**Beschreibung**

Verstellpumpe, Axialkolben-Schrägachsenbauart, für hydrostatische Antriebe im offenen Kreislauf.

Der Förderstrom ist proportional der Antriebsdrehzahl und dem Fördervolumen und bei konstanter Antriebsdrehzahl stufenlos regelbar.

Umfassendes Verstellprogramm für jede Steuer- und Regel-funktion.

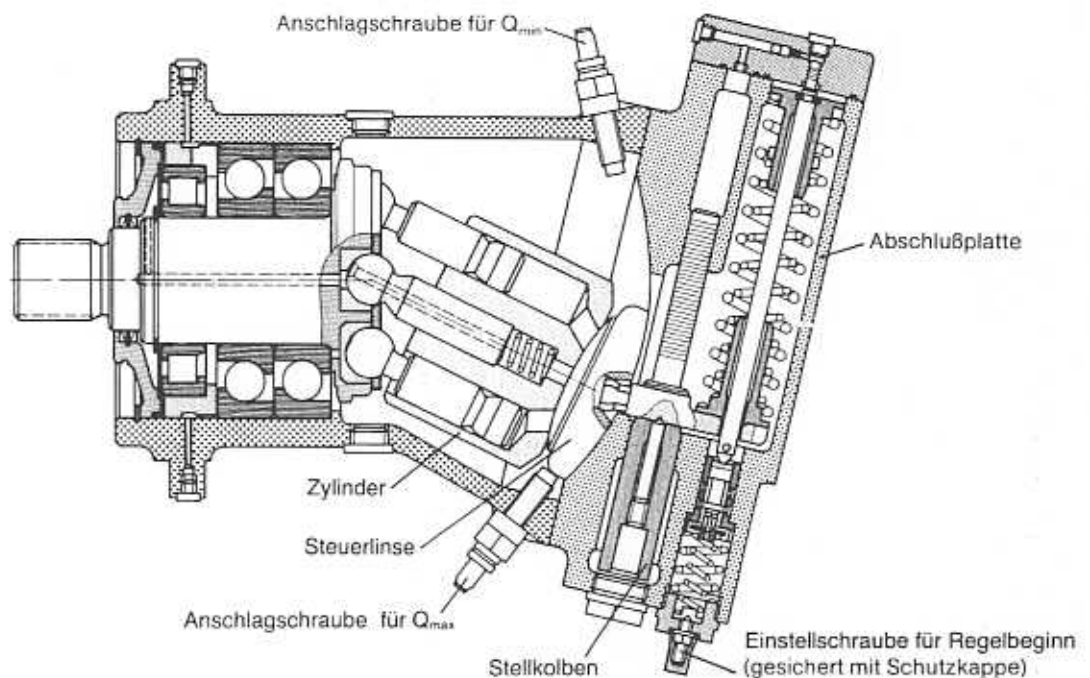
Besondere Merkmale der Baureihe 5.1

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.

Betrieb mit mineralischen und schwer entflammaren Flüssigkeiten.

Durch optimierte Umsteuerung und kompakte Bauweise bis um 5 dBA verbessertes Geräuschverhalten.

Schnittbild Verstellpumpe A7V, Baureihe 5.1, mit Leistungsregler LV

Verstellpumpe A7V, Baureihe 5.1

Typschlüssel

— Kurzbezeichnung —

A7V 500 LV 5.1 L Z F O O

Ergänzende Angaben
im Klartext

Pumpentyp

Axialkolben-Verstellpumpe **A7V**

Nenngröße

0– 250 cm³ **250**0– 355 cm³ **355**0– 500 cm³ **500**0–1000 cm³ **1000**(Fördervolumen $V_{g, \min} - V_{g, \max}$)

Verstellgerät

Leistungsregler **LV**Druckregler **DR**Elektrische Verstellung
(mit Regelmagnet) **EL**Hydraulische Verstellung,
druckabhängig **HD**Manuelle Verstellung
(mit Handrad) **MA**

Baureihe

Baureihe **5.1**

Drehrichtung (bei Blick auf Wellenende)

rechts **R**links **L**

Zusatzeinrichtung

ohne **O**mit Druckabschneidung
(angebaut)
für LV, EL und HD **D**Druckregler, ferngesteuert
(Zuschaltventil und
Anschlußplatte separat
bestellen) **F**

Zusatzeinrichtung

ohne **O**Hubbegrenzung mech.
(für LV und DR) **M**Hubbegrenzung hydr.
(für LV) **H**

Leitungsanschluß

Druck- und Sauganschluß:
Flansch SAE, seitlich **F**Druck- und Sauganschluß:
Flansch SAE, hinten **H***

* auf Anfrage

Wellenende

Zahnwellenprofil DIN 5480 **Z**Zyl. Welle mit Paßfeder
DIN 6885 **P**

Bestellbeispiel A7V.500.LV.5.1.L.Z.F.O.O

Axialkolben-Verstellpumpe A7V, Nenngröße 500, mit Leistungsregler,
Baureihe 5.1, Drehrichtung links, Wellenende als Zahnwelle, Leitungsanschluß
als SAE-Flansch seitlich, ohne ZusatzeinrichtungenDer minimale und maximale Förderstrom wird in der Regel auf die Grenzwerte
($V_{g, \min}$ und $V_{g, \max}$) durch 2 Anschlagsschrauben eingestellt. Andere Werte bitte bei
Bestellung im Klartext angeben.
Die Schraube für die Einstellung des Regelbeginns wird werksseitig mittels einer
Schutzkappe gegen nachträgliches Verstellen gesichert.

Zuordnung der Verstellgeräte und Zusatzeinrichtungen zu den Nenngrößen

| Nenngröße | | 250 | 355 | 500 | 1000 |
|--|------------------------|-----|-----|-----|------|
| Leistungsregler | ohne Druckabschneidung | • | • | • | • |
| | mit Druckabschneidung | • | • | • | • |
| Zusatzeinrichtung | Hubbegrenzung mech. | • | • | • | • |
| | Hubbegrenzung hydr. | • | • | • | • |
| DR Druckregler | Normalausführung | • | • | • | • |
| | ferngesteuert | • | • | • | • |
| Zusatzeinrichtung | Hubbegrenzung mech. | • | • | • | • |
| EL Elektrische Verstellung | ohne Druckabschneidung | • | • | • | • |
| | mit Druckabschneidung | • | • | • | • |
| HD Hydr. Verstellung, druckabhängig | ohne Druckabschneidung | • | • | • | • |
| | mit Druckabschneidung | • | • | • | • |
| MA Manuelle Verstellung | | • | | | |

Technische Daten

Betriebsdruckbereich Eingang

Absoluter Druck am Anschluß S (Saugöffnung)

$P_{abs\ min}$ _____ 0,8 bar
 $P_{abs\ max}$ (siehe Leckflüssigkeitsdruck)

Betriebsdruckbereich Ausgang

Druck am Anschluß A oder B

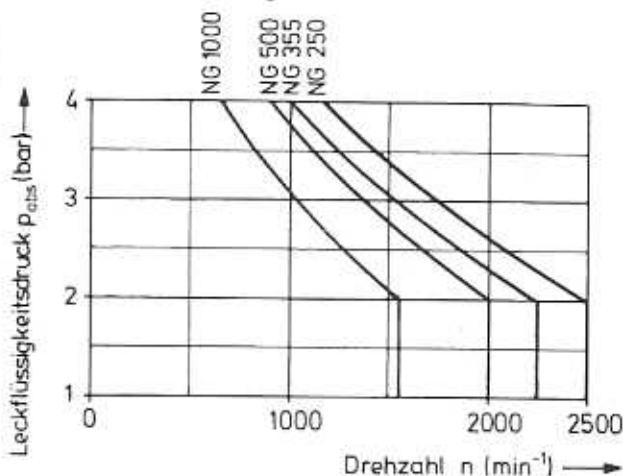
Nenndruck _____ $P_N = 350$ bar
 Höchstdruck _____ $P_{max} = 400$ bar
 (Druckangaben nach DIN 24312)

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

Leckflüssigkeitsdruck

Max. Leckflüssigkeitsdruck (Gehäusedruck)

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

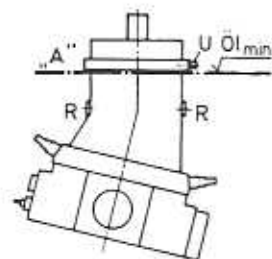


Ein höherer Leckflüssigkeitsdruck ist durch den Einsatz von Gleitringdichtungen möglich, siehe RD 94104. Bei Bestellung im Klartext angeben: »mit Gleitringdichtung«.

Einbaulage: Beliebig. Das Pumpengehäuse muß mit Druckflüssigkeit gefüllt sein. Beim Einbau im Tank müssen die Verschlussschrauben an den Anschlüssen R entfernt werden und eine Öffnung oben liegen.

Beachten:

Bei senkrechtem Einbau, Triebwelle nach oben: Der min. Ölpegel darf nicht unter die Linie »A« absinken.



Bei Einbau im Tank sind die Verschlussschrauben bei den Anschlüssen R zu entfernen.

Bei Anordnung außerhalb des Tanks ist die Pumpe vor Inbetriebnahme am Anschluß U zu entlüften.

Bei Manueller Verstellung MA:

Achse des Handrades waagrecht (wegen Verstellanzeige im Handrad).

