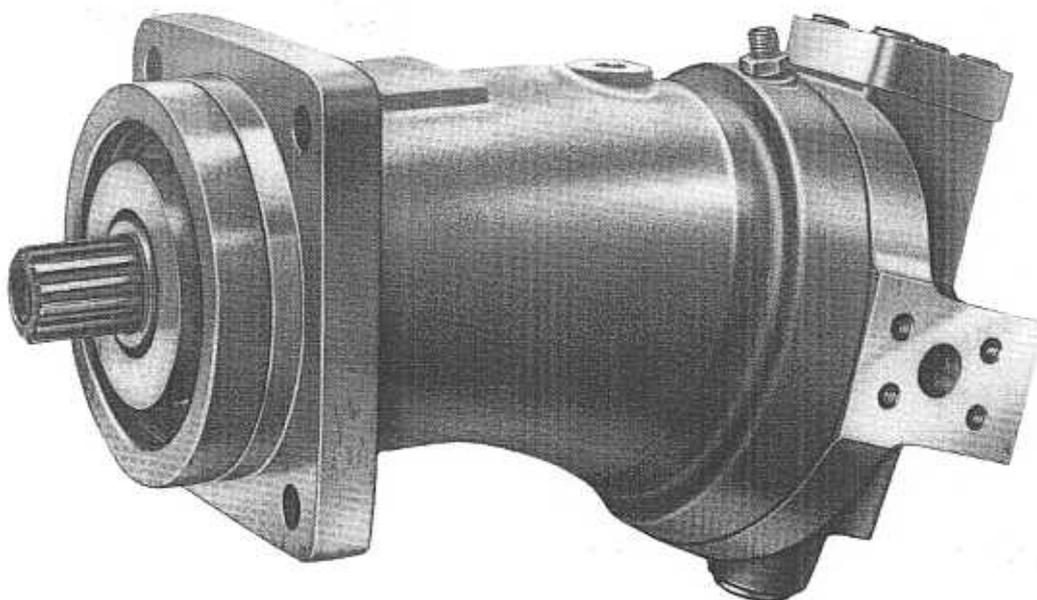


**MANNESMANN
REXROTH**Hydromatik
Brueninghaus Hydraulik**Verstellmotor A6V** Baureihe 1-2
für offenen und geschlossenen Kreislauf
Axialkolben-Schrägachsenbauart

NG 28-468

Hochdruckbereich bis 400 bar

**RD
91600
01.82****Beschreibung**

Der Verstellmotor A6V wird speziell für hydrostatische Antriebe mit Sekundärverstellung eingesetzt, das Schluckvolumen kann im Verhältnis $V_{g \max} : V_{g \min} = 3,47$ stufenlos verändert werden.

Besondere Merkmale

Größerer Regelbereich beim hydrostatischen Getriebe
Sekundärsteuerung und -regelung mit verschiedenen Verstellgeräten
Erhöhte maximale Abtriebsdrehzahlen bei reduziertem Schluckvolumen

Kostenersparnis durch die Möglichkeit, kleinere Pumpen einzusetzen

Einsparung von Schaltgetrieben

Geringes Leistungsgewicht

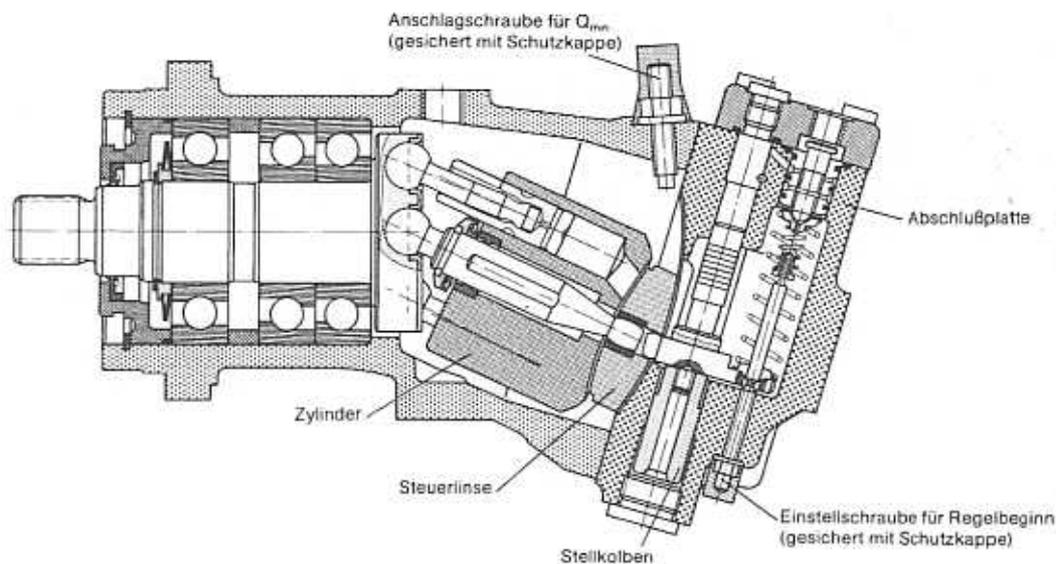
Hohe zulässige äußere Wellenbelastung

Bellebige Einbaulage

Günstige Wirkungsgrade

Günstiges Anlaufverhalten

Kleines Schwungmoment

Schnittbild

Verstellmotor A6V

Typschlüssel

— Kurzbezeichnung —

A6V	55	HD	2	F	Z	2	0183
-----	----	----	---	---	---	---	------

Ergänzende Angaben im Klartext

Motortyp

Axialkolben-Verstellmotor **A6V**

Nenngröße

8,1– 28,1 cm ³	28
15,8– 54,8 cm ³	55
23 – 80 cm ³	80
30,8–107 cm ³	107
46 –160 cm ³	160
64,8–225 cm ³	225
135 –468 cm ³	468

(Fördervolumen $V_{g, \text{min}} - V_{g, \text{max}}$)

Verstellgerät

Hydraulische Verstellung, steuerdruckabhängig	HD
Automatische Verstellung, hochdruckabhängig	HA
Hydraulische Verstellung, drehzahlabhängig	DA
Elektrische Verstellung (mit Regelmagnet)	EL
Mooringssteuerung	MO
Manuelle Verstellung (mit Handrad)	MA

Min. Schluckvolumeneinstellung

Beispiel: $V_{g, \text{min}} = 18,3 \text{ cm}^3$ **0183**Beispiel: $V_{g, \text{min}} = 123 \text{ cm}^3$ **1230**

Montageausführung

Erklärung siehe Verstellgerätesbeschreibung und Geräteabmessungen	1
	2

Wellenende

Zyl. Welle mit Paßfeder **P**Zahnwellenprofil **Z**

Leitungsanschluß

Flansch SAE, seitlich **F**Gewinde metrisch, seitlich **G**

Baureihe

Baureihe 2, NG 28–225 **2**Baureihe 1, NG 468 **1**

Bestellbeispiel: A6V.55.HD.2.F.2.Z.2.0183

Axialkolben-Verstellmotor A6V, Nenngröße 55, mit hydraulischer Verstellung, steuerdruckabhängig, Baureihe 2, Leitungsanschluß SAE-Flansch seitlich, Wellenende als Zahnwelle, Montageausführung 2, min. Schluckvolumeneinstellung $V_{g, \text{min}} = 18,3 \text{ cm}^3$

Anbaumöglichkeit für Steuerventile wie z. B. Fahr- und Bremsventile besteht an der rückwärtigen Anschlußfläche des Motors. Entsprechende Ausführungen werden nach Rücksprache angeboten.

Zuordnung der Verstellgeräte

Nenngröße		28	55	80	107	160	225	468
HD	Hydraulische Verstellung, steuerdruckabhängig	●	●	●	●	●	●	●
HA	Automatische Verstellung, hochdruckabhängig	●	●	●	●	●	●	●
DA	Hydraulische Verstellung, drehzahlabhängig	●	●	●	●	●	●	
EL	Elektrische Verstellung	●	●	●	●	●	●	●
MO	Mooringssteuerung		●	●	●	●	●	
MA	Manuelle Verstellung (mit Handrad)	●	●	●	●	●	●	

Verstellmotor A6V

Technische Daten

Betriebsdruckbereich

Druck am Anschluß A oder B

Nenndruck $p_N = 350 \text{ bar}$ Höchstdruck $p_{max} = 400 \text{ bar}$

(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).

Leckflüssigkeitsdruck

Max. zulässiger Druck der Leckflüssigkeit (am Anschluß T)

 $p_{abs} = 2 \text{ bar}$

Unter Beachtung des Prospektblattes RD 94100 (WA 2) sind höhere Drücke zulässig.

Druckmitteltemperaturbereich

 $t_{min} = -25^\circ\text{C}$ $t_{max} = +80^\circ\text{C}$

Viskositätsbereich

 $v_{min} = 10 \text{ mm}^2/\text{s}$ $v_{max} = 1000 \text{ mm}^2/\text{s}$ (kurzzeitig)

Optimale Betriebsviskosität

 $v_{opt} = 16 \dots 25 \text{ mm}^2/\text{s}$

Empfehlung

Betriebs- temperatur- bereich	Empfohlene Viskositätsklasse nach DIN 51519 ISO (VG)
30–40°C	VG 22 \triangleq 22 mm ² /s bei 40°C
40–50°C	VG 32 \triangleq 32 mm ² /s bei 40°C
50–60°C	VG 46 \triangleq 46 mm ² /s bei 40°C
60–70°C	VG 68 \triangleq 68 mm ² /s bei 40°C
70–80°C	VG 100 \triangleq 100 mm ² /s bei 40°C

Ausführliche Informationen über die Auswahl von Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis, wasserhaltige und synthetische Druckflüssigkeiten siehe Prospekt RD 90220 (DRU).

Filterung der Druckflüssigkeit

Empfohlene Filterfeinheit 10 μm . Größere Filterung mit 25 bis 40 μm ist möglich, jedoch wird bei einer 10- μm -Filterung eine höhere Standzeit erreicht (geringerer Verschleiß).

Einbaulage

Beliebig. Das Motorgehäuse muß mit Druckflüssigkeit gefüllt sein.

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

Nenngröße			28	55	80	107	160	225	468
Schluckvolumen	$V_{g,max}$	cm ³	28,1	54,8	80	107	160	225	468
	$V_{g,min}$	cm ³	8,1	15,8	23	30,8	46	64,8	135
Max. zul. Schluckstrom	Q_{max}	l/min	133	206	268	321	424	530	890
Max. Drehzahl unter Einhaltung des max. zul. Schluckstromes	n_{max} bei $V_{g,max}$	min ⁻¹	4750	3750	3350	3000	2650	2360	1900
	n_{max} bei $V_g < V_{g,max}$	min ⁻¹	6250	5000	4500	4000	3500	3100	2500
Drehmomentkonstante	M_k bei $V_{g,max}$	Nm/bar	0,4463	0,8701	1,275	1,697	2,541	3,571	7,436
	M_k bei $V_{g,min}$	Nm/bar	0,1285	0,2511	0,373	0,490	0,735	1,030	2,139
Max. Drehmoment bei $\Delta p = 350 \text{ bar}$	M_{max} bei $V_{g,max}$	Nm	156	304	446	594	889	1250	2602
	M_{max} bei $V_{g,min}$	Nm	45	88	130	171	257	360	748
Max. Abtriebsleistung bei $\Delta p = 350 \text{ bar}$ und Q_{max}	P_{max}	kW	78	120	156	187	247	309	519
Massenträgheitsmoment um Abtriebsachse	J	kgm ²	0,0017	0,0052	0,0109	0,0167	0,0322	0,0532	0,225

Drehzahlbereich

Minimaldrehzahl n_{min} nicht begrenzt. Bei geforderter Gleichförmigkeit der Drehbewegung Drehzahl n_{min} nicht unter 50 min⁻¹.

Ein durch die Pumpe vorgegebener max. Förderstrom bestimmt über das min. Schluckvolumen des Verstellmotors die max. Abtriebsdrehzahl.

Das min. Schluckvolumen wird mittels einer Stellschraube mechanisch begrenzt, um die max. zulässigen Drehzahlen (des Verstellmotors oder des anzutreibenden Gerätes) nicht zu überschreiten.

Einstellbereich von $V_{g,min}$ bis $0,7 \cdot V_{g,max}$.

Die Einstellung erfolgt werksseitig, die Stellschraube ist mit einer Schutzkappe gegen willkürliches Verstellen gesichert.

Die max. zulässigen Drehzahlen siehe Datentabelle.

Durchflußrichtung

Drehrichtung rechts

Drehrichtung links

A nach B

B nach A

Ermittlung der Nenngröße

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

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

$$\begin{aligned} \text{Abtriebsdrehmoment } M &= \frac{V_g \cdot \Delta p \cdot \eta_{mh}}{20 \pi} \\ &= \frac{1,59 \cdot V_g \cdot \Delta p \cdot \eta_{mh}}{100} \quad [\text{Nm}] \end{aligned}$$

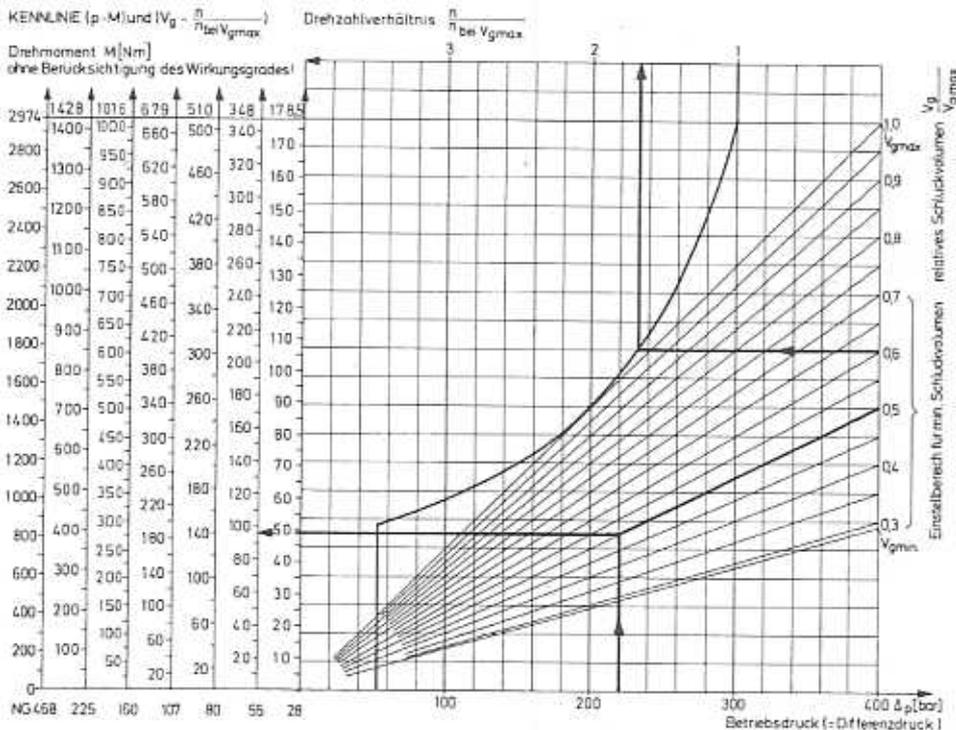
$$\text{oder } M = \frac{K_M \cdot \Delta p \cdot \eta_{mh}}{100} \quad [\text{Nm}]$$

$$\begin{aligned} \text{Abtriebsleistung } P &= \frac{2 \pi \cdot M \cdot n}{60000} = \frac{M \cdot n}{9549} \\ &= \frac{Q \cdot \Delta p}{600} \cdot \eta_l \quad [\text{kW}] \end{aligned}$$

