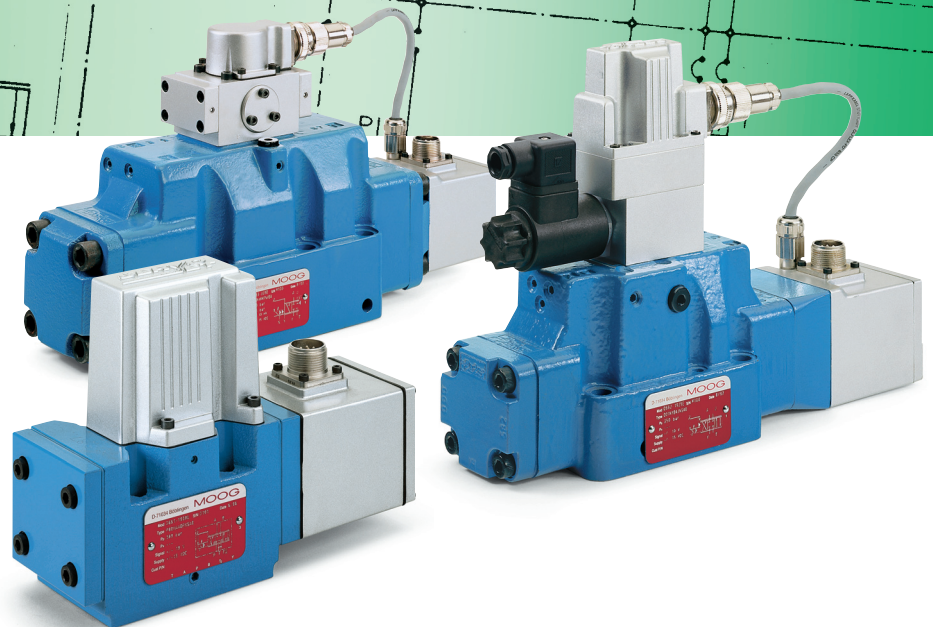
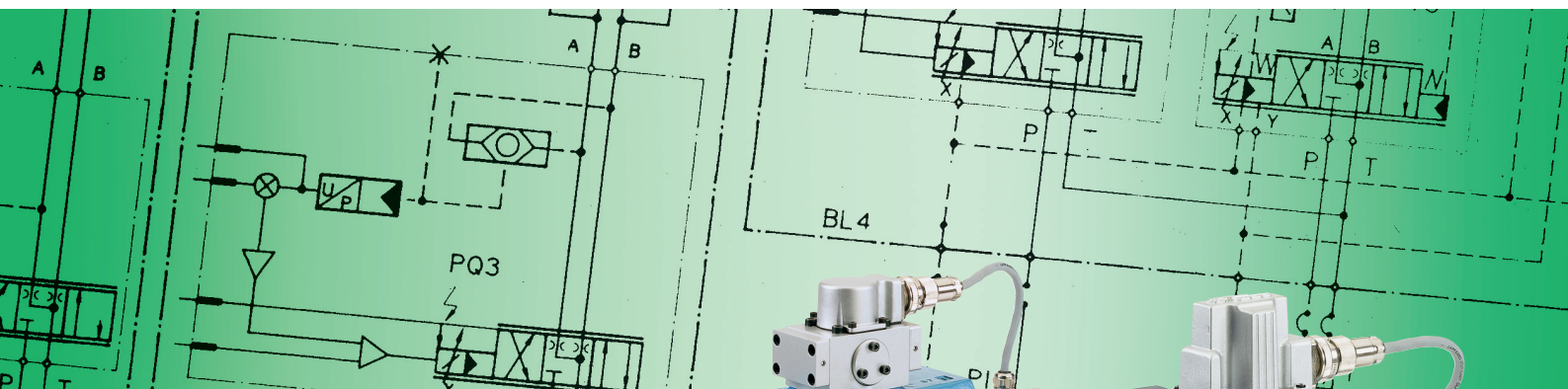


D660 Baureihe Proportionalventile mit integrierter 24 Volt Elektronik ISO 4401 Größe 05 bis 10



KAPITEL	SEITE	SERVO- UND PROPORTIONALVENTILE VON MOOG
Allgemeines	2	<p>Moog produziert seit mehr als 30 Jahren Servo- und Proportionalventile mit integrierter Elektronik. In dieser Zeit wurden über 200.000 Ventile ausgeliefert.</p> <p>Unsere Servo- und Proportionalventile werden in den verschiedensten Anwendungen des Maschinenbaus erfolgreich eingesetzt.</p> <p>PROPORTIONALVENTILE DER BAUREIHEN D661 BIS D665</p> <p>Die Proportionalventile der Baureihe D660 sind Drosselventile für 2-, 3-, 4- oder auch 5-Wege-Anwendungen. Diese Ventile eignen sich zur elektro-hydraulischen Lage-, Geschwindigkeits-, Druck- oder Kraftregelung auch bei hohen dynamischen Anforderungen.</p> <p>Die Ventile werden ständig weiterentwickelt. Mit der neuen ServoJet Vorsteuerstufe von Moog wurde ein weiterer wichtiger Schritt in Richtung Energieeinsparung und Robustheit vollzogen. Die Vorsteuerstufe nach dem Strahlrohrprinzip, die sich seit über 15 Jahren in verschiedenen Anwendungen bewährt hat, wurde konstruktiv zur ServoJet Vorsteuerstufe weiterentwickelt. Die integrierte Ventilelektronik ist eine Neuentwicklung mit PWM-Treiberendstufe und einer 24 V DC Versorgungsspannung.</p>
Vorteile und Funktion	3	
Allgemeine technische Daten	4	
Funktion, Elektronik	5	
Technische Daten	10	
Ventilelektronik	25	
Failsafe Ausführung	28	
Signal Sollwertverdrahtung	32	
Bestellinformation	34	



Die in dieser Neuauflage des Katalogs beschriebenen Baureihen haben die EMV- Prüfung gemäß EU-Richtlinie bestanden. Bitte beachten Sie die entsprechende Herstellererklärung.



Die Ventile der Baureihen **D661K, D662K, D663K** und **D664K** sind auch für explosionsgefährdete Bereiche, Zündschutzart "d" ("d" Druckfeste Kapselung nach DIN EN 50018) Klasse II 2G EEx d C-C₂H₂ T5, NEMKO 02ATEX272, CE 0123 lieferbar. **Achtung:** geänderte Einbauabmessungen und anderen elektrischen Anschluss beachten.

HINWEISE

- Vor Inbetriebnahme ist das gesamte System sorgfältig zu spülen und die Druckflüssigkeit (nach ISO 6072) zu filtrieren.
- Die Hinweise zur integrierten Elektronik, Seite 5, 6, 7, 8, 9, 25, 26, 27, 32 und 33 sind unbedingt zu beachten.

Dieser Katalog ist für Anwender mit Sachkenntnissen bestimmt. Um sicherzustellen, dass alle für Funktion und Sicherheit des Systems erforderlichen Randbedingungen erfüllt sind, muss der Anwender die Eignung der hier beschriebenen Geräte überprüfen. Bei Unklarheiten bitten wir um Rücksprache.

Unser Qualitätsmanagementsystem richtet sich nach DIN EN ISO 9001.

VORTEILE DES SERVOJET VORSTEUERVENTILS

- Erhebliche Erhöhung der Nutzvolumenstromausbeute (> 90% des Steuervolumenstroms) hilft bei der Einsparung von Energie, besonders bei Maschinen mit mehreren Ventilen.
- Hohe Dynamik durch hohe Eigenfrequenz (500Hz) der ServoJet Vorsteuerstufe.
- Zuverlässige Funktion. Die hohe Druckausbeute der ServoJet Vorsteuerstufe (bis 80% Δp bei 100% Eingangssignal) ermöglicht hohe Stellkräfte für den langhubigen Steuerkolben und bewirkt damit, dass dieser auch gegen Schmutz und Strömungskräfte zuverlässig seine vorgegebene Stellung einnimmt.
- Funktionsfähig ab 25 bar Steuerdruck, damit stehen robuste Proportionalventile auch für Niederdrucksysteme, wie z.B. für Turbinenregelungen zur Verfügung.
- Der zum Schutz des ServoJet Vorsteuerventils eingebaute Filter hat durch seine Feinheit von 200 μm nominal eine nahezu unbegrenzte Standzeit.
- Die ServoJet Vorsteuerstufe mit flach verlaufender Druckkennlinie ergibt unkritisches Betriebsverhalten. Die hohe Eigenfrequenz erlaubt hohe Kreisverstärkung für den Ventil-lageregelkreis mit sehr guten statischen und dynamischen Kennwerten.

VORTEILE DES GESAMTVENTILS

- Ventilkörper für größere Volumenströme, wahlweise mit externem Steuervolumenstrom über Steueranschlüsse X und Y.
- Reduzierte Stufenkolbenstirnflächen bei D662 – D665 ergeben folgende Vorteile:
 - Verbesserung der dynamischen Ventildaten
 - Verringerung des Volumenstroms bei schnellen Bewegungsabläufen des Hauptsteuerkolbens
- Failsafe-Ausführung mit definierter Steuerkolbenstellung über Federzentrierung, integriertes Sitzventil in Kurzschluss oder Druckabschaltung.
- Ein- oder zweistufige Vorsteuerung.

Die Verstellung des Steuerkolbens erfolgt entweder über ein einstufiges oder ein zweistufiges Vorsteuerventil. Die Proportionalventile der Baureihe D660 lassen sich damit zweistufig und dreistufig ausführen. Zweistufige Proportionalventile werden hauptsächlich eingesetzt, wenn eine gute Auflösung und ein gutes dynamisches Verhalten im Kleinsignalbereich gefordert sind. Die dreistufigen Proportionalventile eignen sich für sehr gute Dynamik im Großsignalbereich. Durch gezieltes Zusammenfügen von schnellem ServoJet Vorsteuerventil, geeigneter Steuerkolbenstirnfläche und integrierter Elektronik kann für die jeweilige Anwendung ein optimal einsetzbares Proportionalventil angeboten werden.

ARBEITSWEISE DES SERVOJET VORSTEUERVENTILS

Das ServoJet Vorsteuerventil besteht im wesentlichen aus Torquemotor, Strahlrohr und Verteiler.

Ein Strom durch die Spule bewirkt, daß der Anker mit dem Strahlrohr ausgelenkt wird. Der ausgelenkte und über die spezielle Düsenform gebündelte Fluidstrahl beaufschlagt eine der beiden Verteilerbohrungen mehr als die andere.

Dadurch wird ein Druckunterschied in den Steueranschlüssen des Vorsteuerventils erzeugt. Der resultierende Nutzvolumenstrom verstellt den Steuerkolben der Hauptstufe. Der Rücklauf erfolgt über den Ringraum unter der Düse zum Tank.

ARBEITSWEISE DES MEHRSTUFIGEN VENTILS

Der Lageregelkreis für die Hauptstufe mit Wegaufnehmer und Vorsteuerventil wird über die eingebaute Elektronik geschlossen. Ein elektrisches Steuersignal (Volumenstromsollwert = Steuerkolbenstellung-Sollwert) wird auf den integrierten Lageregel gegeben, der den Strom durch die Spule des Vorsteuerventils treibt.

Der über einen Oszillator gespeiste induktive Wegaufnehmer misst die Stellung des Hauptsteuerkolbens (Istwert, Messsignal).

Durch einen Demodulator gleichgerichtet wird dieser Istwert zum Lageregel zurückgeführt und dort mit dem Sollwert verglichen. Der Lageregel steuert das Vorsteuerventil solange an, bis Soll- und Istwert gleich sind. Dadurch ist die Stellung des Hauptsteuerkolbens proportional zum elektrischen Eingangssignal.

**LEISTUNGSSPEZIFIKATIONEN D661 BIS D665
MIT SERVOJET VORSTEUERVENTIL**

Betriebsdruckbereich		bis 350 bar
Anschluss P, A und B		siehe Daten der Baureihen
Anschluss T		min. 25 bar über T oder Y.
Steuerdruck		max. 350 bar
Temperaturbereich		
Umgebung		-20 °C bis +60 °C
Flüssigkeit		-20 °C bis +80 °C
Dichtungswerkstoff		NBR, FPM, andere auf Anfrage
Druckflüssigkeit		Hydrauliköl auf Mineralöl- basis nach DIN 51524 Teil 1 bis 3 und ISO 11158, andere Flüssigkeiten auf Anfrage
Viskosität	empfohlen zulässig	15 bis 45 mm ² /s 5 bis 400 mm ² /s
Systemfilter		
Vorsteuerventil: Hochdruckfilter (ohne Bypass, jedoch mit Verschmutzungsanzeige) im Hauptstrom möglichst direkt vor dem Ventil.		
Hauptstufe: Hochdruckfilter wie für das Vorsteuerventil.		
Bei Einsatz von schnell schaltenden Regelpumpen ist auch eine Nebenstromfiltration möglich.		
Sauberkeitsklasse		
Die Sauberkeit der Druckflüssigkeit hat großen Einfluss auf Funktionssicherheit (sichere Steuerkolbenpositionierung, hohe Auflösung) und Verschleißschutz (Steuerkanten, Druckverstärkung, Leckverluste) der Proportionalventile.		
Empfohlene Sauberkeitsklasse		
für Funktionssicherheit		ISO 4406 < 19 / 16 / 13
für Lebensdauer (Verschleiß)		ISO 4406 < 17 / 14 / 11
Empfohlene Filterfeinheit		
für Funktionssicherheit		β ₁₅ ≥ 75 (15 µm absolut)
für Lebensdauer (Verschleiß)		β ₁₀ ≥ 75 (10 µm absolut)
Montagemöglichkeit		jede Lage, fest oder beweglich
Rüttelfestigkeit		30 g, 3 Achsen, 5Hz ... 2kHz
Schutzart		EN60529: IP 65 mit montier- tem Gegenstecker
Staubplatte		Auslieferung mit Staubplatte

VOLUMENSTROMBERECHNUNG

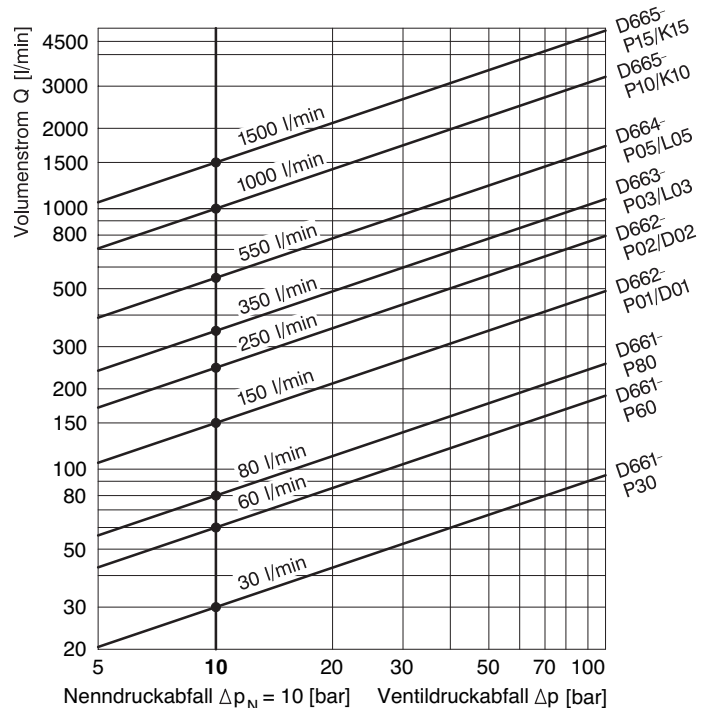
Der tatsächliche Volumenstrom Q hängt nicht nur vom elektrischen Eingangssignal, sondern auch vom Druckabfall Δp an den einzelnen Steuerkanten ab.

Bei 100% Sollwertvorgabe (z.B. +10 V = Ventil voll geöffnet) ergibt sich bei einem Nenndruckabfall Δp_N = 5 bar pro Steuerkante der Nennvolumenstrom Q_N. Verändert man den Druckabfall, so verändert sich bei konstantem Sollwertsignal auch der Volumenstrom Q entsprechend nachstehender Formel für scharfkantige Blenden.

$$Q = Q_N \cdot \sqrt{\frac{\Delta p}{\Delta p_N}}$$

Q [l/min] = tatsächlicher Volumenstrom
 Q_N [l/min] = Nennvolumenstrom
 Δp [bar] = tatsächlicher Druckabfall
 Δp_N [bar] = Nenndruckabfall

Der so berechnete tatsächliche Volumenstrom Q sollte in den Anschlußbohrungen P, A, B und T eine mittlere Strömungsgeschwindigkeit von 30 m/s nicht überschreiten.



Volumenstrom - Diagramm

Volumenstrom bei maximaler Ventilöffnung (100% Eingangssignal) in Abhängigkeit vom Ventildruckabfall.