Durchflußrichtung

Drehrichtung rechts

Drehrichtung links

S nach B

S nach A

Druckflüssigkeit

Betriebsviskositätsbereich

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

$\nu_{opt} = \text{opt. Betriebsviskosität } 16 \dots 36 \text{ mm}^2/\text{s}$ zu wählen,

bezogen auf die Tanktemperatur (offener Kreislauf).

Grenzviskositätsbereich

Für Grenzbetriebsbedingungen gelten folgende Werte:

$\nu_{min} = 10 \text{ mm}^2/\text{s}$

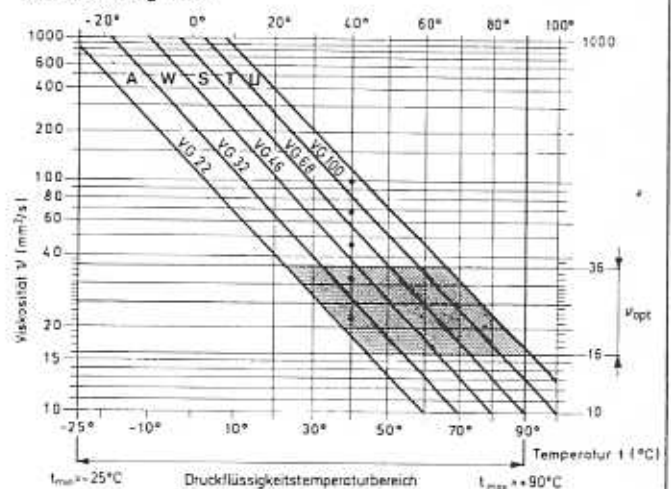
kurzzeitig bei max. zulässiger Lecköltemp. von 90° C.

$\nu_{max} = 1000 \text{ mm}^2/\text{s}$

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 im Tank (offener Kreislauf), in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur vorausgesetzt.

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

Beispiel: Bei einer Umgebungstemperatur von X° C stellt sich eine Betriebstemperatur im Tank von 60° C ein. Im optimalen Betriebsviskositätsbereich (ν_{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 Tanktemperatur und darf nicht höher als 90° C sein.

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

| Spülströme | Nenngröße | 250 | 355 | 500 | 1000 |
|------------|----------------|-----|------|-----|------|
| | Q_{Sp} l/min | | 12,5 | 16, | 25 |

Temperatur der Spülflüssigkeit \leq Tanktemperatur

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

Filterung

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).

Verstellpumpe A7V, Baureihe 5.1

Technische Daten

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

| Nenngröße | NG | | 250 | 355 | 500 | 1000 | |
|--|---|-------------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|
| Fördervolumen | $V_{g \max}$ | cm ³ | 250 | 355 | 500 | 1000 | |
| | $V_{g \min}$ | cm ³ | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Max. Drehzahl ¹⁾ | bei $V_{g \max}$ | $n_{0 \max 1}$ | min ⁻¹ | 1500 | 1320 | 1200 | 950 |
| | bei $V_g < V_{g \max}$ (siehe Diagramm) | $n_{0 \max 2}$ | min ⁻¹ | 2050 | 1800 | 1640 | 1300 |
| Max. zu. Drehzahl (Drehzahlgrenze) bei Erhöhung des Zulaufdruckes p_{abs} (siehe Diagramm) | | $n_{0 \max \text{zul}}$ | min ⁻¹ | 2500 | 2240 | 2000 | 1600 |
| Max. Förderstrom ²⁾ | bei $n_{0 \max 1} (V_{g \max})$ | $Q_{0 \max 1}$ | l/min | 364 | 455 | 582 | 921 |
| | bei $n_{0 \max 2} (V_g < V_{g \max})$ | $Q_{0 \max 2}$ | l/min | 318 | 396 | 509 | 807 |
| Max. Leistung ($\Delta p = 350$ bar) | bei $Q_{0 \max 1}$ | $P_{0 \max 1}$ | kW | 218 | 273 | 350 | 554 |
| | bei $Q_{0 \max 2}$ | $P_{0 \max 2}$ | kW | 191 | 238 | 306 | 485 |
| Drehmoment ($\Delta p = 100$ bar) | bei $V_{g \max}$ | M | Nm/100 bar | 397,5 | 564,5 | 795 | 1590 |
| Max. Drehmoment ($\Delta p = 350$ bar) | bei $V_{g \max}$ | M_{\max} | Nm | 1391 | 1975 | 2782 | 5565 |
| Massenträgheitsmoment um Antriebsachse | | J | kgm ² | 0,088 | 0,160 | 0,270 | 0,824 |

¹⁾ Die Werte gelten bei absolutem Druck (p_{abs}) 1 bar an der Saugöffnung S und mineralischem Betriebsmittel.

Bei Leerlaufbetrieb ist bei $n_{0 \max 2}$ eine Drehzahlüberschreitung um 50 min⁻¹ zulässig.

Durch Erhöhung des Zulaufdruckes ($p_{abs} > 1$ bar) können die Drehzahlen bis zur »max. zul. Drehzahl (Drehzahlgrenze)« angehoben werden (siehe Diagramm).

²⁾ 3 % Fördervolumenverlust eingerechnet.

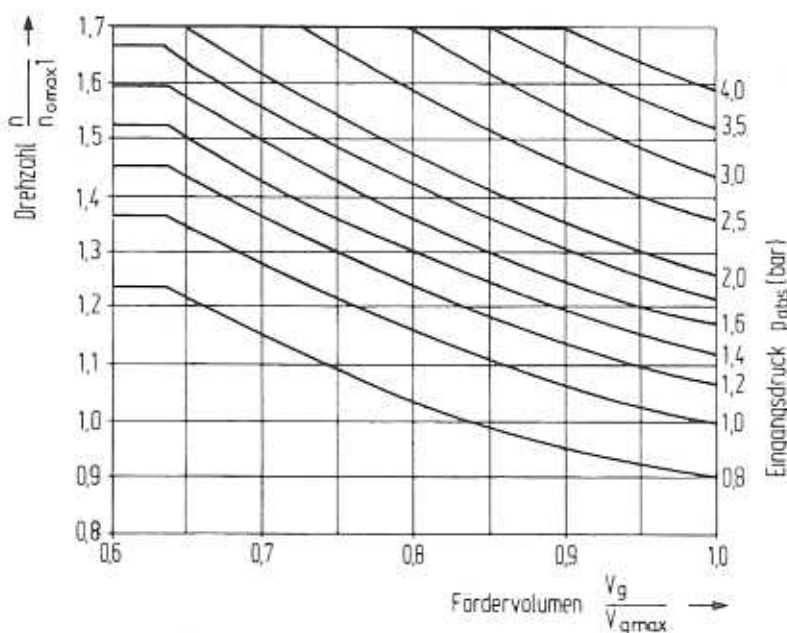
Ermittlung der Nenngröße

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

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

$$\text{Antriebsleistung } P = \frac{2\pi \cdot M \cdot n}{60 \cdot 1000} = \frac{M \cdot n}{9549} = \frac{Q \cdot \Delta p}{600 \cdot \eta_1} \quad [\text{kW}]$$

V_g = geometr. Fördervolumen [cm³]
pro Umdrehung
 Δp = Differenzdruck [bar]
 n = Drehzahl [min⁻¹]
 η_v = volumetrischer Wirkungsgrad
 η_{mh} = mech.-hydr. Wirkungsgrad
 η_1 = Gesamtwirkungsgrad
($\eta_1 = \eta_v \cdot \eta_{mh}$)

Ermittlung des Eingangsdrucks p_{abs} an der Saugöffnung S bzw. Reduzierung des Fördervolumens bei Drehzahlerhöhung.

Beispiel

Gegeben:
Nenngröße 500
Antriebsdrehzahl 1345 min⁻¹
Gesucht:

Erforderlicher Druck p_{abs} an der Saugöffnung S

Lösung:

Drehzahlverhältnis

$$\frac{n}{n_{0 \max 1}} = \frac{1345}{1200} = 1,12$$

ergibt einen Eingangsdruck von $p_{abs} = 1,4$ bar bei voller Ausschwenkung ($V_{g \max}$). Kann z.B. freier Zulauf nur mit $p_{abs} = 1$ bar verwirklicht werden, so muß das Fördervolumen auf 84,5 % reduziert werden.

Beachten:

Max. zulässige Drehzahl $n_{0 \max \text{zul}}$ (Drehzahlgrenze).

Min. und max. zulässiger Zulaufdruck am Anschluß S.

Leistungsregler LV

Der Leistungsregler regelt den Förderstrom in Abhängigkeit vom Druck. Die abgegebene hydraulische Leistung bleibt dabei konstant.

$$P = \frac{p \cdot Q}{600} = \text{konstant}$$

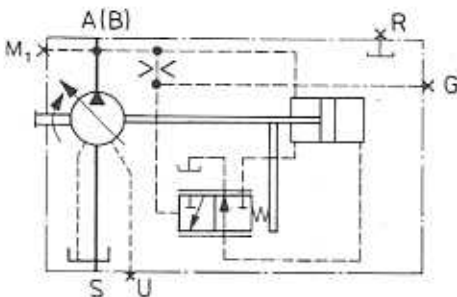
P = Leistung [kW]
p = Druck [bar]
Q = Förderstrom [l/min]

(Voraussetzung: konstante Antriebsdrehzahl)

Vom Betriebsdruck wird ein Vorsteuerkolben mit Druck beaufschlagt. Dieser drückt auf ein Federpaket. Übersteigt die hydraulische Kraft die Federkraft, so wird das Steueröl zum Verstellkolben geleitet, der die Pumpe zurückschwenkt und damit auf einen geringeren Förderstrom einstellt.

