten

Druckflüssigkeit

Ausführliche Informationen zur Auswahl der Druckflüssigkeit und den Einsatzbedingungen bitten wir, vor der Projektierung unseren Datenblättern RD 90220 (Mineralöl), RD 90221 (Umweltverträgliche Druckflüssigkeiten), RD 90222 (HFD-Druckflüssigkeiten) und RD 90223 (HFA-, HFB-, HFC-Druckflüssigkeiten) zu entnehmen.

Der Konstantmotor A2FM ist für den Betrieb mit HFA-Druckflüssigkeit nicht geeignet. Bei Betrieb mit HFB-, HFC- und HFD- oder umweltverträgliche Druckflüssigkeiten sind Einschränkungen der technischen Daten bzw. andere Dichtungen erforderlich.

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 Kreislaufumlauftemperatur, im offenen Kreislauf die Tanktemperatur.

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

Beispiel: Bei einer Umgebungstemperatur von X °C stellt sich eine Betriebstemperatur von 60 °C ein. Im optimalen Viskositätsbereich (v_{opt} , gerastertes Feld) entspricht dies den Viskositätsklassen VG 46 und VG 68; zu wählen: VG 68.

Beachten

Die Leckflüssigkeitstemperatur, beeinflusst von Druck und Drehzahl, kann über der Kreislaufumlauftemperatur bzw. Tanktemperatur liegen. An keiner Stelle der Komponente darf die Temperatur höher als 115 °C sein. Für die Viskositätsbestimmung im Lager ist die unten angegebene Temperaturdifferenz zu berücksichtigen.

Sind obige Bedingungen bei extremen Betriebsparametern nicht einzuhalten, empfehlen wir Gehäusespülung über Anschluss U (Nenngröße 250 bis 1000) oder Einsatz eines Spül- und Speisedruckventils (siehe Seite 34).

Viskosität und Temperatur der Druckflüssigkeit

	Viskosität [mm ² /s]	Temperatur	Bemerkung
Transport und Lagerung bei Umgebungstemperatur (Kalt) Starten ¹⁾	$v_{max} = 1600$	$T_{min} \geq -50$ °C $T_{opt} = +5$ °C bis $+20$ °C $T_{St} \geq -40$ °C	werkseitige Konservierung: bis 12 Monate Standard, bis 24 Monate Langzeit $t \leq 3$ min, ohne Last ($p \leq 50$ bar), $n \leq 1000$ min ⁻¹ (bei NG5 bis 200), $n \leq 0,25 \cdot n_{nom}$ (bei NG250 bis 1000)
zulässige Temperaturdifferenz		$\Delta T \leq 25$ K	zwischen Axialkolbeneinheit und Druckflüssigkeit
Warmlaufphase	$v < 1600$ bis 400	$T = -40$ °C bis -25 °C	bei $p \leq 0,7 \cdot p_{nom}$, $n \leq 0,5 \cdot n_{nom}$ und $t \leq 15$ min
Betriebsphase			
Temperaturdifferenz		$\Delta T = ca. 12$ K	zwischen Druckflüssigkeit im Lager und am Anschluss T.
Maximale Temperatur		115 °C 103 °C	im Lager gemessen am Anschluss T
Dauerbetrieb	$v = 400$ bis 10 $v_{opt} = 36$ bis 16	$T = -25$ °C bis $+90$ °C	gemessen am Anschluss T, keine Einschränkung innerhalb der zulässigen Daten
Kurzzeitbetrieb ²⁾	$v_{min} \geq 7$	$T_{max} = +103$ °C	gemessen am Anschluss T, $t < 3$ min, $p < 0,3 \cdot p_{nom}$
Wellendichtring FKM ¹⁾		$T \leq +115$ °C	siehe Seite 5

1) Bei Temperaturen unter -25 °C ist ein NBR-Wellendichtring erforderlich (zulässiger Temperaturbereich: -40 °C bis $+90$ °C).

2) Nenngröße 250 bis 1000, bitte Rücksprache.

Technische Daten

Filterung der Druckflüssigkeit

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

Zur Gewährleistung der Funktionssicherheit der Axialkolbeneinheit ist für die Druckflüssigkeit eine gravimetrische Auswertung zur Bestimmung der Feststoffverschmutzung und Bestimmung der Reinheitsklasse nach ISO 4406 erforderlich. Mindestens einzuhalten ist eine Reinheitsklasse von 20/18/15.

Bei sehr hohen Temperaturen der Druckflüssigkeit (90 °C bis maximal 115 °C) ist mindestens die Reinheitsklasse 19/17/14 nach ISO 4406 erforderlich.

