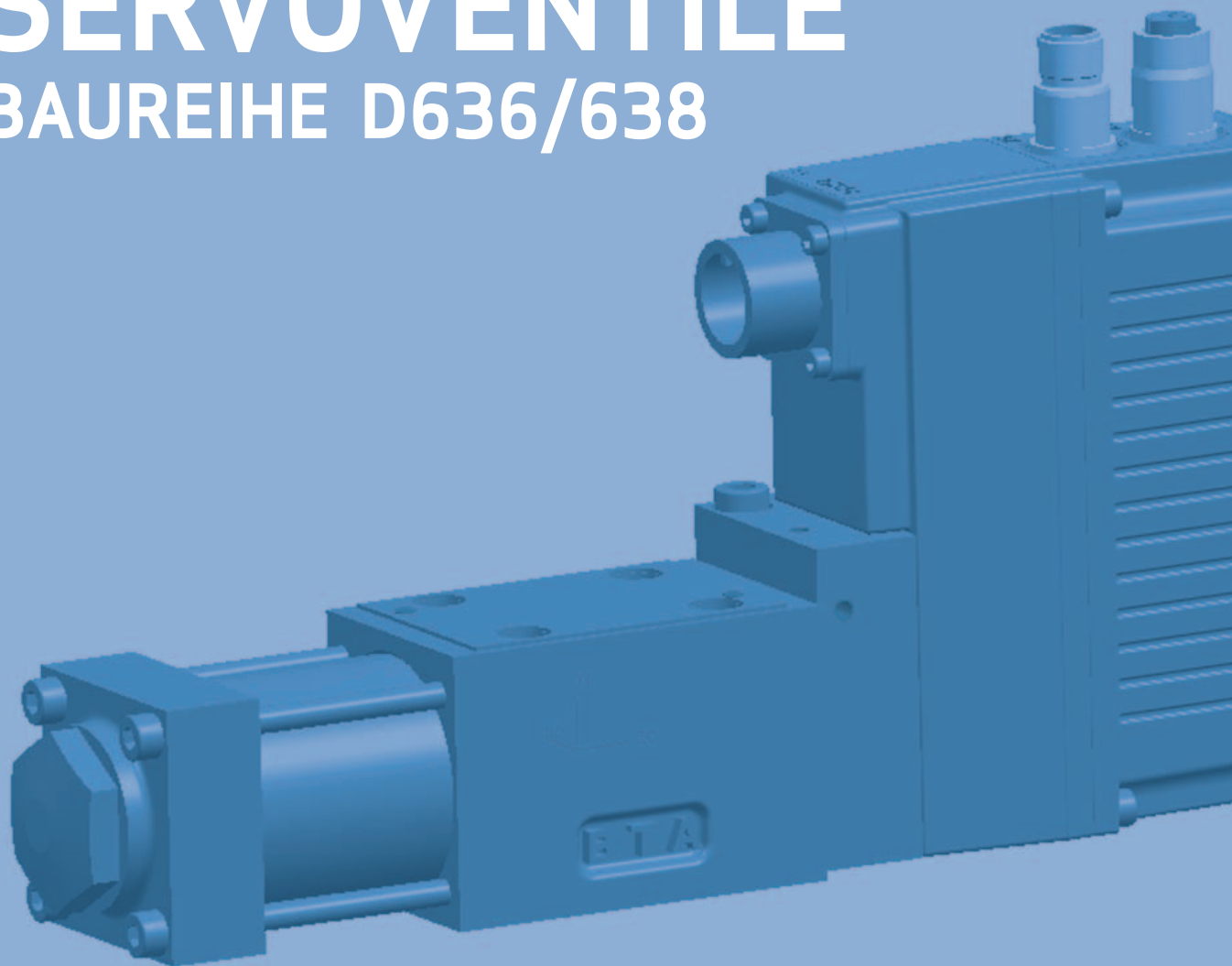


SERVOVENTILE

BAUREIHE D636/638



DIREKT BETÄTIGTE SERVOVENTILE
MIT INTEGRIERTER DIGITALER ELEKTRONIK
UND OPTIONALER FELDBUS-SCHNITTSTELLE

KAPITEL	SEITE
Einleitung	2
Eigenschaften und Vorteile	3
Funktionsbeschreibung	4
Betriebsarten	5
Elektronik	6
Hydraulik mit Feldbus	10
Konfigurationssoftware	11
Technische Daten	12
Kennlinien	13
Einbauzeichnungen	14
Zubehör	15
Typenschlüssel	16
Weltweite Unterstützung	19