Regelbeginn: min. 50 bar

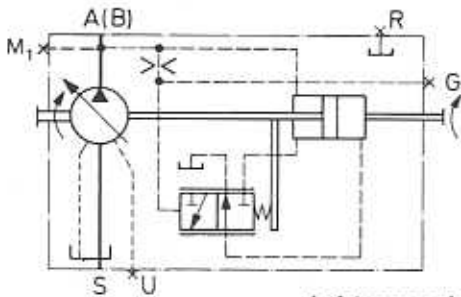
Summenleistungsregelung möglich über Drosselkette durch Verbindungsleitung am Anschluß G.



Leistungsregler LV

Zusatzeinrichtung: Hubbegrenzung

Durch eine mechanische oder hydraulische Hubbegrenzung kann das max. Fördervolumen stufenlos verändert bzw. begrenzt werden. Verstellbereich von $V_{g \max}$ bis $V_{g \min}$.

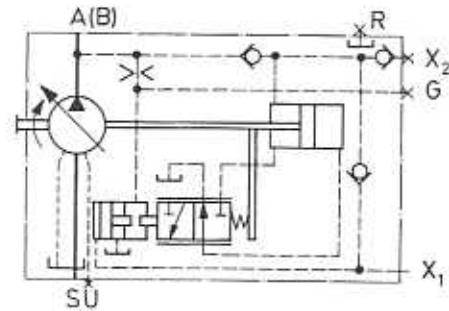


Leistungsregler LV
mit mech. Hubbegrenzung

| Nenngröße | 250 | 355 | 500 |
|---------------------------------|-------|-----|-----|
| Spindelumdrehungen $U_{S \max}$ | 21,25 | 24 | 25 |

Anschlüsse (Pumpe)

| | | | |
|----------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------|
| A, B | Druckanschluß | T ₁ | Steuerölablauf |
| S | Sauganschluß | R | Entlüftung |
| G | Anschluß für Summenregelung | U | Spülanschluß (Lagerspülung) |
| X ₁ | Steuerdruckanschluß | M ₁ | Meßanschluß Betriebsdruck |
| X ₂ | Anschluß für Fremdstelldruck | | |



Leistungsregler LV
mit hydraulischer
Hubbegrenzung

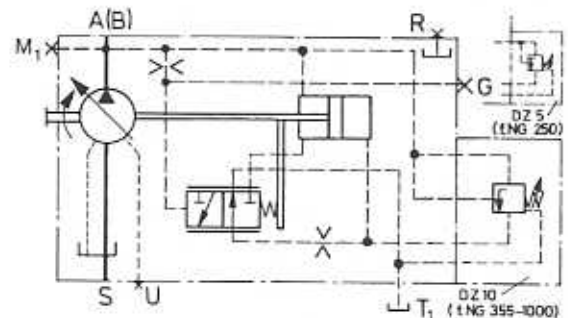
Für die hydraulische Hubbegrenzung ist ein Steuerdruck (Anschluß X₁) von min. 10 % des Betriebsdrucks erforderlich. Max. zulässiger Druck am Anschluß X₁ = 200 bar (für alle Nenngrößen).

Soll bei einem Betriebsdruck < 50 bar der Förderstrom begrenzt werden, ist ein Hilfsdruck am Anschluß X₂ von min. 50 bar anzulegen.

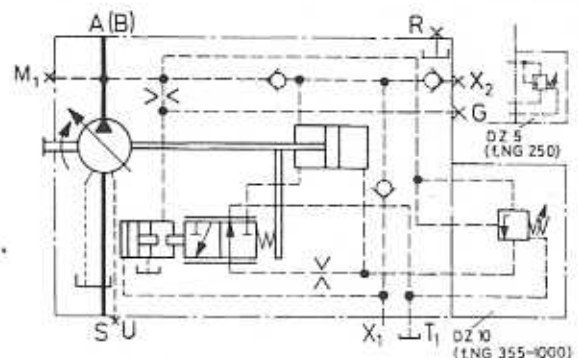
Zusatzeinrichtung: Druckabschneidung

Die Druckabschneidung entspricht einer der Leistungsregelung überlagerten Druckregelung und wird von einem Zuschaltventil übernommen. Bei Erreichen des eingestellten Maximaldrucks (Einstellbereich bis 315 bar) öffnet das Ventil, der Förderstrom wird selbsttätig reduziert (bis Q = 0).

Das Zuschaltventil ist an die Pumpe direkt angebaut.



Leistungsregler LV
mit Druckabschneidung



Leistungsregler LV
mit Druckabschneidung
und hydr. Hubbegrenzung

Dauerbetrieb im Nullhub
siehe Druckregler DR

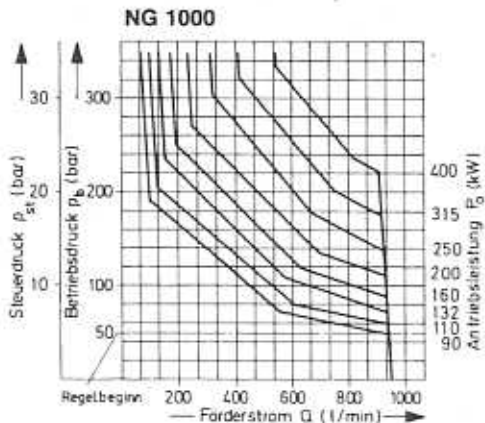
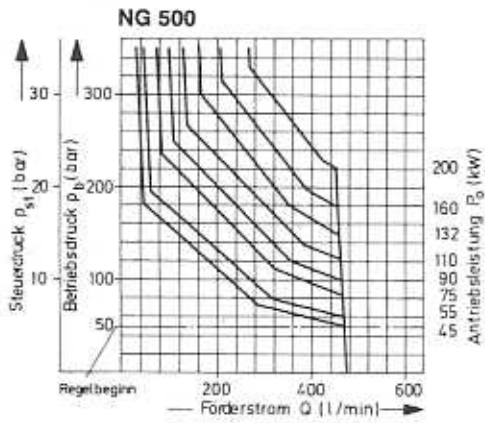
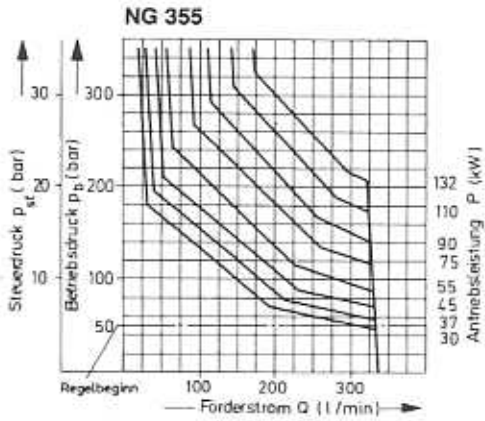
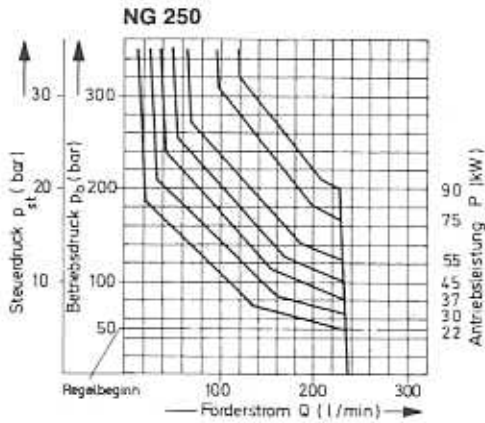
Verstellpumpe A7V, Baureihe 5.1

Richtwerte bei: Drehzahl $n = 980 \text{ min}^{-1}$
 Druckmitteltemperatur $t = 50^\circ\text{C}$

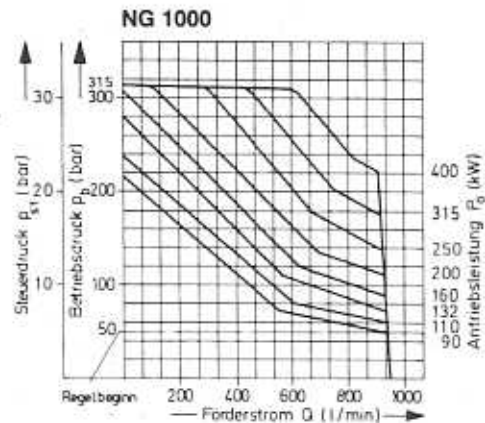
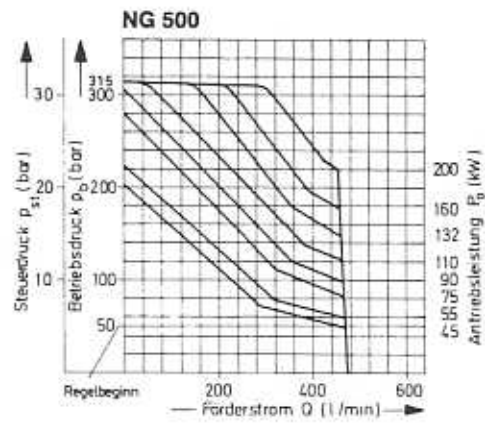
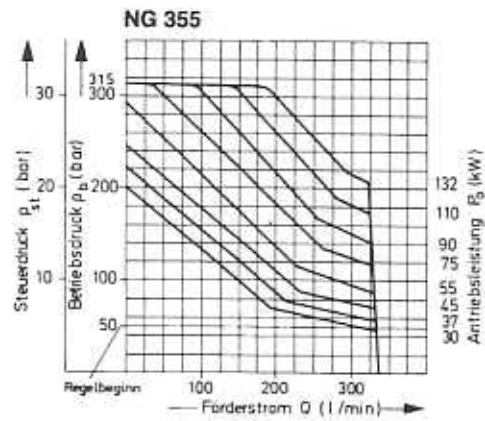
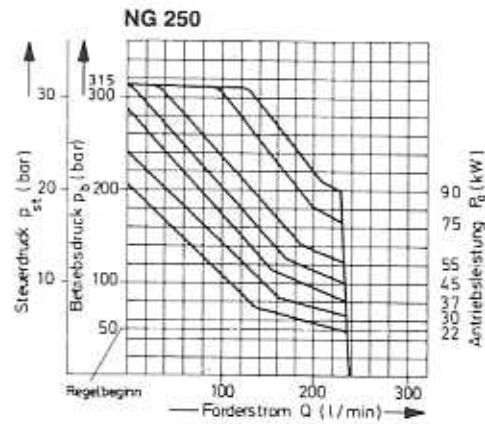
Q-p-Kennlinien für LV