Können obige Klassen nicht eingehalten werden, bitte Rücksprache.

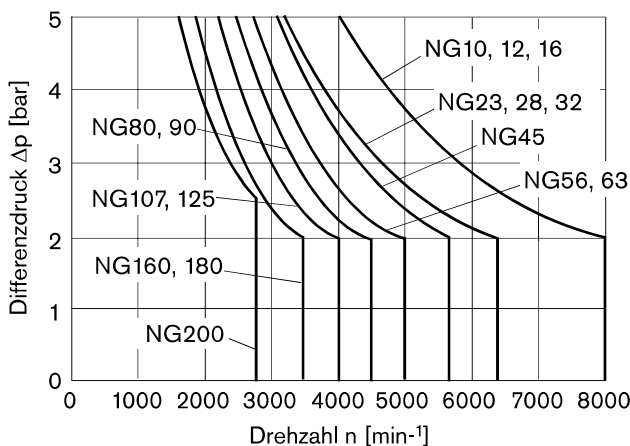
Wellendichtring

Zulässige Druckbelastung

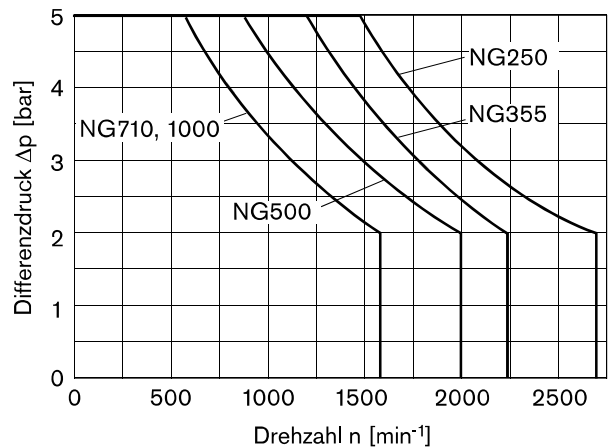
Die Standzeit des Wellendichtrings wird beeinflusst von der Drehzahl der Axialkolbeneinheit und dem Leckflüssigkeitsdruck (Gehäusedruck). Dauerhaft darf der gemittelte Differenzdruck von 2 bar zwischen Gehäuse- und Umgebungsdruck bei Betriebstemperatur nicht überschritten werden. Höherer Differenzdruck bei reduzierter Drehzahl siehe Diagramm. Dabei sind kurzzeitige ($t < 0,1$ s) Druckspitzen bis 10 bar erlaubt. Je häufiger die Druckspitzen auftreten, desto kürzer wird die Standzeit des Wellendichtringes.

Der Druck im Gehäuse muss gleich oder größer sein als der Umgebungsdruck.

Nenngröße 10 bis 200



Nenngröße 250 bis 1000



Die Werte gelten bei Umgebungsdruck $p_{\text{abs}} = 1$ bar.

Temperaturbereich

Der FKM-Wellendichtring ist für Leckflüssigkeitstemperaturen von -25 °C bis $+115$ °C zulässig.

Hinweis

Für Einsatzfälle unter -25 °C ist ein NBR-Wellendichtring erforderlich (zulässiger Temperaturbereich: -40 °C bis $+90$ °C). NBR-Wellendichtring bei Bestellung im Klartext angeben. Bitte Rücksprache.

Durchflussrichtung

Drehrichtung, bei Blick auf Triebwelle

rechts

links

A nach B

B nach A

Drehzahlbereich

Minimaldrehzahl n_{min} nicht begrenzt. Bei geforderter Gleichförmigkeit der Bewegung Drehzahl n_{min} nicht unter 50 min^{-1} . Maximaldrehzahl siehe Wertetabelle Seite 7.

Long-Life-Lagerung

Nenngröße 250 bis 1000

Für hohe Lebensdauer und Einsatz mit HF-Druckflüssigkeiten. Gleiche äußere Abmessungen wie Motor mit Standardlagerung. Ein nachträglicher Umbau auf Long-Life-Lagerung ist möglich. Lager- und Gehäuseespülung über den Anschluss U wird empfohlen.