V_g = geometrisches Schluckvolumen [cm³] pro Umdrehung
 M = Drehmoment [Nm]
 Δp = Differenzdruck [bar]
 n = Drehzahl [min⁻¹]
 η_v = volumetrischer Wirkungsgrad
 η_{mh} = mechanisch-hydraulischer Wirkungsgrad
 η_l = Gesamtwirkungsgrad

Verstellmotor A6V

Allgemeine Kennlinie



Beispiel 1

Nenngröße 55.
Differenzdruck $\Delta p = 220$ bar
Schluckvolumen $V_g = 27,4$ cm³
Gesucht: Abtriebsdrehmoment

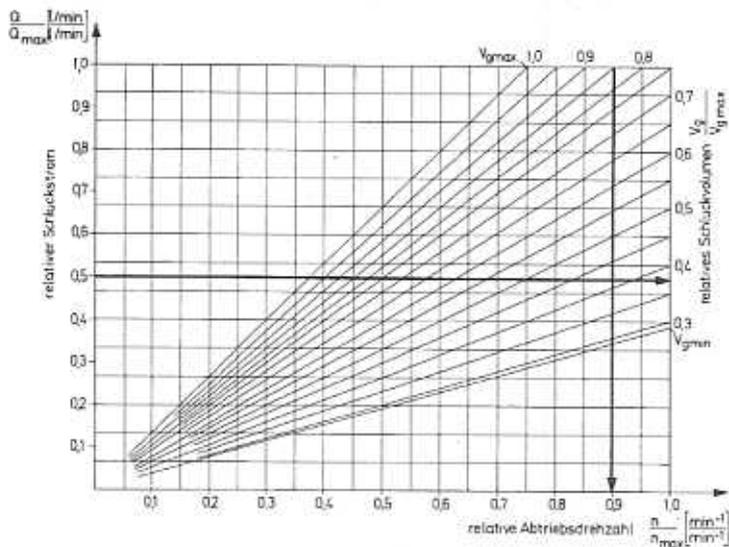
Lösung: Schluckvolumen $V_g = 27,4$ cm³
 $\Delta \frac{V_g}{V_{g \text{ max}}} = \frac{27,4}{54,8} = 0,5$
0,5 $V_{g \text{ max}}$ ergibt bei 220 bar ein Abtriebsdrehmoment M von 96 Nm.

Beispiel 2

Nenngröße 55
Schluckvolumen $V_g = 32,9$ cm³
Gesucht: Drehzahlverhältnis

Lösung: Schluckvolumen $V_g = 32,9$ cm³
 $\Delta \frac{V_g}{V_{g \text{ max}}} = \frac{32,9}{54,8} = 0,6$
0,6 $\cdot V_{g \text{ max}}$ ergibt ein Drehzahlverhältnis von $\frac{n}{n_{\text{bei } V_{g \text{ max}}}} = 1,666$, d.h., bei gleichem Schluckstrom dreht der Verstellmotor um den Faktor 1,666 schneller als bei max. Schluckvolumen $V_{g \text{ max}}$.

Grenzwerte für Drehzahl und Schluckstrom



Beispiel 1

Nenngröße 107
Schluckstrom $Q = 160,5$ l/min
Gesucht: Minimal zul. Schluckvolumen, um die Maximaldrehzahl (bei $V_g < V_{g \text{ max}}$) nicht zu überschreiten.

Lösung: Max. zul. Schluckstrom für NG 107 ist 321 l/min, damit ist $\frac{Q}{Q_{\text{max}}} = \frac{160,5}{321} = 0,5$

Dies ergibt ein Schluckvolumen $\frac{V_g}{V_{g \text{ max}}} = 0,375$
Das min. Schluckvolumen ist somit $0,375 \cdot V_{g \text{ max}} = 0,375 \cdot 107 = 40,125$ cm³

Beispiel 2

Nenngröße 107
Schluckvolumen $V_g = 91$ cm³ < $V_{g \text{ max}}$
Gesucht: Max. zul. Drehzahl

Lösung: Schluckvolumen $V_g = 91$ cm³ $\Delta \frac{V_g}{V_{g \text{ max}}} = \frac{91}{107} = 0,85$
 $V_g = 91$ cm³ $\Delta 0,85 V_{g \text{ max}}$
Das Schluckvolumen 0,85 $V_{g \text{ max}}$ ergibt $\frac{n}{n_{\text{max}}} = 0,9$
 $n = 0,9 \cdot n_{\text{max}} = 0,9 \cdot 4000$ min⁻¹
 $= 3600$ min⁻¹

Verstellmotor A6V

Hydraulische Verstellung, steuerdruckabhängig, HD

Stufenloses Einstellen des Schluckvolumens abhängig von einem Steuerdrucksignal.

Normalausführung: Montageausführung 2

Regelbeginn bei $V_{g \max}$ (max. Drehmoment, min. Drehzahl)

Regelende bei $V_{g \min}$ (min. Drehmoment, max. Drehzahl)

Bei Montageausführung 1 kehrt sich die Steuerfunktion um:

Regelbeginn bei $V_{g \min}$, Regelende bei $V_{g \max}$.

Reglereinstellung

Zwei Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

1. Steuerdruckanstieg ($V_{g \max} - V_{g \min}$) $\Delta p_s = 10$ bar
Regelbeginn einstellbar von 2–20 bar
Normaleinstellung: Regelbeginn bei 3 bar
(Regelende bei 13 bar)
2. Steuerdruckanstieg ($V_{g \max} - V_{g \min}$) $\Delta p_s = 25$ bar
Regelbeginn einstellbar von 5–50 bar
Normaleinstellung: Regelbeginn bei 10 bar
(Regelende bei 35 bar)

Bitte bei Bestellung die gewünschte Reglereinstellung im Klartext angeben, z. B.

Steuerdruckanstieg 10 bar, Regelbeginn bei 3 bar

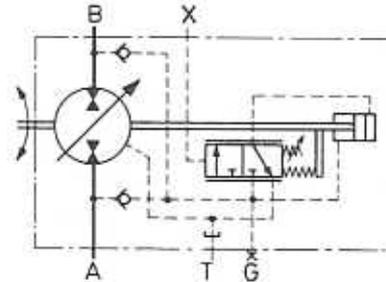
oder

Steuerdruckanstieg 25 bar, Regelbeginn bei 20 bar

Bei Verwendung der HD-Verstellung als Zweipunktverstellung ist ein Steuerdruck von $p_s = 75$ bar zulässig.

Steueröl wird nicht verbraucht. Es tritt jedoch Leckage (im Mittel ca. 0,5 l/min) am Steuerdruckanschluß X auf, das bedeutet, das Ansteuergerät muß dieses Lecköl aufnehmen können.

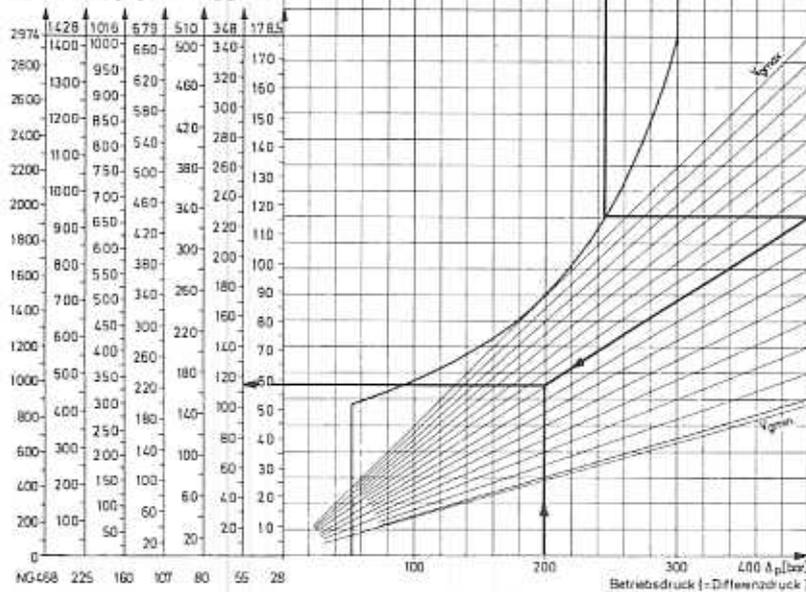
Soll bei einem Betriebsdruck < 15 bar verstellt werden, so ist ein Hilfsdruck von 15 bar am Anschluß G anzulegen.



HD-Kennlinie

KENNLINIE (p -M) und $(V_g - \frac{n}{n_{\text{bei } V_{g \max}}})$

Drehmoment M [Nm] ohne Berücksichtigung des Wirkungsgrades!

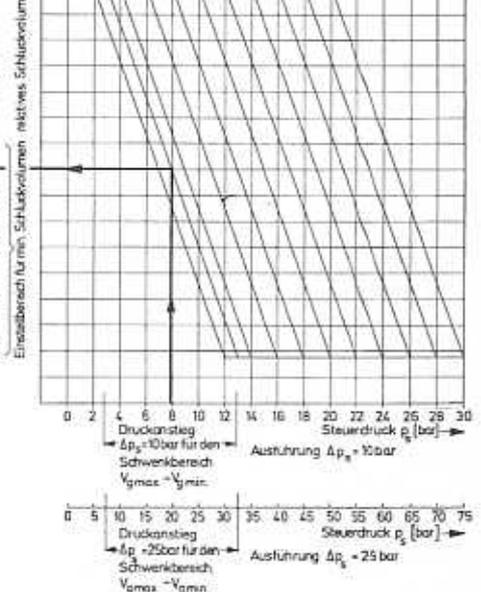


Regelbeginn einstellbar zwischen 5 und 50 bar (Ausführung $\Delta p_s = 25$ bar)

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50

Regelbeginn einstellbar zwischen 2 und 20 bar (Ausführung $\Delta p_s = 10$ bar)

2 3 4 5 6 8 10 12 14 16 18 20



Beispiel

Nenngröße 55

Regelbeginn eingestellt auf 3 bar, Steuerdruckanstieg Δp_s 10 bar anstehender Steuerdruck 8 bar, Hochdruck Δp 200 bar

Gesucht: Abtriebsdrehmoment und Drehzahlverhältnis

Lösung: Bei einem Steuerdruck von 8 bar ergibt sich ein Schluckvolumenverhältnis $\frac{V_g}{V_{g \max}} = 0,65$ und ein Drehzahlverhältnis $\frac{n}{n_{\text{bei } V_{g \max}}} = 1,54$, d. h.,

bei gleichem Schluckstrom dreht der Verstellmotor um den Faktor 1,54 schneller als bei max. Schluckvolumen $V_{g \max}$.

Das Schluckvolumenverhältnis

$\frac{V_g}{V_{g \max}} = 0,65$ ergibt ein Schluckvolumen von $0,65 \cdot V_{g \max} = 0,65 \cdot 54,8 \text{ cm}^3 = 35,6 \text{ cm}^3$. Bei einem Hochdruck (Differenzdruck) von Δp 200 bar ergibt sich ein Abtriebsdrehmoment von ca. 114 Nm.

Automatische Verstellung, hochdruckabhängig, HA

Automatisches Einstellen des Schluckvolumens abhängig vom Betriebsdruck.

Montageausführung 1

Regelbeginn bei $V_{g\ min}$ (min. Drehmoment, max. Drehzahl)

Regelende bei $V_{g\ max}$ (max. Drehmoment, min. Drehzahl)

Dieses Verstellgerät mißt intern den Betriebsdruck bei A oder B (keine Steuerleitung erforderlich) und schwenkt bei Erreichen des am Regler eingestellten Betriebsdruckes von min. Schluckvolumen ($V_{g\ min}$) gegen max. Schluckvolumen ($V_{g\ max}$).

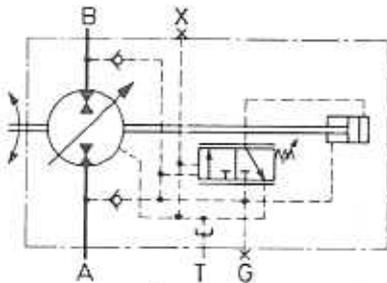
Innerhalb des Regelbereiches wird der Betriebsdruck nahezu konstantgehalten, Druckanstieg bis ca. 10 bar zwischen $V_{g\ min}$ und $V_{g\ max}$.

Regelbeginn einstellbar zwischen 80 und 350 bar.

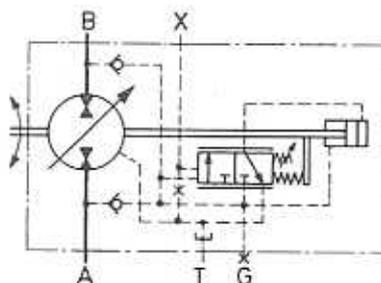
Ausführungsvariante mit Druckanstieg Δp 100 bar von $V_{g\ min}$ bis $V_{g\ max}$ ist ebenfalls möglich. Übrige Werte bleiben erhalten. Anwendung z. B. bei Parallelschaltung von mehreren Motoren.

Bei Bestellung im Klartext angeben:

Regelbeginn, Druckanstieg, Übersteuerung.



HA-Verstellung ohne Übersteuerung am Anschluß X
Ohne Druckanstieg im Regelbereich (Δp bis ca. 10 bar)



HA-Verstellung mit Übersteuerung am Anschluß X
Mit Druckanstieg im Regelbereich ($\Delta p = 100$ bar)

Übersteuerung

Die HA-Verstellung kann am Anschluß X übersteuert werden. Dabei wird der am Regler eingestellte Druckwert (Betriebsdruck) pro 1 bar Steuerdruck um 16 bar abgesenkt.

Beispiel:

Reglereinstellung: 300 bar

Steuerdruck (bei X): 0 bar, Regelbeginn bei 300 bar

Steuerdruck (bei X): 10 bar, Regelbeginn bei 140 bar
(300 bar - 10 · 16 bar = 140 bar)

Soll mit dem Übersteuern nur ein Einstellen des max. Schluckvolumens (Schwenken des Motors auf $V_{g\ max}$) erreicht werden, so ist ein Steuerdruck bis max. 50 bar zulässig.