HERAUSRAGENDE ANTRIEBSTECHNIK

Seit über 50 Jahren zählt Moog zu den führenden Anbietern von Antriebstechnik mit Schwerpunkt auf der Fertigung und Anwendung hochleistungsfähiger Produkte. Heute bietet Moog innovative Produkte mit modernster Regelungstechnik, die dazu beitragen, die Leistung von Maschinen deutlich zu steigern.

MOOG SERVO- UND PROPORTIONALVENTILE

Moog in Deutschland produziert seit mehr als 30 Jahren Servo- und Proportionalventile mit integrierter Elektronik. In dieser Zeit wurden über 200.000 Ventile ausgeliefert.

Unsere Servo- und Proportionalventile werden in den verschiedensten Anwendungen des Maschinen- und Anlagebaus erfolgreich eingesetzt.

DIREKTGESTEUERTE SERVOVENTILE

Die Ventile der Baureihen D636 (Ventile mit Volumenstromfunktion) und D638 (Ventile mit Volumenstrom- und Druckfunktion) sind direktbetätigte Servoventile (DDV - Direct Drive Valve). Die Ventile sind Drosselventile für 3- (2-, 4-, 2x2-) Wege-Anwendungen und eignen sich für elektrohydraulische Lage-, Geschwindigkeits-, Druck- und Kraftregelungen auch bei hohen dynamischen Anforderungen.

AUFBAU UND ANWENDUNGEN

Als Antrieb des Steuerkolbens wird ein Permanentmagnet-Lineararmotor eingesetzt. Der Lineararmotor verstellt im Gegensatz zu Proportionalmagnetantrieben den Steuerkolben aus der federzentrierten Mittelposition in beide Arbeitsrichtungen. Dadurch ist das Moog Servoventil ideal geeignet für alle Bereiche und Maschinenanwendungen, die eine hohe Stellkraft des Steuerkolbens und gleichzeitig hohe statische und dynamische Eigenschaften erfordern.

Unser Qualitätsstandard richtet sich nach DIN EN ISO 9001.

HINWEISE

Dieser Katalog ist für Leser mit technischen Kenntnissen bestimmt. Um sicherzustellen, dass das System alle erforderlichen Funktions- und Sicherheitsanforderungen erfüllt, muss der Anwender die Eignung der hierin beschriebenen Produkte prüfen. Die hierin enthaltenen Produktbeschreibungen gelten vorbehaltlich von Änderungen, die ohne Vorankündigung vorgenommen werden können. In Zweifelsfällen wenden Sie sich bitte an Moog.

Moog ist ein eingetragenes Warenzeichen der Moog Inc. und ihrer Tochterunternehmen. Sofern keine anders lautenden Angaben erfolgen, sind alle hierin aufgeführten Handelsmarken Eigentum von Moog Inc. und ihrer Tochterunternehmen. Den vollständigen Haftungsausschluss finden Sie unter: www.moog.com/literature/disclaimers.

©Moog Inc. 2006. Alle Rechte vorbehalten. Änderungen vorbehalten

Aktuelle Informationen finden Sie unter www.moog.com/industrial

- Vor Inbetriebnahme ist das gesamte System sorgfältig zu spülen und die Hydraulikflüssigkeit zu filtrieren.
- Die Hinweise zur integrierten Elektronik, Seite 6, sind unbedingt zu beachten.
- Die Auslieferung von reparierten Ventilen/Austauschventilen erfolgt wie bei neuen Ventilen mit Werkseinstellung. Die Ventile müssen vor der Inbetriebnahme auf korrekte Konfiguration und eventuell geänderte Parameter überprüft werden.