Umrechnung auf Antriebsdrehzahlen n [min^{-1}] abweichend von n_0
 Antriebsleistung $P = P_0 \cdot \frac{n}{n_0}$ Förderstrom $Q_A = Q \cdot \frac{n}{n_0}$

ohne Druckabschneidung



mit Druckabschneidung



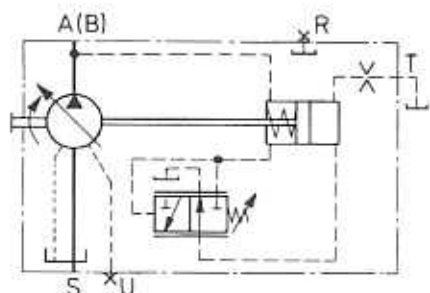
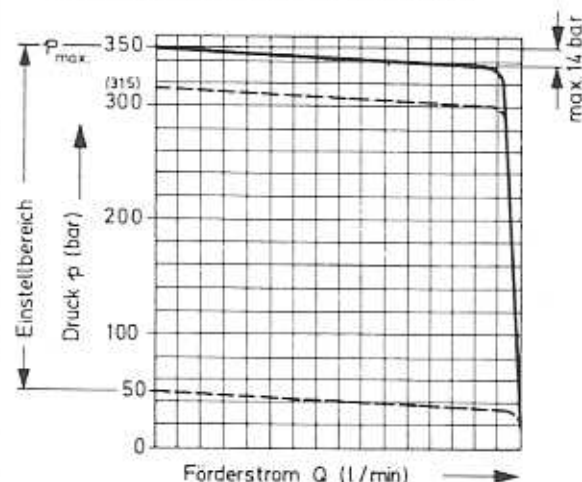
Druckregler DR

Der Druckregler hält innerhalb seines Regelbereichs den Druck in einem Hydrauliksystem konstant trotz wechselndem, erforderlichem Pumpenförderstrom. Die Verstellpumpe fördert nur so viel Druckflüssigkeit, wie von den Verbrauchern benötigt wird. Übersteigt der Betriebsdruck den eingestellten Drucksollwert, wird die Pumpe automatisch zurückgeschwenkt und die Regelabweichung abgebaut.

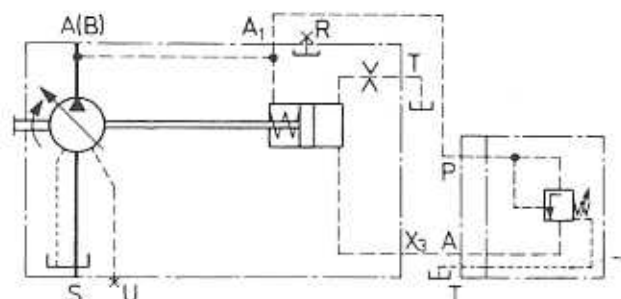
Der Drucksollwert wird entweder direkt an der Pumpe eingestellt (Ventil eingebaut, Normalausführung) oder bei der Ausführung mit Fernsteuerung am separaten Zuschaltventil.

Einstellbereich von 50 bis 350 bar.

Einstellbereich bei Fernsteuerung 50–315 bar.



Druckregler DR
(Ventil eingebaut)



Druckregler DR
(ferngesteuert)

Es ist zu beachten, daß der Anschluß T vom Zuschaltventil mit einer separaten Leitung zum Tank (Kühler) zurückgeführt wird.

Parallelbetrieb

Bei Parallelbetrieb ist jeder einzelnen Pumpe ein eigenes Zuschaltventil zuzuordnen.

Fernsteuerung

Zuschaltventil und Anschlußplatte separat bestellen:

| | |
|--------------------------------|--|
| Zuschaltventil für NG 250 | DZ5DP2-1X/315YSO21 (Id.-Nr. 154869) |
| Zuschaltventil für NG 355–1000 | DZ10DP2-12/315YMSO49 (Id.-Nr. 154972) |
| Anschlußplatte für NG 250 | G 115/1 (Id.-Nr. 153138) |
| Anschlußplatte für NG 355–1000 | G 461/1 (Id.-Nr. 154363) |

Die einfache max. Leitungslänge sollte 5 m nicht überschreiten.

Beachten: Ein zur Absicherung des Maximaldrucks in der Anlage vorgesehenes Druckbegrenzungsventil muß in seinem Öffnungsbeginn mindestens 20 bar über der Reglereinstellung liegen.

Zusatzeinrichtung: Hubbegrenzung

Das max. Fördervolumen kann durch eine mechanische Hubbegrenzung stufenlos von $V_{G \max}$ bis $V_{G \min}$ begrenzt werden. Einzelheiten siehe bei Verstellgerät LV.

Dauerbetrieb im Nullhub

Nullhubbetrieb ohne Gehäusespülung

kurzzeitig < 10 min
(~ 50 % ED)

| max. zul. Druck | max. zul. Tanktemperatur t_{\max} (°C) | max. zul. Druck | max. zul. Tanktemperatur t_{\max} (°C) |
|------------------|--|------------------|--|
| p_{\max} (bar) | t_{\max} (°C) | p_{\max} (bar) | t_{\max} (°C) |
| 315 | 50 | 200 | 50 |

Nullhubbetrieb mit Gehäusespülung über Anschluß U langfristig.

| max. zul. Druck | max. zul. Tanktemperatur t_{\max} (°C) |
|------------------|--|
| p_{\max} (bar) | t_{\max} (°C) |
| 315 | 50 |

| Spülströme | Nenngröße | 250 | 355 | 500 | 1000 |
|------------|-----------|----------------|------|-----|------|
| | | Q_{sp} l/min | 12,5 | 16 | 25 |
| | | | | | |

Temperatur der Spülflüssigkeit \leq Tanktemperatur

Anschlüsse (Pumpe)

- A, B Druckanschluß
- S Sauganschluß
- A₁, X₃ Anschluß für Fernsteuerventil
- T Steuerölablauf
- R Entlüftung
- U Spülanschluß (Lagerspülung)

Verstellpumpe A7V, Baureihe 5.1

Elektrische Verstellung EL

Die elektrische Verstellung ermöglicht eine stufenlose und programmierbare Einstellung des Fördervolumens der Pumpe. Die Verstellung erfolgt proportional der Magnetkraft bzw. der Stromstärke.

Zur Steuerung des Proportionalventils ist Gleichstrom von 24 V und einer Stromstärke zwischen 250 und 700 mA erforderlich.

Verstellung von $V_{g \min}$ nach $V_{g \max}$.

Steuerdruckbereich 10 – 45 bar.

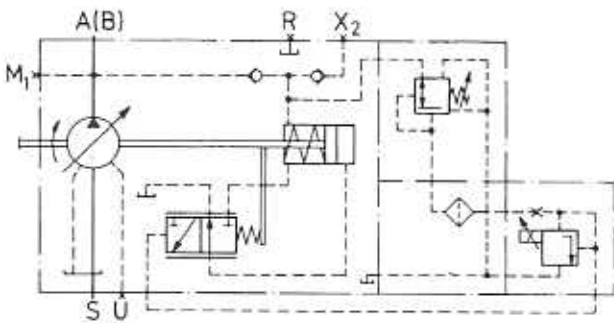
Der Steuerdruckanstieg über den gesamten Verstellbereich beträgt 35 bar.

Verstellbeginn bei ca. 250 mA $\hat{=}$ 10 bar Steuerdruck

Verstellende bei ca. 700 mA $\hat{=}$ 45 bar Steuerdruck

Schutzart nach DIN 40050 IP 65

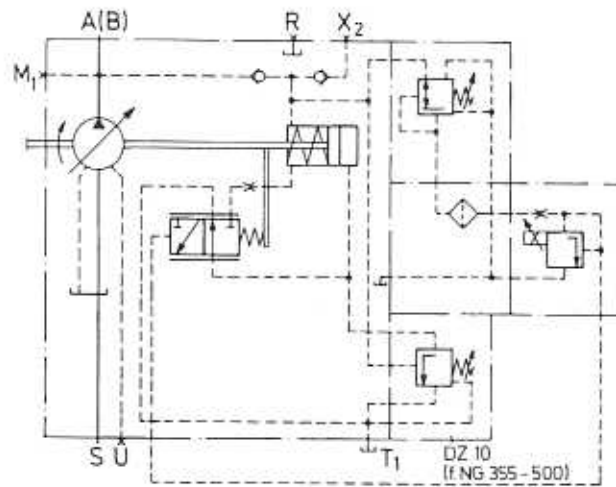
Das erforderliche Stellöl wird dem Hochdruck entnommen, wobei ein Mindestbetriebsdruck von 50 bar notwendig ist. Bei Bedarf ist am Anschluß X_2 ein Hilfsdruck von 50 bar anzulegen.