Steueröl wird nicht verbraucht. Es tritt jedoch Leckage (im Mittel ca. 0,5 l/min) am Steuerdruckanschluß X auf, das bedeutet, das Ansteuergerät muß dieses Lecköl aufnehmen können.

Beispiel 1

Nenngröße 55

Regelbeginn eingestellt auf 170 bar,

Ausführung ohne Druckanstieg von

$V_{g\ min}$ bis $V_{g\ max}$.

Erforderliches Abtriebsdrehmoment M

- 90 Nm

Gesucht: Schluckvolumen und

Drehzahlverhältnis

Lösung: Bei einem erforderlichen

Abtriebsdrehmoment von 90 Nm und

einem Betriebsdruck $\Delta p = 170$ bar

ergibt sich ein Schluckvolumenverhältnis

$\frac{V_{g\ min}}{V_{g\ max}} = 0,6$ und ein Drehzahlverhältnis

$\frac{n}{n \text{ bei } V_{g\ max}} = 1,666$, d. h., bei gleichem

n bei $V_{g\ max}$

Schluckstrom dreht der Verstellmotor

um den Faktor 1,666 schneller als bei

max. Schluckvolumen $V_{g\ max}$.

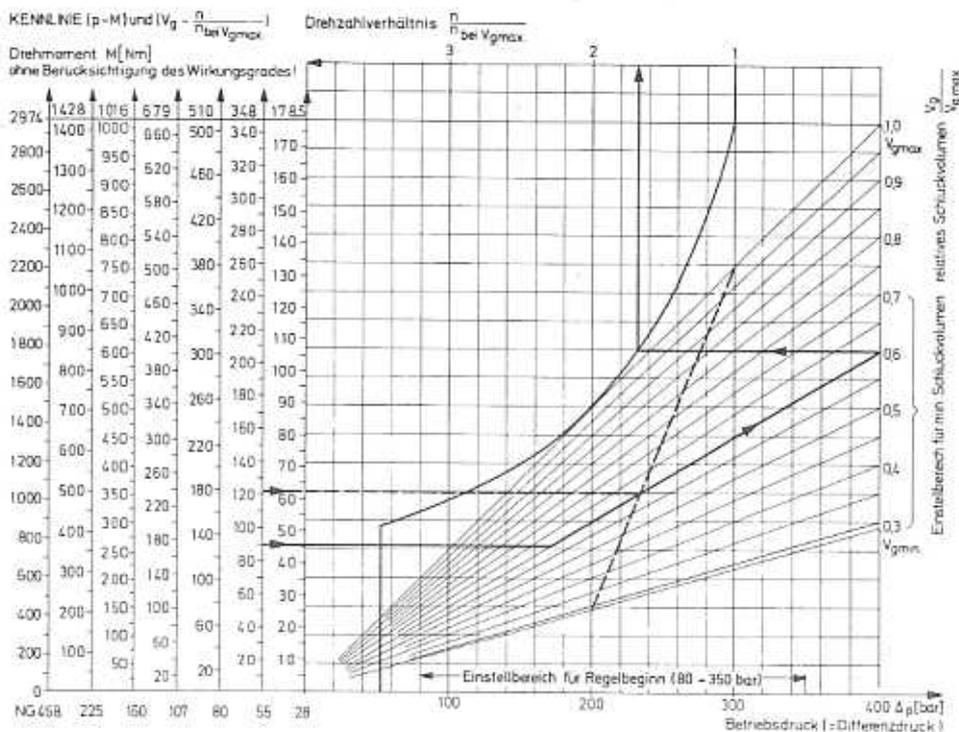
Das Schluckvolumenverhältnis

$\frac{V_{g\ min}}{V_{g\ max}} = 0,6$ ergibt ein Schluckvolumen

von $0,6 \cdot V_{g\ max} = 0,6 \cdot 54,8 \text{ cm}^3$

= 32,9 cm³.

HA-Kennlinie



Beispiel 2

Nenngröße 55

Regelbeginn eingestellt auf 200 bar,

Ausführung mit Druckanstieg von

$V_{g\ min}$ bis $V_{g\ max}$ 100 bar.

Erforderliches Abtriebsdrehmoment M

- 122 Nm

Gesucht: Schluckvolumen, Betriebs-

druck und Drehzahlverhältnis

Lösung: Beim Verstellmotor HA mit

Druckanstieg gelten andere Kennlinien.

Diese erhält man wie folgt:

Schnittpunkt der Linie $V_{g\ min}$ mit der

Drucklinie, die für den Regelbeginn

(z. B. 200 bar) gewählt wurde.

Schnittpunkt der Linie $V_{g\ max}$ mit der

Drucklinie, die für das Regelende (z. B.

Regelbeginn 200 bar + Druckanstieg

100 bar = Regelende 300 bar) vor-

gegeben ist.

Diese beiden Schnittpunkte werden mit

einer Geraden verbunden. Dies ist die

richtige Kennlinie.

Bei einem erforderlichen Abtriebsdreh-

moment von 122 Nm ergibt sich im Bei-

spiel ein Betriebsdruck von ca. 235 bar

(35 bar Druckanstieg) und ein Schluck-

volumenverhältnis von $\frac{V_g}{V_{g\ max}} = 0,6$

sowie ein Drehzahlverhältnis

$\frac{n}{n \text{ bei } V_{g\ max}} = 1,666$, d. h., bei gleichem

n bei $V_{g\ max}$

Schluckstrom dreht der Verstellmotor

um den Faktor 1,666 schneller als beim

Schluckvolumen $V_{g\ max}$. Das Schluck-

volumenverhältnis $\frac{V_g}{V_{g\ max}} = 0,6$ ergibt

ein Schluckvolumen von $0,6 \cdot V_{g\ max}$

= 0,6 · 54,8 = 32,9 cm³.

Verstellmotor A6V

Elektrische Verstellung EL

Stufenloses Einstellen des Schluckvolumens oder Zweipunktschaltung, abhängig von einem elektrischen Signal.

Normalausführung: Montageausführung 2

Regelbeginn bei $V_{G,max}$ (max. Drehmoment, min. Drehzahl)

Regelende bei $V_{G,min}$ (min. Drehmoment, max. Drehzahl)

Bei Montageausführung 1 kehrt sich die Steuerfunktion um.

Die hydraulische Verstellung wird betätigt durch einen Regelmagneten.

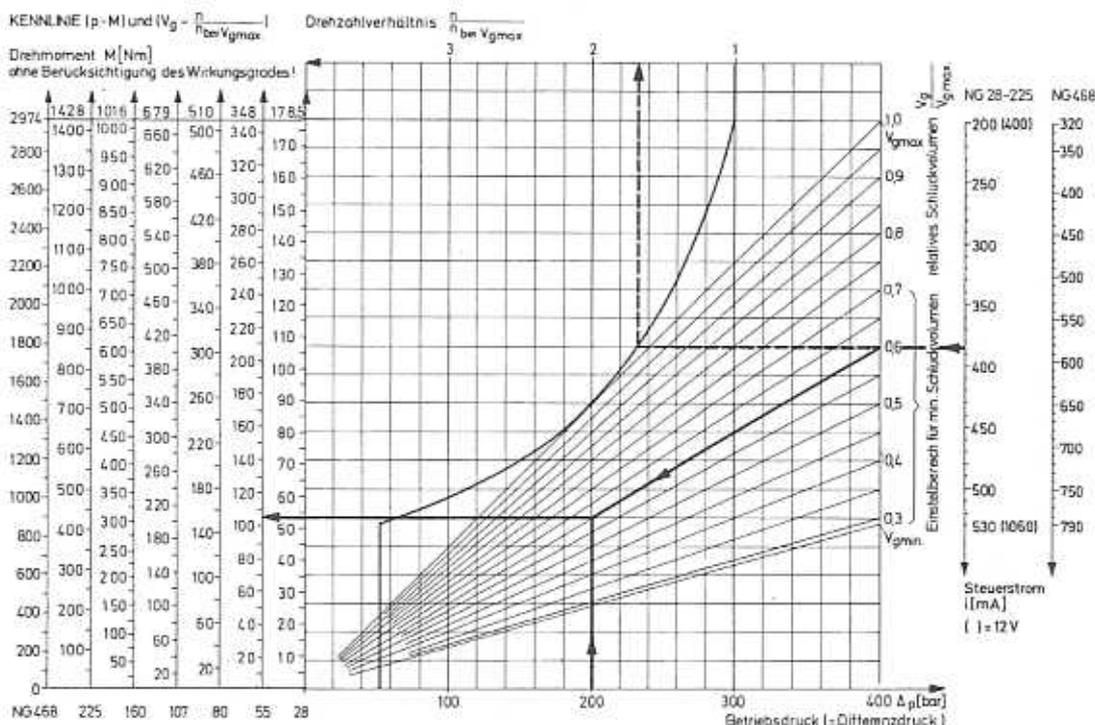
Nenngröße	Steuerspannung (Gleichstrom)	Steuerstrom Verstellbeginn–Verstellende
28–225	24 V	200 – 530 mA
	12 V	400 – 1060 mA
468	24 V	320 – 790 mA

Wird der Verstellmotor mit EL-Verstellung nur als Zweipunktverstellung eingesetzt, genügt eine Zu- und Abschaltung des Stromes, um die zwei Positionen anzufahren (Montageausführung 2: stromlos bei $V_{G,max}$, Montageausführung 1: stromlos bei $V_{G,min}$).

Für die Zweipunktschaltung ist bei den Nenngrößen 55, 80 und 107 auch der Einsatz eines Schaltmagneten möglich. Andere Nenngrößen werden bei einer Serienbestellung ausgeführt.

Schaltmagnet Gleichstrom 12 V, 26 W

EL-Kennlinie



Beispiel

Nenngröße 55
Steuerstrom 385 mA (24 V),
Hochdruck Δp 200 bar

Gesucht: Abtriebsdrehmoment und
Drehzahlverhältnis

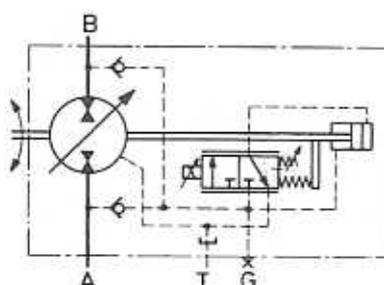
Lösung: Bei einem Steuerstrom von 385 mA ergibt sich ein Schluckvolumenverhältnis $\frac{V_G}{V_{G,max}} = 0,6$ und ein Drehzahl-

verhältnis von $\frac{n}{n_{bei V_{G,max}}} = 1,666$, d. h., bei gleichem Schluckstrom dreht der Verstellmotor um den Faktor 1,666 schneller als bei max. Schluckvolumen $V_{G,max}$.

Das Schluckvolumenverhältnis $\frac{V_G}{V_{G,max}} = 0,6$ ergibt ein Schluckvolumen von $0,6 \cdot V_{G,max} = 0,6 \cdot 54,8 \text{ cm}^3 = 32,9 \text{ cm}^3$. Bei einem Hochdruck Δp 200 bar ergibt sich ein Abtriebsdrehmoment von ca. 105 Nm.

Eine einstellbare Verstellgeschwindigkeit oder eine Schluckvolumenbegrenzung (Begrenzung des Schwenkbereiches) auf elektrischem Wege wird durch die Verwendung eines Chopper-Verstärkers, Prospektblatt RD 95024 (Z 7), oder eines Elektrischen Verstärkers 2014/15, Prospektblatt RD 95027 (Z 19), erreicht.

Soll bei einem Betriebsdruck < 15 bar verstellt werden, so ist ein Hilfsdruck von 15 bar am Anschluß G anzulegen. Nur bei diesem Antriebsfall wird außer dem elektrischen Anschluß eine hydraulische Steuerleitung benötigt.



Verstellmotor A6V

Hydraulische Verstellung, drehzahlabhängig, DA

Die hydraulische Verstellung, drehzahlabhängig, wird ausschließlich für Fahrtriebe in der Verbindung mit einer Verstellpumpe A4V.DA eingesetzt.

Montageausführung 2

Regelbeginn steuerdruckabhängig bei $V_{g, max}$ (nach $V_{g, min}$),
hochdruckabhängig bei $V_{g, min}$ (nach $V_{g, max}$)

Ausgangsstellung bei $V_{g, max}$ (hohes Drehmoment)

Der Steuerdruck, von der Verstellpumpe A4V bestimmt (steigende Drehzahl der Antriebsmaschine – steigende Drehzahl der Verstellpumpe – steigender Steuerdruck), wird fahrtrichtungsabhängig am Anschluß X₁, bzw. X₂ des Verstellmotors angelegt und bewirkt ein Schwenken auf kleineres Schluckvolumen (geringeres Drehmoment, höhere Drehzahl).

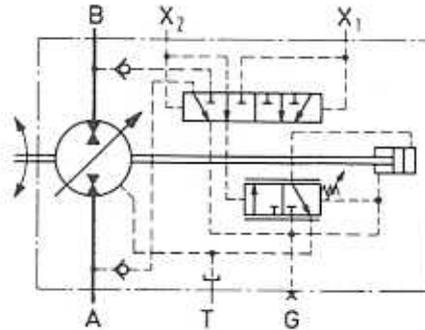
Steigt der Hochdruck über den am Regler eingestellten Druckwert, so schwenkt der Verstellmotor auf größeres Schluckvolumen (höheres Drehmoment, niedrigere Drehzahl).

Steuerdruck und Hochdruck stehen im festen Verhältnis $p_{st}/p_H = 3/100$.

Pro 3 bar Steuerdruck (Druckanstieg oder Druckabfall) bewirken einen Druckabfall oder -anstieg von 100 bar Hochdruck.

Die Auslegung eines Antriebes mit DA-Verstellung ist zusammen mit den technischen Daten der Verstellpumpe A4V.DA vorzunehmen.

Ausführliche Informationen durch unseren Verkaufsbereich Mobil. Über das Rechnerprogramm bei Hydromatik kann die Antriebsauslegung sicher bestimmt werden.

**Mooringsteuerung MO**

Die Mooringsteuerung wird vorwiegend zum Antrieb von Winden eingesetzt, zur Erzeugung von konstanter Zugkraft an der Trosse.