Berechnung des Steuerdrucks

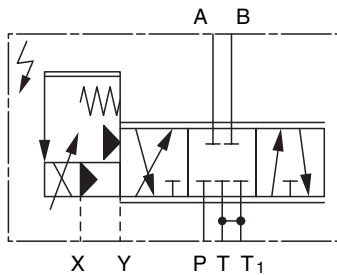
Sind große Volumenströme bei hohem Ventildruckabfall erforderlich, muss ein entsprechend hoher Steuerdruck zur Überwindung der Strömungskräfte gewählt werden. Es kann näherungsweise angesetzt werden:

$$p_x \geq 1,7 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{Q}{A_k} \cdot \sqrt{\Delta p}$$

- Q [l/min] = max. Volumenstrom
- Δp [bar] = Ventildruck bei Q
- A_k [cm²] = Steuerstirnfläche des Kolbens
- p_x [bar] = Steuerdruck

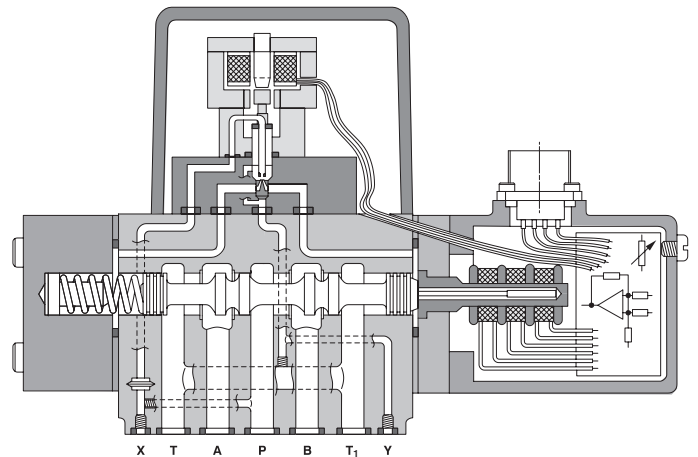
Der Steuerdruck p_x muss mindestens 25 bar über dem Rücklaufdruck der Vorstufe liegen.

Zweistufiges Proportionalventil der Baureihe D661,
Failsafe Typ F in der Stellung A → T

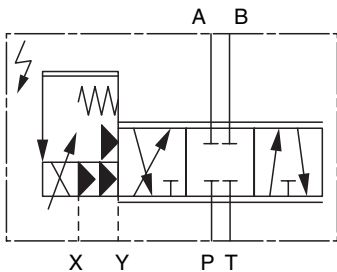


Hydrauliksymbol:

Darstellung im Zustand anstehender Steuerdruck, anliegende Elektronikversorgung mit Freigabe und Signal = null.

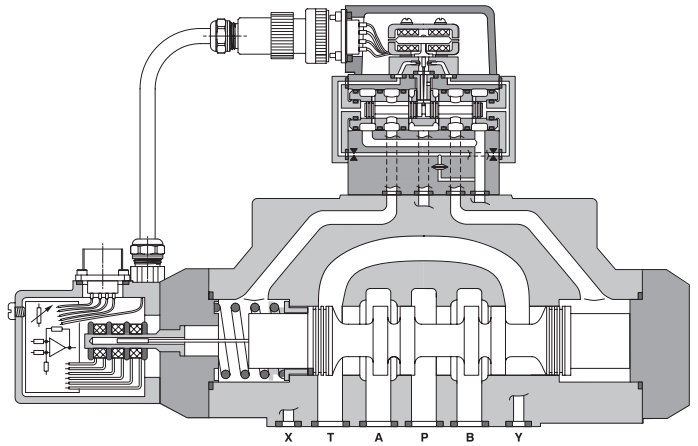


Dreistufiges Proportionalventil der Baureihen D663 mit
Vorsteuerventil D630, Failsafe Typ F in der Stellung A → T



Hydrauliksymbol:

Darstellung im Zustand anstehender Steuerdruck, anliegende Elektronikversorgung mit Freigabe und Signal = null.



ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN FÜR VENTILELEKTRONIK

- Versorgung 24 V DC, minimal 18 V DC, maximal 32 V DC
Stromaufnahme I_{max} bei D66X 200 mA stat.
300 mA dyn.
Externe Sicherung je Ventil bei D66X 0,5 A (mittelträge)
- Sämtliche Signalleitungen (auch Messwertnehmer) geschirmt.
- Schirmungen sternförmig am Netzteil auf \perp (0 V) legen und mit Gegensteckergehäuse leitend verbinden (wegen EMV).
- **EMV:** erfüllt die Anforderungen für Störaussendung gemäß: EN55011:1998+A1:1999 (Grenzwertklasse: B) und Störfestigkeit gemäß: EN61000-6-2:1999.
- Minimaler Drahtquerschnitt aller Leiter $\geq 0,75 \text{ mm}^2$. Spannungsabfall zwischen Schaltschrank und Ventil berücksichtigen.
- Hinweis: Beim elektrischen Anschluss des Ventils (Schirm, \oplus) ist sicherzustellen, dass lokale Potentialunterschiede nicht zu störenden Erdschleifen mit Ausgleichsströmen führen. Siehe auch Moog Technische Notiz TN353.

VENTILELEKTRONIK MIT VERSORGUNGSSPANNUNG 24 VOLT UND 6+PE-POLIGEM ANBAUSTECKER

**Sollwert 0 bis ± 10 mA, potentialfrei,
Ventile für Stromsollwert**

Der Kolbenhub des Ventils ist proportional $I_D = -I_E$.
100 % Ventilöffnung $P \rightarrow A$ und $B \rightarrow T$ bei Sollwert $I_D = +10$ mA.
Bei Sollwert 0 mA steht der Steuerkolben in definierter Mittelstellung. Die Eingänge über Steckerstifte D und E sind invertierend. Je nach gewünschter Wirkrichtung wird Steckerstift D oder E angeschlossen. Der andere Steckerstift wird schaltschrankseitig auf Signalquellen-Null gelegt.

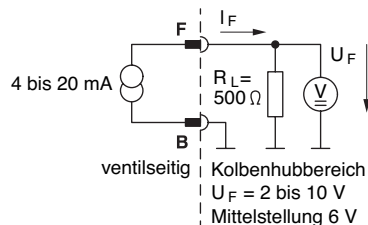
**Sollwert 0 bis ± 10 V
Ventile für Spannungssollwert**

Der Kolbenhub des Ventils ist proportional $(U_D - U_E)$.
100 % Ventilöffnung $P \rightarrow A$ und $B \rightarrow T$ bei Sollwert $(U_D - U_E) = +10$ V.
Bei Sollwert 0 V steht der Steuerkolben in definierter Mittelstellung. Der Eingang ist differentiell beschaltet. Steht statt des differentiellen Sollwertes nur ein Ansteuersignal zur Verfügung, so wird, je nach gewünschter Wirkrichtung, Steckerstift D oder E schaltschrankseitig auf Signalquellen-Null gelegt.

Istwert 4 bis 20 mA

Die Messung des Istwertes, d.h. die Stellung des Steuerkolbens erfolgt am Steckerstift F (Schaltbild oben). Damit steht ein Signal für Überwachung und Fehlerdiagnose zur Verfügung. Der gesamte Kolbenhub entspricht 4 bis 20 mA.
Bei 12 mA steht der Kolben in Mittelstellung. 20 mA entspricht 100 % Ventilöffnung $P \rightarrow A$ und $B \rightarrow T$.

Schaltung für die Messung des Istwertes I_F (Stellung des Steuerkolbens) für Ventile mit 6+PE-poligem Stecker (Signal „M, X, D“)



(Bei Signaltyp „D“ ist R_L in der Ventilelektronik)

Mit dem Istwert-Ausgangssignal 4 bis 20 mA läßt sich ein Kabelbruch bei $I_F = 0$ mA erkennen.

Zur leichteren Fehlererkennung sollte der Steckerstift F des Gegensteckers bis zum Schaltschrank verdrahtet werden.

Hinweis zum Freigabesignal

Bei nicht anliegendem bzw. abfallendem Freigabesignal bewegt sich der Hauptsteuerkolben in die sichere Stellung.

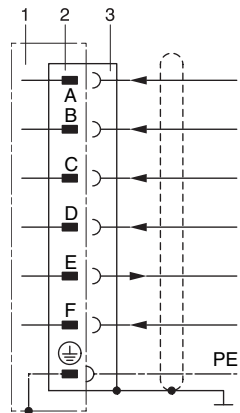
- Definierte Mittelstellung, Istwerttoleranz $\pm 3\%$ (unvertrimmtes Vorsteuerventil) Logikfunktion A¹⁾
- Sichere Endstellung (vertrimmtes Vorsteuerventil) Logikfunktion B¹⁾

¹⁾ siehe Typenschlüssel

STECKERBELEGUNG FÜR VENTILE MIT 6+PE-POLIGEM STECKVERBINDER

nach EN 175201 Teil 804, Gegenstecker (Metall) mit voreilemendem Schutzleiterkontakt (⊥).

Siehe auch Signal Sollwertverdrahtung (Seite 32/33, erweiterte Information siehe AM 426 D).



- 1 Ventil
- 2 Anbaustecker
- 3 Gegenstecker

Signalart	Spannungssollwert	Stromsollwert
A Versorgung	24 V DC (min. 18 V DC, max. 32 V DC)	statisch: I_{max} : 200 mA dynamisch: I_{max} : 300 mA
B Versorgung / Signal-Null	⊥ (0 V)	
C Freigabe keine Freigabe	$U_{C-B} > +8,5$ V DC $U_{C-B} < +6,5$ V DC	$I_e = 2,0$ mA bei 24 V DC, max. 32 V DC (siehe Hinweis oben)
D Potentialfreier E Eingang Sollwert	$U_{D-E} = 0$ bis ± 10 V $R_e = 10$ k Ω	$I_D = -I_E$: 0 bis ± 10 mA ($R_e = 200$ Ω)
Eingangsspannung U_{D-B} und U_{E-B} für beide Signalarten min. - 15 V und max. + 32 V		
F Ausgang Istwert Stellung Steuerkolben	$I_{F-B} = 4$ bis 20 mA. Bei 12 mA ist der Steuerkolben in Mittelstellung. $R_L = 100$ bis 500 Ω	Bei Signalart D: $U_{F-B} = 2$ bis 10 V. Bei 6 V ist der Steuerkolben in Mittelstellung. $R_L = 500$ Ω
⊥ Schutzleiterkontakt		

Weitere Informationen zum Eingangssignal 6+PE auf Seite 32 und 33.

VENTILELEKTRONIK MIT VERSORGUNGSSPANNUNG 24 VOLT UND 11+PE-POLIGEM ANBAUSTECKER

**Sollwert 0 bis ± 10 mA, potentialfrei,
Ventile für Stromsollwert**

Der Kolbenhub des Ventils ist proportional $I_4 = -I_5$.
100 % Ventilöffnung $P \rightarrow A$ und $B \rightarrow T$ bei Sollwert $I_4 = +10$ mA.
Bei Sollwert 0 mA steht der Steuerkolben in definierter Mittelstellung. Die Eingänge über Steckerstifte 4 und 5 sind invertierend. Je nach gewünschter Wirkrichtung wird Steckerstift 4 oder 5 angeschlossen. Der andere Steckerstift wird schaltschrankseitig auf Signalquellen-Null gelegt.

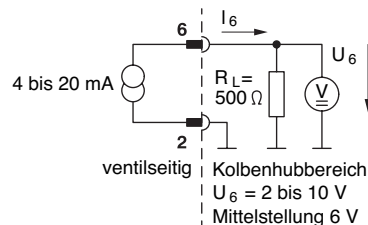
**Sollwert 0 bis ± 10 V
Ventile für Spannungssollwert**

Der Kolbenhub des Ventils ist proportional $(U_4 - U_5)$.
100 % Ventilöffnung $P \rightarrow A$ und $B \rightarrow T$ bei Sollwert $(U_4 - U_5) = +10$ V.
Bei Sollwert 0 V steht der Steuerkolben in definierter Mittelstellung. Der Eingang ist differentiell beschaltet. Steht statt des differentiellen Sollwertes nur ein Ansteuersignal zur Verfügung, so wird, je nach gewünschter Wirkrichtung, Steckerstift 4 oder 5 schaltschrankseitig auf Signalquellen-Null gelegt.

Istwert 4 bis 20 mA

Die Messung des Istwertes, d.h. die Stellung des Steuerkolbens erfolgt am Steckerstift 6 (Schaltbild oben). Damit steht ein Signal für Überwachung und Fehlerdiagnose zur Verfügung. Der gesamte Kolbenhub entspricht 4 bis 20 mA.
Bei 12 mA steht der Kolben in Mittelstellung. 20 mA entspricht 100 % Ventilöffnung $P \rightarrow A$ und $B \rightarrow T$.

Schaltung für die Messung des Istwertes I_6 (Stellung des Steuerkolbens) für Ventile mit 11+PE-poligem Stecker (Signal „M, X, D“)



(Bei Signaltyp „D“ ist R_L in der Ventilelektronik)

Mit dem Istwert-Ausgangssignal 4 bis 20 mA läßt sich ein Kabelbruch bei $I_6 = 0$ mA erkennen.

Zur leichteren Fehlererkennung sollte der Steckerstift 6 des Gegensteckers bis zum Schaltschrank verdrahtet werden.

Hinweis zum Freigabesignal

Bei nicht anliegendem bzw. abfallendem Freigabesignal bewegt sich der Hauptsteuerkolben in die definierte Stellung.

Definierte Mittelstellung, Istwerttoleranz $\pm 3\%$

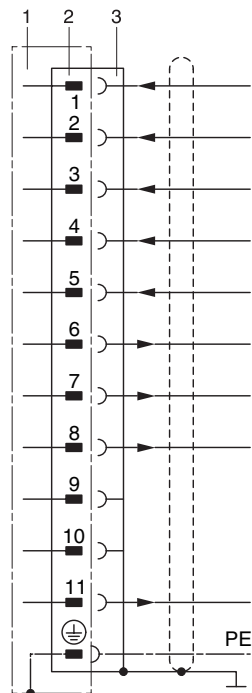
(unvertrimmtes Vorsteuerventil) Logikfunktion C, E ¹⁾.

¹⁾ siehe Typenschlüssel

STECKERBELEGUNG FÜR VENTILE MIT 11+PE-POLIGEM STECKVERBINDER

nach EN 175201 Teil 804, Gegenstecker (Metall) mit voreilemendem Schutzleiterkontakt (⊥).

Siehe auch Signal Sollwertverdrahtung (Seite 32/33, erweiterte Information siehe AM 426 D, Logikfunktion C, E 1)).



- 1 Ventil
- 2 Anbaustecker
- 3 Gegenstecker

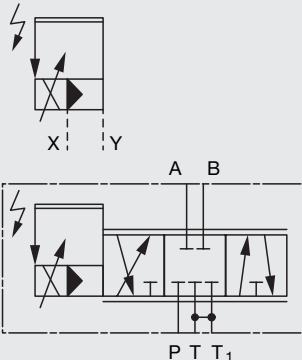
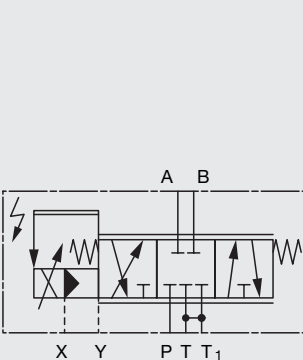
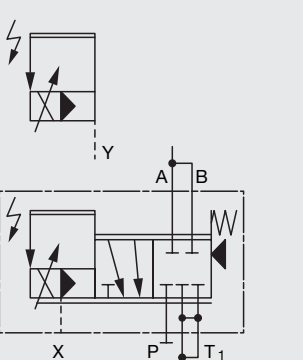
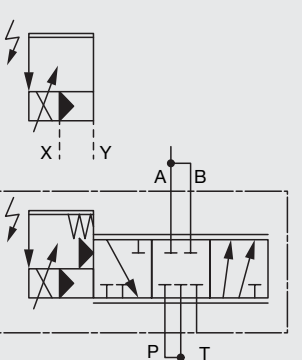
Signalart	Spannungssollwert	Stromsollwert
1 Versorgung	24 V DC (min. 18 V DC, max. 32 V DC)	statisch: I_{max} : 200 mA dynamisch: I_{max} : 300 mA
2 Versorgung / Signal-Null	⊥ (0 V)	
3 Freigabe keine Freigabe	$U_{3-2} > +8,5 \text{ V DC}$ $U_{3-2} < +6,5 \text{ V DC}$	$I_e = 2,0 \text{ mA}$ bei 24 V DC, max. 32 V DC
4 Potentialfreier 5 Eingang Sollwert	$U_{4-5} = 0 \text{ bis } \pm 10 \text{ V}$ $R_e = 10 \text{ k}\Omega$	$I_4 = - I_5: 0 \text{ bis } \pm 10 \text{ mA}$ ($R_e = 200 \Omega$)
6 Ausgang Istwert Stellung Steuerkolben	$I_{6-2} = 4 \text{ bis } 20 \text{ mA}$. Bei 12 mA ist der Steuerkolben in Mittelstellung. $R_L = 100 \text{ bis } 500 \Omega$	
7 Hilfsmesspunkt	Kolbenstellung: $U_{7-2} = 3 \text{ bis } 13 \text{ V}$. Bei 8 V ist der Steuerkolben in Mittelstellung. $R_L = 5 \text{ k}\Omega$	
8 Ventilbereitschaft	$U_{8-2} > +8,5 \text{ V DC}$: Freigabe und Versorgung ok. $U_{8-2} < +6,5 \text{ V DC}$: keine Freigabe oder Versorgung, nicht ok.	Ausgang: I_{max} : 20 mA
9 nicht belegt		
10 nicht belegt		
11 Logikfunktion	E: $U_{11-2} > +8,5 \text{ V DC}$: $< +30 \%$ Abweichung E: $U_{11-2} < +6,5 \text{ V DC}$: $> +30 \%$ Abweichung Ausgang: I_{max} : 20 mA	C: sichere Stellung C: keine sichere Stellung
⊥ Schutzleiterkontakt		

Weitere Informationen zum Eingangssignal 11+PE auf Seite 32 und 33.