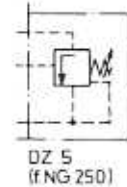
Elektrische Verstellung EL

Zusatzeinrichtung: Druckabschneidung

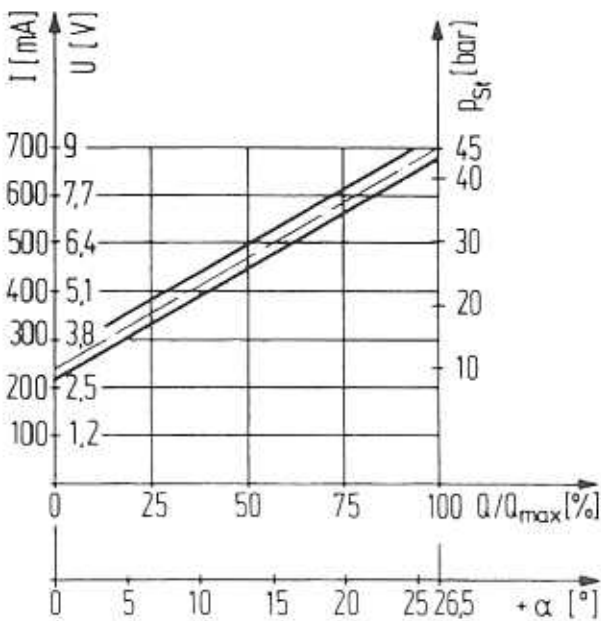
Beschreibung siehe Verstellgerät HD.



Elektrische Verstellung EL mit Druckabschneidung

Dauerbetrieb im Nullhub
siehe Druckregler DR

Steuerkennlinie



Die elektronische Ansteuerung erfolgt mit dem Verstärker VT 2000 S 20 nach Rexroth-Katalogblatt RD 29911.

Anschlüsse (Pumpe)

- A, B Druckanschluß
- S Sauganschluß
- X_2 Anschluß für Fremdstelldruck
- T_1 Steuerölrücklauf (Tank)
- R Entlüftung
- M_1 Meßanschluß Betriebsdruck
- U Spülanschluß (Lagerspülung)

Hydraulische Verstellung, druckabhängig HD

Die Hydraulische Verstellung, druckabhängig, ermöglicht die stufenlose Einstellung des Förder Volumens der Pumpe entsprechend dem Steuerdruck. Die Verstellung erfolgt proportional dem am Anschluß X_1 aufgeführten Steuerdruck. Beim Einsatz des Verstellgerätes HD als Zweipunktschaltung ($V_{g\ min} - V_{g\ max}$) darf der am Anschluß X_1 aufgeführte Steuerdruck 40 bar nicht überschreiten.

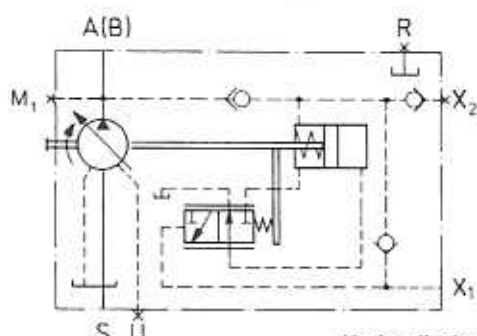
Verstellung von $V_{g\ min}$ nach $V_{g\ max}$:

Der Steuerdruckanstieg über den gesamten Verstellbereich (min-max) beträgt 10 bar.

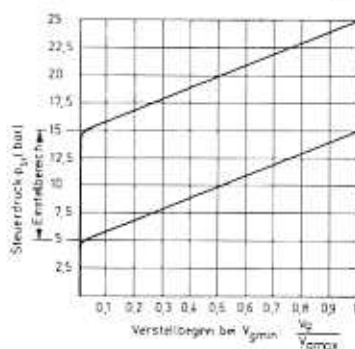
Der Einstellbereich für den Steuerbeginn liegt zwischen 5 und 15 bar (andere Werte auf Anfrage).

Das erforderliche Stellöl wird dem Hochdruck entnommen, wobei ein Mindestbetriebsdruck von 40 bar notwendig ist. Bei Bedarf am Anschluß X_2 einen Hilfsdruck von 40 bar anlegen.

Steueröl wird nicht verbraucht, jedoch ist eine Leckage von ca. 0,5 l/min zu berücksichtigen.



Hydraulische Verstellung, druckabhängig, HD

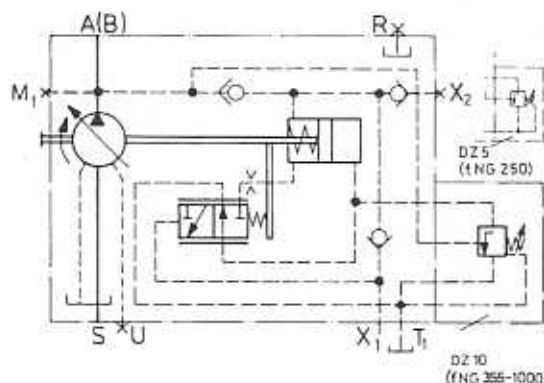


Zusatzfunktion: Druckabschneidung

Die Druckabschneidung hat die Aufgabe, den Förderstrom in Funktion des Hochdrucks so zu begrenzen, daß ein vorgegebener Betriebsdruck nicht überschritten werden kann.

Diese Funktion wird von einem Zuschaltventil übernommen. Bei Erreichen des eingestellten Maximaldrucks (Einstellbereich bis 315 bar) öffnet das Ventil, der Förderstrom wird selbsttätig reduziert (bis $Q = 0$)

Das Zuschaltventil ist direkt an der Pumpe montiert.



Hydraulische Verstellung, druckabhängig, HD mit Druckabschneidung

Dauerbetrieb im Nullhub siehe Druckregler DR

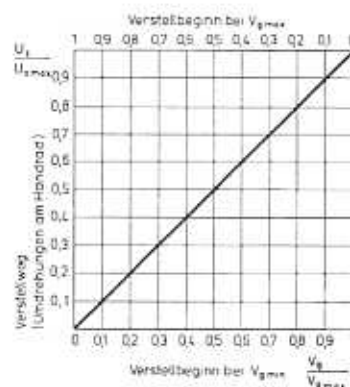
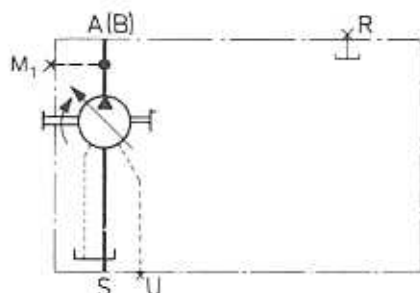
Anschlüsse (Pumpe)

- A, B Druckanschluß
- S Sauganschluß
- X_1 Steuerdruck
- X_2 Anschluß für Fremdstelldruck
- R Entlüftung
- T_1 Steuerölrücklauf
- U Tank
- U Spülanschluß (Lagerspülung)
- M_1 Meßanschluß Betriebsdruck

