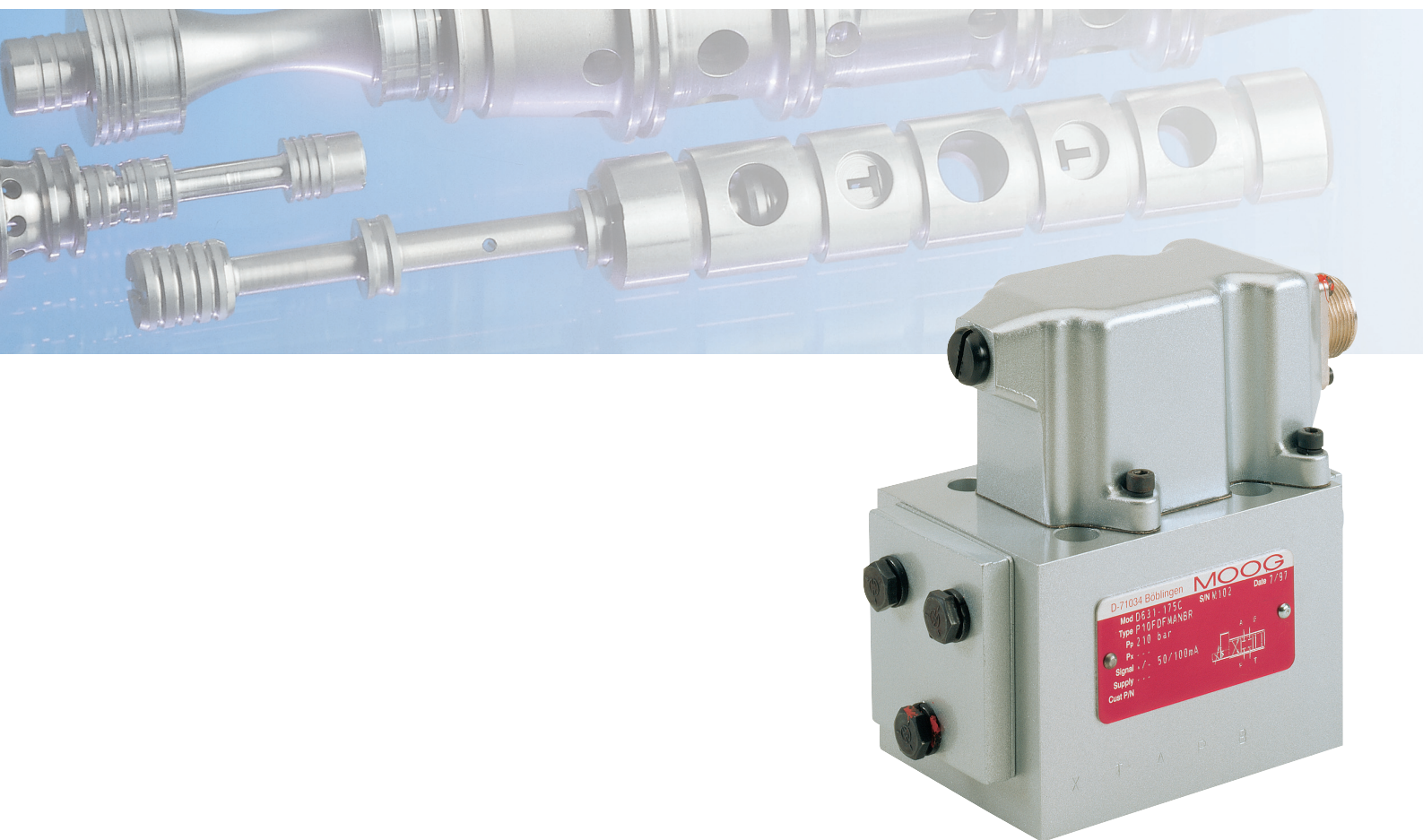


MOOG

D631 Baureihe Servoventil ISO 4401 Grösse 05



KAPITEL	SEITE	SERVO- UND PROPORTIONALVENTILE VON MOOG
Allgemeines	2	Moog produziert seit mehr als 50 Jahren Servo-und Proportionalventile. In dieser Zeit wurden über 200.000 Ventile ausgeliefert.
Vorteile und Funktion	3	Unsere Servo-und Proportionalventile werden in den verschiedensten Anwendungen des Maschinenbaus erfolgreich eingesetzt.
Allgemeine techn. Daten, Sinnbilder	4	
Elektrischer Anschluss	5	
Technische Daten	7	SERVOVENTIL DER BAUREIHE D631
Bestellinformation	11	Die Servoventile der Baureihe D631 sind Drosselventile für 3- und bevorzugt 4-Wege Anwendungen. Entsprechend den Forderungen des Einsatzfalls kann zwischen Standard Version (P) und Highresponse Version (H) gewählt werden. Hauptmerkmal der Highresponse Ausführung ist die wegen der Kurzhubigkeit wesentlich verbesserte Dynamik.