Modell . . . Typ		D661 - P/B . . . A	D661 - P/B . . . B
Lochbild	nach ISO, mit 2. Tankanschluss	ISO 4401 - 05 - 05 - 0 - 94	
Ventilausführung		4-Wege, 2 x 2-Wege, 5-Wege 2-stufig mit Standardkolben	
Vorsteuerventil	ServoJet	Standard	High flow
Steueranschluss	wahlweise intern oder extern**	X und Y	X und Y
Masse		kg	5,6
Nennvolumenstrom	(±10%) bei $\Delta p_N = 5$ bar je Steuerkante	l/min	30 / 60 / 80 / 2 x 80
Betriebsdruck	max.		
Hauptstufe:	Anschluss P, A, B	bar	350
	Anschluss T bei Y intern	bar	210
	Anschluss T bei Y extern	bar	350
Vorsteuerventil:	Serienausführung	bar	280
	über integrierte Vordrossel (auf Anfrage)	bar	350
Stellzeit*	für 0 bis 100 % Hub, typisch	ms	28
Umkehrspanne*		%	< 0,05
Hysterese*		%	< 0,3
Nullverschiebung	bei $\Delta T = 55$ K	%	< 1
Leckvolumenstrom*	gesamt max. (~ Null-Überdeckung)	l/min	3,5
Leckvolumenstrom*	Vorsteuerstufe allein, typisch	l/min	1,7
Steuervolumenstrom*	max., bei 100% Sprungeingang	l/min	1,7
Steuerkolbenhub		mm	± 3
Steuerstirnfläche		cm ²	2

* bei 210 bar Steuer- bzw. Betriebsdruck, Ölviskosität 32 mm²/s und Öltemperatur 40 °C

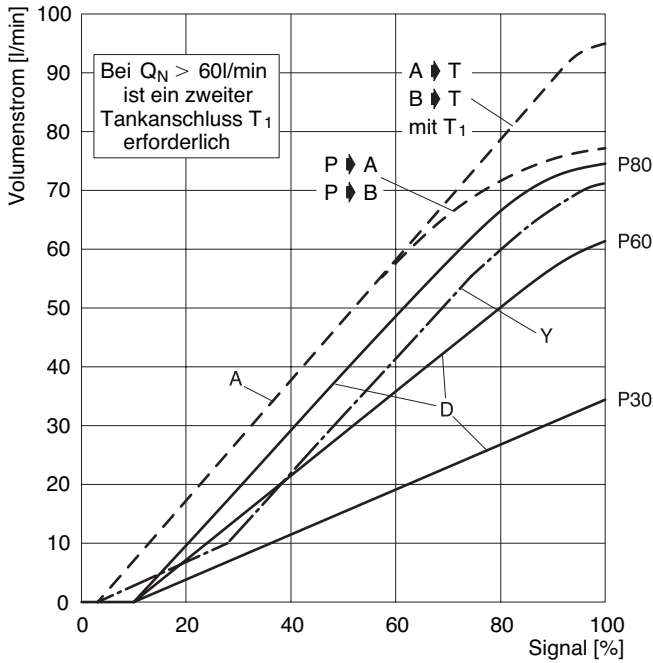
** empfohlener Steueranschluss siehe Hydrauliksymbole

wahlweise X und Y extern	Failsafe-Stellung M bei $p_x < 1$ bar, nur mit X und Y extern	wahlweise Y extern nur mit x extern	wahlweise X und Y extern
			
4-Wege Ausführung (2. Tankanschluß bei $Q_N > 60$ l/min erforderlich)	4-Wege Ausführung federzentriert (2. Tankanschluß bei $Q_N > 60$ l/min erforderlich)	2 x 2-Wege Ausführung	5-Wege Ausführung

Typische Kennlinien bei 210 bar Steuer- bzw. Betriebsdruck, Ölviskosität 32 mm²/s und Öltemperatur 40°C

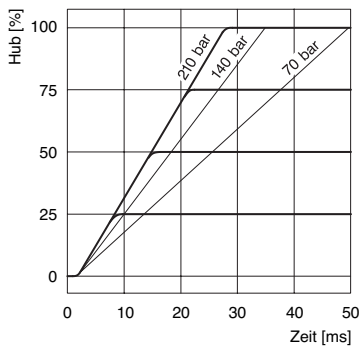
Volumenstrom-Signal-Kennlinien

bei $\Delta p_N = 5$ bar je Steuerkante

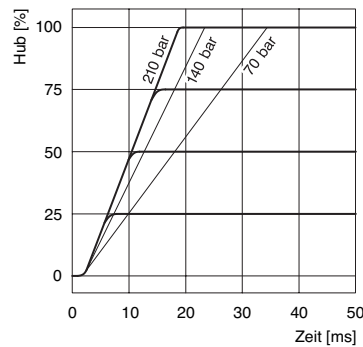


Steuerkolben A: ~Nullüberdeckung, lineare Kennlinie
 Steuerkolben D: 10 % pos. Überdeckung, lineare Kennlinie
 Steuerkolben Y: ~Nullüberdeckung, geknickte Kennlinie

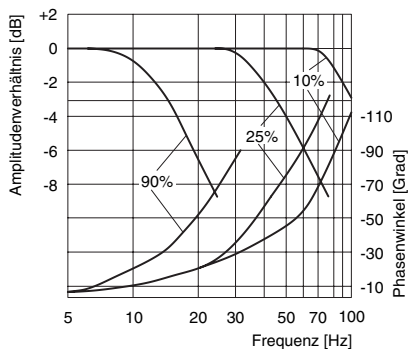
Sprungantwort
 D661 - mit ServoJet Vorsteuerventil Standard (A)



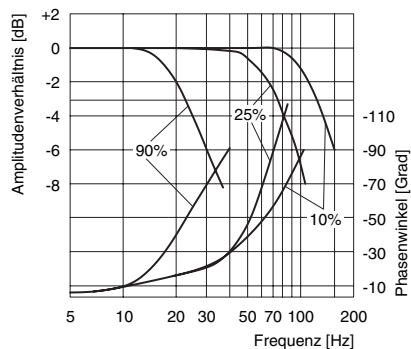
Sprungantwort
 D661 - mit ServoJet Vorsteuerventil High flow (B)



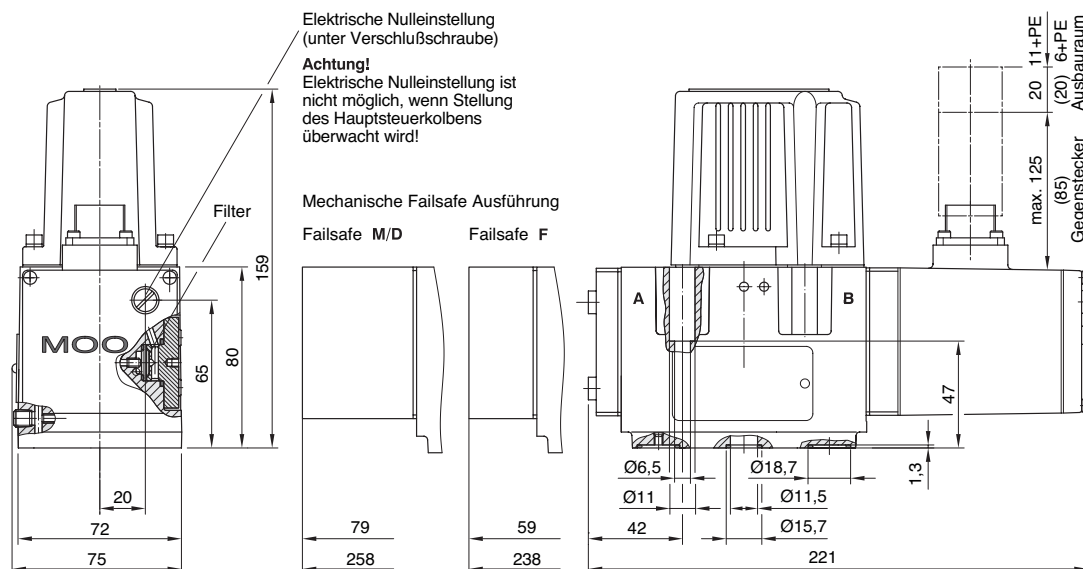
Frequenzgang
 D661 - mit ServoJet Vorsteuerventil Standard (A)



Frequenzgang
 D661 - mit ServoJet Vorsteuerventil High flow (B)



EINBAUZEICHNUNG



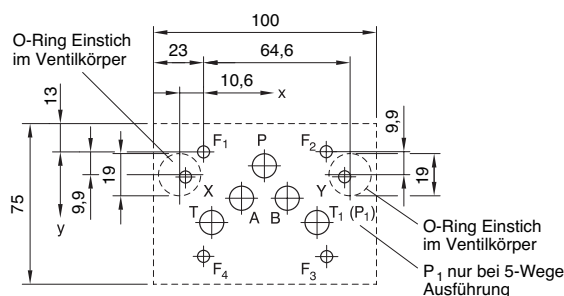
Das Lochbild der Montagefläche muss ISO 4401-05-05-0-94 entsprechen.

Achtung: Aufspannlänge min. 100 mm wegen O-Ring-Maße für X und Y beachten.

Für Ventile in 4-Wege - Ausführung mit $Q_N > 60$ l/min und in 2x2-Wege - Ausführung wird der noch nicht genormte zweite Tankanschluss T_1 benötigt.

Für maximalen Volumenstrom Anschlussbohrungen für P, T, A und B entgegen der Norm mit $\text{Ø} 11,5$ mm ausführen.

Ebenheit der Montagefläche 0,01 mm auf 100 mm, mittlere Rauhtiefe R_a besser 0,8 μm .



mm

	P	A	B	T	T ₁	X	Y	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
	Ø11,5	Ø11,5	Ø11,5	Ø11,5	Ø11,5	Ø6,3	Ø6,3	M6	M6	M6	M6
x	27	16,7	37,3	3,2	50,8	-8	62	0	54	54	0
y	6,3	21,4	21,4	32,5	32,5	11	11	0	0	46	46

Ersatzteile und Zubehör

O-Ringe (gehören zum Lieferumfang) für P, T, T ₁ , A, B für X, Y	5 Stück ID 12,4 x Ø 1,8 2 Stück ID 15,6 x Ø 1,8		NBR 85 Shore -45122-004 -45122-011	FPM 85 Shore -42082-004 -42082-011
O-Ringe bei Filtertausch für Filter für Filterdeckel Service-Dichtsatz	1 Stück ID 12 x Ø 2 1 Stück ID 17,1 x Ø 2,6 siehe Seite 28	HNBR 85 Shore	NBR 85 Shore -66117-012-020	FPM 85 Shore A25163-012-020 -42082-080
Gegenstecker, wasserdicht IP65 (nicht im Lieferumfang) 6+PE-polig 11+PE-polig	B97007-061 B97067-111	EN 175201 Teil 804 EN 175201 Teil 804	verwendbares Kabel mit min. Ø 10 mm, max. Ø 12 mm min. Ø 11 mm, max. Ø 13 mm	
Spülplatten	für P, A, B, T, T ₁ , X, Y B67728-001	für P, T, T ₁ , X, Y B67728-002	für P, T, T ₁ und X, Y B67728-003	
Anschlussplatten	auf Anfrage			
Befestigungsschrauben (nicht im Lieferumfang) M 6 x 60 DIN EN ISO 4762 -10.9	A03665-060-060	Anzugsmoment 11 Nm	erforderlich 4 Stück	
Austauschbarer Filter	A67999-200	200 μm nominal		

Modell . . . Typ		D662 - D . . . A	D662 - D . . . B	D662 - P . . . M
Lochbild		ISO 4401-07-06-0-94	ISO 4401-07-06-0-94	ISO 4401-07-06-0-94
Ventilausführung		4-Wege, 2x2-Wege 2-stufig, Stufenkolben	4-Wege, 2x2-Wege 2-stufig, Stufenkolben	4-Wege, 2x2-Wege 3-stufig, Standardkolben
Vorsteuerventil		ServoJet Standard	ServoJet High flow	D630, 2-stufig
Steueranschluss	wahlweise intern oder extern**	X und Y	X und Y	X und Y
Masse		kg	11	11
Nennvolumenstrom	(±10%) bei $\Delta p_N = 5$ bar je Steuerkante	l/min	150 / 250	150 / 250
Betriebsdruck	max.			
Hauptstufe:	Anschluss P, A, B	bar	350	350
	Anschluss T bei Y intern	bar	140	140
	Anschluss T bei Y extern	bar	350	350
Vorsteuerventil:	Serienausführung	bar	280	280
	über integrierte Vordrossel (auf Anfrage)	bar	350	350
	Anschluss T	bar	140	140
Stellzeit*	für 0 bis 100 % Hub, typisch	ms	44	28
Umkehrspanne*		%	< 0,1	< 0,1
Hysterese*		%	< 0,5	< 0,5
Nullverschiebung	bei $\Delta T = 55$ K	%	< 1	< 1
Leckvolumenstrom*	gesamt max. (~ Null-Überdeckung)	l/min	4,2	5,1
Leckvolumenstrom*	Vorsteuerstufe allein, typisch	l/min	1,7	2,6
Steuervolumenstrom*	max., bei 100% Sprungeingang	l/min	1,7	2,6
Steuerkolbenhub		mm	± 5	± 5
Steuerstirnfläche		cm ²	2	2

* bei 210 bar Steuer- bzw. Betriebsdruck, Ölviskosität 32 mm²/s und Öltemperatur 40 °C

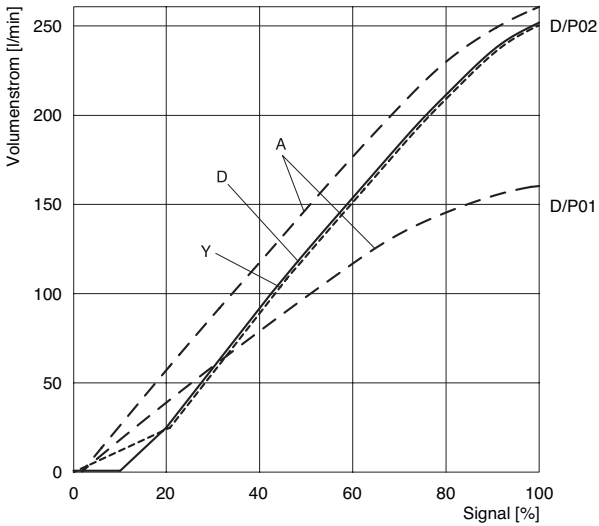
** empfohlener Steueranschluss siehe Hydrauliksymbole

wahlweise X und Y extern	Failsafe-Stellung M bei $p_x < 1$ bar, nur mit X und Y extern	nur mit X und Y extern	wahlweise X und Y extern
4-Wege Ausführung	4-Wege Ausführung federzentriert	2 x 2-Wege Ausführung 3-stufig	4-Wege Ausführung 3-stufig

Typische Kennlinien bei 210 bar Steuer- bzw. Betriebsdruck, Ölviskosität 32 mm²/s und Öltemperatur 40°C

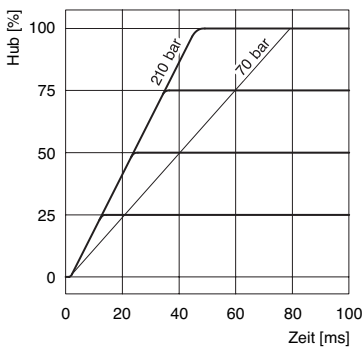
Volumenstrom-Signal-Kennlinien

bei $\Delta p_N = 5$ bar je Steuerkante

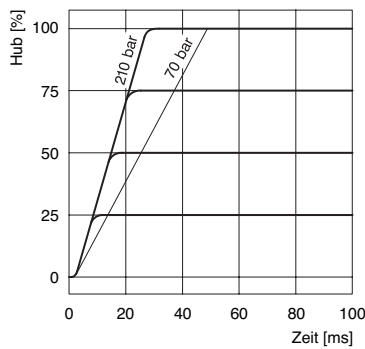


Steuerkolben A: ~Nullüberdeckung, lineare Kennlinie
 Steuerkolben D: 10 % pos. Überdeckung, lineare Kennlinie
 Steuerkolben Y: ~Nullüberdeckung, geknickte Kennlinie

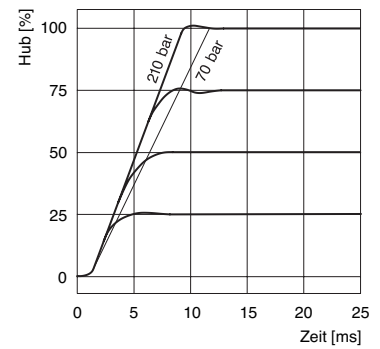
Sprungantwort D662- ... D mit ServoJet Vorsteuerventil Standard (A)



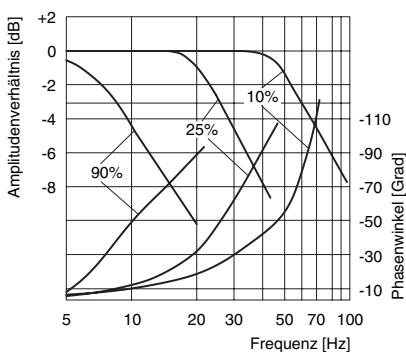
Sprungantwort D662- ... D mit ServoJet Vorsteuerventil High flow (B)



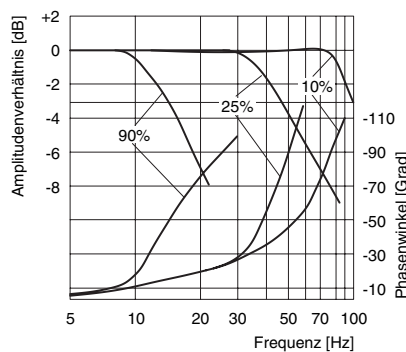
Sprungantwort D662- ... P mit Vorsteuerventil D630 (M)