Montageausführung 1

Regelbeginn bei $V_{g, min}$ (min. Drehmoment, max. Drehzahl)

Reglereinstellung

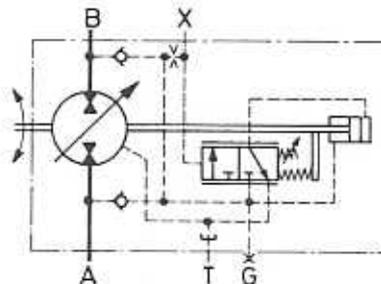
Steuerdruckanstieg ($V_{g, min} - V_{g, max}$) $\Delta p_{st} = 50$ bar

Regelbeginn einstellbar von 80 bis 350 bar (bei Bestellung im Klartext angeben)

Ein konstantes, jedoch den Erfordernissen veränderbares Drehmoment am Verstellmotor, zur Erzeugung einer konstanten Zugkraft an der Mooringwinde (Trosse), wird durch Verstellen des Schluckvolumens am Verstellmotor erreicht. Steht kein Zug an der Trosse an, ergibt sich am Verstellmotor ein geringer Betriebsdruck und damit ein geringer Steuerdruck. Der Verstellmotor steht auf minimalem Schluckvolumen ($V_{g, min}$). Mit der sich daraus ergebenden hohen Motordrehzahl (Trossengeschwindigkeit) wird „gehievt“, bis sich der zu regelnde Mooringzug an der Winde einstellt.

Zur Begrenzung der max. Drehzahl des Verstellmotors muß ein Strombegrenzungsventil oder eine andere geeignete Vorrichtung vorgeschaltet werden.

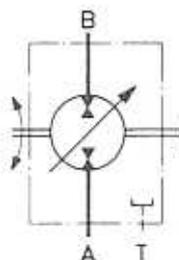
Zur Ansteuerung der Mooringsteuerung kann ein verstellbares Druckbegrenzungsventil verwendet werden. Der max. Steuerölstrom am Anschluß X beträgt ca. 5 l/min. Der Steuerölstrom verringert sich mit kleinerem Differenzdruck zwischen Steuerdruck und Betriebsdruck.

**Manuelle Verstellung MA**

Einstellen des Schluckvolumens abhängig von der Stellung der Gewindespindel, Betätigung mittels Handrad.

Montageausführung 1

Nenngröße	28	55	80	107	160	225
Umdr. am Handrad	23,4	24,5	23,9	26,3	30,1	33,3
$V_{g, max} - V_{g, min}$						



Gegen Mehrpreis ist das Handrad auch mit Stellungsanzeige lieferbar (bei Bestellung im Klartext: mit Stellungsanzeige im Handrad).

In diesem Fall ist beim Einbau des Verstellmotors zu beachten, daß die Achse des Handrades waagrecht liegt.

Verstellmotor A6V

Abtrieb

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

Querkräftebelastbarkeit

Unter der Voraussetzung gleiche Lebensdauer aller Triebwellenlager sowie kleinstes Ritzel (20° Evolventenverzahnung) $= 2,5 \cdot D$ (D = Wellendurchmesser) errechnet sich die zulässige Querkraft nach folgender Formel:

$$F_{Q\text{zul}} \text{ (N)} \leq F_Q \text{ (N)} \cdot f_1 \cdot f_2$$

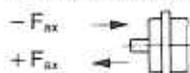
Für den Abtrieb mit Keilriemen (Schmalkeilriemen nach DIN 7753) und kleinster Riemenscheibendurchmesser $= 5 \cdot D$ ergibt sich, zur Übertragung des vollen Drehmoments und Erreichen einer optimalen Lagerlebensdauer, die erforderliche Keilriemenvorspannung wie folgt:

$$F_{K\text{erf.}} \text{ (N)} = F_K \text{ (N)} \cdot f_1$$

F_K bei 400 bar ist auch für niedrigere Drücke zulässig, vermindert jedoch die Lagerlebensdauer, wenn die Kraft höher ist wie $F_{Q\text{zul}}$.

Axialkräftebelastbarkeit

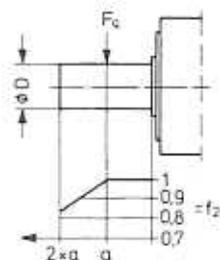
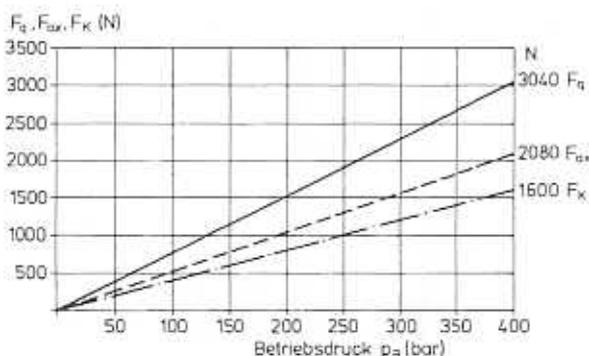
Bei der zulässigen Axialkraft ist die Wirkungsrichtung der Kraft zu beachten.



- F_{ax} = Erhöhung der Lagerlebensdauer
- + F_{ax} = Reduzierung der Lagerlebensdauer (nach Möglichkeit vermeiden)

Die Kraft $-F_{ax}$ darf bei einem Betriebsdruck $p_B = 0$ bar die angegebene Lagervorspannung F_V nicht überschreiten.

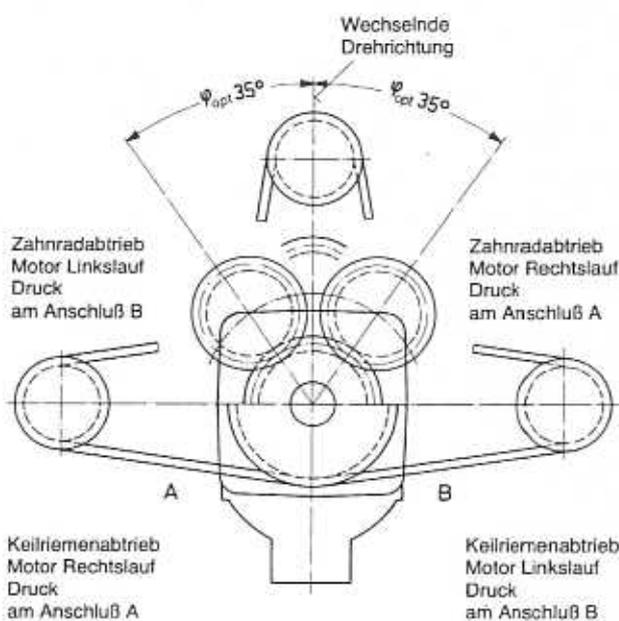
$$F_{ax\text{zul}} \text{ (N)} \leq F_{ax} \text{ (N)} \cdot f_1 + F_V \text{ (N)}$$



Nenngröße	Wellen- \varnothing D (mm)	Abstand a (mm) Paßfeder- welle	Zahn- welle	Lager- vosp. F_V (N)	Faktor f_1
28	25	25	14	500	2
55	30	30	18	800	3,2
80	35	35	20	1000	3,9
107	40	40	23	1250	4,6
160	45	45	25	1600	6
225	50	50	28	2000	7,8
468	70	55	40	2500	11,5

Optimale Wirkungsrichtung von F_Q

Durch geeignete Wirkungsrichtung von F_Q kann die durch die inneren Triebwerkskräfte entstehende Lagerbelastung vermindert werden.

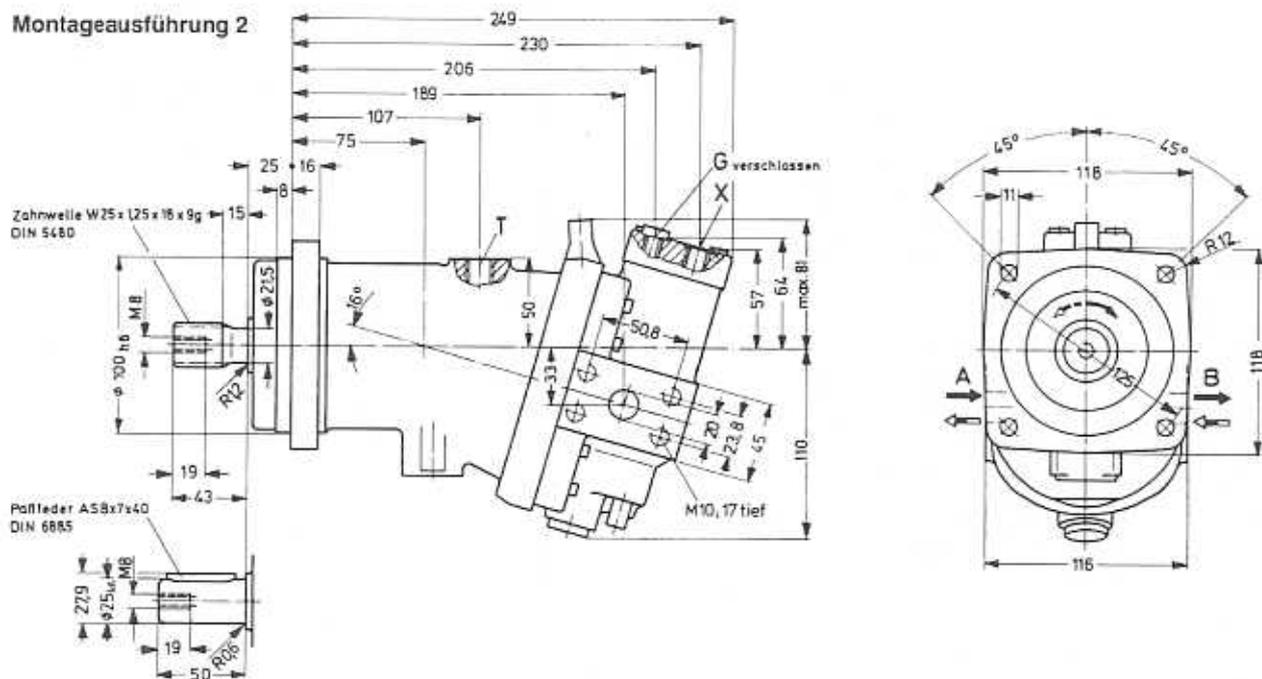


Abweichungen von $\pm 35^\circ$ von der optimalen Richtung sind zulässig. Bei größeren Abweichungen bitten wir um Rücksprache.

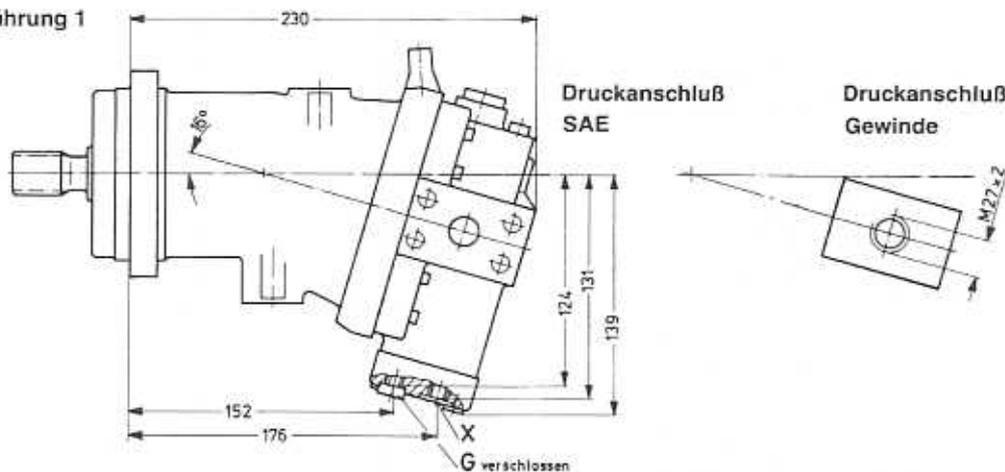
Geräteabmessungen A6V, Nenngröße 28

Hydraulische Verstellung, steuerdruckabhängig, HD

Montageausführung 2

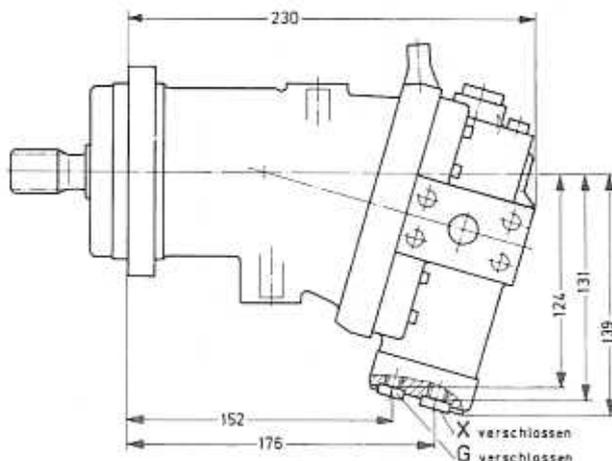


Montageausführung 1



Automatische Verstellung, hochdruckabhängig, HA

Montageausführung 1



- | | | |
|------|---|----------------------------------|
| A, B | Arbeitsleitungen | SAE 3/4" |
| | | 420 bar (6000 psi) oder M 27 x 2 |
| G | Anschluß für synchrone Steuerung mehrerer Einheiten und für Fremdstelldruck | M 12 x 1,5 |
| | (verschlossen) | |
| X | Steuerdruck | M 14 x 1,5 |
| T | Leckflüssigkeit | M 16 x 1,5 |

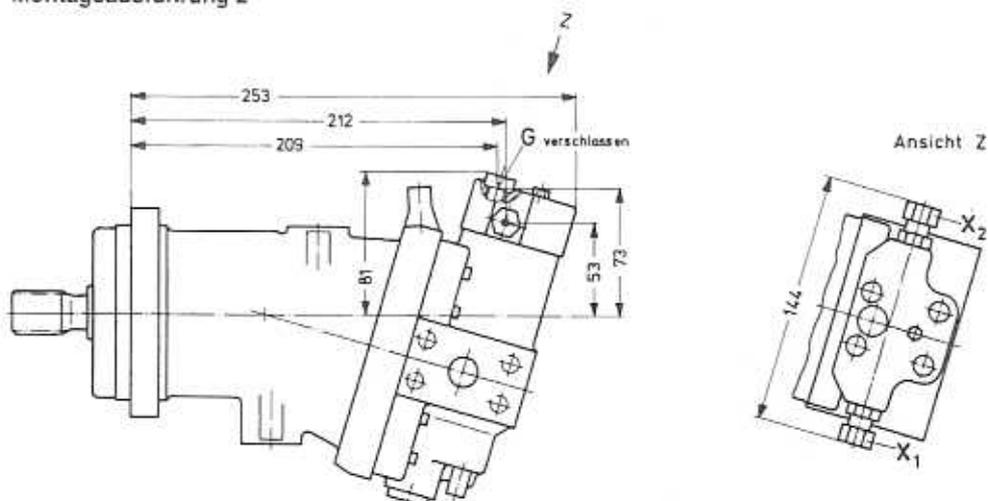
bei DA-Verstellung

- X₁, X₂ Steuerdruckanschlüsse Rohrverschraubung CL8 DIN 2353 (Eingeschraubte Verschraubung verwenden! Nicht heraus-schrauben!)