BESCHREIBUNG

Die Servoventile der Baureihe D631 bestehen aus einem elektromechanischen Wandler (Torquemotor), einem hydraulischen Verstärker (Düsen-Prallplatte-System), einem Steuerkolben in einer Steuerbuchse und einer Rückführfeder.

Der Torquemotor enthält Spulen, Polschuhe, Permanentmagnete und einen Anker. Der Anker ist mit einem biegsamen Rohr verbunden, das eine begrenzte Kippbewegung zulässt und gleichzeitig den elektromagnetischen Teil gegenüber dem hydraulischen Teil abdichtet.

Der hydraulische Verstärker ist eine Brückenschaltung mit zwei stromauf angeordneten festen Drosseln und zwei stromab befindlichen variablen Drosseln, gebildet aus zwei Düsen und einer zwischen diesen angeordneten Prallplatte. Die Prallplatte

ist oben in der Mitte des Ankers befestigt und führt nach unten durch das Biegerohr zu den Düsen. Durch eine Auslenkung der Prallplatte verändern sich die Drosselquerschnitte zwischen den Düsen und der Prallplatte gegenläufig.

Der Steuerkolben beeinflusst den Volumenstrom vom Druckanschluss zu einem der beiden Verbraucheranschlüsse und gleichzeitig den vom anderen Verbraucheranschluss zum Rücklaufanschluss.

Die Auslenkung der Rückführfeder, durch Verschieben des Steuerkolbens bewirkt, erzeugt ein Drehmoment, das zum Torquemotor zurückgeführt wird.



Ventile in explosionsgeschützter Ausführung nach EN 50.020 Klasse EEx ia IIC T6 verfügbar. Spezielles Datenblatt auf Anfrage.

HINWEISE

- ☐ Vor Inbetriebnahme ist das gesamte System sorgfältig zu spülen und die Hydraulikflüssigkeit zu filtrieren.

Unser Qualitätsmanagementsystem richtet sich nach DIN EN ISO 9001.

VORTEILE DER SERVOVENTILE

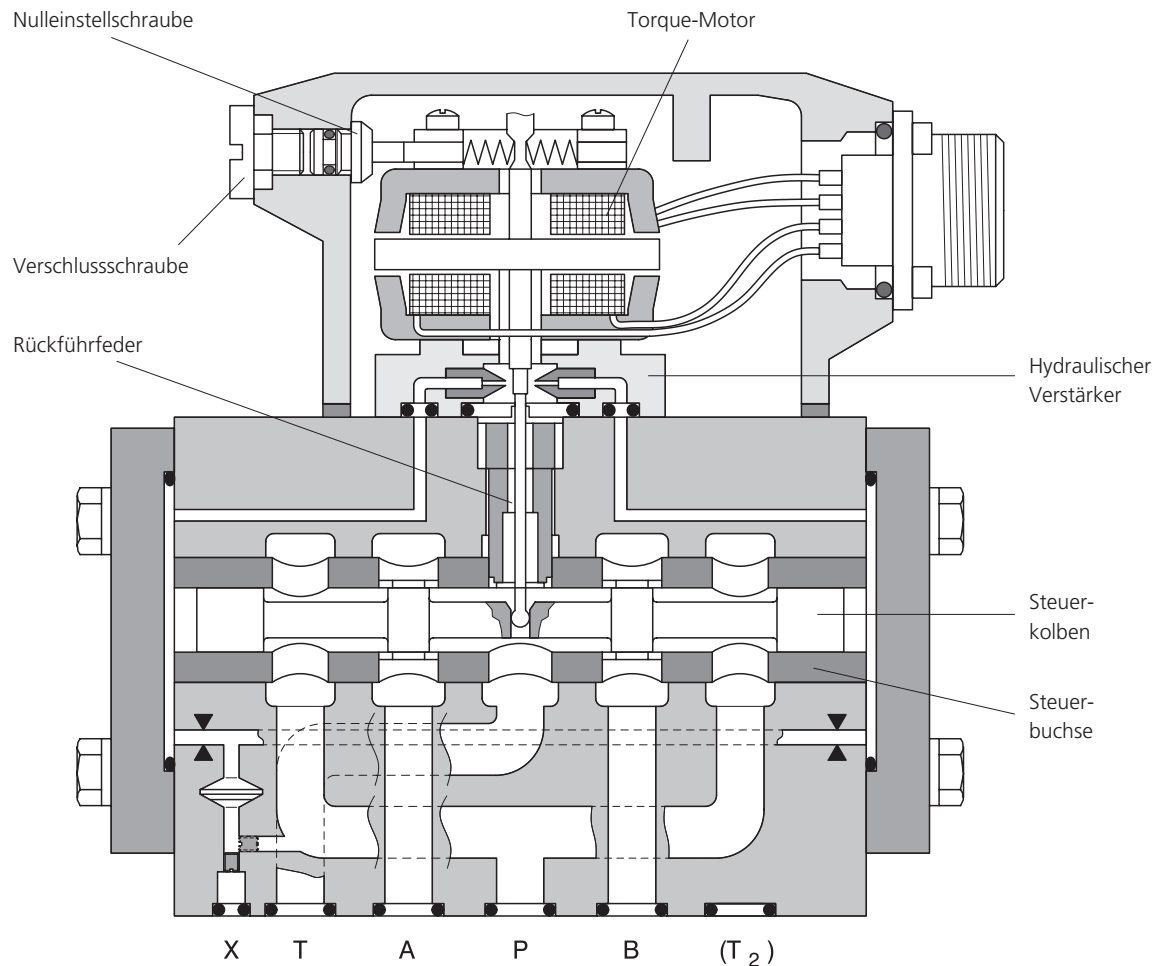
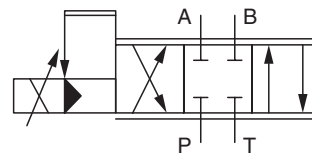
Funktionsmerkmale