Q-, p-, pQ-FUNKTIONALITÄT

Die Ventile besitzen volle Q-(D636), p-(D638) und pQ-Funktionalität (Option, D638) und sind umschaltbar auf Volumenstromfunktion und/oder Arbeitsdruckregelung (Option). Mit der pQ-Option ist bei der Baureihe D638 die Volumenstrom- und die Druckregelung mit nur einem Hydraulikventil möglich. Die Umschaltung erfolgt entsprechend der Parametrierung über die Feldbus-Schnittstelle.

DIGITALE ELEKTRONIK

Die digitale Treiber- und Regel-Elektronik ist im Ventil integriert. Bestandteil der Ventilelektronik ist ein Mikroprozessorsystem, das über die enthaltene Ventilsoftware alle wesentlichen Funktionen ausführt. Die digitale Elektronik ermöglicht eine nahezu temperaturunabhängige und drifffreie Regelung des Ventils über den gesamten Arbeitsbereich.

FELDBUS-SCHNITTSTELLE

Die Parametrierung, Ansteuerung und Überwachung der Ventile erfolgt über die integrierte Feldbus-Schnittstelle (CAN-

open, Profibus DP V1 oder EtherCAT). Um den Verdrahtungsaufwand zu verringern, ist die Feldbus-Schnittstelle mit zwei Steckern versehen. Die Ventile können somit direkt in den Bus ohne Verwendung externer T-Stücke eingeschleift werden. Zusätzlich stehen bis zu zwei analoge Sollwerteingänge und bis zu zwei analoge Istwertausgänge zur Verfügung.

Optional kann das Ventil auch ohne Feldbus-Schnittstelle ausgeführt werden. In diesem Fall erfolgt die Ventilansteuerung über analoge Sollwerte. Die Ventilparametrierung erfolgt über den eingebauten M8-Servicestecker.

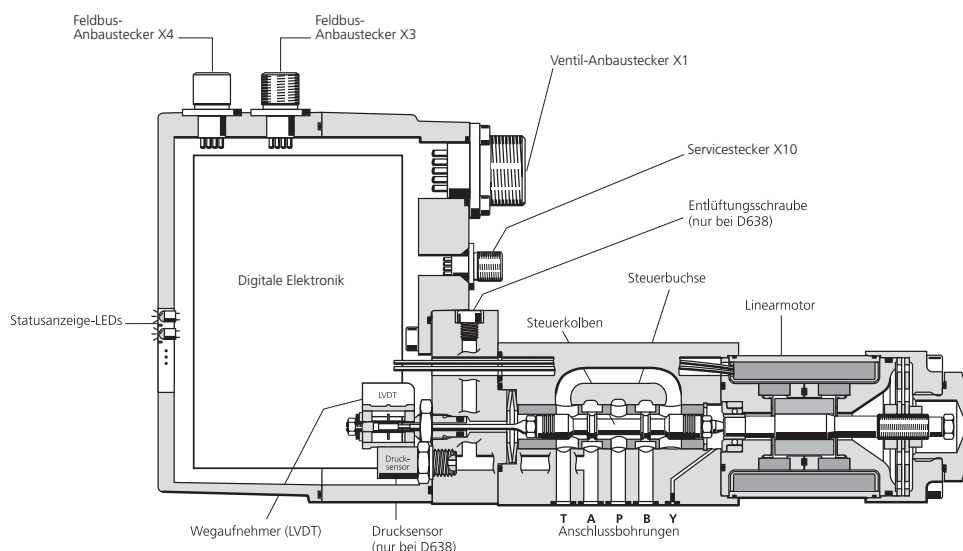
DIGITALE ELEKTRONIK

Die Ventile sind weiterhin in der Lage neben den internen Größen, wie Druck und Volumenstrom auch externe Signale der Achse wie Position, Geschwindigkeit, Kraft usw. zu regeln. Die verschiedenen Achsregler können sich aufgrund definierter Ereignisse gegenseitig ablösen. Unsere Applikationsingenieure beraten Sie sehr gerne.