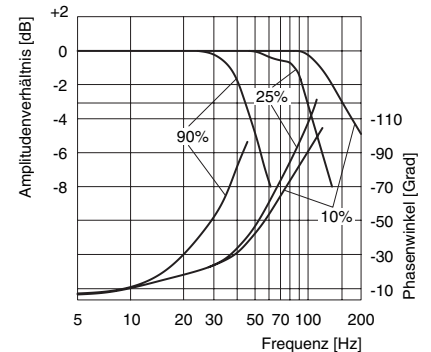
Frequenzgang D662- ... D mit ServoJet Vorsteuerventil Standard (A)



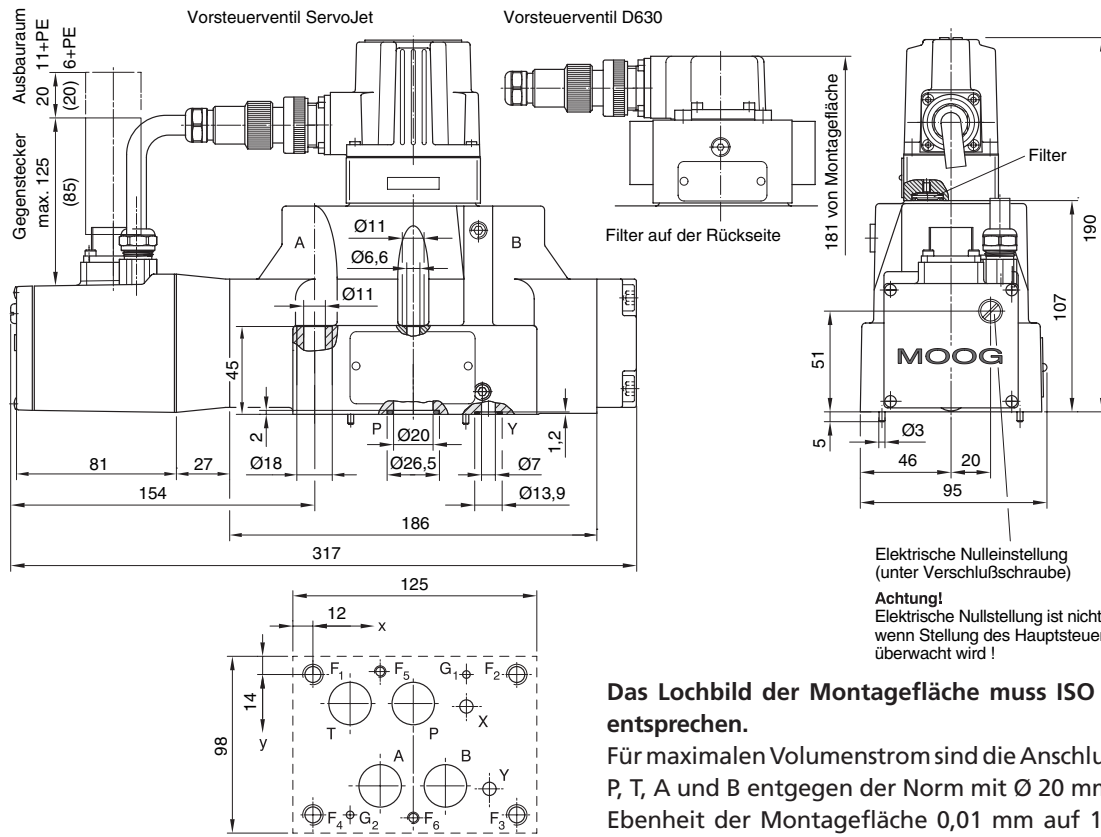
Frequenzgang D662- ... D mit ServoJet Vorsteuerventil High flow (B)



Frequenzgang D662- ... P mit Vorsteuerventil D630 (M)



EINBAUZEICHNUNG



Das Lochbild der Montagefläche muss ISO 4401-07-06-0-94 entsprechen.

Für maximalen Volumenstrom sind die Anschlussbohrungen für P, T, A und B entgegen der Norm mit Ø 20 mm auszuführen. Ebenheit der Montagefläche 0,01 mm auf 100 mm, mittlere Rauhtiefe Ra besser 0,8 µm.

mm

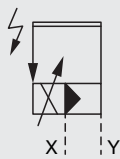
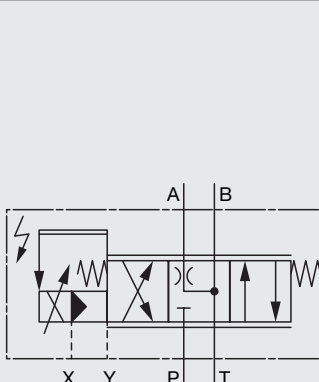
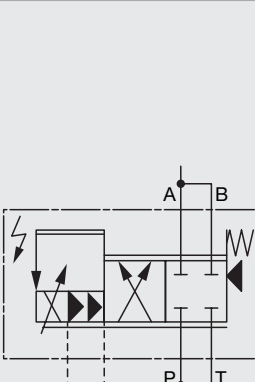
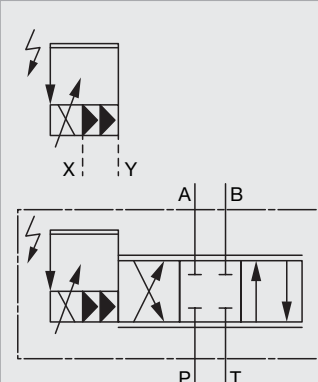
	P	A	T	B	X	Y	G ₁	G ₂	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆
	Ø20	Ø20	Ø20	Ø20	Ø6,3	Ø6,3	Ø4	Ø4	M10	M10	M10	M10	M6	M6
x	50	34,1	18,3	65,9	76,6	88,1	76,6	18,3	0	101,6	101,6	0	34,1	50
y	14,3	55,6	14,3	55,6	15,9	57,2	0	69,9	0	0	69,9	69,9	-1,6	71,5

Ersatzteile und Zubehör

O-Ringe (gehören zum Lieferumfang) für P, T, A, B für X, Y	4 Stück ID 21,89 x Ø 2,6 2 Stück ID 10,82 x Ø 1,8		NBR 85 Shore -45122-129 -45122-022	FPM 85 Shore -42082-129 -42082-022
O-Ringe bei Filtertausch, für Vorsteuerventil ServoJet: vor Filter nach Filter D630: vor und nach Filter Service Dichtsatz	1 Stück ID 14 x Ø 1,0 1 Stück ID 13 x Ø 1,5 2 Stück ID 13 x Ø 1,5 siehe Seite 29		HNBR 85 Shore B97008-014-010 B97008-013-015	NBR 85 Shore FPM 85 Shore A25163-014-010 A25163-013-015
Gegenstecker, wasserdicht IP65 (nicht im Lieferumfang) 6+PE-polig 11+PE-polig	B97007-061 B97067-111		EN 175201 Teil 804 EN 175201 Teil 804	verwendbares Kabel mit min. Ø 10 mm, max. Ø 12 mm min. Ø 11 mm, max. Ø 13 mm
Spülplatte	-76741			
Anschlussplatte	B46891-001			
Befestigungsschrauben (nicht im Lieferumfang) M 10 x 60 DIN EN ISO 4762 -10.9 M 6 x 55 DIN EN ISO 4762 -10.9	A03665-100-060 A03665-060-055	Anzugsmoment	erforderlich 54 Nm 11 Nm	4 Stück 2 Stück
Austauschbarer Filter für Vorsteuerventil ServoJet für Vorsteuerventil D630	A67999-200 A67999-065		200 µm nominal 65 µm nominal	

Modell . . . Typ			D663 - L . . . B	D663 - P . . . M
Lochbild			ISO 4401 - 08 - 07 - 0 - 94	
Ventilausführung			4-Wege, 2 x 2-Wege 2-stufig Stufenkolben	
				3-stufig Standardkolben
Vorsteuerventil	Baureihe		ServoJet High flow	D630, 2-stufig
Steueranschluss	wahlweise intern oder extern**		X und Y	X und Y
Masse		kg	19	19,5
Nennvolumenstrom	(±10%) bei $\Delta p_N = 5$ bar je Steuerkante	l/min	350	350
Betriebsdruck	max.			
Hauptstufe:	Anschluss P, A, B	bar	350	350
	Anschluss T bei Y intern	bar	140	210
	Anschluss T bei Y extern	bar	350	350
Vorsteuerventil:	Serienausführung	bar	280	280
	über integrierte Vordrossel (auf Anfrage)	bar	350	-
	Anschluss T	bar	140	210
Stellzeit*	für 0 bis 100 % Hub, typisch	ms	37	13
Umkehrspanne*		%	< 0,1	< 0,2
Hysterese*		%	< 0,5	< 1
Nullverschiebung	bei $\Delta T = 55$ K	%	< 1	< 1,5
Leckvolumenstrom*	gesamt max. (~ Null-Überdeckung)	l/min	5,6	5,0
Leckvolumenstrom*	Vorsteuerstufe allein, typisch	l/min	2,6	2,0
Steuervolumenstrom*	max., bei 100% Sprungeingang	l/min	2,6	30
Steuerkolbenhub		mm	± 4,5	± 4,5
Steuerstirnfläche		cm ²	2,8	11,4

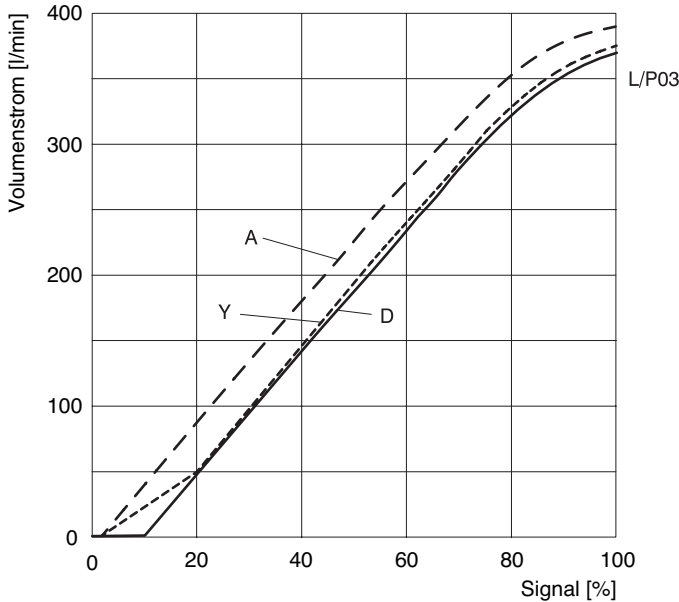
* bei 210 bar Steuer- bzw. Betriebsdruck, Ölviskosität 32 mm²/s und Öltemperatur 40 °C
 ** empfohlener Steueranschluss siehe Hydrauliksymbole

wahlweise X und Y extern	Failsafe-Stellung M bei $p_X < 1$ bar, nur mit X und Y extern	nur mit X und Y extern	wahlweise X und Y extern
			
4-Wege Ausführung	4-Wege Ausführung federzentriert	2 x 2-Wege Ausführung 3-stufig	4-Wege Ausführung 3-stufig

Typische Kennlinien bei 210 bar Steuer- bzw. Betriebsdruck, Ölviskosität 32 mm²/s und Öltemperatur 40°C

Volumenstrom-Signal-Kennlinien

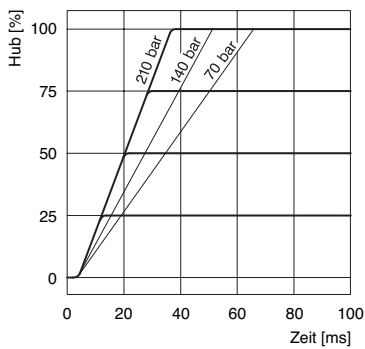
bei $\Delta p_N = 5$ bar je Steuerkante



Steuerkolben A: ~Nullüberdeckung, lineare Kennlinie
 Steuerkolben D: 10 % pos. Überdeckung, lineare Kennlinie
 Steuerkolben Y: ~Nullüberdeckung, geknickte Kennlinie

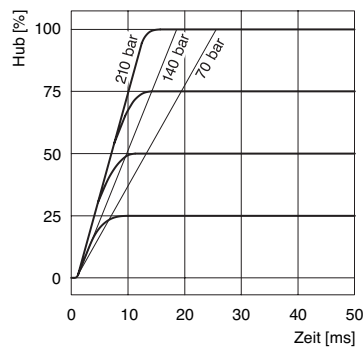
Sprungantwort

D663- ... L mit ServoJet Vorsteuerventil High flow (B)



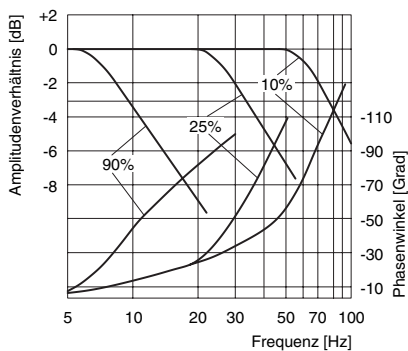
Sprungantwort

D663- ... P mit Vorsteuerventil D630 (M)



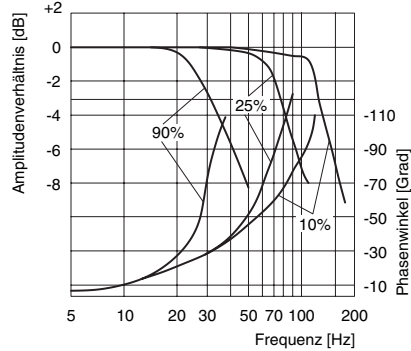
Frequenzgang

D663- ... L mit ServoJet Vorsteuerventil High Flow (B)

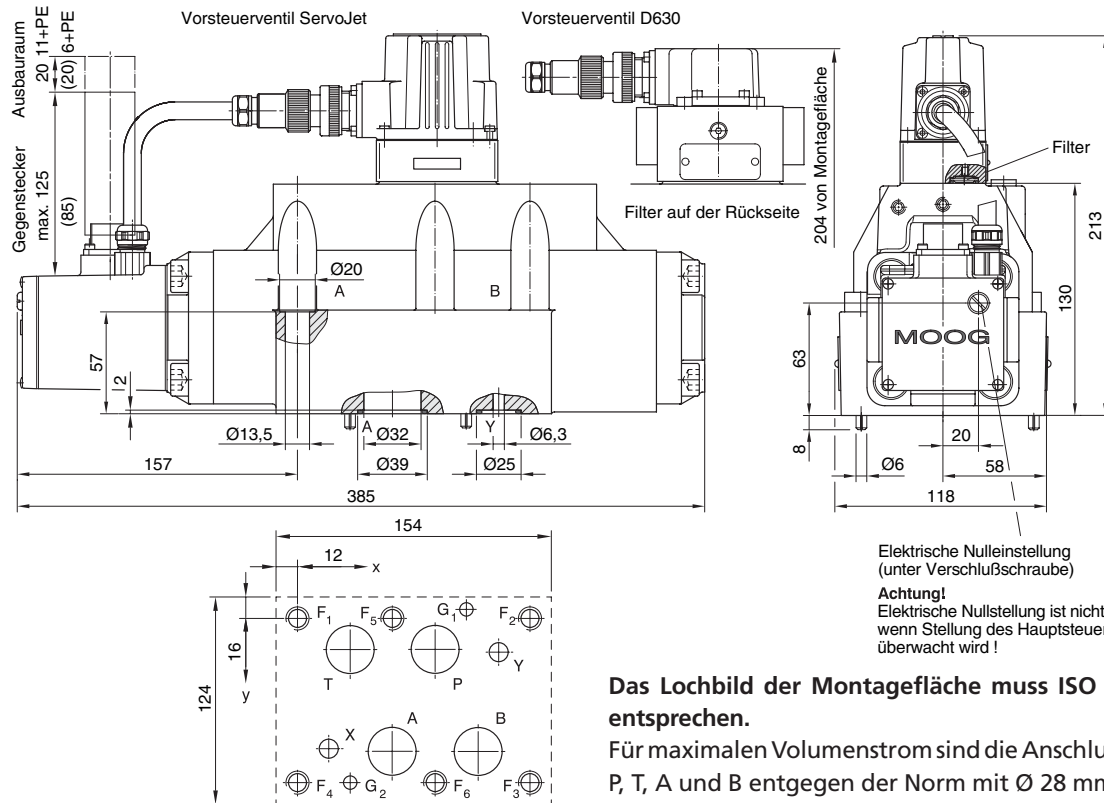


Frequenzgang

D663- ... P mit Vorsteuerventil D630 (M)



EINBAUZEICHNUNG



Das Lochbild der Montagefläche muss ISO 4401-08-07-0-94 entsprechen.

