

Axialkolben-Verstellpumpe A4VTG

RD 92013/06.09 1/24
Ersetzt: 04.08

Datenblatt

Baureihe 33
Nenngröße NG71, 90
Nenndruck 400 bar
Höchstdruck 450 bar
Geschlossener Kreislauf
Für den Trommelantrieb in Transportbetonmischern



Inhalt

Typschlüssel für Standardprogramm	2
Technische Daten	4
HW – Proportionalverstellung hydraulisch, wegabhängig	9
EP – Proportionalverstellung elektrisch	10
Abmessungen Nenngröße 71	12
Abmessungen Nenngröße 90	14
Abmessungen Durchtrieb	16
Übersicht Anbaumöglichkeiten	17
Hochdruckbegrenzungsventile	17
Mechanische Hubbegrenzung	18
Anschlüsse X ₃ und X ₄ für Stellkammerdruck	18
Filterung Speisekreis	19
Stecker für Magnete	20
Einbausituation für Kupplungsanbau	21
Einbauhinweise	22
Allgemeine Hinweise	24

Merkmale

- Verstellpumpe in Axialkolben-Schrägscheibenbauart für hydrostatische Antriebe im geschlossenen Kreislauf
- Der Volumenstrom ist proportional zur Antriebsdrehzahl und dem Verdrängungsvolumen.
- Der Volumenstrom nimmt mit Verstellung der Schrägscheibe von Null auf seinen Maximalwert zu.
- Ruckfreie Änderung der Strömungsrichtung des Volumensstroms bei Verstellung der Schrägscheibe durch die Nulllage.
- Zwei Druckbegrenzungsventile für die jeweilige Hochdruckseite zum Schutz des hydrostatischen Getriebes (Pumpe und Motor) vor Überlastung.
- Die Hochdruckbegrenzungsventile sind zugleich auch Einspeiseventile.
- Die integrierte Speisepumpe dient als Einspeisepumpe und Steuerdruckversorgung.
- Absicherung des maximalen Speisedruckes durch das eingebaute Speisedruckbegrenzungsventil.

Typschlüssel für Standardprogramm

A4VT	G					/	33	M		N	C4			F		A	S	
01	02	03	04	05	06		07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Axialkolbenmaschine

01	Schrägscheibenbauart, verstellbar, Nenndruck 400 bar, Höchstdruck 450 bar, Transportbetonmischer	A4VT
----	--	-------------

Betriebsart

02	Pumpe, geschlossener Kreislauf	G
----	--------------------------------	----------

Nenngröße

03	Verdrängungsvolumen $V_{g,max}$ in cm^3	071	090
----	---	-----	------------

Regel- und Verstelleinrichtung

		071	090	
04	Proportionalverstellung hydraulisch, wegabhängig, Sechskant-Welle mit Hebel nach hinten	●	●	HW1¹⁾
	Proportionalverstellung elektrisch, mit Notbetätigung und Federrückzug	●	●	EP3
		●	●	EP4

Stecker für Magnete²⁾

		071	090	
05	Ohne	●	●	0
	DEUTSCH-Stecker angegossen, 2-polig – ohne Löschiode	●	●	P

Zusatzfunktionen

		071	090	
06	Ohne	●	●	0
	Mit mechanischer Hubbegrenzung, extern einstellbar	●	●	M
	Mit Anschlüssen X ₃ , X ₄ für Stellkammerdruck	●	●	T
	Mit mechanischer Hubbegrenzung und Anschlüssen X ₃ , X ₄	●	●	B

Baureihe

07	Baureihe 3, Index 3	33
----	---------------------	-----------

Ausführung der Anschluss- und Befestigungsgewinde

08	Metrisch	M
----	----------	----------

Drehrichtung

09	Bei Blick auf Triebwelle	rechts	R
		links	L

Dichtungen

10	NBR (Nitril-Kautschuk), Wellendichtring in FKM (Fluor-Kautschuk)	N
----	--	----------

Anbauflansch

11	SAE J744, 127-4	C4
----	-----------------	-----------

Triebwelle

		071	090			
12	Zahnwelle ANSI B92.1a-1976	1 3/8 in 21T 16/32DP	ohne Kupplungsflansch	●	-	V8
			mit Kupplungsflansch	●	-	C8
	1 1/2 in 23T 16/32DP	ohne Kupplungsflansch	-	●	V9	
		mit Kupplungsflansch	-	●	C9	