Masse NG 28: ca. 18 kg

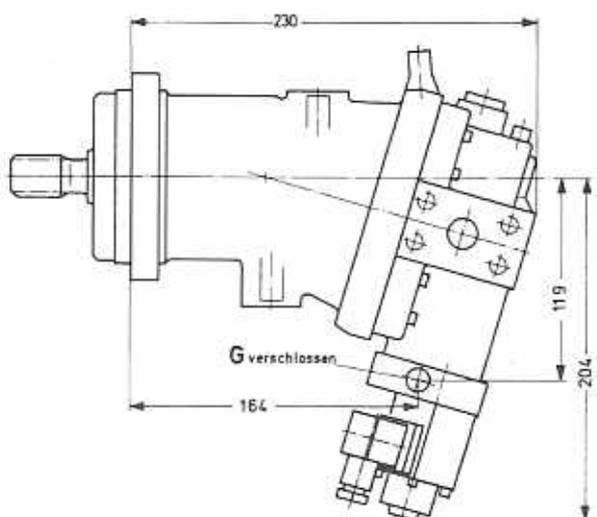
Hydraulische Verstellung, drehzahlabhängig, DA

Montageausführung 2

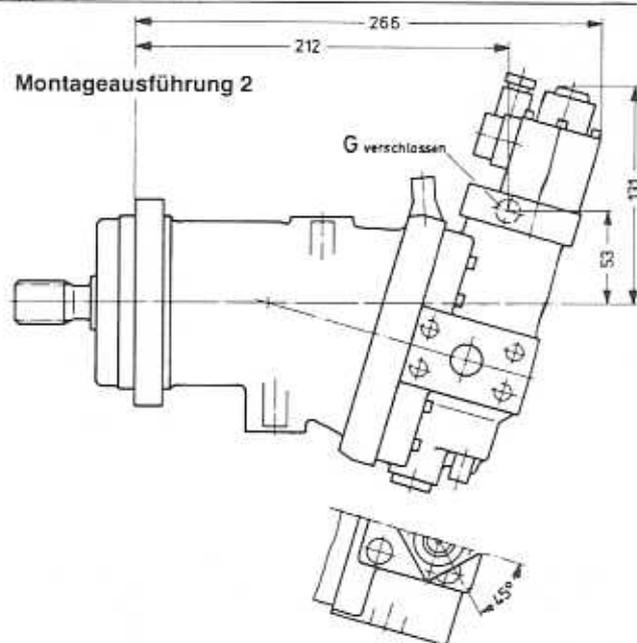


Elektrische Verstellung (mit Regelmagnet) EL

Montageausführung 1

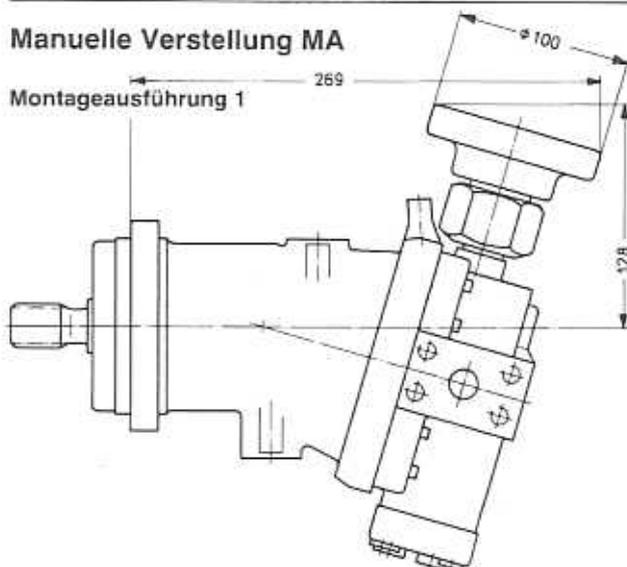


Montageausführung 2



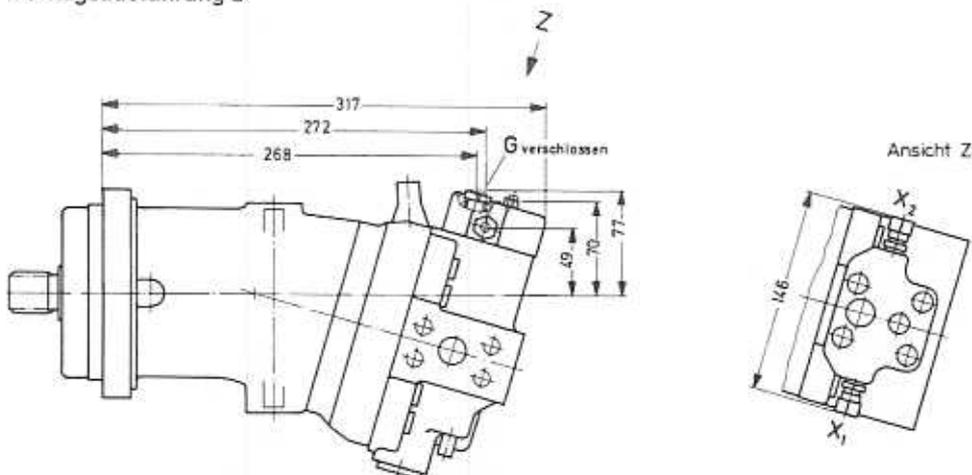
Manuelle Verstellung MA

Montageausführung 1



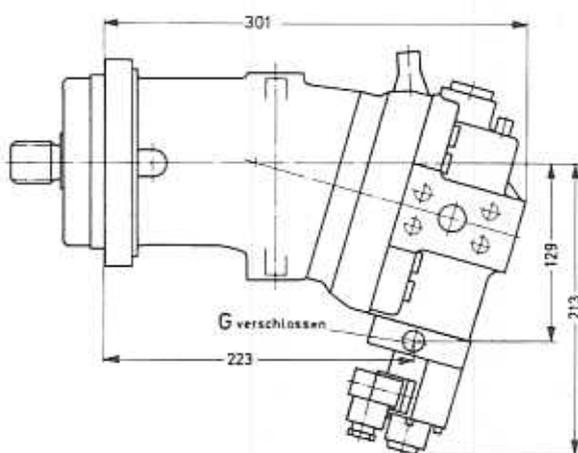
Hydraulische Verstellung, drehzahlabhängig, DA

Montageausführung 2

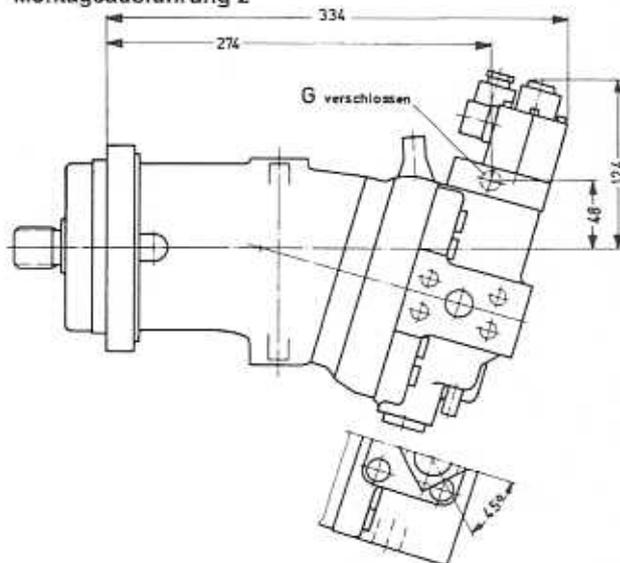


Elektrische Verstellung (mit Regelmagnet) EL

Montageausführung 1

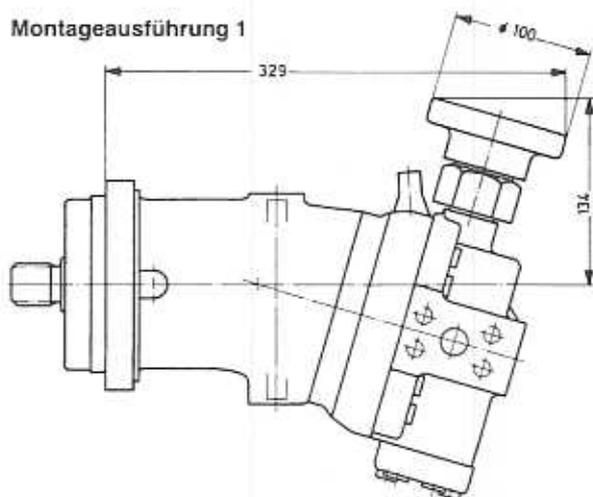


Montageausführung 2



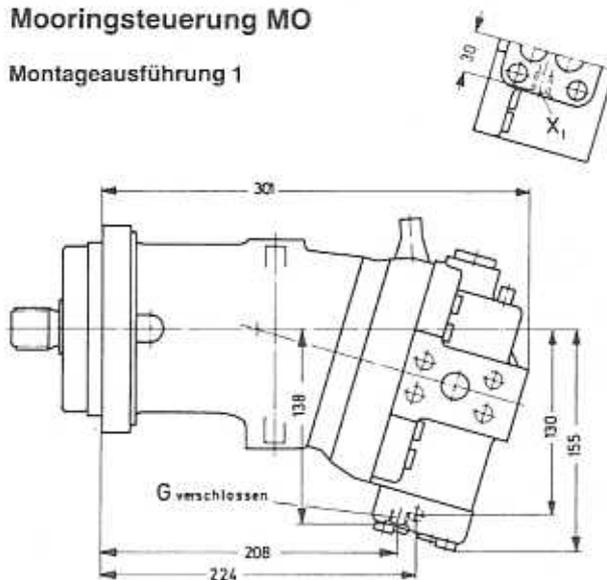
Manuelle Verstellung MA

Montageausführung 1



Mooringsteuerung MO

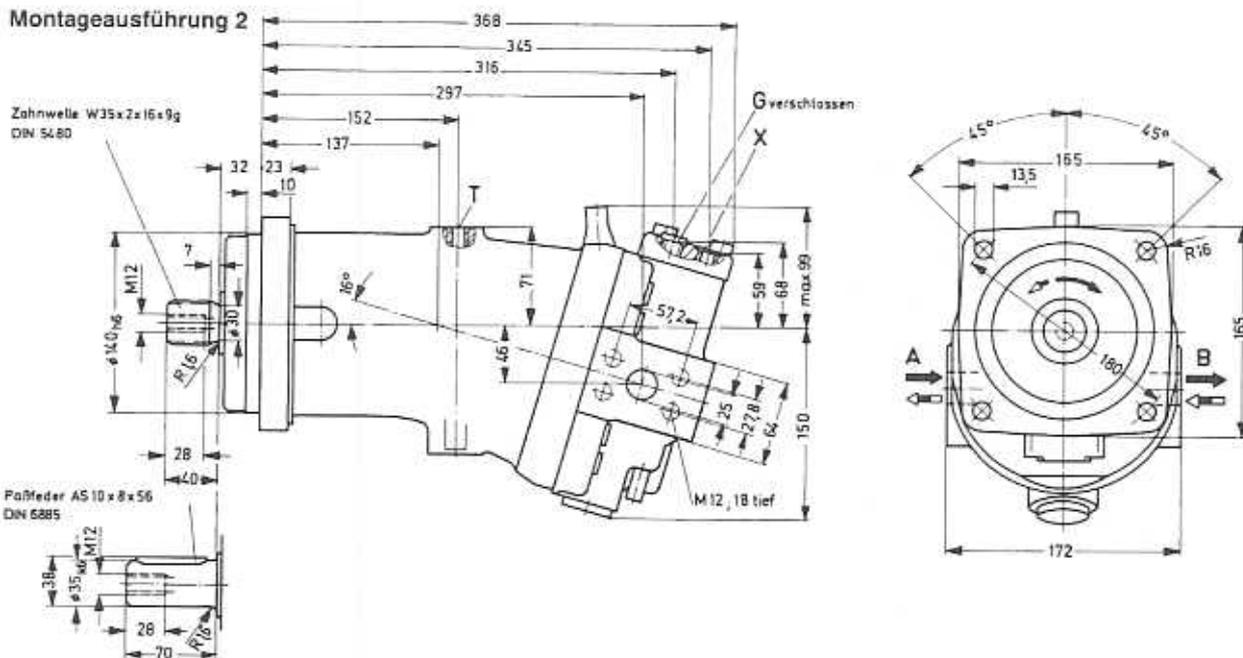
Montageausführung 1



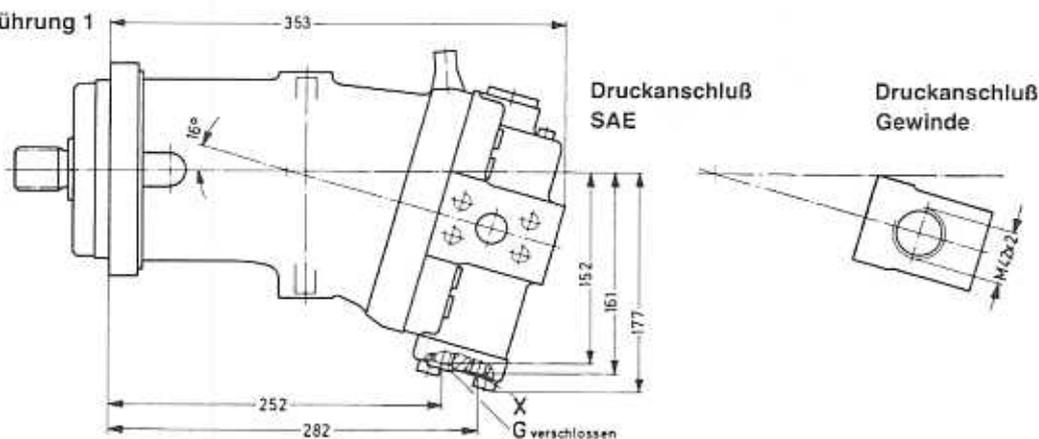
Geräteabmessungen A6V, Nenngröße 80

Hydraulische Verstellung, steuerdruckabhängig, HD

Montageausführung 2

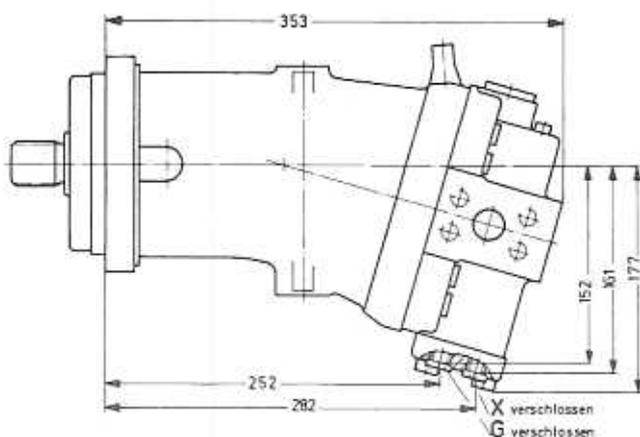


Montageausführung 1



Automatische Verstellung, hochdruckabhängig, HA

Montageausführung 1



- | | | |
|------|----------------------------------|--------------------------------|
| A, B | Arbeitsleitungen | SAE 1" |
| | | 420 bar (6000 psi) oder M 42×2 |
| G | Anschluß für synchrone Steuerung | |
| | mehrerer Einheiten und für | |
| | Fremdstelldruck | M 14×1,5 |
| | (verschlossen) | |
| X | Steuerdruck | M 14×1,5 |
| T | Leckflüssigkeit | M 18×1,5 |

bei DA-Verstellung

- X₁, X₂ Steuerdruckanschlüsse Rohrverschraubung CL8 DIN 2353
(Eingeschraubte Verschraubung verwenden!)
Nicht herausschrauben)