VORTEILE DER DIREKT BETÄTIGTEN DIGITALEN SERVOVENTILE DER BAUREIHE D636/638

- Feldbus Datenübertragung: galvanisch getrennte Feldbus-Schnittstelle
- Diagnosefähigkeiten: integrierte Überwachung von wichtigen Umgebungs- und Internetdaten, Veränderungen der Ventilparameter vor Ort oder dezentral möglich
- Flexibilität: die Möglichkeit, Parameter über den Feldbus-Anschluss oder direkt vom übergeordneten SPS-Programm herunterzuladen, gestattet selbst bei Betrieb der Maschine eine optimale Abstimmung der Ventilparameter während des Maschinenzyklus
- Druckregelkonfiguration: bis zu 16 Konfigurationen können abgespeichert und während des Betriebes wahlweise aktiviert werden
- Volumenstrom- und Druckfunktion (bei D638) mit nur einem Servoventil
- Direktantrieb mit Permanentmagnet-Lineararmotor mit hoher Stellkraft, arbeitet in 2 Richtungen
- Kein Steuerölbedarf
- Druckunabhängige Dynamik
- Geringe Hysterese und hohe Ansprechempfindlichkeit
- Geringer Strombedarf bei und in der Nähe von hydraulisch Null (hydraulisch Null ist die Position des Steuerkolbens, in der die Drücke bei symmetrischem Steuerkolben in den beiden verschlossenen Arbeitsanschlüssen gleich groß sind)
- Bei Ausfall der elektrischen Versorgung, bei Leitungsbruch oder im Fall einer NOT-AUS-Funktion wird der Steuerkolben ohne Überfahren einer Arbeitsposition in die vordefinierte, federzentrierte Position zurückgestellt (Fail-Safe)

EINSTUFIGES DIREKT BETÄTIGTES DIGITALE SERVOVENTIL BAUREIHE D636/638

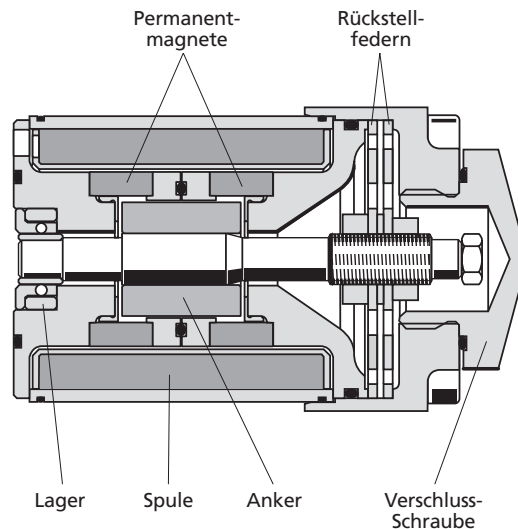


FUNKTIONSBESCHREIBUNG DES PERMANENTMAGNET-LINEARMOTORS

Der Permanentmagnet-Linearmotor ist ein permanentmagnetisch erregter Differentialmotor. Mit den Permanentmagneten ist ein Teil der Magnetkraft bereits eingebaut. Dadurch ist der Strombedarf des Linearmotors deutlich niedriger als bei vergleichbaren Proportionalmagneten.

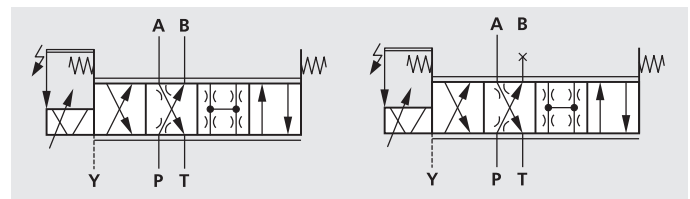
Der Linearmotor treibt den Steuerkolben des Servoventils an. Die Ausgangsposition des Steuerkolbens wird im stromlosen Zustand durch die Rückstellfedern bestimmt. Der Linearmotor ermöglicht eine Auslenkung des Steuerkolbens aus der Ausgangsposition in beide Richtungen. Dabei ist die Stellkraft des Linearmotors proportional zum Spulenstrom.

Die hohen Kräfte von Linearmotor und Rückstellfedern bewirken eine präzise Steuerkolbenbewegung auch gegen Strömungs- und Reibungskräfte.