Anschluss für Arbeitsleitungen

		071	090			
13	SAE-Flanschanschluss	links	Sauganschluss S unten	○	○	1
	A und B, gleiche Seite	rechts	Sauganschluss S oben	●	●	2

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage - = Nicht lieferbar

1) Montagelage des Hebels bei Auslieferung unbestimmt, Ausrichtung durch den Kunden

2) Stecker für andere elektrische Bauteile können abweichen

Typschlüssel für Standardprogramm

A4VT	G					/	33	M		N	C4			F		A	S	
01	02	03	04	05	06		07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Speisepumpe

14	Mit integrierter Speisepumpe	F
----	------------------------------	----------

Durchtrieb

15	Flansch SAE J744			Nabe für Zahnwelle ³⁾			071	090	
	Durchmesser	Anbauvariante		Durchmesser	Bezeichnung				
		Symbol	Bezeichnung						
	Ohne						●	●	0000
	82-2	∞	A2	5/8 in 9T	16/32DP	S2	●	●	A2S2
	101-2	∞	B2	7/8 in 13T	16/32DP	S4	●	●	B2S4

Hochdruckventile

16	Mit Hochdruckbegrenzungsventil direktgesteuert	A
----	--	----------

Filterung Speisekreis

17	Filterung in der Saugleitung der Speisepumpe	S
----	--	----------

Standard-/Sonderausführung

18	Standardausführung		-0
		mit Anbauteil oder Anbaupumpe kombiniert	-K
	Sonderausführung		-S
		mit Anbauteil oder Anbaupumpe kombiniert	-T

Hinweis

Kurzbezeichnung X bedeutet eine Sonderausführung, die durch den Typschlüssel nicht abgedeckt ist.

● = Lieferbar ○ = Auf Anfrage – = Nicht lieferbar

3) Nabe für Zahnwelle nach ANSI B92.1a-1976

Technische Daten

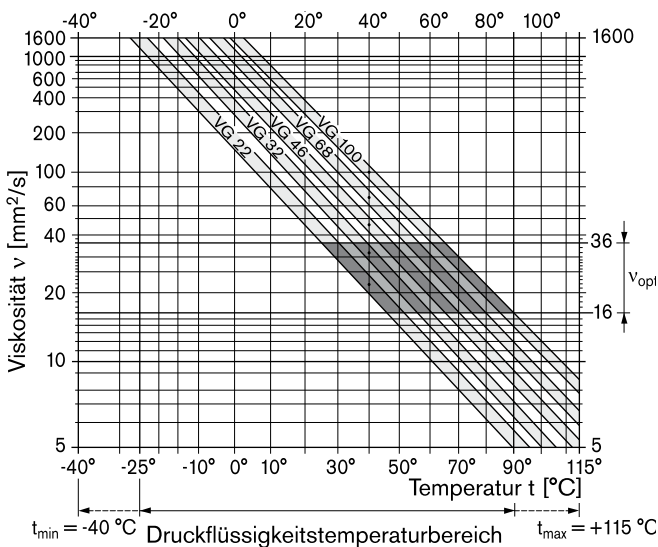
Druckflüssigkeit

Ausführliche Informationen zur Auswahl der Druckflüssigkeiten und den Einsatzbedingungen bitten wir vor der Projektierung unseren Datenblättern RD 90220 (Mineralöl) und RD 90221 (Umweltfreundliche Druckflüssigkeiten) zu entnehmen.

Die Verstellpumpe A4VTG ist für den Betrieb mit HFA, HFB und HFC nicht geeignet. Bei Betrieb mit HFD bzw. umweltfreundlichen Druckflüssigkeiten sind Einschränkungen der technischen Daten und Dichtungen erforderlich. Bitte Rücksprache.