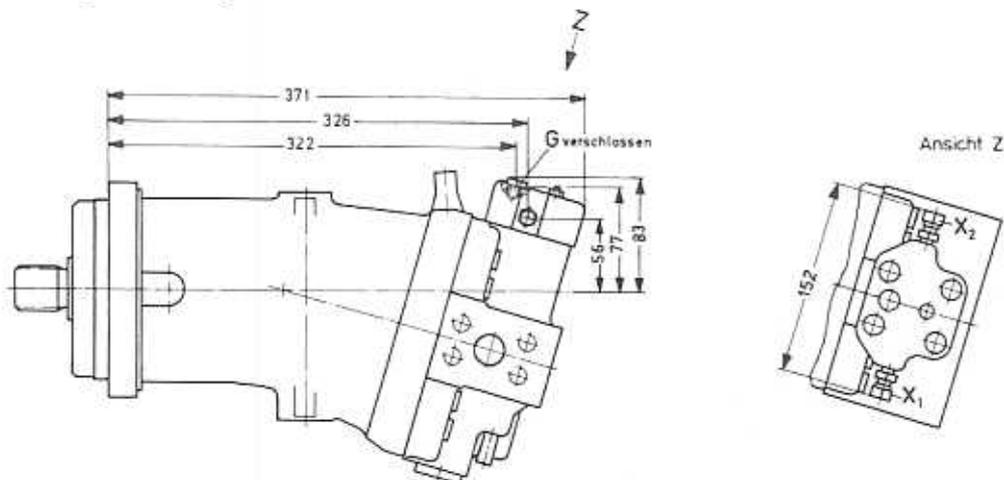
bei MO-Verstellung

- X₁ Anschluß für Druckbegrenzungsventil M 14×1,5

Masse NG 80: ca. 39 kg

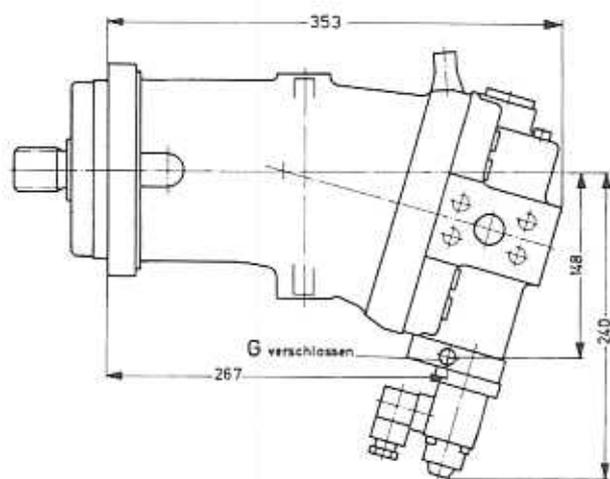
Hydraulische Verstellung, drehzahlabhängig, DA

Montageausführung 2

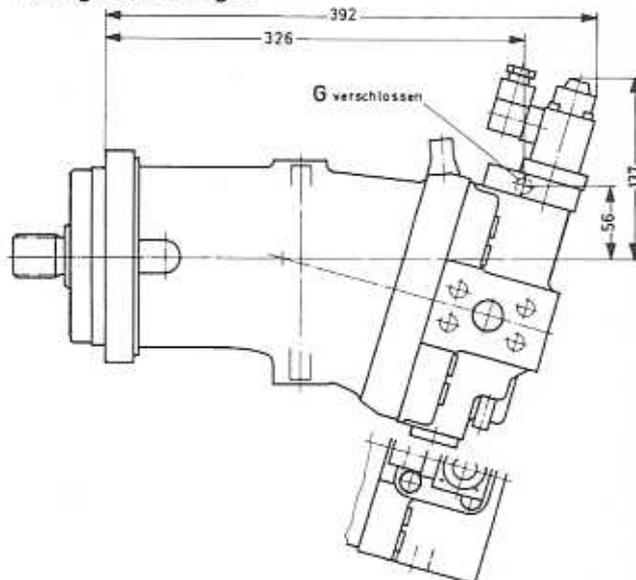


Elektrische Verstellung (mit Regelmagnet) EL

Montageausführung 1

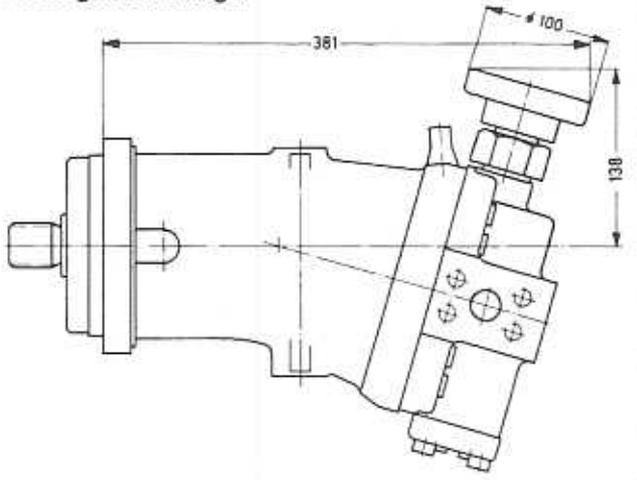


Montageausführung 2



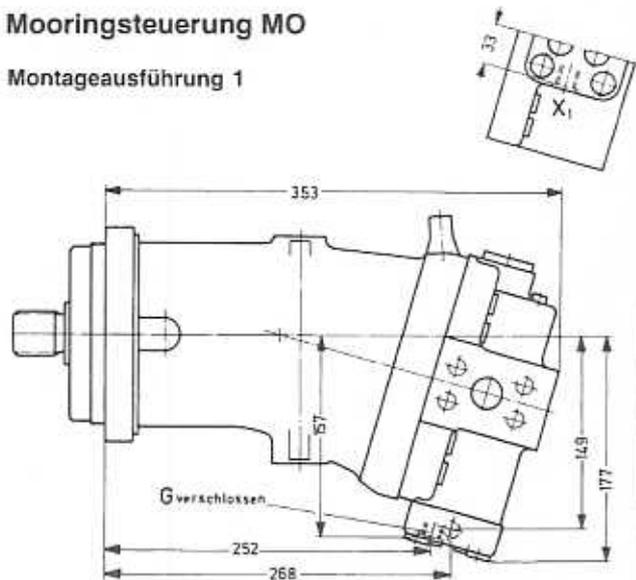
Manuelle Verstellung MA

Montageausführung 1



Mooringsteuerung MO

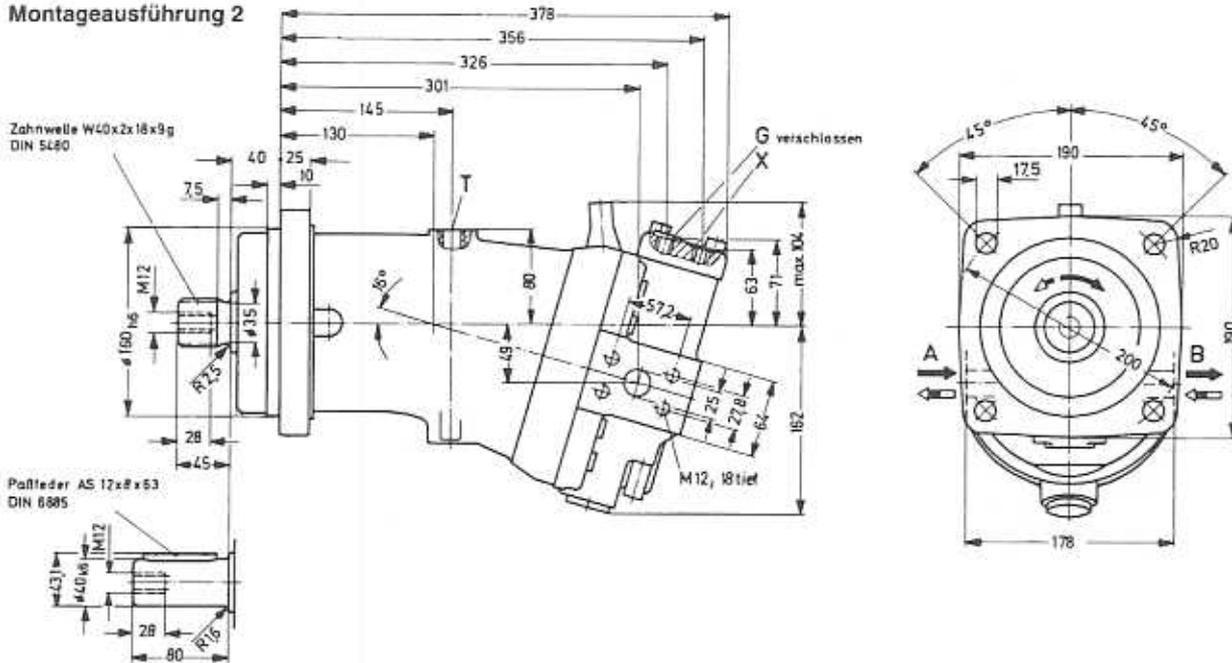
Montageausführung 1



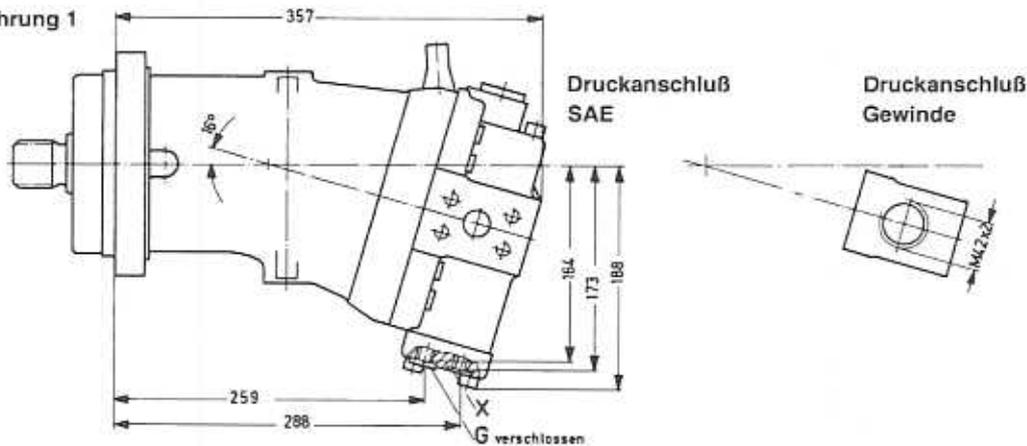
Geräteabmessungen A6V, Nenngröße 107

Hydraulische Verstellung, steuerdruckabhängig, HD

Montageausführung 2

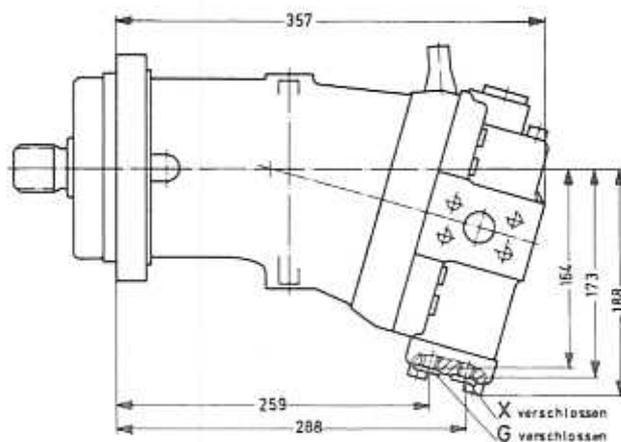


Montageausführung 1



Automatische Verstellung, hochdruckabhängig, HA

Montageausführung 1



- | | | |
|------|----------------------------------|--------------------------------|
| A, B | Arbeitsleitungen | SAE 1" |
| | | 420 bar (6000 psi) oder M 42×2 |
| G | Anschluß für synchrone Steuerung | |
| | mehrerer Einheiten und für | |
| | Fremdstelldruck | M 14×1,5 |
| | (verschlossen) | |
| X | Steuerdruck | M 14×1,5 |
| T | Leckflüssigkeit | M 18×1,5 |

bei DA-Verstellung

X₁, X₂ Steuerdruckanschlüsse Rohrverschraubung CL8 DIN 2353
(Eingeschraubte Verschraubung verwenden!
Nicht herausschrauben)

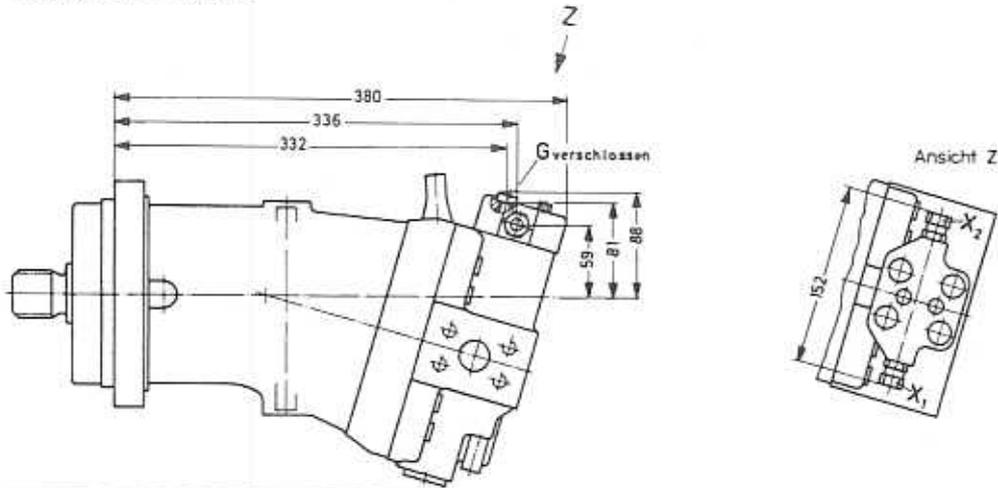
bei MO-Verstellung

X₁ Anschluß für Druckbegrenzungsventil M 14×1,5

Masse NG 107: ca. 52 kg

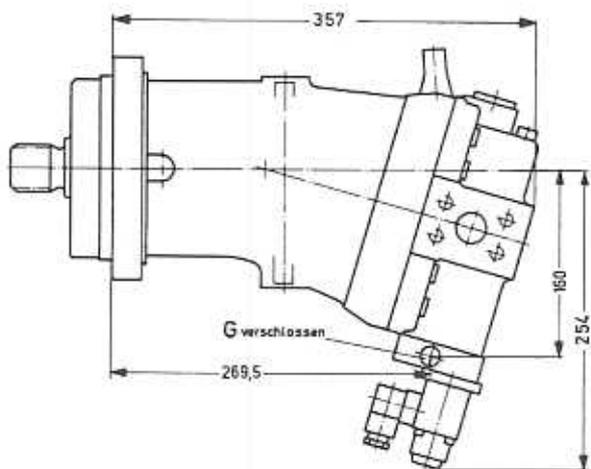
Hydraulische Verstellung, drehzahlabhängig, DA