Manuelle Verstellung MA

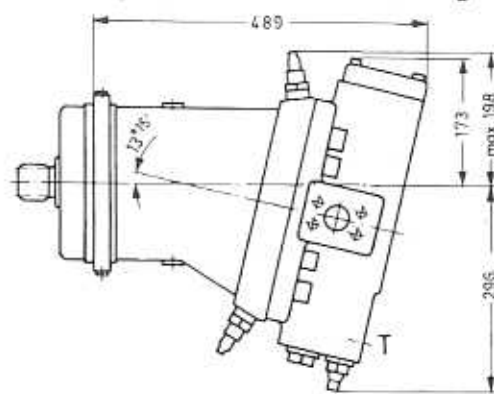
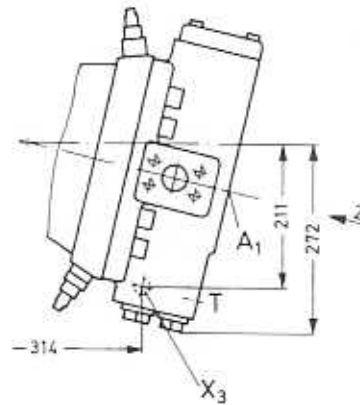
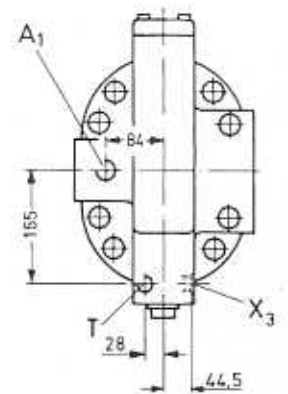
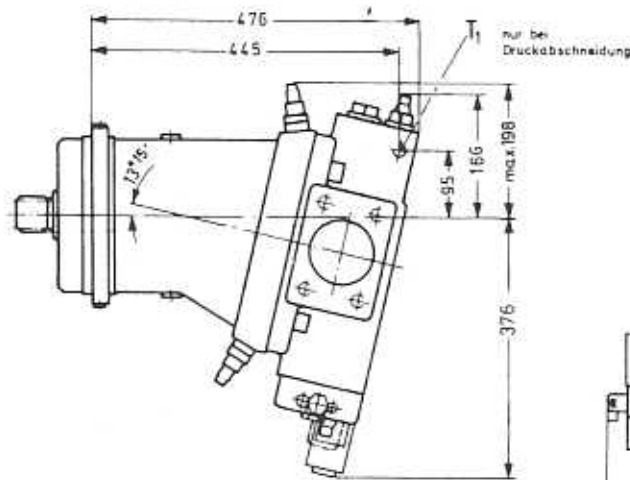
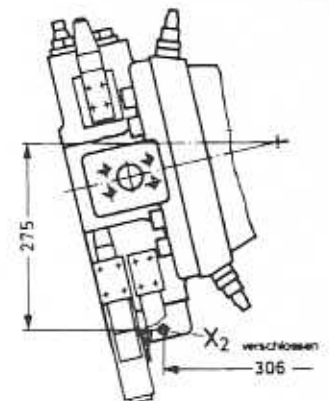
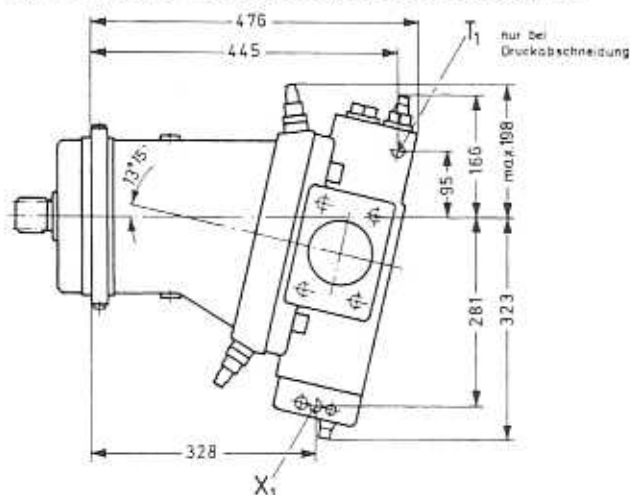
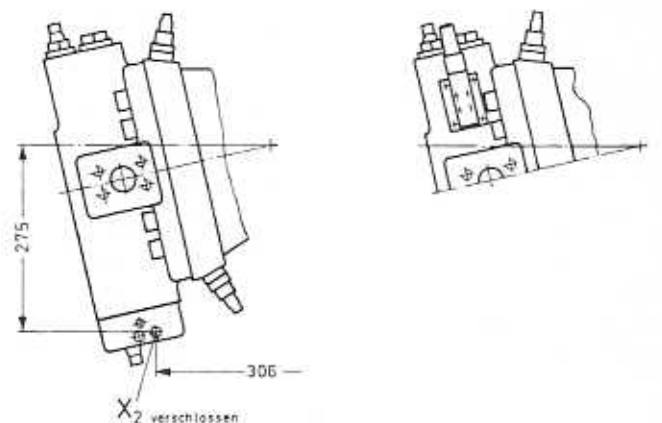
Durch Drehen des Handrades wird über eine Gewindespindel ein Kolben axial bewegt. Ein Mitnehmerzapfen verschiebt die Steuerlinse in ihrer Gleitbahn und verändert somit das Fördervolumen der Pumpe stufenlos im Bereich von $V_{g\ min}$ bis $V_{g\ max}$ oder umgekehrt. Die Stellungsanzeige ist im Handrad untergebracht.

Einbau: Achse des Handrades waagrecht (wegen Stellungsanzeige im Handrad)



Anschlüsse (Pumpe)

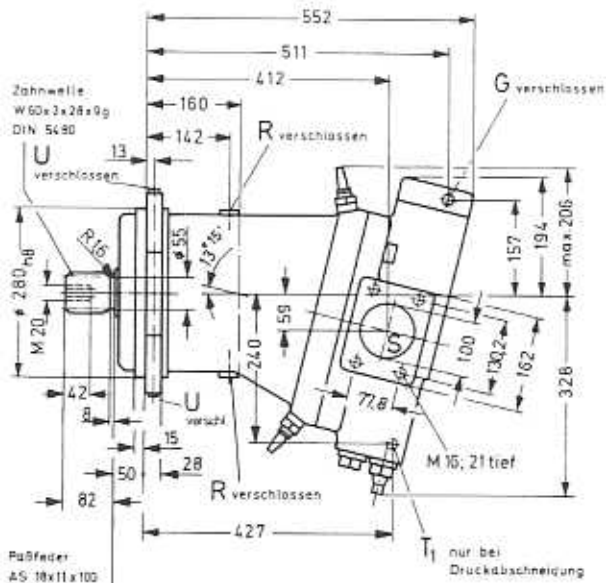
- A, B Druckanschluß
- S Sauganschluß
- R Entlüftung
- U Spülanschluß (Lagerspülung)
- M_1 Meßanschluß Betriebsdruck

Druckregler DR Normalausführung**Fernsteuerung****Ansicht Z**A₁ und X₃ nur bei Fernsteuerung**Elektrische Verstellung EL****mit Druckabschneidung****Hydraulische Verstellung, druckabhängig HD****mit Druckabschneidung**

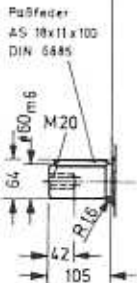
| | | | | | |
|----------------|--|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| A, B | Druckanschluß | SAE 1 1/4" 420 bar (6000 psi) | A ₁ , X ₃ | Anschluß für Fernsteuerventil | M 16 x 1,5 |
| S | Sauganschluß | SAE 4" 35 bar (500 psi) | T | Steuerölablauf | M 16 x 1,5 |
| G | Anschluß für Fremdstelldruck (Summenleistungsregelung) | M 14 x 1,5 (verschlossen) | T ₁ | Steuerölablauf | M 22 x 1,5 |
| X ₁ | Steuerdruckanschluß | M 14 x 1,5 | R | Entlüftung | M 22 x 1,5 (verschlossen) |
| X ₂ | Anschluß für Fremdstelldruck (bei HD, EL) | M 14 x 1,5 (verschlossen) | U | Spülanschluß (Lagerspülung) | M 14 x 1,5 (verschlossen) |
| | | | M ₁ | Meßanschluß Betriebsdruck | M 16 x 1,5 (verschlossen) |

Geräteabmessungen A7V, Nenngröße 355

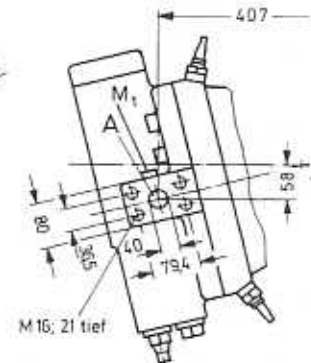
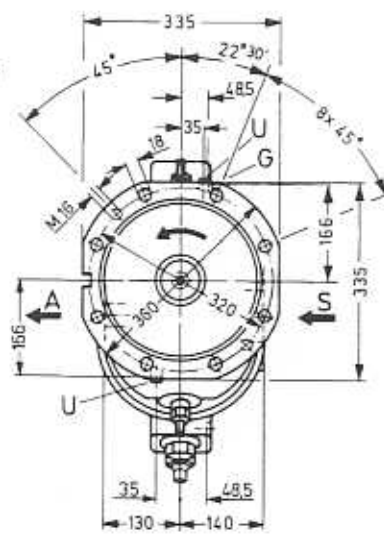
Leistungsregler LV



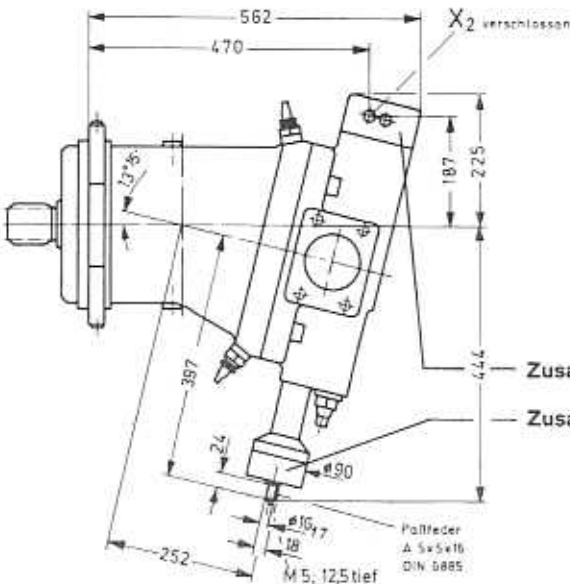
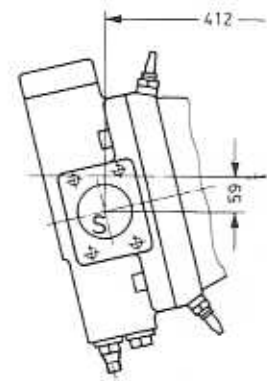
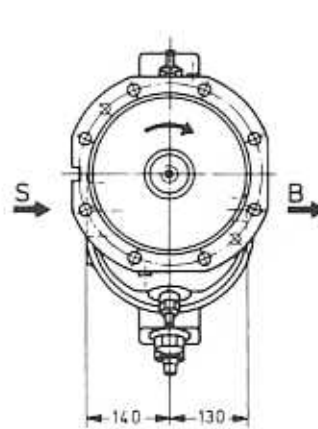
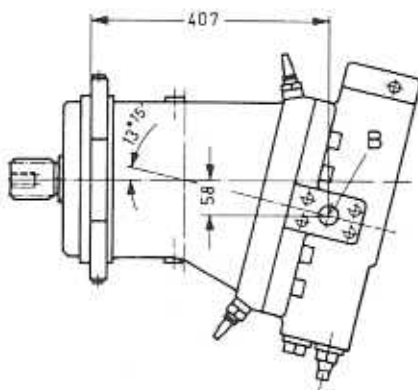
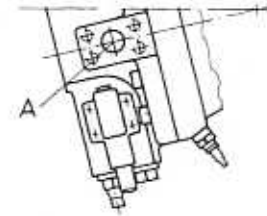
Ausführung Drehrichtung links