- ☐ 2-stufige Ausführung mit trockenem Torquemotor
- ☐ Reibungsarme Doppeldüsen Vorsteuerung
- ☐ Hohe Stellkräfte am Steuerkolben
- ☐ Mechanische Rückführung
- ☐ Leicht austauschbares Schutzfilter

ARBEITSWEISE DER SERVOVENTILE

Ein elektrisches Steuersignal (Sollwert, Eingangssignal) in Form eines Stroms in den Spulen des Torquemotors erzeugt je nach Polarität ein im oder gegen den Uhrzeigersinn wirkendes Drehmoment am Anker. Das dadurch verstellte Düsen-Prallplatte-System bewirkt eine Druckdifferenz auf die Stirnenden des Steuerkolbens und verursacht dessen Verschiebung. Die am Anker befestigte Rückführfeder greift in eine Bohrung des Steuerkolbens ein und wird durch die Verschiebung des Steuerkolbens gespannt. Die Bewegung des Steuerkolbens ist beendet, wenn sich das Rückführfedermoment mit dem elektromagnetischen Drehmoment im Gleichgewicht befindet. In diesem Zustand ist die Anker-Prallplatte-Einheit wieder annähernd in der hydraulischen Mittelstellung. Dadurch ist die Lage des Steuerkolbens proportional zum elektrischen Eingangssignal.

Zweistufiges Servoventil Baureihe D631



LEISTUNGSSPEZIFIKATIONEN FÜR STANDARDMODELLE

Betriebsdruckbereich

Hauptstufe

Anschluß P, A und B

Anschluß T

bis 315 bar

20% des Steuerdrucks,
max. 100 bar

Vorsteuerstufe Standard

mit Vordrossel (auf Anfrage)

15 bis 210 bar

25 bis 315 bar

Temperaturbereich

Umgebung

Flüssigkeit

–20 °C bis +80 °C

–20 °C bis +80 °C

Dichtungswerkstoff

NBR, FPM,
andere auf Anfrage

Druckflüssigkeit

Hydrauliköl auf Mineralöl-
basis nach DIN 51524, Teil 1
bis 3, andere Flüssigkeiten
auf Anfrage

Viskosität, empfohlen

15 bis 100 mm²/s

Systemfilter

Hochdruckfilter (ohne Bypass, jedoch mit Verschmutzungs-
anzeige) im Hauptstrom möglichst direkt vor dem Ventil.

Sauberkeitsklasse

Die Sauberkeit der Druckflüssigkeit hat großen Einfluß auf
Funktionssicherheit (sichere Steuerkolbenpositionierung, hohe
Auflösung) und Verschleißverhalten (Steuerkanten, Druckver-
stärkung, Leckverluste) der Ventile.