Montageausführung 2

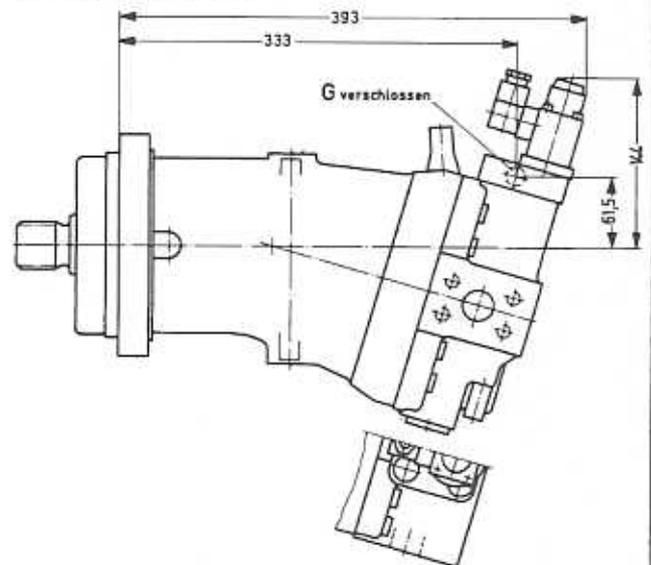


Elektrische Verstellung (mit Regelmagnet) EL

Montageausführung 1

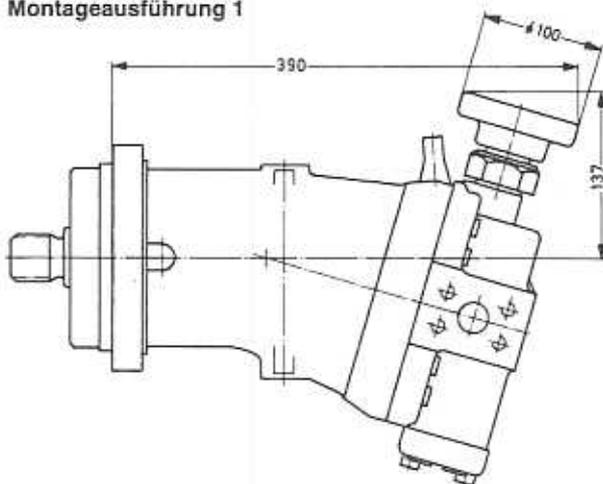


Montageausführung 2



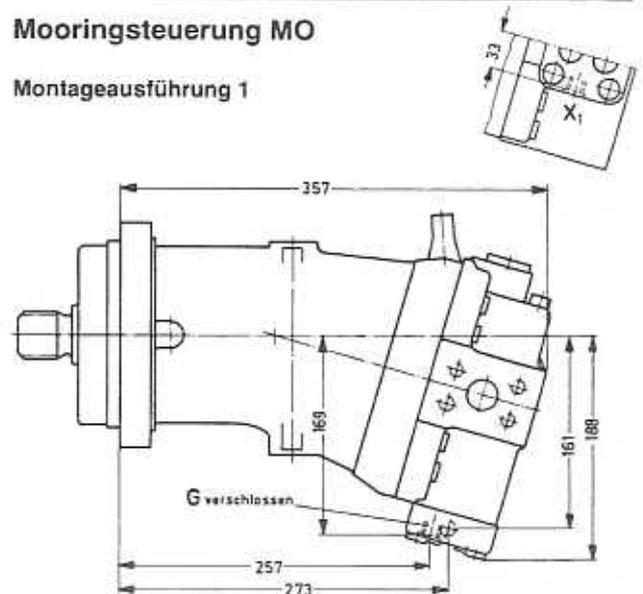
Manuelle Verstellung MA

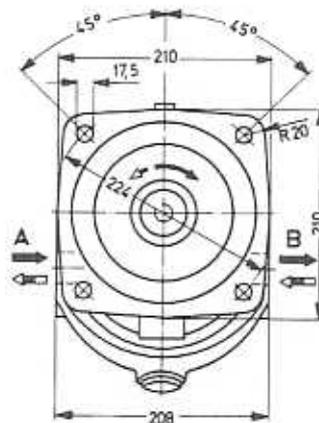
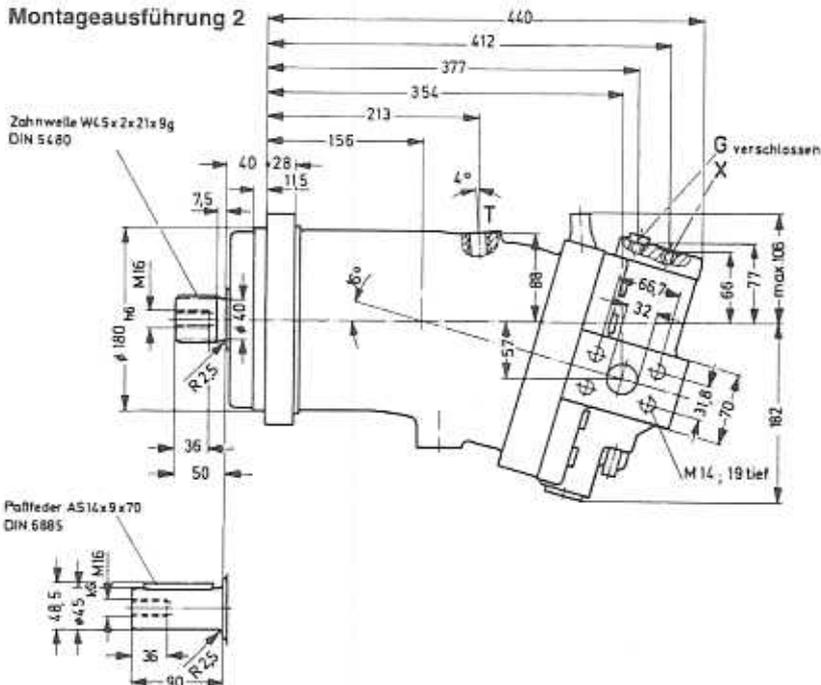
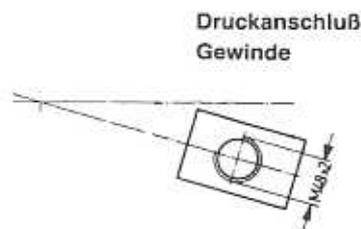
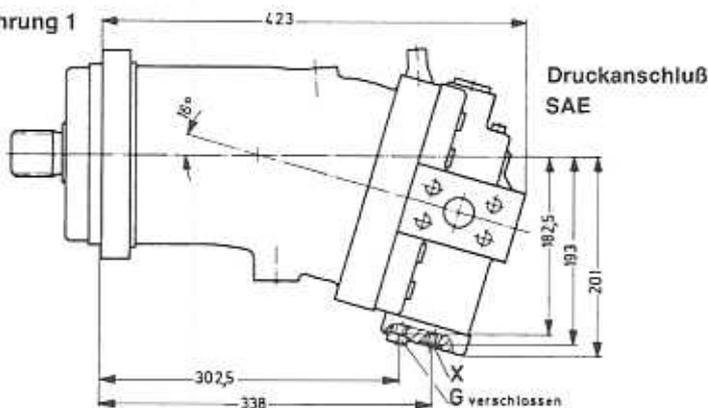
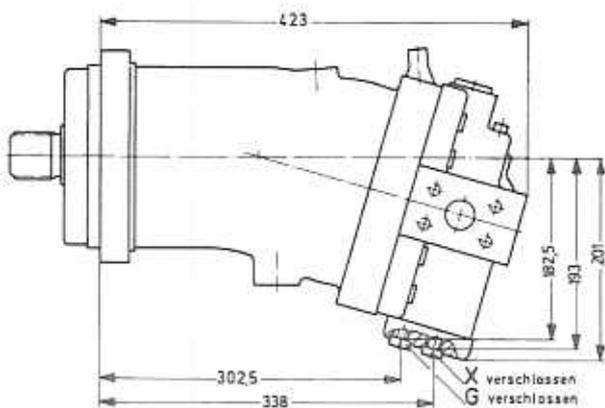
Montageausführung 1



Mooringsteuerung MO

Montageausführung 1



Geräteabmessungen A6V, Nenngröße 160**Hydraulische Verstellung, steuerdruckabhängig, HD****Montageausführung 2****Montageausführung 1****Automatische Verstellung, hochdruckabhängig, HA****Montageausführung 1**

- | | | |
|------|--|----------------------------------|
| A, B | Arbeitsleitungen | SAE 1 1/4" |
| | | 420 bar (6000 psi) oder M 48 x 2 |
| G | Anschluß für synchrone Steuerung
mehrerer Einheiten und für
Fremstelldruck
(verschlossen) | M 14 x 1,5 |
| X | Steuerdruck | M 14 x 1,5 |
| T | Leckflüssigkeit | M 22 x 1,5 |

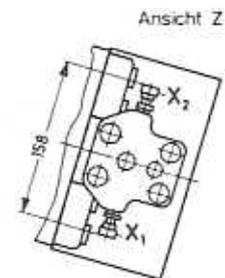
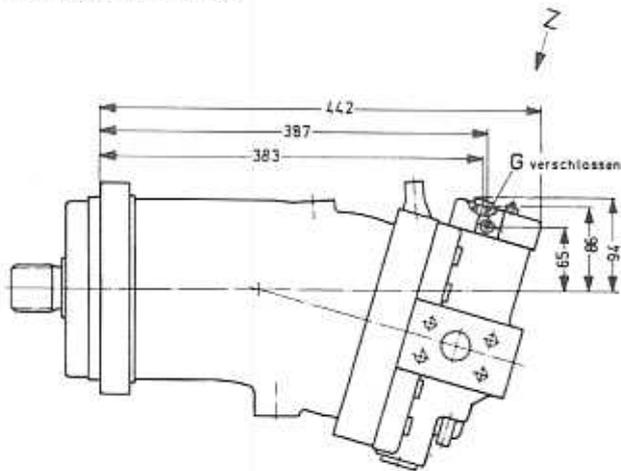
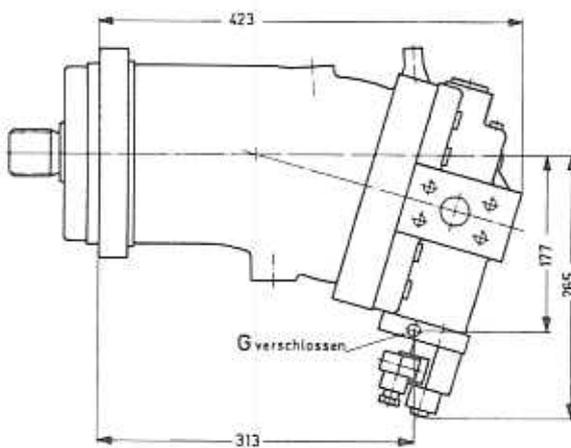
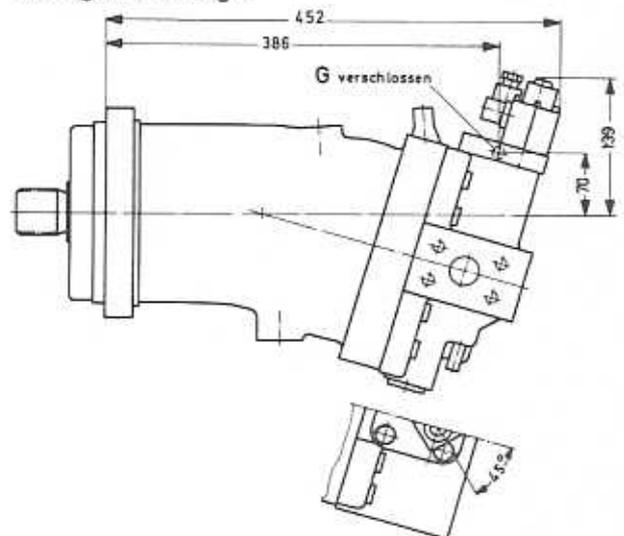
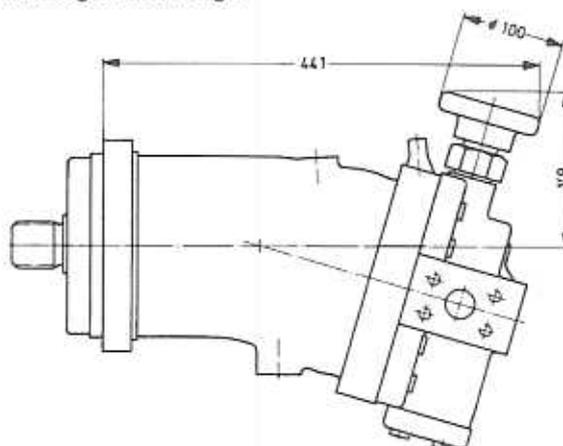
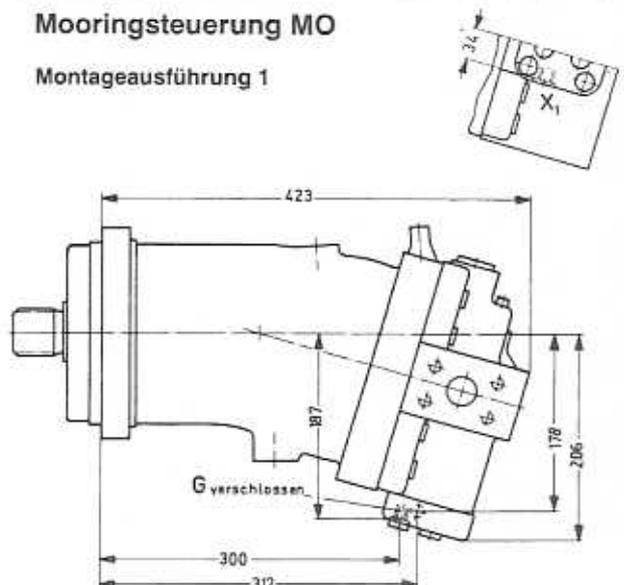
bei DA-Verstellung

- X₁, X₂ Steuerdruckanschlüsse Rohrver-
schraubung CL8 DIN 2353
(Eingeschraubte Verschraubung
verwenden!
Nicht heraus-schrauben)

bei MO-Verstellung

- X₁ Anschluß für Druck -
begrenzungsventil M 14 x 1,5

Masse NG 160: ca. 74 kg

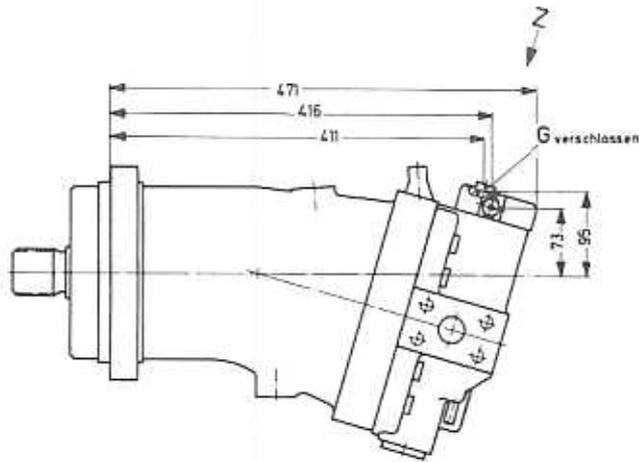
Hydraulische Verstellung, drehzahlabhängig, DA**Montageausführung 2****Elektrische Verstellung (mit Regelmagnet) EL****Montageausführung 1****Montageausführung 2****Manuelle Verstellung MA****Montageausführung 1****Moorungsteuerung MO****Montageausführung 1**

Verstellmotor A6V

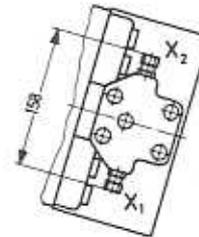
Vor Festlegung Ihrer Konstruktion bitte verbindliche Einbauzeichnung anfordern.
Anderungen behalten wir uns vor.