4-WEGE- UND 3-WEGE-FUNKTION

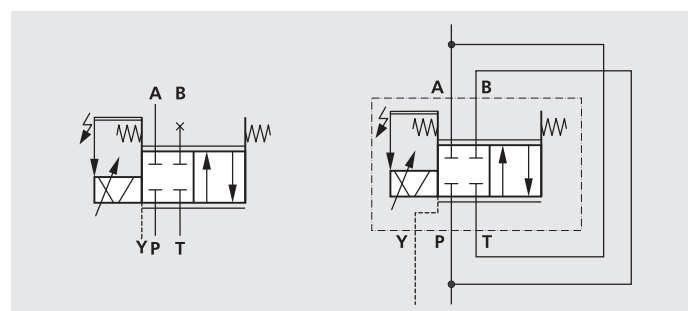
In der 4-Wege-Funktion sind die Servoventile zur Steuerung des Volumenstroms in den Anschlüssen A und B verwendbar (Einsatz als Drosselventile). Um die 3-Wege-Funktion zu erhalten, ist wahlweise der Anschluss A oder B zu verschließen. Wenn der Druck im Tankanschluss T den Wert 50 bar übersteigt, muss der Leckölanschluss Y verwendet werden. Die Ventile sind wahlweise mit Nullüberdeckung, kleiner 3 % oder 10 % positiver Überdeckung erhältlich.



4-Wege-/3-Wege-Funktion mit Fail-Safe-Funktion (Hydrauliksymbole)

2-WEGE- UND 2x2-WEGE-FUNKTION

In der 2-Wege- und 2x2-Wege-Funktion sind die Regelventile zur Steuerung des Volumenstroms in eine Richtung verwendbar (Einsatz als Drosselventile). In der 2x2-Wege-Funktion kann das Ventil in 2-Wege-Anwendungen für höhere Volumenströme eingesetzt werden. Hierzu müssen die Anschlüsse P mit B und A mit T extern verbunden werden.



2-Wege- und 2x2-Wege-Funktion (Hydrauliksymbole)

BETRIEBSARTEN DES SERVOVENTILS

VOLUMENSTROMFUNKTION (Q-FUNKTION)

In dieser Betriebsart des Servoventils wird die Position des Steuerkolbens geregelt. Der vorgegebene Sollwert entspricht einer bestimmten Steuerkolbenposition.

Das Sollwertsignal (Soll-Position des Steuerkolbens) wird der Ventilelektronik vorgegeben. Die Ist-Position des Steuerkolbens wird mit einem Wegaufnehmer (LVDT) gemessen und der Ventilelektronik zugeführt. Abweichungen zwischen der vorgegebenen Soll-Position und der gemessenen Ist-Position des Steuerkolbens werden ausgeregelt. Die Ventilelektronik steuert den Linearmotor an, der den Steuerkolben in die entsprechende Position bringt.

Der Positionssollwert kann über Parameter in der Ventilsoftware beeinflusst werden (z. B. Linearisierung, Rampen, Totband, abschnittsweise definierte Verstärkung usw.).

VOLUMENSTROM- UND DRUCKFUNKTION (pQ-FUNKTION) (optional bei D638)

Es handelt sich um eine Kombination aus Volumenstrom- und Druckfunktion bei der beide Sollwerte (für Volumenstrom- und Druckfunktion) vorhanden sein müssen. In der pQ-Funktion wird der vom Druckregler berechnete Positionssollwert mit dem außen anliegenden Positionssollwert verglichen. Der kleinere von beiden Sollwerten wird dem Positionsregelkreis zugeführt.

DRUCKFUNKTION (p-FUNKTION)

In dieser Betriebsart des Servoventils D638 wird der Druck in der Anschlussbohrung A geregelt. Der vorgegebene Sollwert entspricht einem bestimmten Druck in der Anschlussbohrung A. Das Sollwertsignal (Soll-Druck in Anschlussbohrung A) wird der Ventilelektronik vorgegeben. Der Druck in der Anschlussbohrung A wird mit einem Drucksensor gemessen und als Ist-Druck der Ventilelektronik zugeführt. Abweichungen zwischen dem vorgegebenen Soll-Druck und dem gemessenen Ist-Druck in der Anschlussbohrung A werden ausgeregelt. Die Ventilelektronik steuert den Linearmotor an, der den Steuerkolben in die entsprechende Position bringt.