Empfohlene Sauberkeitsklasse

für Funktionssicherheit

ISO 4406:1999 < 19/16 /13

für Lebensdauer (Verschleiß)

ISO 4406:1999 < 17/14 /11

Empfohlene Filterfeinheit

für Funktionssicherheit

$\beta_{15} \geq 75$ (15 µm absolut)

für Lebensdauer (Verschleiß)

$\beta_{10} \geq 75$ (10 µm absolut)

Montagemöglichkeit

jede Lage,
fest oder beweglich

Rüttelfestigkeit

30 g, 3 Achsen

Masse

2,2 kg

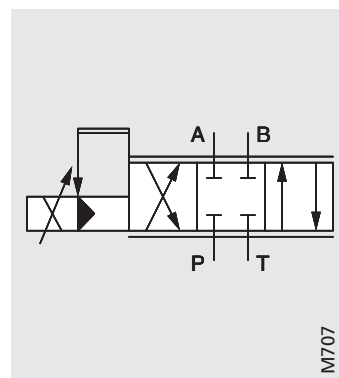
Schutzart

EN60529: IP 65 mit mon-
tiertem Gegenstecker

Staubplatte

Auslieferung mit öldichter
Staubplatte

4-WEGE-FUNKTION



4-Wege Funktion
wahlweise X extern

- ☐ Volumenstrom-Steuerung (Drosselventil) in A und B
- ☐ Um die 3-Wege-Funktion zu erhalten, ist wahlweise A oder B zu verschließen
- ☐ Wahlweise exakte Nullüberdeckung, 1,5 bis 3% oder 10% positive Überdeckung

VOLUMENSTROMBERECHNUNG

Der Volumenstrom ist vom elektrischen Eingangssignal und vom Ventildruckabfall abhängig. Für einen beliebigen Ventildruckabfall läßt sich der Volumenstrom mit der Quadratwurzelfunktion für scharfkantige Blenden nach der nebenstehenden Formel ermitteln.

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

Q / l/min = tatsächlicher Volumenstrom

Q_N / l/min = Nennvolumenstrom

Δp / bar = tatsächlicher Druckabfall

Δp_N / bar = Nenndruckabfall

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

$$p_X \geq 2,5 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{Q}{A_K} \cdot \sqrt{\Delta p}$$

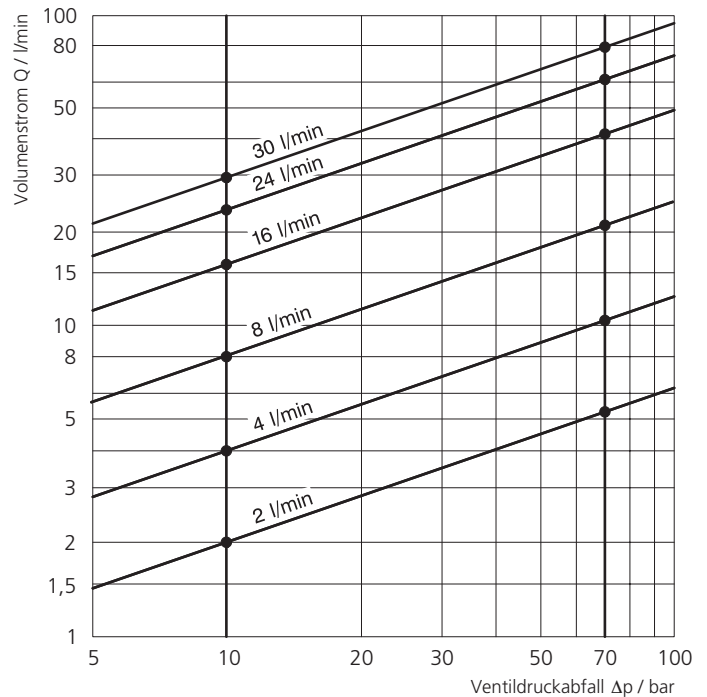
Q / l/min = max. Volumenstrom

Δp / bar = Ventildruckabfall bei Q

A_K / cm² = Steuerstirnfläche des Kolbens

p_X / bar = Steuerdruck

Der Steuerdruck p_X muß mindestens 15 bar, mit Vordrossel 25 bar, über dem Rücklaufdruck der Vorsteuerstufe liegen.



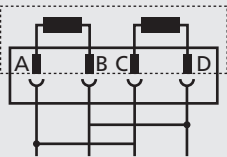
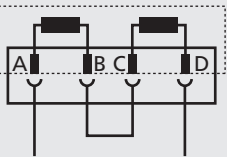
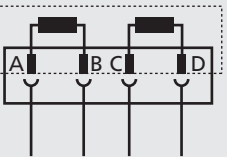
ELEKTRISCHER ANSCHLUSS MIT 4-POLIGEM STECKVERBINDER NACH MIL C5015/145-2

Der Torquemotor hat 2 Spulen. Die Litzen der Spulen sind einzeln auf die Steckerstifte geführt. Für den Betrieb in Parallel-, Serien- oder Einzelspulenschaltung muß die entsprechende Verdrahtung im Gegenstecker durchgeführt werden (kunden-seitig).