Für maximalen Volumenstrom sind die Anschlussbohrungen für P, T, A und B entgegen der Norm mit $\varnothing 28$ mm auszuführen. Ebenheit der Montagefläche 0,01 mm auf 100 mm, mittlere Rauhtiefe Ra besser 0,8 μ m.

mm

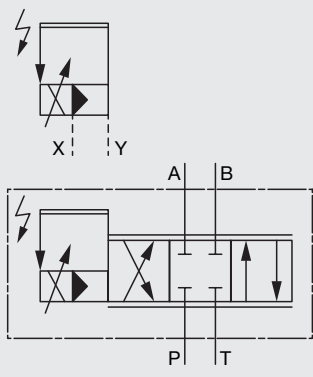
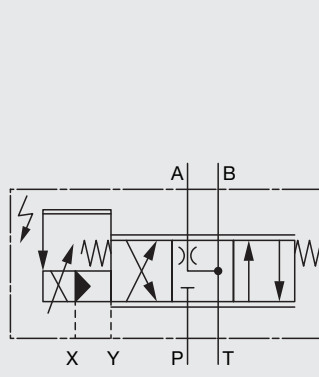
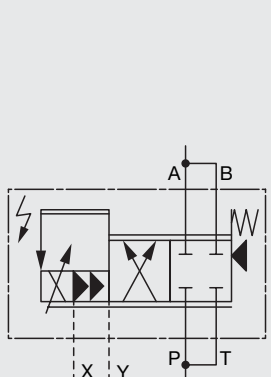
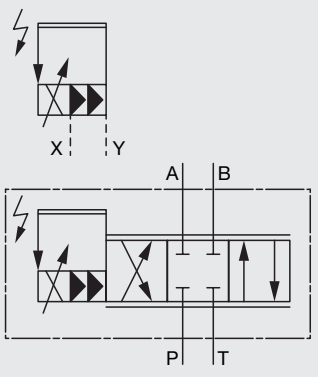
	P	A	T	B	X	Y	G ₁	G ₂	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆
	$\varnothing 28$	$\varnothing 28$	$\varnothing 28$	$\varnothing 28$	$\varnothing 11,2$	$\varnothing 11,2$	$\varnothing 7,5$	$\varnothing 7,5$	M12	M12	M12	M12	M12	M12
x	77	53,2	29,4	100,8	17,5	112,7	94,5	29,4	0	130,2	130,2	0	53,2	77
y	17,5	74,6	17,5	74,6	73	19	-4,8	92,1	0	0	92,1	92,1	0	92,1

Ersatzteile und Zubehör

O-Ringe (gehören zum Lieferumfang)		NBR 85 Shore	FPM 85 Shore	
für P, T, A, B	4 Stück ID 34,60 x \varnothing 2,6	-45122-113	-42082-113	
für X, Y	2 Stück ID 20,29 x \varnothing 2,6	-45122-195	-42082-195	
O-Ringe bei Filtertausch, für Vorsteuerventil		HNBR 85 Shore	NBR 85 Shore	FPM 85 Shore
ServoJet: vor Filter	1 Stück ID 14 x \varnothing 1,0	B97008-014-010	A25163-014-010	
nach Filter	1 Stück ID 13 x \varnothing 1,5	B97008-013-015	A25163-013-015	
D630: vor und nach Filter	2 Stück ID 13 x \varnothing 1,5	-66117-013-015	A25163-013-015	
Service Dichtsatz	siehe Seite 30			
Gegenstecker, wasserdicht IP65 (nicht im Lieferumfang)			verwendbares Kabel mit	
6+PE-polig	B97007-061	EN 175201 Teil 804	min. \varnothing 10 mm, max. \varnothing 12 mm	
11+PE-polig	B97067-111	EN 175201 Teil 804	min. \varnothing 11 mm, max. \varnothing 13 mm	
Spülplatte	-76047-001			
Anschlussplatte	A25855-009			
Befestigungsschrauben (nicht im Lieferumfang)		Anzugsmoment	erforderlich	
M 12 x 75 DIN EN ISO 4762 -10.9	A03665-120-075	94 Nm	6 Stück	
Austauschbarer Filter				
für Vorsteuerventil ServoJet	A67999-200	200 μ m nominal		
für Vorsteuerventil D630	A67999-065	65 μ m nominal		

Modell . . . Typ		D664 - L . . . B	D664 - P . . . M
Lochbild		ISO 4401 - 08 - 07 - 0 - 94	
Ventilausführung		4-Wege, 2 x 2-Wege	
		2-stufig Stufenkolben	3-stufig Standardkolben
Vorsteuerventil	Baureihe	ServoJet High flow	D630, 2-stufig
Steueranschluss	wahlweise intern oder extern**	X und Y	X und Y
Masse		kg	19,5
Nennvolumenstrom	(±10%) bei $\Delta p_N = 5$ bar je Steuerkante	l/min	550
Betriebsdruck	max.		
Hauptstufe:	Anschluss P, A, B	bar	350
	Anschluss T bei Y intern	bar	140
	Anschluss T bei Y extern	bar	350
Vorsteuerventil:	Serienausführung	bar	280
	über integrierte Vordrossel (auf Anfrage)	bar	350
	Anschluss T	bar	140
Stellzeit*	für 0 bis 100 % Hub, typisch	ms	48
Umkehrspanne*		%	< 0,1
Hysterese*		%	< 0,5
Nullverschiebung	bei $\Delta T = 55$ K	%	< 1
Leckvolumenstrom*	gesamt max. (~ Null-Überdeckung)	l/min	5,6
Leckvolumenstrom*	Vorsteuerstufe allein, typisch	l/min	2,6
Steuervolumenstrom*	max., bei 100% Sprungeingang	l/min	2,6
Steuerkolbenhub		mm	± 6
Steuerstirnfläche		cm ²	2,8

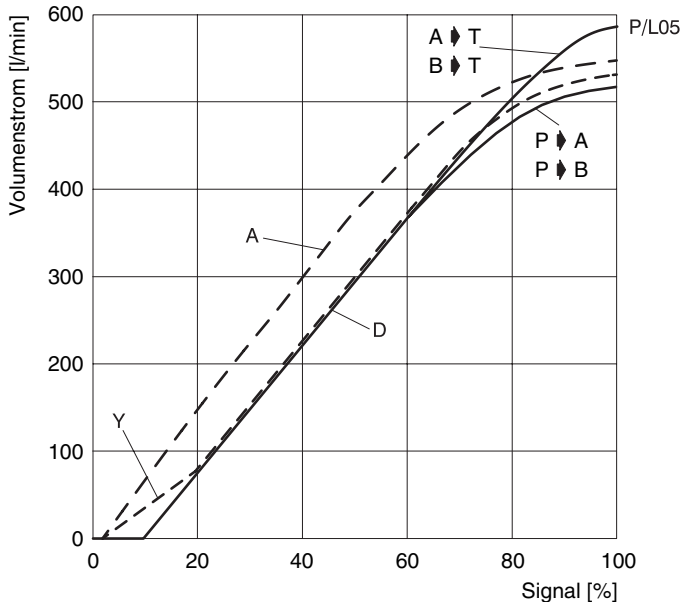
* Bei 210 bar Steuer- bzw. Betriebsdruck, Ölviskosität 32 mm²/s und Öltemperatur 40 °C
 ** empfohlener Steueranschluss siehe Hydrauliksymbole

wahlweise X und Y extern	Failsafe-Stellung M bei $p_x < 1$ bar, nur mit X und Y extern	nur mit X und Y extern	wahlweise X und Y extern
			
4-Wege Ausführung	4-Wege Ausführung federzentriert	2 x 2-Wege Ausführung 3-stufig	4-Wege Ausführung 3-stufig

Typische Kennlinien bei 210 bar Steuer- bzw. Betriebsdruck, Ölviskosität 32 mm²/s und Öltemperatur 40°C

Volumenstrom-Signal-Kennlinien

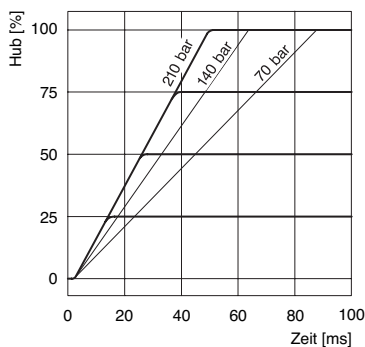
bei $\Delta p_N = 5$ bar je Steuerkante



Steuerkolben A: ~Nullüberdeckung, lineare Kennlinie
 Steuerkolben D: 10 % pos. Überdeckung, lineare Kennlinie
 Steuerkolben Y: ~Nullüberdeckung, geknickte Kennlinie

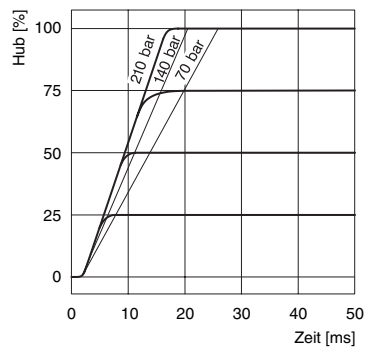
Sprungantwort

D664- ... L mit ServoJet Vorsteuerventil High flow (B)



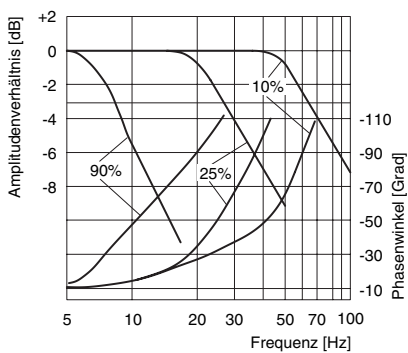
Sprungantwort

D664- ... P mit Vorsteuerventil D630 (M)



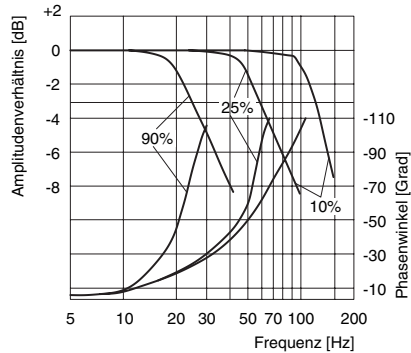
Frequenzgang

D664- ... L mit ServoJet Vorsteuerventil High flow (B)

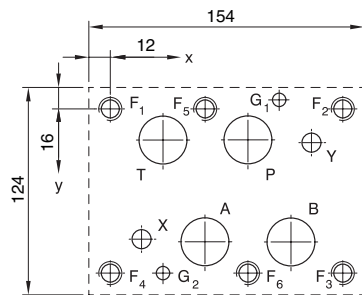
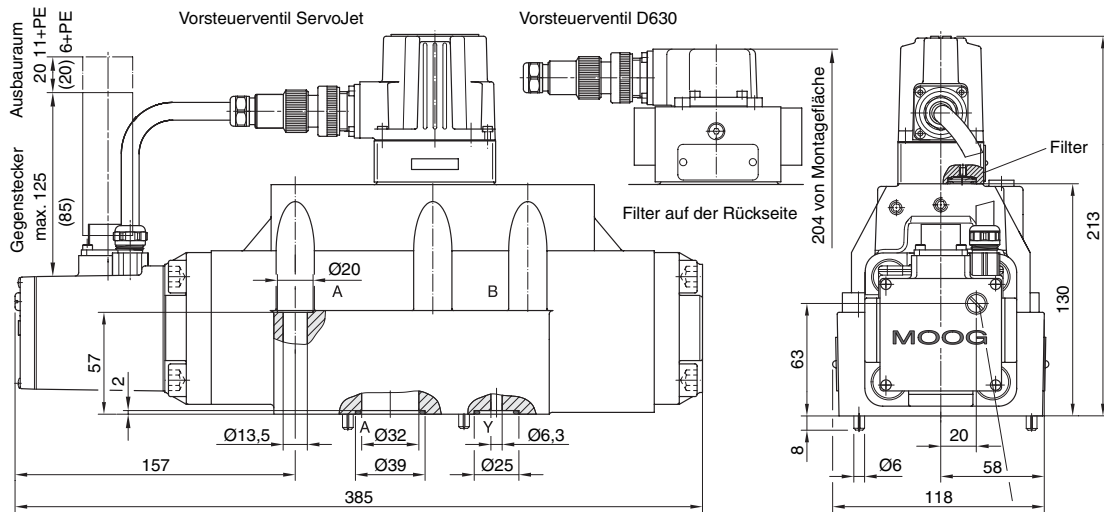


Frequenzgang

D664- ... P mit Vorsteuerventil D630 (M)



EINBAUZEICHNUNG



Elektrische Nulleinstellung (unter Verschlußschraube)
Achtung!
 Elektrische Nulleinstellung ist nicht möglich, wenn Stellung des Hauptsteuerkolbens überwacht wird!

Das Lochbild der Montagefläche muss ISO 4401-08-07-0-94 entsprechen.

Für maximalen Volumenstrom sind die Anschlussbohrungen für P, T, A und B entgegen der Norm mit Ø 32 mm auszuführen. Ebenheit der Montagefläche 0,01 mm auf 100 mm, mittlere Rauhtiefe Ra besser 0,8 µm.

mm

	P	A	T	B	X	Y	G ₁	G ₂	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆
	Ø32	Ø32	Ø32	Ø32	Ø11,2	Ø11,2	Ø7,5	Ø7,5	M12	M12	M12	M12	M12	M12
x	77	53,2	29,4	100,8	17,5	112,7	94,5	29,4	0	130,2	130,2	0	53,2	77
y	17,5	74,6	17,5	74,6	73	19	-4,8	92,1	0	0	92,1	92,1	0	92,1

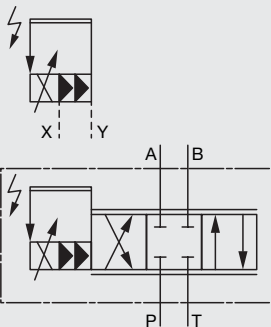
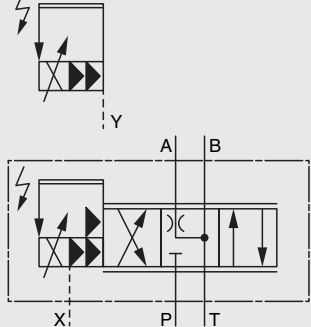
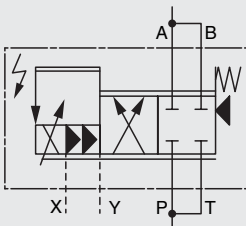
Ersatzteile und Zubehör

O-Ringe (gehören zum Lieferumfang) für P, T, A, B für X, Y	4 Stück ID 34,60 x Ø 2,6 2 Stück ID 20,29 x Ø 2,6	NBR 85 Shore -45122-113 -45122-195	FPM 85 Shore -42082-113 -42082-195
O-Ringe bei Filtertausch, für Vorsteuerventil ServoJet: vor Filter nach Filter D630: vor und nach Filter Service Dichtsatz	1 Stück ID 14 x Ø 1,0 1 Stück ID 13 x Ø 1,5 2 Stück ID 13 x Ø 1,5 siehe Seite 30	HNBR 85 Shore B97008-014-010 B97008-013-015	NBR 85 Shore FPM 85 Shore A25163-014-010 A25163-013-015 A25163-013-015
Gegenstecker, wasserdicht IP65 (nicht im Lieferumfang) 6+PE-polig 11+PE-polig	B97007-061 B97067-111	EN 175201 Teil 804 EN 175201 Teil 804	verwendbares Kabel mit min. Ø 10 mm, max. Ø 12 mm min. Ø 11 mm, max. Ø 13 mm
Spülplatte	-76047-001		
Anschlussplatte	A25855-009		
Befestigungsschrauben (nicht im Lieferumfang) M 12 x 75 DIN EN ISO 4762 -10.9	A03665-120-075	Anzugsmoment 94 Nm	erforderlich 6 Stück
Austauschbarer Filter für Vorsteuerventil ServoJet für Vorsteuerventil D630	A67999-200 A67999-065	200 µm nominal 65 µm nominal	

Modell . . . Typ				D665 - P . . . H	D665 - P/K . . . J
Lochbild				ISO 4401 - 10 - 08 - 0 - 94	
Ventilausführung				4-Wege, 2 x 2-Wege	
				3-stufig Standardkolben	3-stufig Standardkolben/ Stufenkolben
Vorsteuerventil		Baureihe		D631, 2-stufig	D661 ServoJet, 2-stufig
Steueranschluss				wahlweise X und Y ext. P10 P15	immer X und Y extern P10/K10 P15/K15
Masse			kg	70	73,5
Nennvolumenstrom		(10%) bei $\Delta p_N = 5 \text{ bar/}$ Steuerkante	l/min	1000 1500	1000 1500
Betriebsdruck		max.			
Hauptstufe:		Anschluss P, A, B	bar	350	350
		Anschluss T bei Y intern	bar	100	100
		Anschluss T bei Y extern	bar	350	350
Vorsteuerventil:		Serienausführung	bar	210	280
		über integrierte Vordrossel (auf Anfrage)	bar	315	350
		Anschluss T	bar	100	210
Stellzeit*	Standardkolben	für 0 bis 100 % Hub, typisch	ms	35 42	24 28
	Stufenkolben		ms	- -	10 12
Umkehrspanne*			%	< 0,3 < 0,2	< 0,05 / < 0,3 < 0,03 / < 0,2
Hysterese*			%	< 1 < 0,7	< 0,5 / < 0,3 < 0,3 / < 0,2
Nullverschiebung		bei T = 55 K	%	< 2 < 1,5	< 1,5 / < 2,5 < 1 / < 2
Leckvolumenstrom*		gesamt max. (~ Null-Überdeckung)	l/min	10,5	11
Leckvolumenstrom*		Vorsteuerstufe allein, typisch	l/min	3,5	4
Steuervolumenstrom*		max., bei 100% Sprungeingang	l/min	45 55	40 50
Steuerkolbenhub			mm	± 6 ± 8	± 6 ± 8
Steuerstirnfläche	Standardkolben	P	cm ²	33,2	33,2
	Stufenkolben	K	cm ²	-	9,6

* Bei 210 bar Steuer- bzw. Betriebsdruck, Ölviskosität 32 mm²/s und Öltemperatur 40 °C