Die Druckregelfunktion kann über Parameter in der Ventilsoftware beeinflusst werden (z. B. Rampen usw.). Der Druckregler ist als erweiterter PID-Regler ausgeführt. Die Parameter des PID-Reglers können in der Ventilsoftware eingestellt werden.

- Folgende Kombinationen sind beispielsweise möglich:
- Volumenstromfunktion mit überlagerter Druckbegrenzungsregelung
 - erzwungene Umschaltung von einer Betriebsart zur anderen

VOLUMENSTROMBERECHNUNG

Der sich einstellende Volumenstrom hängt nicht nur von der Steuerkolbenposition, sondern auch vom Druckabfall Δp an den einzelnen Steuerkanten ab.

Bei einem Sollwert in der Volumenstromfunktion von 100% ergibt sich bei einem Nenndruckabfall $\Delta p_N = 35$ bar pro Steuerkante der Nennvolumenstrom Q_N . Verändert man den Druckabfall, so verändert sich bei konstantem Sollwert auch der Volumenstrom Q entsprechend nachstehender Formel.

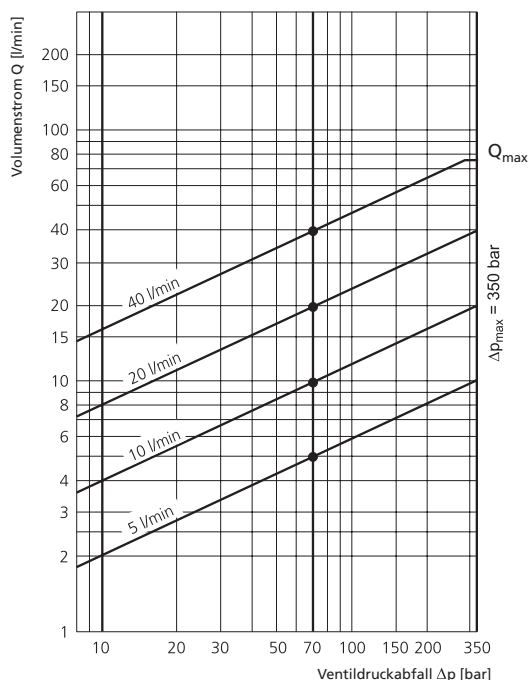
$$Q = Q_N \cdot \sqrt{\frac{\Delta p}{\Delta p_N}}$$

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

$Q_{max} = 75$ l/min

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

VOLUMENSTROMDIAGRAMM



ALLGEMEINE ANFORDERUNGEN FÜR VENTILELEKTRONIK

- Versorgung 24 V DC, minimal 18 V DC, maximal 32 V DC
- Sämtliche Signalleitungen (auch Messwertaufnehmer) geschirmt
- Schirmungen sternförmig am Netzteil auf \perp (0 V) legen und mit Gegensteckergehäuse leitend verbinden (wegen EMV)
- **EMV:** erfüllt die EMV-Schutzanforderungen für Störfestigkeit gemäß DIN EN 61000-6-2:2005 (Bewertungskriterium A) und für Störaussendung gemäß DIN EN 61000-6-4:2005 (EtherCAT gemäß DIN EN 61000-6-3:2005)
- Externe Absicherung 1,6 A träge
- Einschaltdauer 100 %
- Max. Leistungsaufnahme 28,8 W (1,2 A bei 24 V DC)
- Minimaler Drahtquerschnitt PE-Leiter $\geq 0,75 \text{ mm}^2$, restliche Signalleitungen $\geq 0,25 \text{ mm}^2$.
- Spannungsabfall zwischen Schaltschrank und Ventil berücksichtigen. Siehe auch Moog Technische Notiz TN 494.
- Hinweis: Beim elektrischen Anschluss des Ventils (Schirm, \oplus) ist sicherzustellen, dass lokale Potenzialunterschiede nicht zu störenden Erdschleifen mit Ausgleichsströmen führen. Siehe auch Moog Technische Notiz TN 353.