Bei Bestellung die zum Einsatz kommende Druckflüssigkeit angeben.

Auswahldiagramm



Viskosität und Temperatur

	Viskosität [mm ² /s]	Temperatur	Bemerkung
Lagerung		$T_{\min} \geq -50 \text{ °C}$ $T_{\text{opt}} = +5 \text{ °C bis } +20 \text{ °C}$	bis 12 Monate mit werkseitiger Standardkonservierung bis 24 Monate mit werkseitiger Langzeitkonservierung
(Kalt) Starten ¹⁾ zulässige Temperatur- differenz	$v_{\max} = 1600$	$T_{\text{St}} \geq -40 \text{ °C}$ $\Delta T \leq 25 \text{ K}$	$t \leq 3 \text{ min}$, ohne Last ($p \leq 50 \text{ bar}$), $n \leq 1000 \text{ min}^{-1}$ zwischen Axialkolbenmaschine und Druckflüssigkeit
Warmlaufphase	$v < 1600$ bis 400	$T = -40 \text{ °C bis } -25 \text{ °C}$	bei p_{nom} , $0.5 \cdot n_{\text{nom}}$ und $t \leq 15 \text{ min}$
Betriebsphase			
Temperaturdifferenz		$\Delta T = \text{ca. } 5 \text{ K}$	Die Temperatur der Druckflüssigkeit im Lager ist (abhängig von Druck und Drehzahl) ca. 5 K höher als die der Leckflüssigkeit am Anschluss T.
Dauerbetrieb	$v = 400$ bis 10 $v_{\text{opt}} = 16$ bis 36	$T = -25 \text{ °C bis } +90 \text{ °C}$	keine Einschränkung innerhalb der zulässigen Daten
Kurzzeitbetrieb	$v_{\min} = < 10$ bis 5	$T_{\max} = +115 \text{ °C}$	$t < 3 \text{ min}$, $p < 0.3 \cdot p_{\text{nom}}$
Wellendichtring FKM ¹⁾		$T \leq +115 \text{ °C}$	siehe Seite 5

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

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 Kreislaufumlaufzeit.

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 $X \text{ °C}$ 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, liegt stets über der Kreislaufumlaufzeit. An keiner Stelle der Komponente darf jedoch 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, bitte Rücksprache.

Technische Daten

Filterung der Druckflüssigkeit

Mit feiner Filterung verbessert sich die Reinheitsklasse der Druckflüssigkeit, wodurch die Lebensdauer der Axialkolbenmaschine zunimmt.

Zur Gewährleistung der Funktionssicherheit der Axialkolbenmaschine 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.

Hierzu empfehlen wir, je nach System und Einsatz, für die A4VTG

Filterelemente $\beta_{20} \geq 100$.

Mit steigendem Differenzdruck am Filterelement darf sich der β -Wert nicht verschlechtern.

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

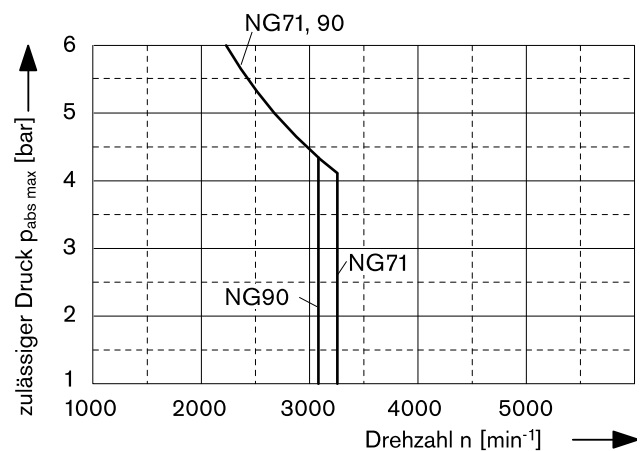
Können obige Klassen nicht eingehalten werden, bitte Rücksprache. Hinweise zu Filterungsarten siehe Seite 16.