Ausführung Drehrichtung rechts



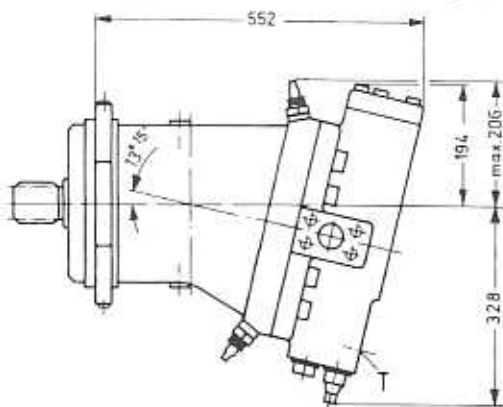
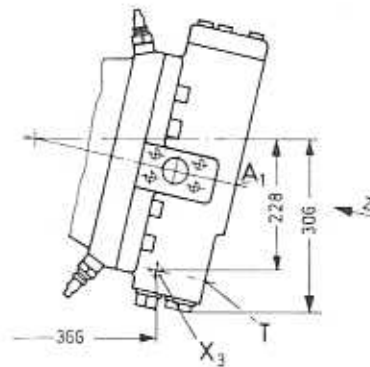
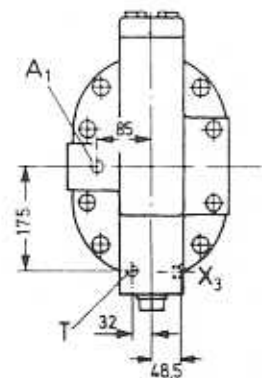
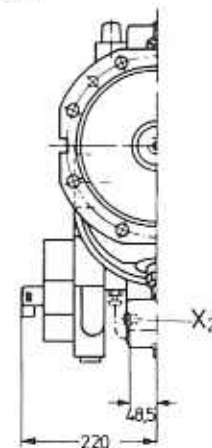
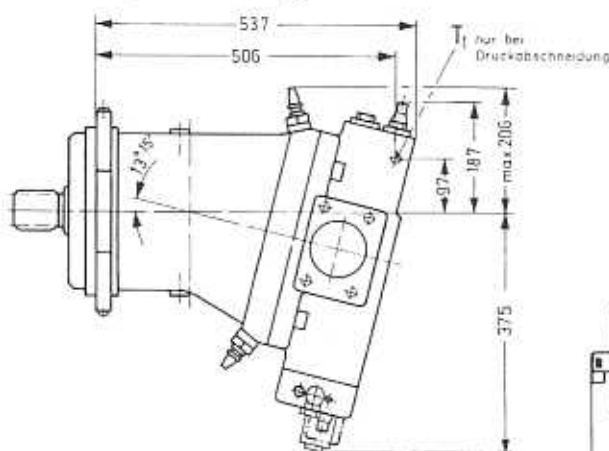
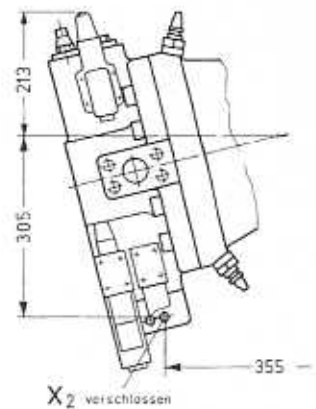
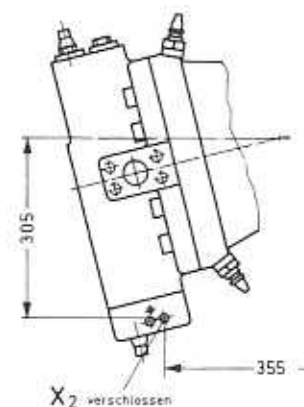
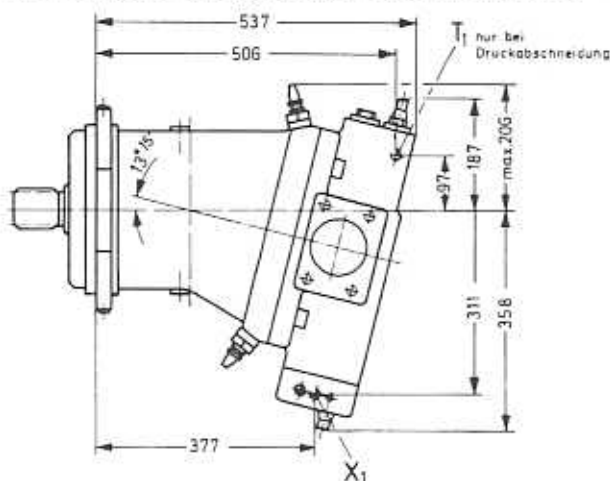
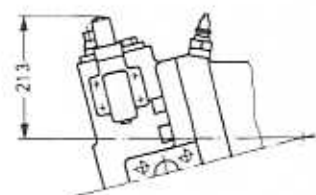
mit Druckabschneidung



Zusatz-einrichtung Hubbegrenzung hydraulisch (für LV)

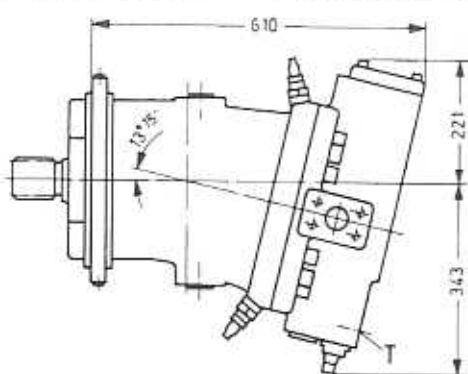
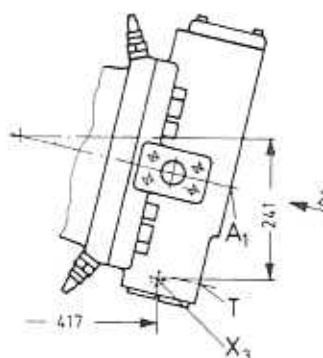
Zusatz-einrichtung Hubbegrenzung mechanisch (für LV und DR)

Masse NG 355: ca. 165 kg

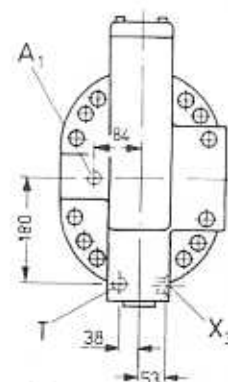
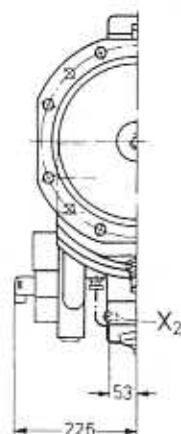
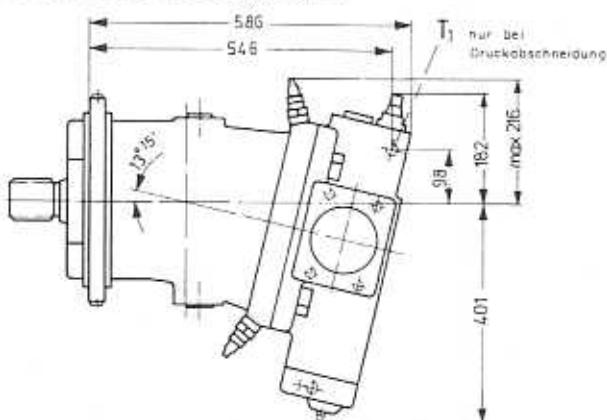
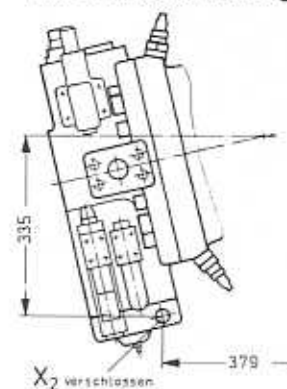
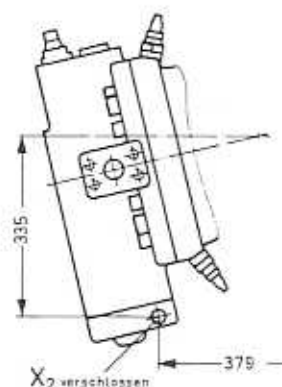
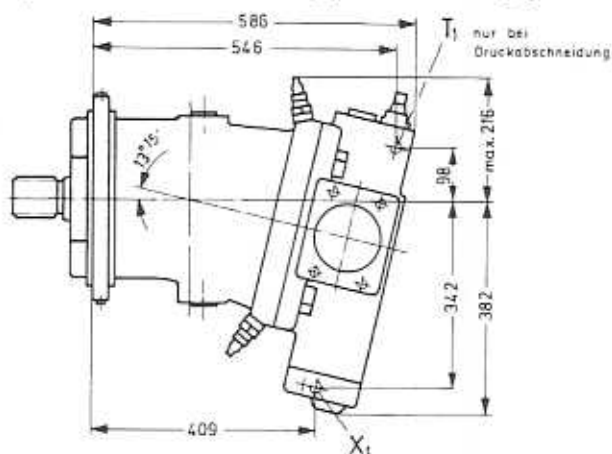
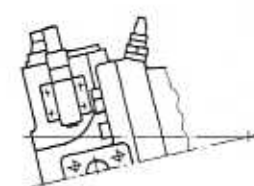
Druckregler DR Normalausführung**Fernsteuerung****Ansicht Z**A₁ und X₃ nur bei Fernsteuerung**Elektrische Verstellung EL****mit Druckabschneidung**X₂ verschlossen**Hydraulische Verstellung, druckabhängig HD****mit Druckabschneidung**