SIGNALE UND STECKERBELEGUNG BEI VENTILEN MIT ANALOGER ANSTEUERMÖGLICHKEIT

Ventile für Stromsollwert

Sollwert 0 bis 10 mA (p-Funktion), potenzialfrei,
Sollwert 0 bis ± 10 mA (Q-Funktion), potenzialfrei,

Der Kolbenhub des Ventils bei Volumenstromfunktion ist proportional $I_D = -I_E$ bei 6+PE-poligem Stecker bzw. $I_4 = -I_5$ (bei $I_7 = 0$) bei 11+PE-poligem Stecker.

Der Sollwert $I_D = +10 \text{ mA}$ bzw. $I_4 = +10 \text{ mA}$ entspricht 100 % Ventilöffnung $P \rightarrow A$ und $B \rightarrow T$.

Bei Sollwert 0 mA steht der Steuerkolben in Mittelstellung.
 Bei D638 in Druckfunktion (0 bis 10 mA) ist der Druck im Anschluss A des Ventils proportional $I_D = -I_E$ bei 6+PE-poligem Stecker bzw. $I_7 = -I_5$ (bei $I_4 = 0 \text{ mA}$) bei 11+PE-poligem Stecker. $I_D = +10 \text{ mA}$ bzw. $I_7 = +10 \text{ mA}$ entspricht 100 % Einstelldruck im Anschluss A.

Sollwert 4 bis 20 mA (p-Funktion), potenzialfrei,
Sollwert 4 bis 20 mA (Q-Funktion), potenzialfrei,

Der Kolbenhub des Ventils bei Volumenstromfunktion ist proportional ($I_D = -I_E$) bei 6+PE-poligem Stecker bzw. $I_4 = -I_5$ (bei $I_7 = 0$) bei 11+PE-poligem Stecker.

Der Sollwert $I_D = 20 \text{ mA}$ bzw. $I_4 = 20 \text{ mA}$ entspricht 100 % Ventilöffnung $P \rightarrow A$ und $B \rightarrow T$.

Bei Sollwert 12 mA steht der Steuerkolben in Mittelstellung.
 Bei D638 in Druckfunktion (4 bis 20 mA) ist der Druck im Anschluss A des Ventils proportional $I_D = -I_E$ bei 6+PE-poligem Stecker bzw. $I_7 = -I_5$ (bei $I_4 = 0 \text{ mA}$) bei 11+PE-poligem Stecker. $I_D = +20 \text{ mA}$ bzw. $I_7 = +20 \text{ mA}$ entspricht 100 % Einstelldruck im Anschluss A.

Ventile für Spannungssollwert

Sollwert 0 bis 10 V (p-Funktion), potenzialfrei,
Sollwert 0 bis ± 10 V (Q-Funktion), potenzialfrei,

Der Kolbenhub des Ventils bei Volumenstromfunktion ist proportional ($U_D - U_E$) bei 6+PE-poligem Stecker bzw. ($U_4 - U_5$) bei 11+PE-poligem Stecker.

Der Sollwert ($U_D - U_E$) = +10 V bzw. ($U_4 - U_5$) = +10 V entspricht 100 % Ventilöffnung $P \rightarrow A$ und $B \rightarrow T$.

Bei Sollwert 0 V steht der Steuerkolben in Mittelstellung.
 Bei D638 in Druckfunktion (0 bis 10 V) ist der Druck im Anschluss A des Ventils proportional ($U_D - U_E$) bei 6+PE-poligem Stecker bzw. ($U_7 - U_5$) bei 11+PE-poligem Stecker. ($U_D - U_E$) = +10 V bzw. ($U_7 - U_5$) = +10 V entspricht 100 % Einstelldruck im Anschluss A.