Spülmengen (Empfehlung)

NG	250	355	500	710	1000
$q_{\text{v spül}}$ (L/min)	10	16	16	16	16

Technische Daten

Betriebsdruckbereich

(bei Einsatz von Mineralöl)

Druck am Anschluss für Arbeitsleitung A oder B

Nenngröße 5

Nenndruck p_{nom} _____ 315 bar absolut
Höchstdruck p_{max} _____ 350 bar absolut
 Einzelwirkdauer _____ 10 s
 Gesamtwirkdauer _____ 300 h
Summendruck (Druck A + Druck B) p_{Su} _____ 630 bar

Nenngröße 10 bis 200

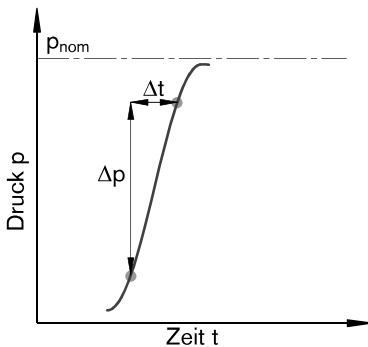
Nenndruck p_{nom} _____ 400 bar absolut
Höchstdruck p_{max} _____ 450 bar absolut
 Einzelwirkdauer _____ 10 s
 Gesamtwirkdauer _____ 300 h
Summendruck (Druck A + Druck B) p_{Su} _____ 700 bar

Nenngröße 250 bis 1000

Nenndruck p_{nom} _____ 350 bar absolut
Höchstdruck p_{max} _____ 400 bar absolut
 Einzelwirkdauer _____ 10 s
 Gesamtwirkdauer _____ 300 h
Summendruck (Druck A + Druck B) p_{Su} _____ 700 bar

Mindestdruck (Hochdruckseite) _____ 25 bar absolut

Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A\ max}$
 mit integriertem Druckbegrenzungsventil _____ 9000 bar/s
 ohne Druckbegrenzungsventil _____ 16000 bar/s

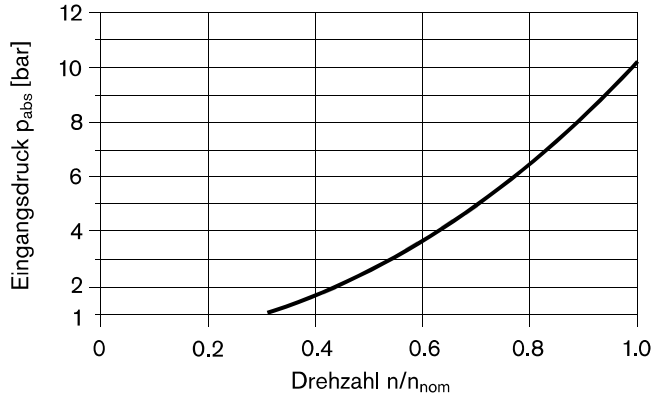


Hinweis

Werte für andere Druckflüssigkeiten bitte Rücksprache

Mindestdruck – Pumpenbetrieb (Eingang)

Um eine Beschädigung des Axialkolbenmotors im Pumpenbetrieb (Wechsel der Hochdruckseite bei gleichbleibender Drehrichtung, z. B. bei Bremsvorgängen) zu verhindern, muss am Arbeitsanschluss (Eingang) ein Mindestdruck gewährleistet sein. Der Mindestdruck ist abhängig von Drehzahl der Axialkolbeneinheit (siehe Kennlinie unten).



Dieses Diagramm gilt nur für den optimalen Viskositätsbereich von $\nu_{opt} = 16$ bis $36 \text{ mm}^2/\text{s}$. Können obige Bedingungen nicht gewährleistet werden, bitte Rücksprache.

Definition

Nenndruck p_{nom}

Der Nenndruck entspricht dem maximalen Auslegungsdruck.

Höchstdruck p_{max}

Der Höchstdruck entspricht dem maximalen Betriebsdruck innerhalb der Einzelwirkdauer. Die Summe der Einzelwirkdauern darf die Gesamtwirkdauer nicht überschreiten.

Mindestdruck (Hochdruckseite)

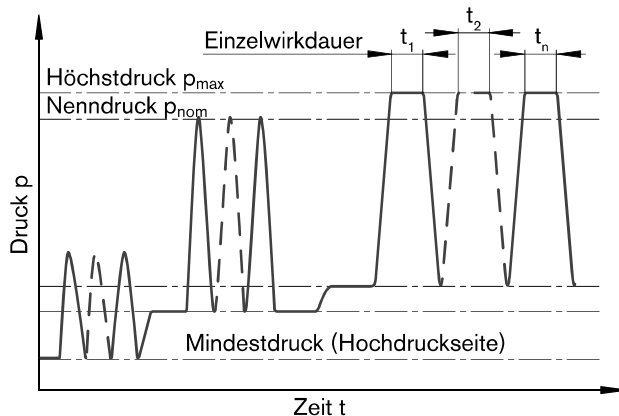
Mindestdruck auf der Hochdruckseite (A oder B) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbeneinheit zu verhindern.