Die Spulen stehen in 2 Ausführungen zur Wahl:

Spule R mit 28 Ω je Einzelspule

Spule Q mit 300 Ω je Einzelspule

Steckverbinder Mil C5015/145-2	Parallelschaltung		Serienschaltung		Einzelspule	
						
Kennbuchstabe	R	Q	R	Q	R	Q
Widerstand (bei 25°C) / Ω	14	150	56	600	28	300
Nennstrom / mA	± 100	± 30	± 50	± 15	± 100	± 30
Induktivität (bei 60 Hz) / H	0,2	1,8	0,8	7,0	0,25	2,0
Elektrische Nennleistung / W	0,14	0,14	0,14	0,14	0,28	0,27
Ventilansteuerung für Ventil- öffnung P *B, A *T	A und C (+) B und D (-)		A (+), D (-) B und C verbinden		A (+), B (-) oder C (+), D (-)	

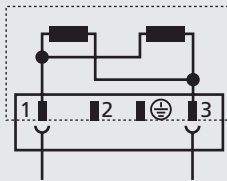
ELEKTRISCHER ANSCHLUß MIT STECKVERBINDER DIN 43650

Der Torquemotor hat 2 Spulen. Die Spulen sind ventilintern parallel geschaltet.

Die Spulen stehen in 2 Ausführungen zur Wahl:

Spule R parallel mit 28 Ω je Spule

Spule Q parallel mit 300 Ω je Spule

Steckverbinder DIN 43650	Parallelschaltung	
		
Kennbuchstabe	R	Q
Widerstand (bei 25°C) / Ω	14	150
Nennstrom / mA	± 100	± 30
Induktivität (bei 60 Hz) / H	0,2	1,8
Elektrische Nennleistung / W	0,14	0,14
Ventilansteuerung für Ventil- öffnung P *B, A *T	1 (+) und 3 (-)	

LEISTUNGSSPEZIFIKATIONEN FÜR STANDARDMODELLE

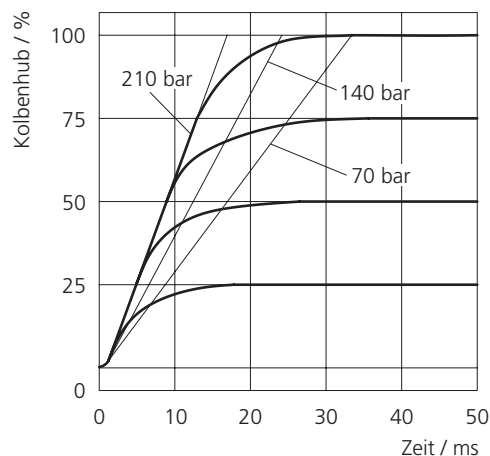
Modell ... Typ			D631-... P...	D631-... H...
Lochbild			ISO 4401-05-05-0-94	
Ventilausführung			4-Wege, 2-stufig mit Steuerkolben und Buchse	
Vorsteuerstufe	Düsen-Prallplatte-System		Standard	Highresponse
Steueranschluß	wahlweise intern oder extern		X	X
Nennvolumenstrom ($\pm 10\%$)	bei $\Delta p_N = 5$ bar/Steuerkante	l/min	2 / 4 / 8 / 16 / 24 / 30	2 / 4 / 8 / 16 / 24 / 30
Stellzeit ¹⁾		ms	25	13
Umkehrspanne ¹⁾		%	< 1	< 1
Hysterese ¹⁾	ohne Zittersignal	%	< 5	< 3
Nullverschiebung	bei $\Delta T = 55$ K	%	< 5	< 4
Leckvolumenstrom ¹⁾	gesamt, max.	l/min	< 2,5 bis 4,2	< 2,5 bis 4,2
Leckvolumenstrom ¹⁾	Vorsteuerung	l/min	1,4	1,7
Steuervolumenstrom ¹⁾ max.,	bei 100% Sprungeingang	l/min	je nach Beschaltung 0,5 bis 1	
Steuerkolbenhub		mm	$\pm 2,54$	$\pm 1,3$
Steuerstirnfläche		cm ²	0,75	0,75

¹⁾ gemessen bei 210 bar Steuer- bzw. Betriebsdruck, Ölviskosität 32 mm²/s und Öltemperatur 40 °C