Wellendichtring

Zulässige Druckbelastung

Die Standzeit des Wellendichtrings wird beeinflusst von der Drehzahl der Pumpe und dem Leckflüssigkeitsdruck. Es wird empfohlen den gemittelten dauerhaften Leckflüssigkeitsdruck von 3 bar absolut bei Betriebstemperatur nicht zu überschreiten (maximal zulässiger Leckflüssigkeitsdruck 6 bar absolut bei reduzierter Drehzahl, siehe Diagramm). Dabei sind kurzzeitige ($t < 0.1$ s) Druckspitzen bis 10 bar absolut erlaubt. Je häufiger die Druckspitzen auftreten desto kürzer wird die Standzeit des Wellendichtringes.

Der Druck im Gehäuse muss gleich oder größer sein als der äußere Druck auf den Wellendichtring.



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.

Technische Daten

Betriebsdruckbereich

Druck am Anschluss für Arbeitsleitung A oder B

Nenndruck p_{nom} _____ 400 bar absolut

Höchstdruck p_{max} _____ 450 bar absolut

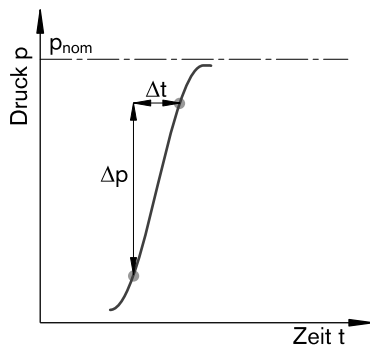
Einzelwirkdauer _____ 10 s

Gesamtwirkdauer _____ 300 h

Mindestdruck (Hochdruckseite) _____ 25 bar

Mindestdruck (Zulauf) _____ 10 bar
(Speisedruckeinstellung muss systembedingt höher sein)

Druckänderungsgeschwindigkeit $R_{A\ max}$ _____ 9000 bar/s



Speisepumpe

Druck am Sauganschluss S

Dauer $p_{S\ min}$ ($v \leq 30\ mm^2/s$) _____ ≥ 0.8 bar absolut

Kurzzeitig, bei Kaltstart ($t < 3\ min$) _____ ≥ 0.5 bar absolut

Maximal $p_{S\ max}$ _____ ≤ 5 bar absolut

Standardeinstellung p_{Sp} (bei $n = 1500\ min^{-1}$) _____ 22 bar

Nenndruck $p_{Sp\ nom}$ _____ 30 bar

Höchstdruck $p_{Sp\ max}$ _____ 40 bar

Stelldruck

Um die Funktion der Verstellung zu gewährleisten, ist in Abhängigkeit von Drehzahl und Betriebsdruck folgender Stelldruck erforderlich (Messstelle Anschluss P_S):

Für Verstellungen EP und HW

Minimaler Stelldruck $p_{St\ min}$ (bei $n = 1500\ min^{-1}$) _____ 22 bar

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)

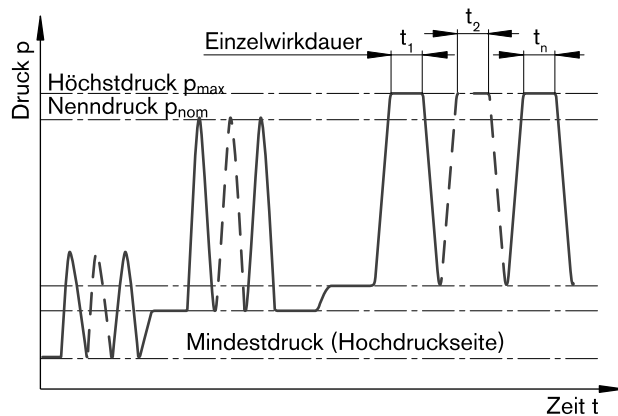
Mindestdruck auf der Hochdruckseite (A oder B) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbenmaschine zu verhindern.

Mindestdruck (Zulauf)

Mindestdruck im Zulauf (A oder B) der erforderlich ist, um eine Beschädigung der Axialkolbenmaschine zu verhindern.