Summendruck p_{Su}

Der Summendruck ist die Summe der Drücke an den Anschlüssen für die Arbeitsleitungen (A und B).

Druckänderungsgeschwindigkeit R_A

Maximal zulässige Druckaufbau- und Druckabbaugeschwindigkeit bei einer Druckänderung über den gesamten Druckbereich.



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

Technische Daten

Wertetabelle (theoretische Werte, ohne Wirkungsgrade und Toleranzen: Werte gerundet)

Nenngröße	NG		5	10	12	16	23	28	32	45	56	63	80
Schluckvolumen geometrisch, pro Umdrehung	V_g	cm ³	4.93	10.3	12	16	22.9	28.1	32	45.6	56.1	63	80.4
Drehzahl maximal ¹⁾	n_{nom}	min ⁻¹	10000	8000	8000	8000	6300	6300	6300	5600	5000	5000	4500
	n_{max} ²⁾	min ⁻¹	11000	8800	8800	8800	6900	6900	6900	6200	5500	5500	5000
Schluckstrom ³⁾													
bei n_{nom} und V_g	q_v	L/min	49	82	96	128	144	177	202	255	281	315	362
Drehmoment ⁴⁾													
bei V_g und $\Delta p = 350$ bar	T	Nm	24.7 ⁵⁾	57	67	89	128	157	178	254	313	351	448
$\Delta p = 400$ bar	T	Nm	–	66	76	102	146	179	204	290	357	401	512
Verdrehsteifigkeit	c	kNm/rad	0.63	0.92	1.25	1.59	2.56	2.93	3.12	4.18	5.94	6.25	8.73
Massenträgheitsmoment Triebwerk	J_{TW}	kgm ²	0.00006	0.0004	0.0004	0.0004	0.0012	0.0012	0.0012	0.0024	0.0042	0.0042	0.0072
Winkelbeschleunigung maximal	α	rad/s ²	5000	5000	5000	5000	6500	6500	6500	14600	7500	7500	6000
Füllmenge	V	L		0.17	0.17	0.17	0.20	0.20	0.20	0.33	0.45	0.45	0.55
Masse (ca.)	m	kg	2.5	5.4	5.4	5.4	9.5	9.5	9.5	13.5	18	18	23
Nenngröße	NG		90	107	125	160	180	200	250	355	500	710	1000
Schluckvolumen geometrisch, pro Umdrehung	V_g	cm ³	90	106.7	125	160.4	180	200	250	355	500	710	1000
Drehzahl maximal ¹⁾	n_{nom}	min ⁻¹	4500	4000	4000	3600	3600	2750	2700	2240	2000	1600	1600
	n_{max} ²⁾	min ⁻¹	5000	4400	4400	4000	4000	3000	–	–	–	–	–
Schluckstrom ³⁾													
bei n_{nom} und V_g	q_v	L/min	405	427	500	577	648	550	675	795	1000	1136	1600
Drehmoment ⁴⁾													
bei V_g und $\Delta p = 350$ bar	T	Nm	501	594	696	893	1003	1114	1393	1978	2785	3955	5570
$\Delta p = 400$ bar	T	Nm	573	679	796	1021	1146	1273	–	–	–	–	–
Verdrehsteifigkeit	c	kNm/rad	9.14	11.2	11.9	17.4	18.2	57.3	73.1	96.1	144	270	324
Massenträgheitsmoment Triebwerk	J_{TW}	kgm ²	0.0072	0.0116	0.0116	0.0220	0.0220	0.0353	0.061	0.102	0.178	0.55	0.55
Winkelbeschleunigung maximal	α	rad/s ²	6000	4500	4500	3500	3500	11000	10000	8300	5500	4300	4500
Füllmenge	V	L	0.55	0.8	0.8	1.1	1.1	2.7	2.5	3.5	4.2	8	8
Masse (ca.)	m	kg	23	32	32	45	45	66	73	110	155	325	336

1) Die Werte gelten:

- für den optimalen Viskositätsbereich von $v_{opt} = 36$ bis 16 mm²/s
- bei Druckflüssigkeit auf Basis von Mineralölen

2) Intermittierende Maximaldrehzahl: Überdrehzahl bei Entlastungs- und Überholvorgängen, $t < 5$ s und $\Delta p < 150$ bar

3) Schluckstromeinschränkung mit Bremsventil, siehe Seite 39

4) Drehmoment ohne Radialkraft, mit Radialkraft siehe Seite 8

5) Drehmoment bei $\Delta p = 315$ bar

Hinweis

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 RD 90261.