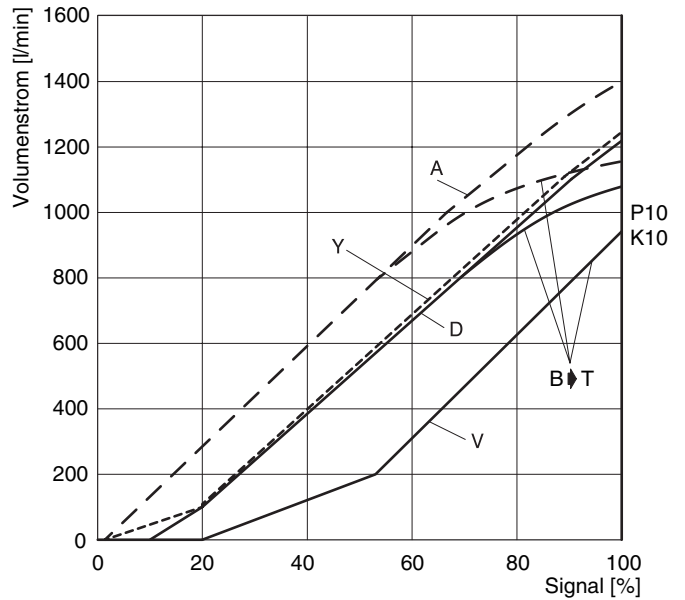
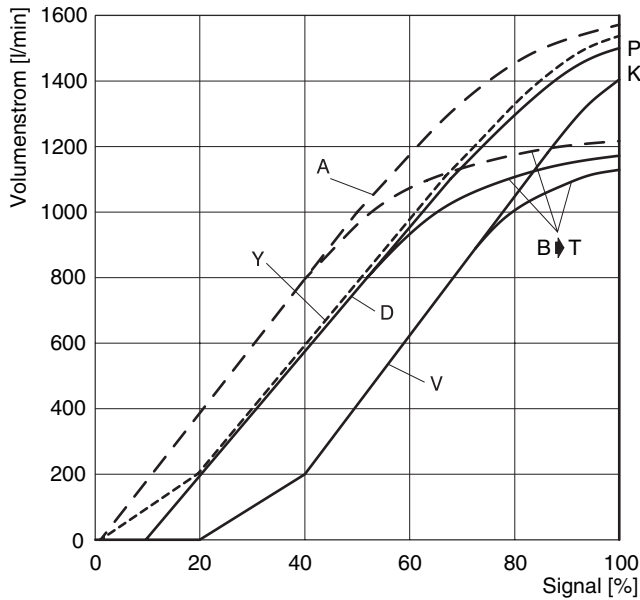
** empfohlener Steueranschluss siehe Hydrauliksymbole

wahlweise X und Y extern	wahlweise Y extern	nur mit X und Y extern
		
4-Wege Ausführung 3-stufig	4-Wege Ausführung 3-stufig	2 x 2-Wege Ausführung 3-stufig

Typische Kennlinien bei 210 bar Steuer- bzw. Betriebsdruck, Ölviskosität 32 mm²/s und Öltemperatur 40°C

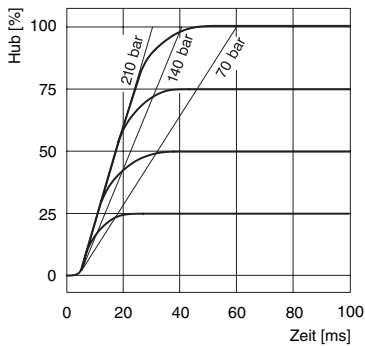
Volumenstrom-Signal-Kennlinien

bei Δp_N = 5 bar je Steuerkante

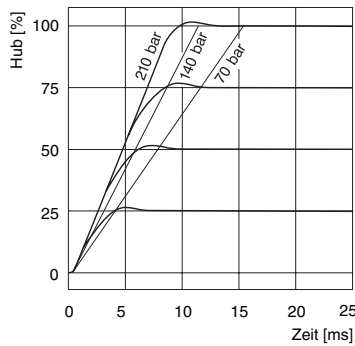


- Steuerkolben A: ~Nullüberdeckung, lineare Kennlinie
- Steuerkolben D: 10 % pos. Überdeckung, lineare Kennlinie
- Steuerkolben Y: ~Nullüberdeckung, geknickte Kennlinie
- Steuerkolben V: ~20% Überdeckung, geknickte Kennlinie

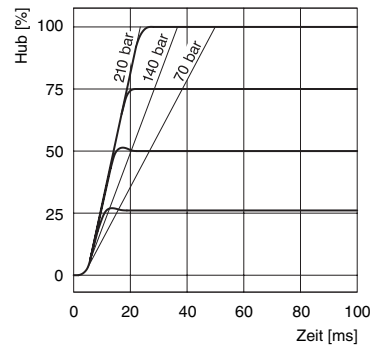
**Sprungantwort
D665- ... P15
mit Vorsteuerventil D631 (H)**



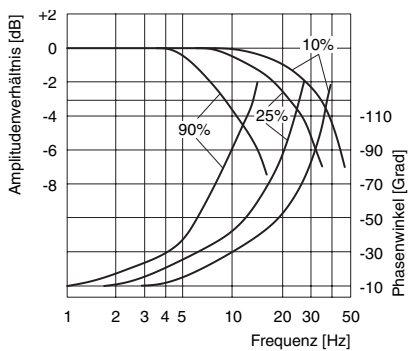
**Sprungantwort
D665- ... K15
mit Vorsteuerventil D661 (J)**



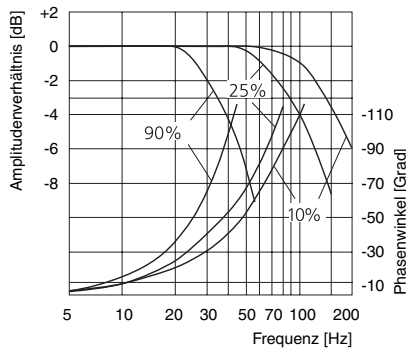
**Sprungantwort
D665- ... P15
mit Vorsteuerventil D661 (J)**



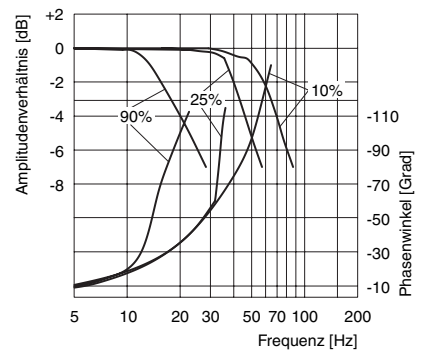
**Frequenzgang
D665- ... P15
mit Vorsteuerventil D631 (H)**



**Frequenzgang
D665- ... K15
mit Vorsteuerventil D661 (J)**



**Frequenzgang
D665- ... P15
mit Vorsteuerventil D661 (J)**



VENTILE FÜR ANWENDUNGEN MIT SICHERHEITSANFORDERUNGEN (FAILSAFE)

Bei Anwendungen mit Proportionalventilen, für die zur Abwendung von Schäden bestimmte Sicherheitsvorschriften gelten, muss für einen sicheren Zustand eine entsprechende Steuerkolbenstellung eingenommen werden können. Für die mehrstufigen Moog Proportionalventile ist daher eine Failsafe Ausführung erhältlich. Diese Failsafe Funktion bewirkt nach externer Auslösung (Abschalten der 24 V Versorgung des Sicherheitsschaltventils) eine sichere Steuerkolbenstellung: Überdeckte Mittelstellung oder voll geöffnete Stellung. Bei **2-stufigen** Proportionalventilen werden zur Bewegung in die sichere Mittelstellung über ein 2/2-Wege Sitzventil die beiden Stellerräume der Hauptstufe hydraulisch kurzgeschlossen. Die Federrückstellkraft schiebt den Steuerkolben in den Überdeckungsbereich. Der Zeitablauf bis zum Erreichen der sicheren Steuerkolbenstellung entspricht etwa der Stellzeit der

Sprungantwort, Failsafe Typ **W**. Der Failsafe Typ **P** arbeitet mit Steuerdruckabschaltung. Beide Stellerräume werden über den Strahlrohrverteiler drucklos gemacht. Die Federrückstellkraft bewegt den Steuerkolben in die Failsafestellung definiert $A \rightarrow T$. Der Zeitablauf bis zum Erreichen der sicheren Steuerkolbenstellung entspricht dem 4- bis 5 fachen der Ventilschaltzeit aus 100% Steuerkolbenauslenkung. Bei **3-stufigen** Proportionalventilen D665 wird die Failsafe-Funktion über ein 4/2-Wegeventil eingeleitet. Zusätzlich zum hydraulischen Kurzschluß der beiden Stellerräume wird die Druckversorgung zum Vorsteuerventil abgeschaltet. Die Federrückstellkraft bewegt den Steuerkolben in die sichere Failsafestellung. Der Zeitablauf bis zum Erreichen der sicheren Steuerkolbenstellung entspricht dem 2-fachen der Ventilschaltzeit aus 100% Steuerkolbenauslenkung, Failsafe Typ **W** und **U**.

HINWEIS:

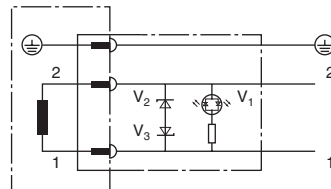
Nach DIN-EN 954-1 kann in sicherheitsbezogenen Steuerungen bei Verwendung eines Failsafeventils mit Kolbenstellungsüberwachung eine höhere Sicherheitskategorie erreicht werden.

Hierzu sind auch die Sicherheitsnormen der Maschinenhersteller (C-Normen) zu beachten.

ELEKTRISCHE KENNGRÖSSEN

des 4/2-Wegeventils oder 2/2-Wege Sitzventils für die Failsafe Ausführungen. Nähere Informationen zu Failsafe Ausführungen siehe Signal Sollwert Verdrahtung (Seite 32/33, erweiterte Information AM426D).

Steckverbindung



DIN EN 175301 Teil 803 mit Freilauf- und Leuchtdiode

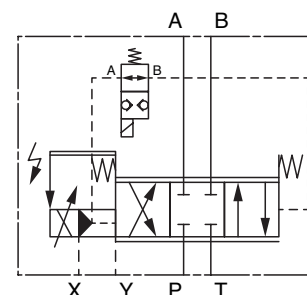
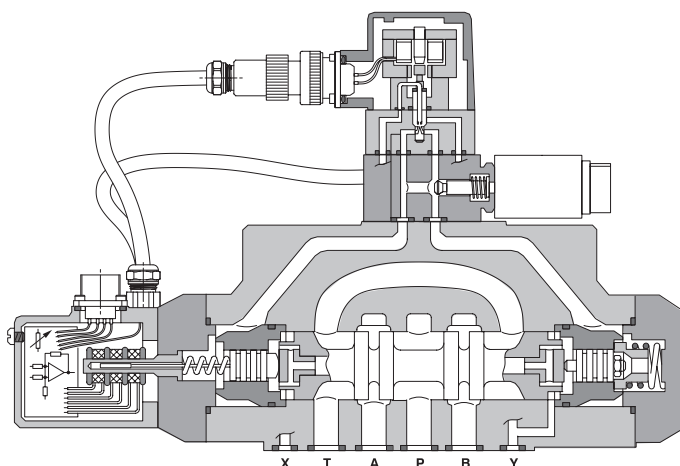
Ventilbauart
für 2-stufige Ventile
für 3-stufige Ventile
Funktion
Nennspannung U_N

2/2-Wege Sitzventil
4/2-Wegeventil
magnetbetätigt
24 V DC
(min. 22,8 V DC, max. 26,4 V DC)

Nennleistung P_N
2/2-Wege Sitzventil
4/2-Wegeventil

26 W
36 W

2-STUFIGES PROPORTIONALVENTIL BAUREIHE D663/D664 IN STUFENKOLBENAUSFÜHRUNG UND 2/2-WEGE SITZVENTIL FÜR DIE FAILSAFE AUSFÜHRUNG



Hydrauliksymbol:

Darstellung im Zustand anstehender Steuerdruck, anliegende Elektronikversorgung und abgeschalteter Versorgung des 2/2-Wege Sitzventils.

FAILSAFE VENTILELEKTRONIK MIT VERSORGUNGSSPANNUNG 24 VOLT UND 11+PE-POLIGEM ANBAUSTECKER

Sollwert 0 bis ±10 mA, potentialfrei, Ventile für Stromsollwert

Der Kolbenhub des Ventils ist proportional $I_4 = -I_5$.
100 % Ventilöffnung P → A und B → T bei Sollwert $I_4 = +10$ mA.
Bei Sollwert 0 mA steht der Steuerkolben in Mittelstellung.
Die Eingänge über Steckerstifte 4 und 5 sind invertierend. Je nach gewünschter Wirkrichtung wird Steckerstift 4 oder 5 angeschlossen. Der andere Steckerstift wird schaltschrankseitig auf Signalquellen-Null gelegt.

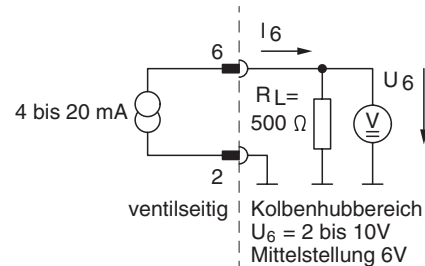
Sollwert 0 bis ±10 V Ventile für Spannungssollwert

Der Kolbenhub des Ventils ist proportional $(U_4 - U_5)$.
100 % Ventilöffnung P → A und B → T bei Sollwert $(U_4 - U_5) = +10$ V.
Bei Sollwert 0 V steht der Steuerkolben in Mittelstellung.
Der Eingang ist differentiell beschaltet. Steht statt des differentiellen Sollwertes nur ein Ansteuersignal zur Verfügung, so wird, je nach gewünschter Wirkrichtung, Steckerstift 4 oder 5 schaltschrankseitig auf Signalquellen-Null gelegt.

Istwert 4 bis 20 mA

Die Messung des Istwertes, d.h. die Stellung des Steuerkolbens erfolgt am Steckerstift 6 (Schaltbild oben). Damit steht ein Signal für Überwachung und Fehlerdiagnose zur Verfügung. Der gesamte Kolbenhub entspricht 4 bis 20 mA.
Bei 12 mA steht der Kolben in Mittelstellung. 20 mA entspricht 100 % Ventilöffnung P → A und B → T.

Schaltung für die Messung des Istwertes I_6 (Stellung des Steuerkolbens) für Ventile mit 11+PE-poligem Stecker (Signal „M, X, D“)



(Bei Signaltyp „D“ ist R_L in der Ventilelektronik)

Mit dem Istwert-Ausgangssignal 4 bis 20 mA läßt sich ein Kabelbruch bei $I_6 = 0$ mA erkennen.
Zur leichteren Fehlererkennung sollte der Steckerstift 6 des Gegensteckers bis zum Schaltschrank verdrahtet werden.

Hinweis zum Freigabesignal

Bei nicht anliegendem bzw. abfallendem Freigabesignal bewegt sich der Hauptsteuerkolben in die sichere Stellung.

- Definierte Mittelstellung, Steuerkolbenstellung $\pm 3\%$ (unvertrimmtes Vorsteuerventil) Logikfunktion G, J¹⁾
- Sichere Endstellung (vertrimmtes Vorsteuerventil) Logikfunktion H¹⁾

ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN FÜR VENTILELEKTRONIK

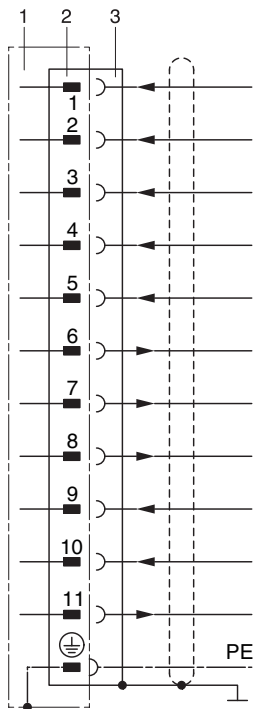
- Versorgung 24 V DC, minimal 18 V DC, maximal 32 V DC
Stromaufnahme max. 300 mA für Ventilelektronik.
Zusätzliche Versorgung 24 V DC Failsafeventil und Stromaufnahme 1,35 A an Stift 9 → 10.
- Sämtliche Signalleitungen (auch Messwertaufnehmer) geschirmt
- Schirmungen sternförmig am Netzteil auf \perp (0 V) legen und mit Gegensteckergehäuse leitend verbinden (wegen EMV)
- EMV:** erfüllt die Anforderungen für Störaussendung gemäß: EN55011:1998+A1:1999 (Grenzwertklasse: B) und Störfestigkeit gemäß: EN61000-6-2:1999
- Mindestquerschnitt für alle Leitungen > **0,75 mm²**.
Spannungsabfall zwischen Versorgung und Ventil beachten.
- Hinweis: Beim elektrischen Anschluss des Ventils (Schirm, \oplus) ist sicherzustellen, dass lokale Potentialunterschiede nicht zu störenden Erdschleifen mit Ausgleichsströmen führen. Siehe auch Moog Technische Notiz TN353.

¹⁾ siehe Typenschlüssel

STECKERBELEGUNG FÜR VENTILE MIT 11+PE-POLIGEM STECKVERBINDER MIT INTEGRIERTER FAILSAFE-VERSORGUNG

nach EN 175201 Teil 804, Gegenstecker (Metall) mit voreilemendem Schutzleiterkontakt (\perp).

Siehe auch Anwendungsmitteilung, Signal Sollwertverdrahtung AM 426 D (siehe Seite 32/33), Logikfunktion G und H.