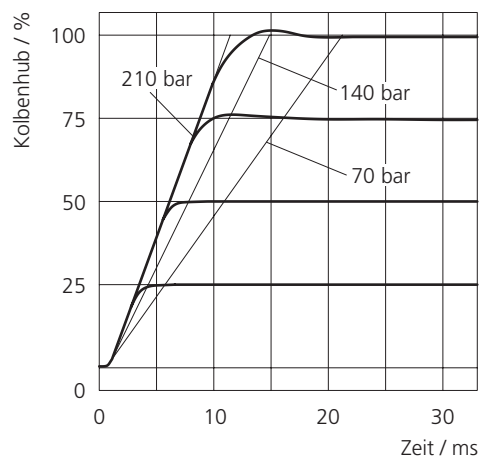
KENNLINIEN (TYPISCH) GEMESSEN OHNE VORDROSSEL

bei 210 bar Steuer- oder Betriebsdruck, Ölviskosität 32mm²/s, Öltemperatur 40°C

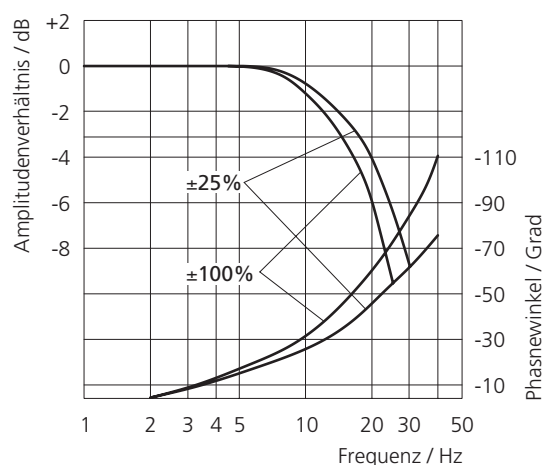
Sprungantwort Standard Ventile



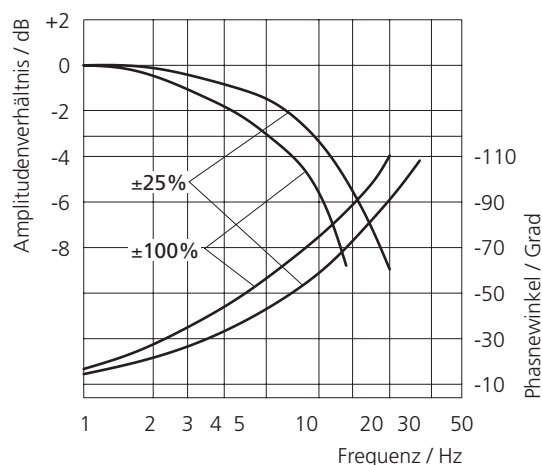
Sprungantwort Highresponse Ventile



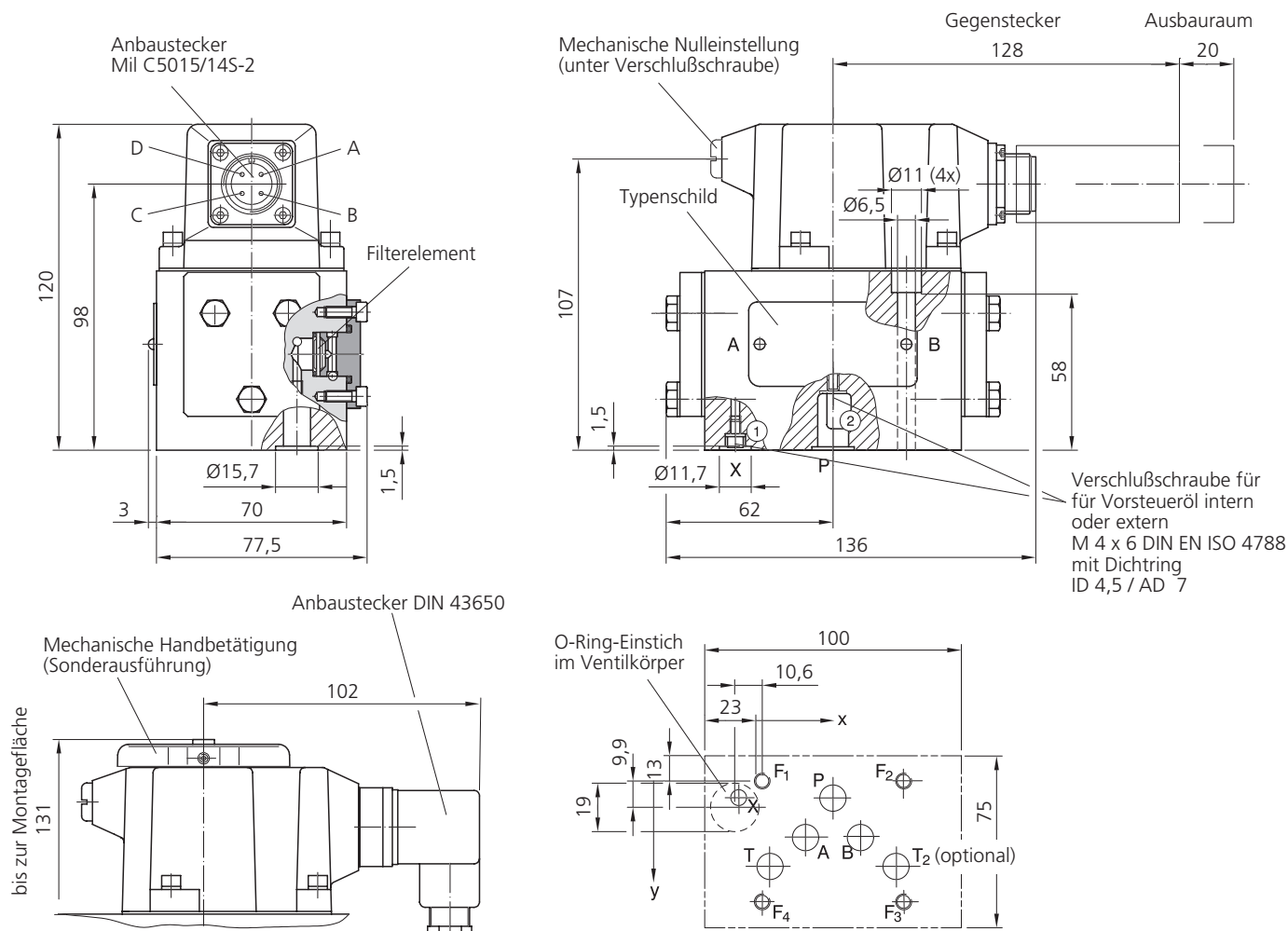
Frequenzgang Standard Ventile



Frequenzgang Highresponse Ventile



EINBAUZEICHNUNG



Lochbild

ISO 4401-05-05-0-94, ohne X-Anschluß

	P	A	B	T	X ¹⁾	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
	Ø11,5	Ø11,5	Ø11,5	Ø11,5	Ø 6,3	M6	M6	M6	M6
x	27	16,7	37,3	3,2	-9	0	54	54	0
y	6,3	21,4	21,4	32,5	6,3	0	0	46	46

Das Lochbild der Montagefläche muß ISO 4401-05-05-0-94 entsprechen¹⁾.

¹⁾ Achtung: Lage des X-Anschlusses im Ventilkörper **nicht** nach ISO.

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

ERSATZTEILE UND ZUBEHÖR

O-Ringe (gehören zum Lieferumfang)			NBR 85 Shore	FPM 85 Shore