| | | |
|----------------|--|-------------------------------|
| A, B | Druckanschluß | SAE 1 1/2" 420 bar (6000 psi) |
| S | Sauganschluß | SAE 4" 35 bar (500 psi) |
| G | Anschluß für Fremdstelldruck (Summenleistungsregelung) | M 16 x 1,5 (verschlossen) |
| X ₁ | Steuerdruckanschluß | M 16 x 1,5 |
| X ₂ | Anschluß für Fremdstelldruck (bei HD, EL) | M 16 x 1,5 (verschlossen) |

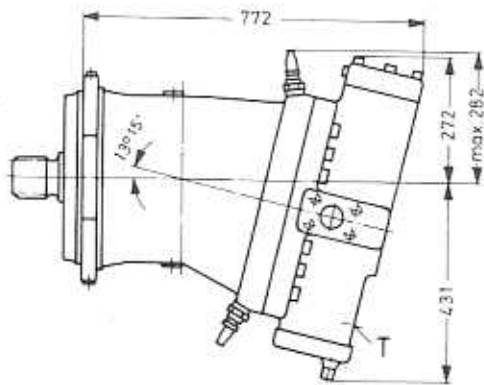
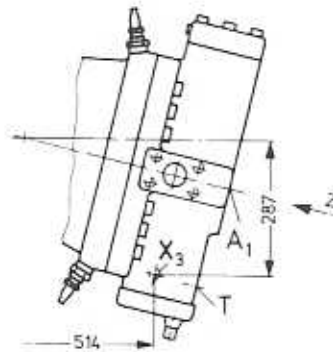
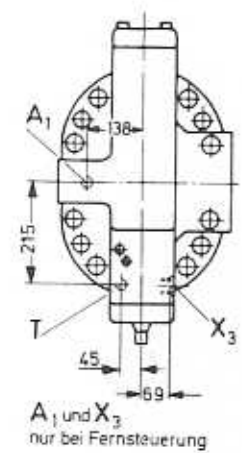
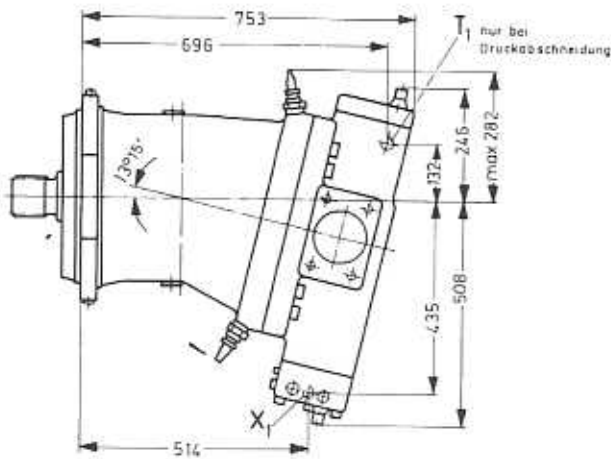
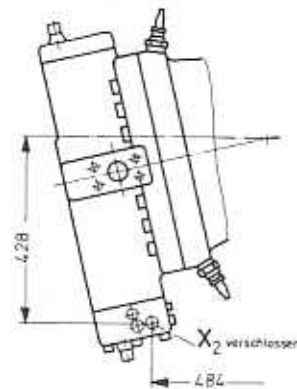
| | | |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| A ₁ , X ₃ | Anschluß für Fernsteuerventil | M 22 x 1,5 |
| T | Steuerölablauf | M 16 x 1,5 |
| T ₁ | Steuerölablauf | M 22 x 1,5 |
| R | Entlüftung | M 33 x 2 (verschlossen) |
| U | Spülanschluß (Lagerspülung) | M 14 x 1,5 (verschlossen) |
| M ₁ | Meßanschluß Betriebsdruck | M 16 x 1,5 (verschlossen) |

Druckregler DR Normalausführung**Fernsteuerung**

Ansicht Z

A₁ und X₃ nur bei Fernsteuerung**Elektrische Verstellung EL****mit Druckabschneidung****Hydraulische Verstellung, druckabhängig HD****mit Druckabschneidung**

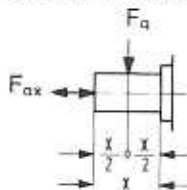
| | | | | | |
|----------------|--|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| A, B | Druckanschluß | SAE 1 1/2" 420 bar (6000 psi) | A ₁ , X ₃ | Anschluß für Fernsteuerventil | M 22 x 1,5 |
| S | Sauganschluß | SAE 5" 35 bar (500 psi) | T | Steuerölablauf | M 16 x 1,5 |
| G | Anschluß für Fremdstellendruck (Summenleistungsregelung) | M 16 x 1,5 (verschlossen) | T ₁ | Steuerölablauf | M 22 x 1,5 |
| X ₁ | Steuerdruckanschluß | M 16 x 1,5 | R | Entlüftung | M 33 x 2 (verschlossen) |
| X ₂ | Anschluß für Fremdstellendruck (bei HD, EL) | M 16 x 1,5 (verschlossen) | U | Spülanschluß (Lagerspülung) | M 18 x 1,5 (verschlossen) |
| | | | M ₁ | Meßanschluß Betriebsdruck | M 16 x 1,5 (verschlossen) |

Druckregler DR Normalausführung**Fernsteuerung****Ansicht Z****Hydraulische Verstellung, druckabhängig HD****mit Druckabschneidung**

| | | |
|---------------------------------|--|---------------------------|
| A, B | Druckanschluß | SAE 2" 420 bar (6000 psi) |
| S | Sauganschluß | SAE 5" 35 bar (500 psi) |
| G | Anschluß für Fremdstelldruck (Summenleistungsregelung) | M 22 x 1,5 (verschlossen) |
| X ₁ | Steuerdruckanschluß | M 22 x 1,5 |
| X ₂ | Anschluß für Fremdstelldruck (bei HD, EL) | M 22 x 1,5 (verschlossen) |
| A ₁ , X ₃ | Anschluß für Fernsteuerventil | M 22 x 1,5 |
| T | Steuerölablauf | M 16 x 1,5 |
| T ₁ | Steuerölablauf | M 22 x 1,5 |
| R | Entlüftung | M 42 x 2 (verschlossen) |
| U | Spülanschluß (Lagerspülung) | M 18 x 1,5 (verschlossen) |
| M ₁ | Meßanschluß Betriebsdruck | M 16 x 1,5 (verschlossen) |

Antrieb**Belastbarkeit der Triebwelle**

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

Kraftangriff**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 | 250 | 355 | 500 | 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 | 250 | 355 | 500 | 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)

Querkraftbelastbarkeit**Zulässige Querkraft bei Betriebsdruck p = 1 bar abs**

Bei Stillstand oder im drucklosen Umlauf der Axialkolben-einheit 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).

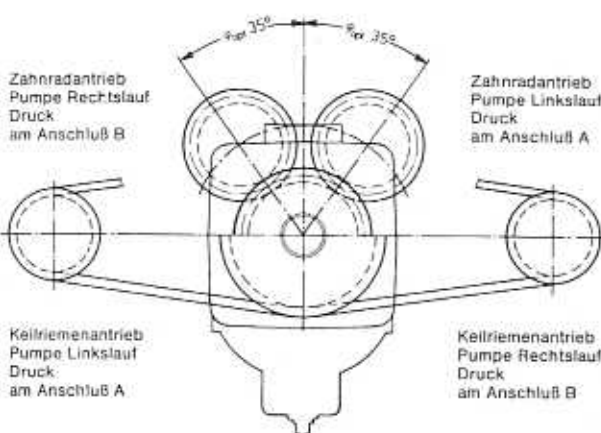
Bei direktem An- bzw. Abtrieb mit Zahnrad ergeben sich, auf die Wellenmitte bezogen, kleinste Ritzteilkreisdurchmesser D_{R min}.

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 | 250 | 355 | 500 | 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

Bei Einhaltung der optimalen Wirkungsrichtung der Querkraft F_{q0} gelten folgende Daten:

| Nenngröße | 250 | 355 | 500 | 1000 |
|--------------------------|------|------|------|-------|
| F _{q0} (N) | 4000 | 5000 | 6300 | 10000 |
| D _{R0 min} (mm) | 150 | 180 | 210 | 270 |
| D _{K0 min} (mm) | 250 | 300 | 350 | 450 |