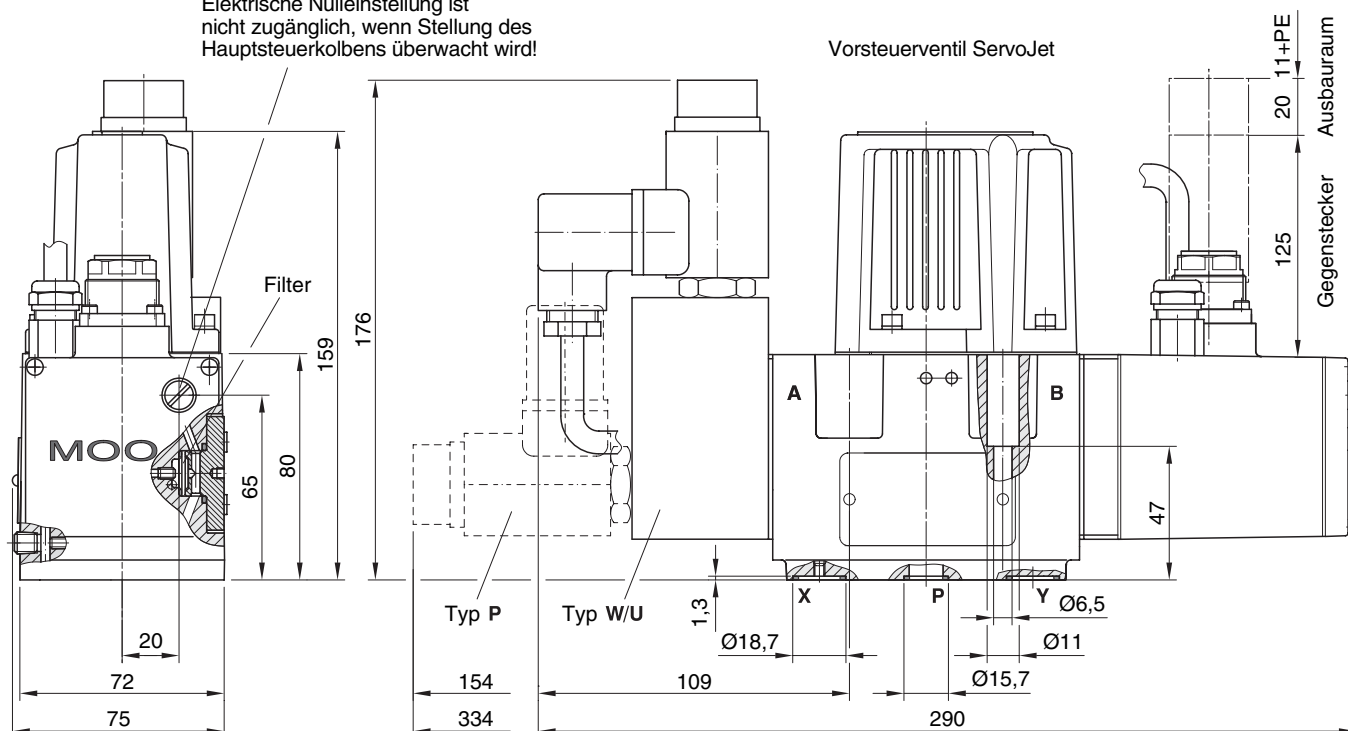


- 1 Ventil
- 2 Anbaustecker
- 3 Gegenstecker

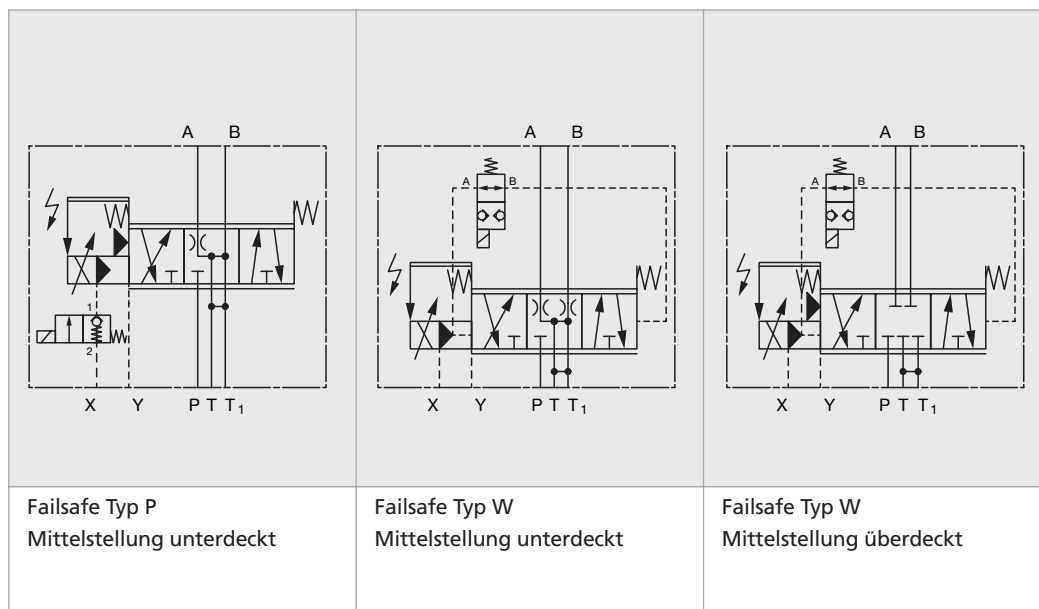
Signalart	Spannungssollwert	Stromsollwert
1 Versorgung	24 V DC (min. 18 V DC, max. 32 V DC)	statisch: I_{max} : 200 mA dynamisch: I_{max} : 300 mA
2 Versorgung / Signal-Null	\perp (0 V)	
3 Freigabe keine Freigabe	$U_{3-2} > +8,5$ V DC $U_{3-2} < +6,5$ V DC	$I_e = 2,0$ mA bei 24 V DC, max. 32 V DC
4 Differentieller 5 Eingang Sollwert	$U_{4-5} = 0$ bis ± 10 V $R_e = 10$ k Ω	$I_4 = -I_5$: 0 bis ± 10 mA ($R_e = 200$ Ω)
6 Ausgang Istwert Stellung Steuerkolben	Eingangsspannung U_{4-2} und U_{5-2} für beide Signalarten min. - 15 V und max. + 32 V	$I_{6-2} = 4$ bis 20 mA. Bei 12 mA ist der Steuerkolben in Mittelstellung. $R_L = 100$ bis 500 Ω
7 Hilfsmesspunkt	Bei Signalart D: $U_{6-2} = 2$ bis 10 V. Bei 6 V ist der Steuerkolben in Mittelstellung. $R_L = 500$ Ω	Kolbenstellung: $U_{7-2} = 3$ bis 13 V. Bei 8 V ist der Steuerkolben in Mittelstellung. $R_L = 5$ k Ω
8 Ventilbereitschaft	$U_{8-2} > +8,5$ V DC: Freigabe und Versorgung ok. $U_{8-2} < +6,5$ V DC: keine Freigabe oder Versorgung, nicht ok.	Ausgang: I_{max} : 20 mA
9 Versorgung Failsafe Ventil	24 V DC (min. 22,8 V DC, max. 26,4 V DC, max. 1,5 A)	
10 Versorgung / Signal-Null Failsafe Ventil	\perp (0 V)	
11 Ventilüberwachung Failsafestellung	$U_{11-2} > +8,5$ V DC: sichere Stellung $U_{11-2} < +6,5$ V DC: keine sichere Stellung	Ausgang: I_{max} : 20 mA
\oplus Schutzleiterkontakt		

Elektrische Nulleinstellung
(unter Verschlusschraube)

Achtung!
Elektrische Nulleinstellung ist
nicht zugänglich, wenn Stellung des
Hauptsteuerkolbens überwacht wird!



Das Lochbild der Montagefläche muss ISO 4401-05-05-0-94 entsprechen (siehe Seite 12).

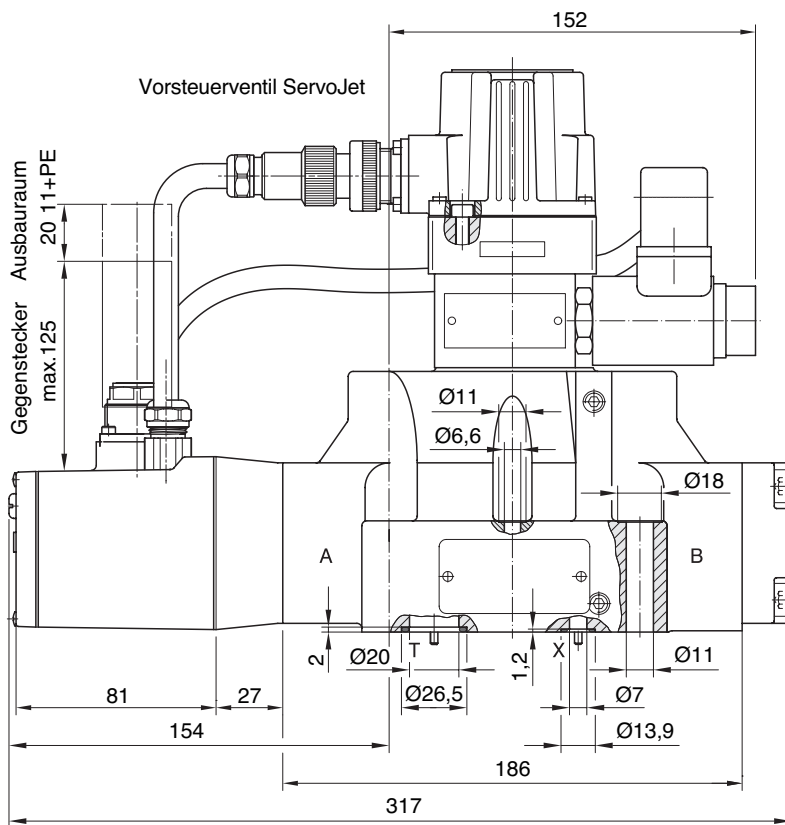


Ausführung mit mechanischer Federzentrierung, d.h. Fail-safe Typ M siehe Seite 10 (Symbol) bzw. Seite 12 (Abmessungen).

Abmessungen, Ersatzteile und Zubehör siehe Seite 12

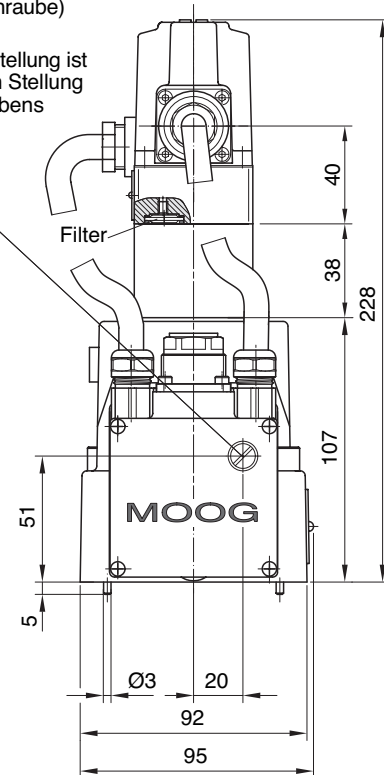
Ersatzteile und Zubehör

	NBR 85 Shore	FPM 85 Shore
Service Dichtsatz	B97215-N661F10	B97215-V661F10



Elektrische Nulleinstellung
(unter Verschlusschraube)

Achtung!
Elektrische Nulleinstellung ist nicht möglich, wenn Stellung des Hauptsteuerkolbens überwacht wird!



Das Lochbild der Montagefläche muss ISO 4401-07-06-0-94 entsprechen (siehe Seite 15).

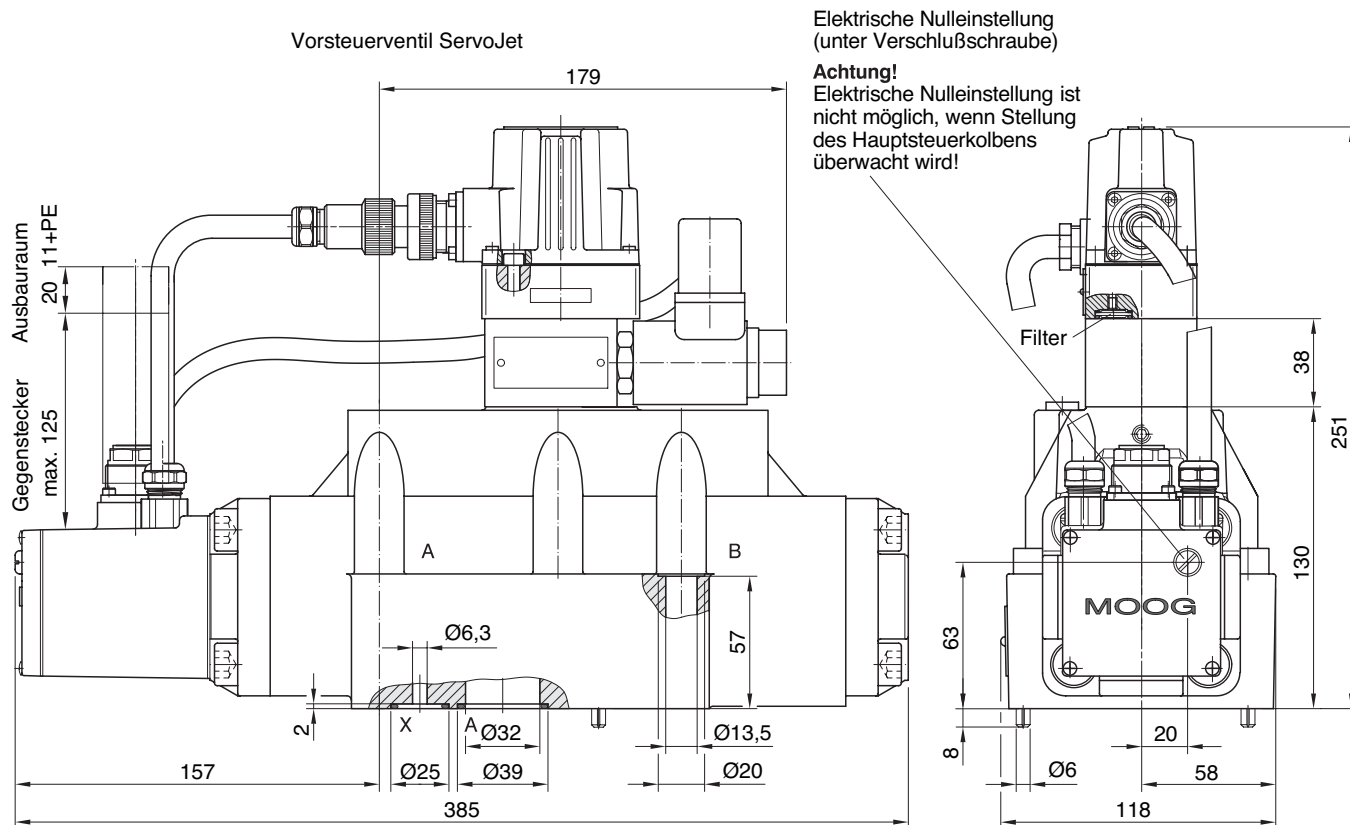
<p>Fail-safe Typ P Mittelstellung unterdeckt</p>	<p>Fail-safe Typ W Mittelstellung unterdeckt</p>	<p>Fail-safe Typ W Mittelstellung überdeckt</p>

Ausführung mit mechanischer Federzentrierung, d.h. Fail-safe Typ M siehe Seite 13 (Symbol) bzw. Seite 15 (Abmessungen).

Abmessungen, Ersatzteile und Zubehör siehe Seite 15

Ersatzteile und Zubehör

	HNBR 85 Shore	NBR 85 Shore	FPM 85 Shore
Service Dichtsatz Unterstufe		B97215-N6X2-16	B97215-V6X2-16
Service Dichtsatz Vorsteuerventil ServoJet	B97215-H618-06	B97215-N618-06	B97215-V618-06
Service Dichtsatz Vorsteuerventil D630		B97215-N630F63	B97215-V630F63
Service Dichtsatz Fail-safe Ventil		B97215-N630F63	B97215-V630F63



Das Lochbild der Montagefläche muss ISO 4401-08-07-0-94 entsprechen (siehe Seite 18, 21).

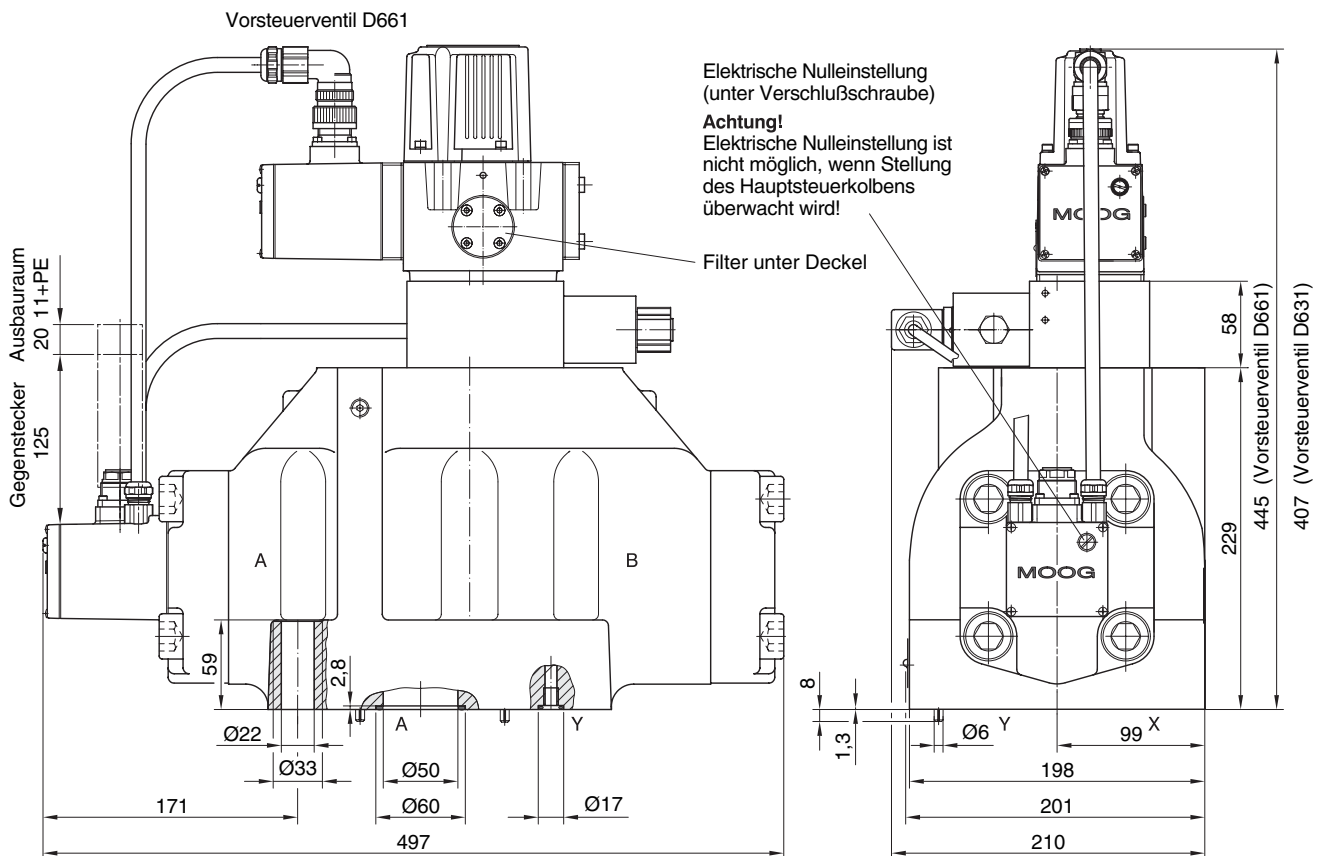
<p>Fail-safe Typ P Mittelstellung unterdeckt</p>	<p>Fail-safe Typ W Mittelstellung unterdeckt</p>	<p>Fail-safe Typ W Mittelstellung überdeckt</p>

Ausführung mit mechanischer Federzentrierung, d.h. Fail-safe Typ M siehe Seite 16 und 19 (Symbol) bzw. Seite 18 und 21 (Abmessungen).