für P, T, T ₂ , A, B	5 Stück	ID 12 x Ø 2	-66117-012-020	A25163-012-020
für X	1 Stück	ID 8 x Ø 2	-66171-008-020	A25163-008-020
Gegenstecker, wasserdicht IP65 (nicht im Lieferumfang)		verwendbares Kabel mit		
4-polig Mil C50515/145-25		min. Ø 6,5 mm, max. Ø 9,5 mm		B46744-004
Spülplatten		für P, A, B, T, T ₂ , X, Y	für P, T, T ₂ , X, Y	für P, T, T ₂ , und X, Y
		B67728-001	B67728-002	B67728-003
Anschlußplatten	siehe besonderes Datenblatt			
Befestigungsschrauben (nicht im Lieferumfang)				
M 6 x 70 DIN EN ISO 4762-10.9	4 Stück	Anzugsmoment 13 Nm	A03665-060-070	
Austauschbares Filterelement		100µm nominal	A67999 100 ¹⁾	
O-Ringe bei Filtertausch			NBR 85 Shore	FPM 85 Shore
für Filter	1 Stück	ID 13 x Ø 1,5	-66117-013-015	A25163-013-015
für Filterdeckel	1 Stück	ID 17 x Ø 2	-66117-017-020	A25163-017-020
Verschlußschraube Anschluß X	1 Stück	M 4 x 6 DIN EN ISO 4762-8.8	-66098-040-006	
Dichtring für Verschlußschraube	1 Stück	ID 4,5 / AD 7	A25528-040	