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		71	90
Verdrängungsvolumen	Verstellpumpe	$V_{g \max}$	cm ³	71	90
	Speisepumpe (bei p = 20 bar)	$V_{g Sp}$	cm ³	20.5	27
Drehzahl	bei $V_{g \max}$	n_{nom}	min ⁻¹	3300	3050
	minimal	n_{min}	min ⁻¹	500	500
Volumenstrom	bei n_{nom} und $V_{g \max}$	$q_{v \max}$	L/min	234	275
Leistung ¹⁾	bei n_{nom} , $V_{g \max}$ und $\Delta p = 400$ bar	P_{max}	kW	156	183
Drehmoment ¹⁾	bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 400$ bar	T_{max}	Nm	452	573
		T	Nm	113	143
Verdrehsteifigkeit	Triebwelle V8	c	Nm/rad	120900	–
	Triebwelle V9	c	Nm/rad	–	150896
Massenträgheitsmoment Triebwerk		J_{TW}	kgm ²	0.0097	0.0149
Winkelbeschleunigung maximal ²⁾		α	rad/s ²	21000	18000
Füllmenge		V	L	1.3	1.2
Masse (ohne Durchtrieb) ca.		m	kg	51	53

1) Ohne Speisepumpe

2) 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 Anschlusssteile muss berücksichtigt werden.

Hinweis

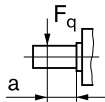
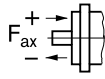
Ein Überschreiten der Maximal- bzw. Unterschreiten der Minimalwerte kann zum Funktionsverlust, einer Lebensdauerreduzierung oder zur Zerstörung der Axialkolbenmaschine führen. Wir empfehlen die Überprüfung der Belastungen durch Versuch oder Berechnung / Simulation und Vergleich mit den zulässigen Werten.

Ermittlung der Nenngröße

Volumenstrom	$q_v = \frac{V_g \cdot n \cdot \eta_v}{1000}$	[L/min]	$V_g =$ Verdrängungsvolumen pro Umdrehung in cm ³
			$\Delta p =$ Differenzdruck in bar
Drehmoment	$T = \frac{V_g \cdot \Delta p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_{mh}}$	[Nm]	$n =$ Drehzahl in min ⁻¹
			$\eta_v =$ Volumetrischer Wirkungsgrad
Leistung	$P = \frac{2 \pi \cdot T \cdot n}{60000} = \frac{q_v \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_t}$	[kW]	$\eta_{mh} =$ Mechanisch-hydraulischer Wirkungsgrad
			$\eta_t =$ Gesamtwirkungsgrad ($\eta_t = \eta_v \cdot \eta_{mh}$)

Technische Daten

Zulässige Quer- und Axialkraftbelastung der Triebwelle

Nenngröße		NG		71	90
Triebwelle			in	1 3/8	1 1/2
Querkraft maximal bei Abstand a (vom Wellenbund)		$F_{q \max}$	N	5600	7100
		a	mm	24	24
Axialkraft maximal		$+ F_{ax \max}$	N	4242	4330
		$- F_{ax \max}$	N	2758	2670

Beachten

Der Antrieb über Riemen erfordert spezielle Bedingungen. Bitte Rücksprache.

Die Wirkrichtung der zulässigen Axialkraft:

+ $F_{ax \max}$ = Erhöhung der Lagerlebensdauer

- $F_{ax \max}$ = Reduzierung der Lagerlebensdauer (vermeiden)

Zulässige Eingangs- und Durchtriebsdrehmomente

Nenngröße		NG		71	90
Drehmoment bei $V_{g \max}$ und $\Delta p = 400 \text{ bar}$) ¹⁾		T_{\max}	Nm	452	573
Eingangsdrehmoment bei Triebwelle, maximal ²⁾	V8	1 3/8 in	$T_{E \max}$	Nm	970
	V9	1 1/2 in	$T_{E \max}$	Nm	–
Durchtriebsdrehmoment maximal		$T_{D \max}$	Nm	250	250

1) Wirkungsgrad nicht berücksichtigt

2) Für querkraftfreie Antriebswellen