Abmessungen, Ersatzteile und Zubehör siehe Seite 18, 21

Ersatzteile und Zubehör

	HNBR 85 Shore	NBR 85 Shore	FPM 85 Shore
Service Dichtsatz Unterstufe		B97215-N6X4-25	B97215-V6X4-25
Service Dichtsatz Vorsteuerventil ServoJet	B97215-H618-06	B97215-N618-06	B97215-V618-06
Service Dichtsatz Vorsteuerventil D630		B97215-N630F63	B97215-V630F63
Service Dichtsatz Fail-safe Ventil		B97215-N630F63	B97215-V630F63



Das Lochbild der Montagefläche muss ISO 4401-10-08-0-94 entsprechen (siehe Seite 24).

			<p>Ausführung mit mechanischer Federzentrierung, d.h. Failsafe Typ M siehe Seite 22 (Symbol) bzw. Seite 24 (Abmessungen).</p>
<p>Failsafe Typ W Mittelstellung überdeckt</p>	<p>Failsafe Typ U Mittelstellung unterdeckt</p>	<p>Failsafe Typ W Mittelstellung überdeckt</p>	

Abmessungen, Ersatzteile und Zubehör siehe Seite 24

Ersatzteile und Zubehör

	HNBR 85 Shore	NBR 85 Shore	FPM 85 Shore
Service Dichtsatz Unterstufe	B97215-S6X5-32		B97215-K6X5-32
Service Dichtsatz Vorsteuerventil D631		B97215-N631F63	B97215-V631F63
Service Dichtsatz Vorsteuerventil D661		B97215-N661F10	B97215-V661F10
Service Dichtsatz Failsafe Ventil		B97215-N661F10	B97215-V661F10

ANALOGER EINGANG 6+PE UND 11+PE

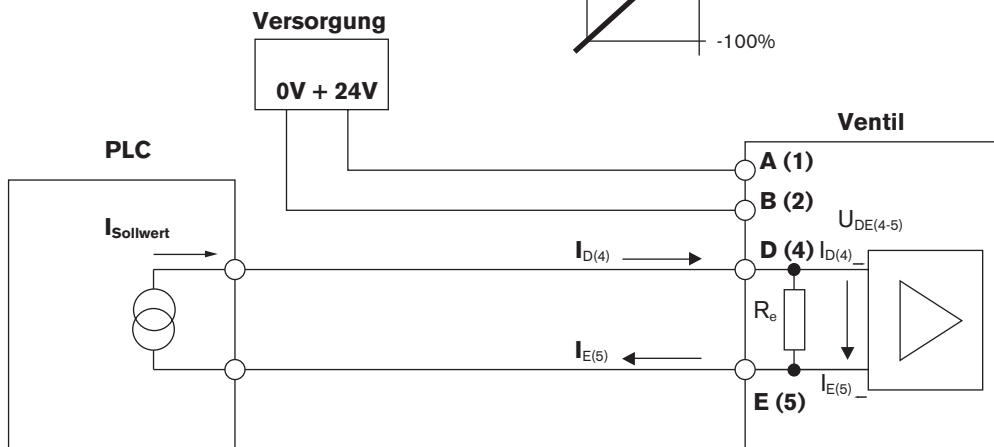
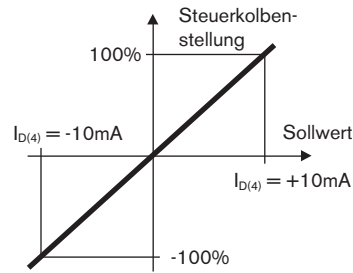
Sollwert 0 bis ± 10 mA potentialfrei, Ventile für Stromsollwert

Der Steuerkolbenhub ist proportional zu $I_{D(4)} = -I_{E(5)}$.

Bei Sollwert $I_{D(4)} = +10 \text{ mA}$ Eingang bewegt sich der Steuerkolben 100% P → A und B → T.

Bei Sollwert $I_{D(4)} = 0 \text{ mA}$, Steuerkolben in definierter Mittelstellung.

Lagesignal-Kurve



ANALOGER EINGANG 6+PE UND 11+PE

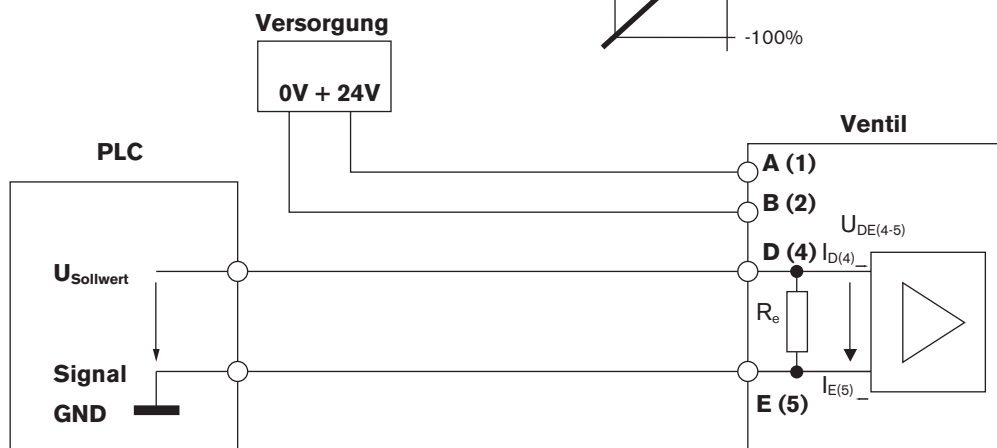
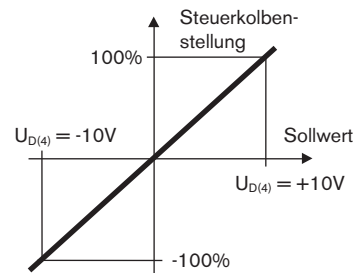
Sollwert 0 bis ± 10 V potentialfrei, Ventile für Spannungssollwert

Der Steuerkolbenhub ist proportional zu $U_{D(4)}$.

Bei Sollwert $U_{D(4)} = +10\text{ V}$ Eingang bewegt sich der Steuerkolben 100% P → A und B → T.

Bei Sollwert $U_{D(4)} = 0\text{ V}$, Steuerkolben in definierter Mittelstellung.

Lagesignal-Kurve



Modell Nummer		Typbezeichnung				
D661 bis D665		1	2	3	4	5
Spezifikations-Status						
- Serien-Spezifikation						
E Vorserien-Spezifikationen						
Z Sonder-Spezifikationen						
K Ex-Schutz (nicht für D 665)						
Modellbezeichnung						
wird vom Werk festgelegt						
Werkskennung						
1 Ventil-Typ	Baureihe					
P Standardkolben	D661 bis D665					
B Standardkolben	D661 (5 Wege)					
D Stufenkolben Ø 13 mm	D662					
L Stufenkolben Ø 19 mm	D663 und D664					
K Stufenkolben Ø 35 mm	D665					
2 Nennvolumenstrom						
Q_N [l/min] bei $p_N = 5$ bar je Steuerkante	Baureihe					
30	30	D661				
60	60	D661				
80	80	D661				
01	150	D662				
02	250	D662				
03	350	D663				
05	550	D664				
10	1000	D665				
15	1500	D665				
3 Maximal zulässiger Betriebsdruck p_p	Vorsteuerventil					
Regelparameter der Ventilelektronik sind auf den Steuerdruck abgestimmt.						
F 210 bar	Bei $p_x = 210$ bar (X u. Y extern) ist Betriebsdruck im Anschluss P, A, B und T bis 350 bar möglich.	H				
H 280 bar	Bei $p_x = 280$ bar (X u. Y extern) ist Betriebsdruck im Anschluss P, A, B und T bis 350 bar möglich.	A / B / J / M				
K 350 bar	Nicht im Pilotventil D630 und D631	A / B / J				
X	Sonderausführung					
4 Hauptsteuerkolben - Ausführung						
A 4-Wege:	~ Null-Überdeckung, lineare Kennlinie					
D 4-Wege:	10 % positive Überdeckung, lineare Kennlinie					
P 4-Wege:	P ↗ A, A ↗ T: ~ Null-Überdeckung, geknickte Kennlinie, P ↗ B: 60 % positive Überdeckung, geknickte Kennlinie B ↗ T: 50 % negative Überdeckung, lineare Kennlinie					
U 5-Wege:	P ↗ A, P ↗ B, A ↗ T: ~ Null-Überdeckung, geknickte Kennlinie (nur D661-B)					
R 4-Wege:	10 % positive Überdeckung, geknickte Kennlinie					
Y 4-Wege:	~ Null-Überdeckung, lineare Kennlinie					
Z 2x2-Wege:	A ↗ T, B ↗ T: D661, Kennlinie nach Anfrage P ↗ T, T ↗ A D662 bis D665, Kennlinie nach Anfrage					
X	Sonderkolben auf Anfrage					
5 Vorsteuerventil	Ventil-Typ					
A ServoJet	Standard	D661...P, D662...D				
B ServoJet	High flow	D661...P, D662...D, D663/664...L				
M D630-...S	2-stufig, MFB	D662...P, D663...P, D664...P				
H D631	2-stufig, MFB	D665...P				
J D661 Servojet	2-stufig, EFB	D665...K/P				

Optionen teilweise nur gegen Aufpreis.
 Nicht alle Kombinationsmöglichkeiten lieferbar.
 Bevorzugte Ausführungen sind grau markiert.
 Änderungen vorbehalten.

6 7 8 9 10 11 12 13
 **2** - .

13 Logikfunktion	Ventil-Anbaustecker	Steckerbelegung Seite	Failsafe-Funktion
O Kein Freigabesignal. Stift C nicht belegt.	S	7	O
A Freigabesignal: Nach Abfall des Freigabesignals geht Steuerkolben in einstellbare Nullstellung	S	7	F / D / M
B Freigabesignal: Nach Abfall des Freigabesignals geht Steuerkolben in die definierte Stellung A > T bzw. B > T	S	7	F / D
C Freigabesignal: Nach Abfall des Freigabesignals geht Steuerkolben in die einstellbare Nullstellung. Mit Stellungsüberwachung - Logikfenster	E	9	F / D / M
E Freigabesignal: Nach Abfall des Freigabesignals geht Steuerkolben in die einstellbare Nullstellung. Ventilüberwachung Soll - Istwert < 30 %	E	9	F / D / M
G Freigabesignal: Nach Abfall des Freigabesignals geht Steuerkolben in die einstellbare Nullstellung. Mit Stellungsüberwachung - Logikfenster Mitte	E	27	W / U / P mit integriertem Failsafe Ventil
H Mit Stellungsüberwachung - Logikfenster Freigabesignal: Nach Abfall des Freigabesignals geht Steuerkolben in die definierte Stellung A > T bzw. B > T Mit Stellungsüberwachung - Logikfenster	E	27	U / P mit integriertem Failsafe Ventil

11 Elektrische Versorgung
2 24 V DC (18 bis 32 V DC)

10 Signale für 100% Kolbenhub			
	Eingang	Meßausgang	Stecker
A	10 V	10 V (diff.)	E
D	10 V	2 bis 10 V	E / S
M	10 V	4 bis 20 mA	E / S
T	10 V	10 V mit Totbandkompensation (diff.)	E
X	10 mA	4 bis 20 mA, potentialfrei	E / S
Y	andere auf Anfrage		

9 Ventil-Anbaustecker		
E	11 + PE-polig	EN 175201-804
S	6 + PE-polig	EN 175201-804

8 Dichtungswerkstoff	
N	NBR Standard
V	FPM Sonderausführung
S	HNBR (nur Baureihe D665)
X	andere auf Anfrage

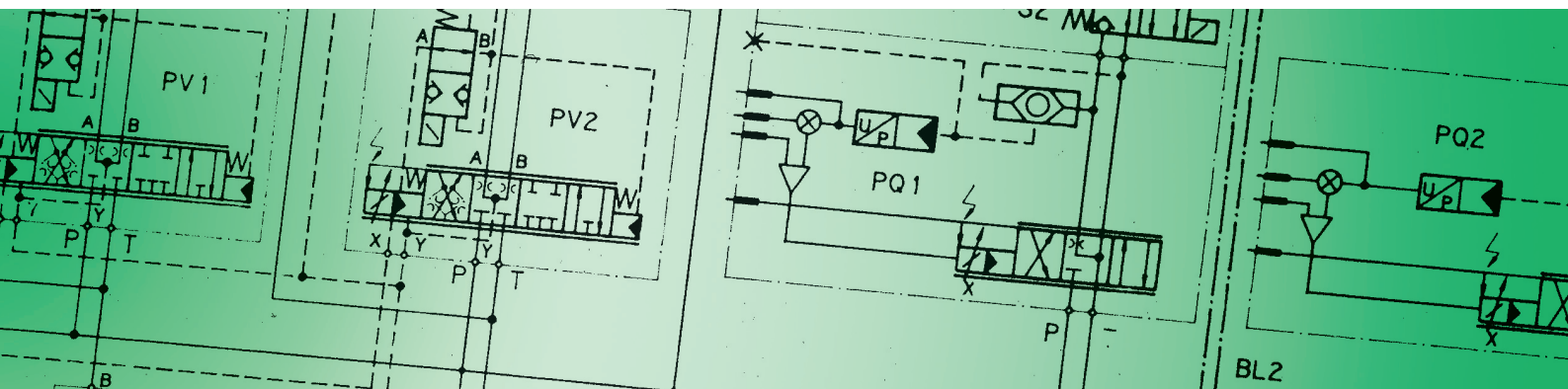
7 Steuerart			empfohlener Steueranschluss
Zulauf X	Ablauf Y		siehe Hydrauliksymbole
4	intern	intern	
5	extern	intern	
6	extern	extern	
7	intern	extern	

6 Kolbenstellung der Hauptstufe mit/ohne elektr. oder hydr. Versorgung (Failsafe Funktion)						
O	undefiniert (keine Failsafe Funktion)			für alle Ventiltypen		
Mechanische Failsafe Ausführung						
	Stellung	p _p oder p _x extern [bar]		für Ventile mit Vorsteuerventil		
F	P ↗ B, A ↗ T	≥ 25	< 1	A, B und M		
D	P ↗ A, B ↗ T	≥ 25	< 1	A und B		
M	Mittelstellung definiert	≥ 1	< 1	A, B und M		
	Mittelstellung undefiniert	≥ 1	≥ 25	A und B		
	Mittelstellung definiert	≥ 1	≥ 25	H, J und M (nur 2x2 Wege)		
Elektrisch betätigte Failsafe Ausführung						
	Stellung	p _p [bar]	p _x [bar]	WV ²	VEL ³	für Ventile mit Vorsteuerventil
W	Mittelstellung definiert	≥ 1	≥ 25	aus	an	alle Typen
	Mittelstellung definiert	≥ 1	< 1	an	an	nur A und B
	undefiniert	≥ 1	≥ 25	an	aus	alle Typen
U	Mittelstellung definiert	≥ 1	≥ 25	aus	an	alle Typen
	definiert P ↗ B, A ↗ T	≥ 1	≥ 25	an	aus	alle Typen
P	definiert A ↗ T,	> 1	≥ 25	aus	an	nur A und B (D661 nur
	definiert P ↗ B, A ↗ T	< 1	< 1	an	aus	nur A und B p _x extern)

² WV Wegeventil, ³ VEL Ventilelektronik



**Argentinien
Australien
Brasilien
China
Deutschland
Finnland
Frankreich
Großbritannien
Indien**



**Irland
Italien
Japan
Korea
Luxemburg
Norwegen
Österreich
Russland
Schweden
Singapur
Spanien
Südafrika
USA**

MOOG

Moog GmbH
Hanns-Klemm-Straße 28
71034 Böblingen
email: sales@moog.de
www.moog.de
Telefon (0 70 31) 622-0
Telefax (0 70 31) 622-191
Weitere Niederlassungen in Ihrer Nähe finden
Sie unter: www.moog.com/worldwide