¹⁾ für Standardmodelle, andere auf Anfrage

BESTELLINFORMATION

Modell Nummer

Typbezeichnung

D631

Spezifikations-Status

–	Serien-Spezifikation
E	Vorserien-Spezifikation
Z	Sonderspezifikation
K	Ex-Schutz-Ventil

Modellbezeichnung

wird vom Werk festgelegt

Werkskennung

wird vom Werk festgelegt

Ventil-Typ

P	Standard-Ventil
H	Highreponse-Ventil

Nennvolumenstrom

	$\Delta p_N = 5 \text{ bar}$ je Steuerkante	$Q_N / \text{l/min}$ bei $\Delta p_N = 35 \text{ bar}$
05	2	5
10	4	10
20	8	20
40	16	40
60	24	60
80	30	75

Maximal zulässiger Betriebsdruck

F	210 bar	Bei $p_x \leq 210 \text{ bar}$ (x extern) ist Betriebsdruck im Anschluß P, A und B bis 315 bar zulässig
J	315 bar	

Steuerkolben - Buchse - Ausführung

0	Nullüberdeckung, lineare Kennlinie
D	$\pm 10\%$ Überdeckung, lineare Kennlinie
X	andere auf Anfrage

Sonderausführungen

	keine Sonderausführungen
M	mech. Handbetätigung

Signale für 100 % Kolbenhub

	Nennsignal	für Nennvolumenstrom Q_N	
		Ventil Typ P	Ventil Typ H
Q	$\pm 15 \text{ mA}$ in Serie	05 bis 80	05 bis 60
	$\pm 22,5 \text{ mA}$ in Serie	–	80
R	$\pm 50 \text{ mA}$ in Serie	05 bis 80	05 bis 60
	$\pm 75 \text{ mA}$ in Serie	–	80
Y	andere auf Anfrage		

Ventil-Anbaustecker

B	Mil C5015/14S-2P
G	DIN 43650

Dichtungswerkstoff

N	NBR (Buna)
V	FPM (Viton)
X	andere auf Anfrage

Steuerdruck und Steuerart

A	15 bis 210 bar	Zulauf intern
C	15 bis 210 bar	Zulauf extern
E	25 bis 315 bar	Zulauf intern
G	25 bis 315 bar	Zulauf extern

Kolbenstellung ohne elektrisches Signal mit anstehendem P¹⁾

A	P \blacktriangleright B, A \blacktriangleright T
B	P \blacktriangleright A, B \blacktriangleright T
M	Mittelstellung

Vorsteuerstufe

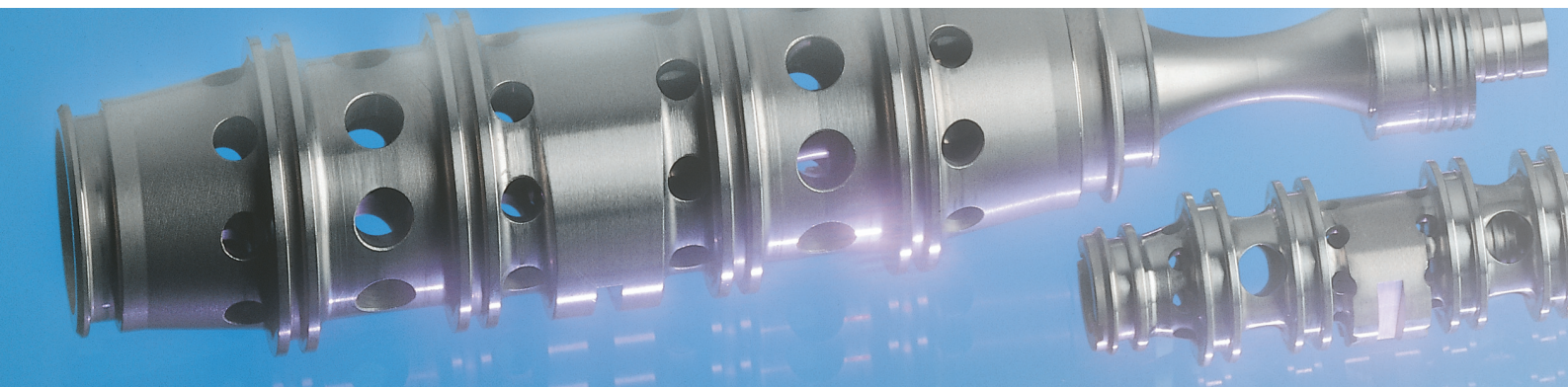
F	Standard Dynamik
G	höhere Dynamik

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

¹⁾ Steuerdruck



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



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

D631.de.09.02