Hydraulische Verstellung, drehzahlabhängig, DA

Montageausführung 2

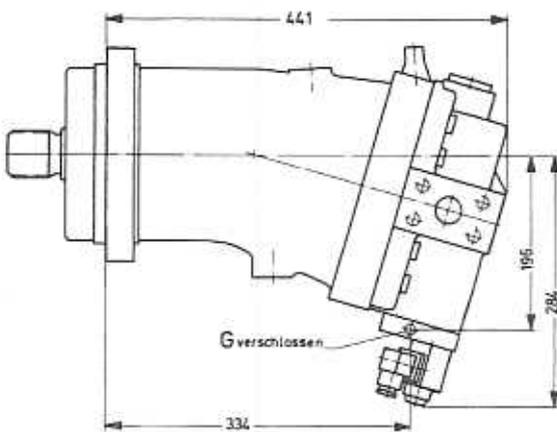


Ansicht Z

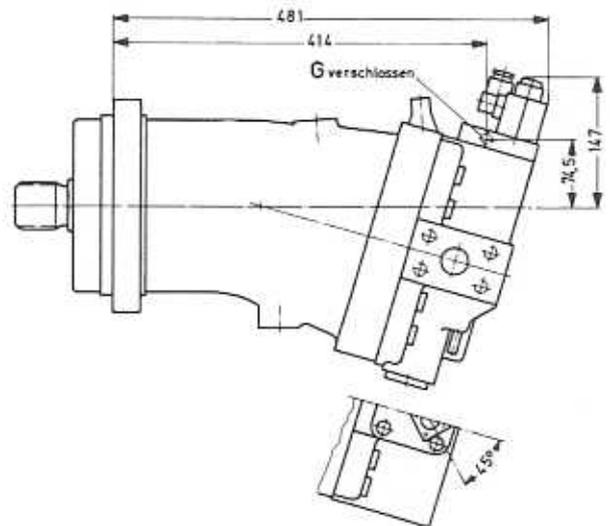


Elektrische Verstellung (mit Regelmagnet) EL

Montageausführung 1

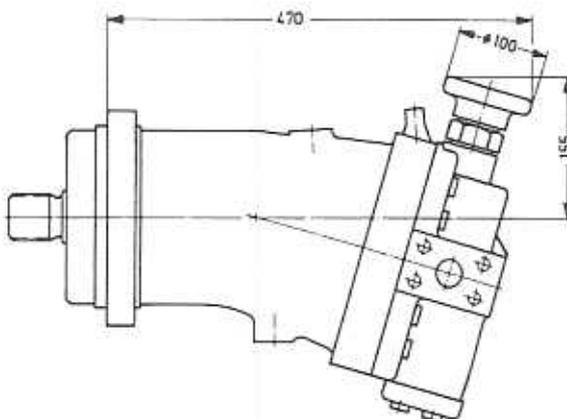


Montageausführung 2



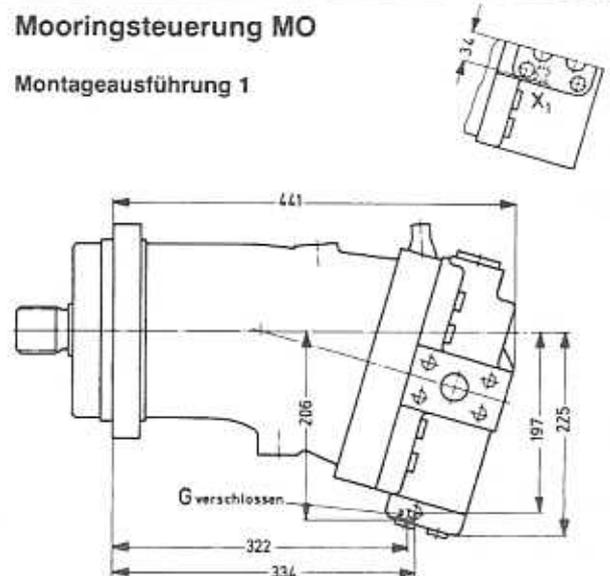
Manuelle Verstellung MA

Montageausführung 1



Mooringsteuerung MO

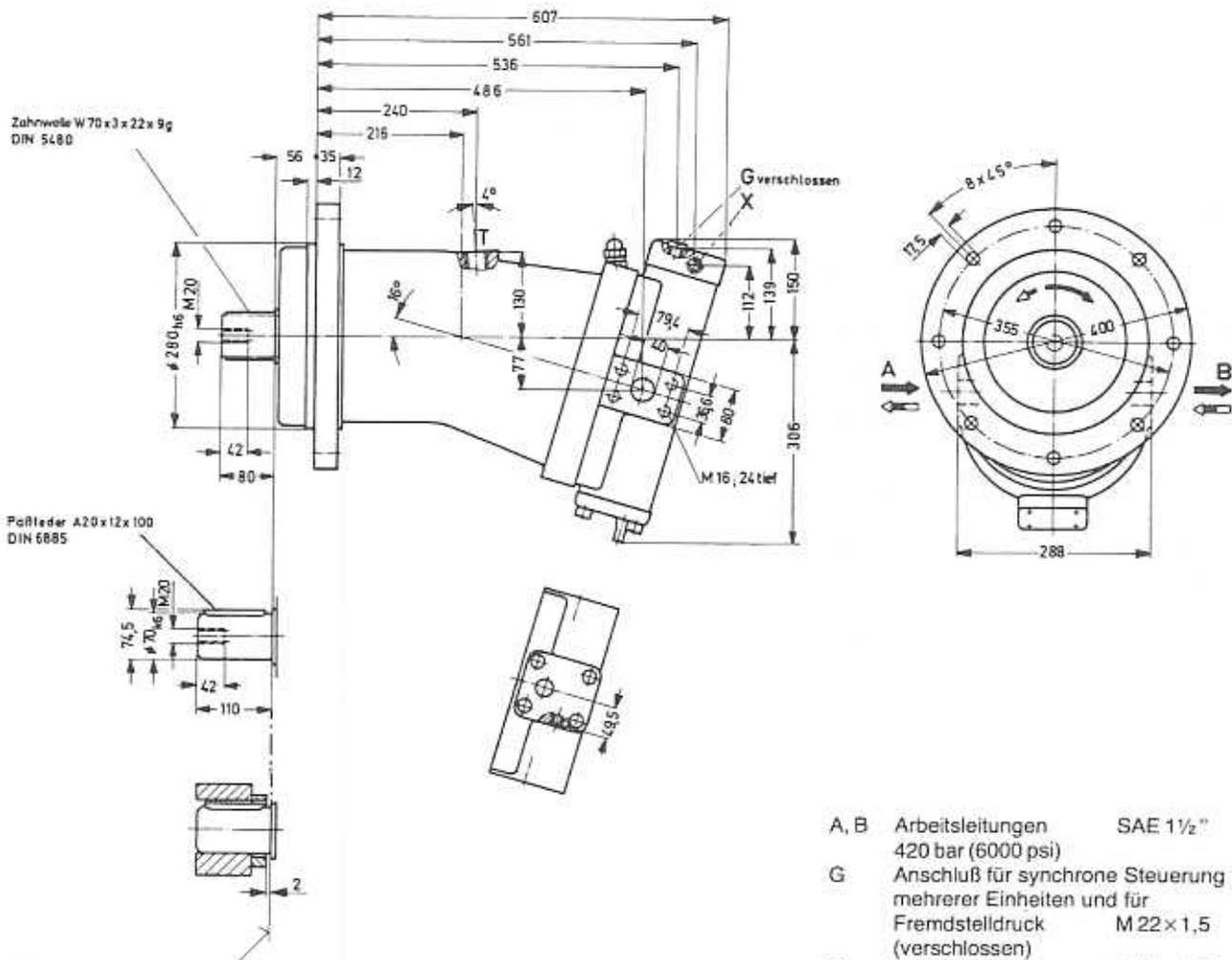
Montageausführung 1



Geräteabmessungen A6V, Nenngröße 468

Hydraulische Verstellung, steuerdruckabhängig, HD

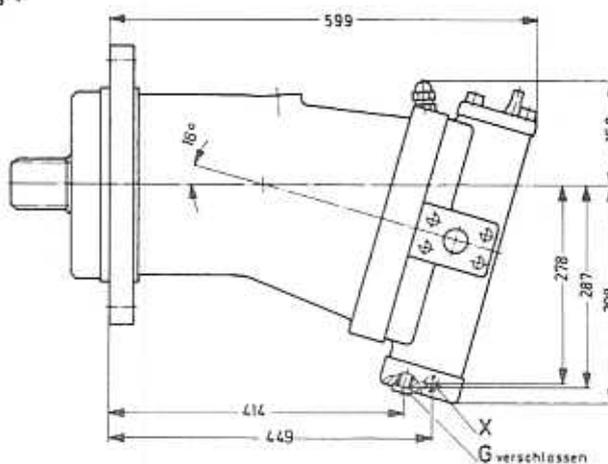
Montageausführung 2

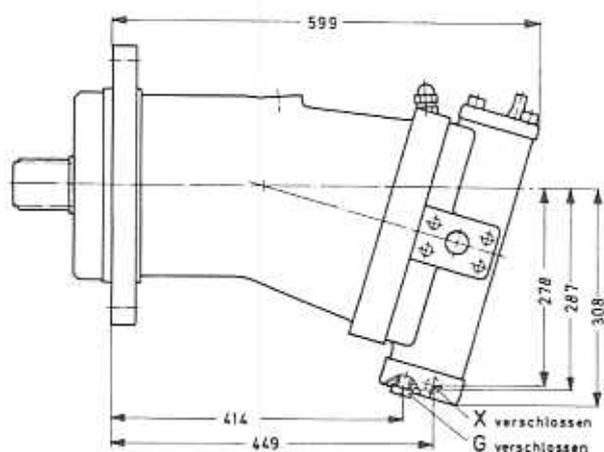
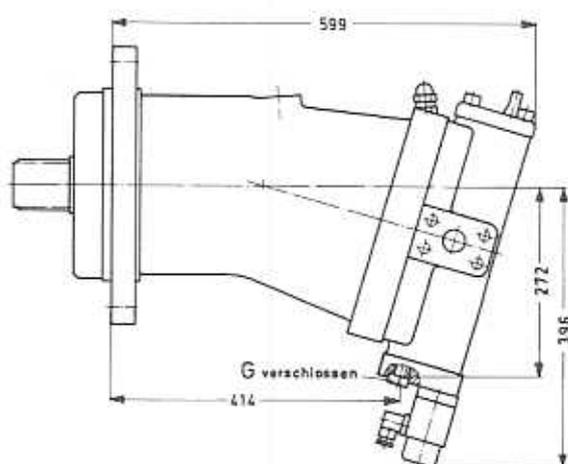
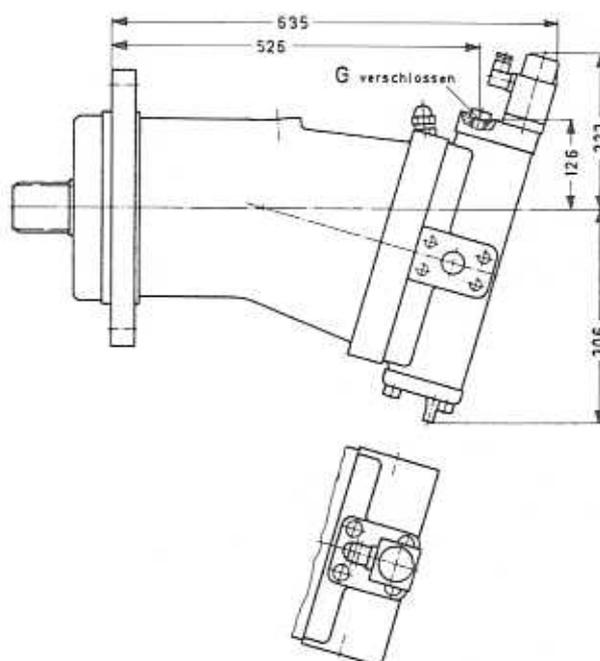


A, B	Arbeitsleitungen	SAE 1 1/2"
		420 bar (6000 psi)
G	Anschluß für synchrone Steuerung mehrerer Einheiten und für Fremdstelldruck	M 22 x 1,5 (verschlossen)
X	Steuerdruck	M 16 x 1,5
T	Leckflüssigkeit	M 33 x 2

Masse NG 468: ca. 223 kg

Montageausführung 1



Automatische Verstellung, hochdruckabhängig, HA**Montageausführung 1****Elektrische Verstellung (mit Regelmagnet) EL****Montageausführung 1****Montageausführung 2**

Verstellmotor A6V

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