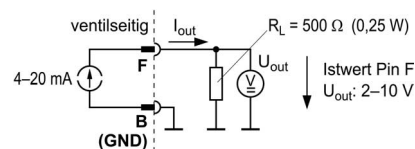
Istwert 4 bis 20 mA

Die Messung des Istwerts, d. h. die Stellung des Steuerkolbens in Volumenstromfunktion bzw. des Druckes im Anschluss A bei Druckfunktion erfolgt am Steckerstift F (6+PE-poliger Stecker) bzw. den Steckerstiften 6 und 8 bei 11+PE-poligem Stecker (Schaltbild unten). Damit stehen Signale für Überwachung und Fehlerdiagnose zur Verfügung. Der gesamte Kolbenhub bzw. Druckbereich entspricht 4 bis 20 mA.

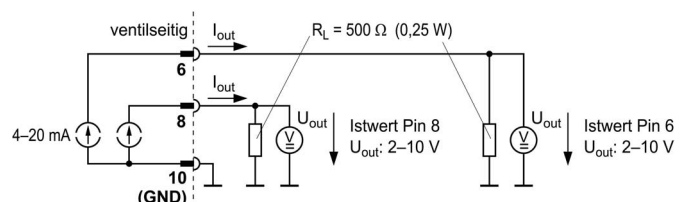
Bei 12 mA Kolbenpositionssignal steht der Kolben in Mittelstellung. 20 mA entspricht 100 % Ventilöffnung $P \rightarrow A$ und $B \rightarrow T$.

Mit dem Istwert-Ausgangssignal 4 bis 20 mA lässt sich ein Kabelbruch bei $I_{out} = 0 \text{ mA}$ erkennen.

Wandlung des Istwertausgangssignals I_{out} (Stellung des Steuerkolbens bzw. Druck im Anschluss A) für Ventile mit 6+PE-poligem Stecker



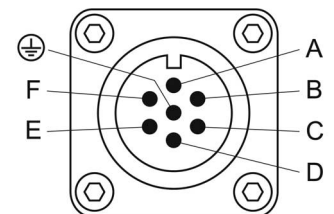
Wandlung des Istwertausgangssignals I_{out6} (Stellung des Steuerkolbens) und I_{out8} (Druck im Anschluss A) für Ventile mit 11+PE-poligem Stecker



STECKERBELEGUNG FÜR VENTILE MIT 6+PE-POLIGEM STECKVERBINDER X1

nach EN 175201 Teil 804, Gegenstecker (Typ R oder S, Metall) mit voreilemendem Schutzleiterkontakt (⊕).

Pin	Signal- Stecker- stiftbelegung	Spannung potenzialfrei ±10 V, 0 bis 10 V	Strom potenzialfrei ±10 mA, 0 bis 10 mA, 4 bis 20 mA
A	Versorgungsspannung	24 V DC (18 bis 32 V DC) bezogen auf GND	
B	Versorgung-Null/ Signal-Null	GND	
C	Freigabe-Eingang	8,5 bis 32 V DC bezogen auf GND: Betriebsbereitschaft des Servoventils < 6,5 V DC bezogen auf GND: Fail-Safe-Zustand des Servoventils	
D E	Sollwerteingang	<p>Der Potenzialunterschied (gemessen geg. Pin B) muss zwischen -15 V und +32 V liegen.</p> $U_{in} = U_{DE}$ $R_{in} = 20 \text{ k}\Omega$ <p>differenziell</p>	$I_{in} = I_D = -I_E$ $R_{in} = 200 \Omega$ <p>Der Eingangsstrom I_{in} dieses Sollwerteingangs muss zwischen -25 mA und +25 mA liegen!</p> <p>Sollwertsignale $I_{in} < 3 \text{ mA}$ (z. B. durch Leitungsbruch) bedeuten bei Signal 4 bis 20 mA einen Fehler. Die Ventilreaktion auf diesen Fehler kann vom Kunden konfiguriert und aktiviert werden.</p>
F	Istwertausgang	I_{out} : 4 bis 20 mA bezogen auf GND (I_{out} ist proportional zur Position des Steuerkolbens bzw. zum geregelten Druck (bei D638); der Ausgang ist kurzschlussfest; zur Wandlung der Istwertausgangssignale I_{out} siehe Seite 6); $R_L = 0$ bis 500 Ω	
⊕	Schutzleiterkontakt		



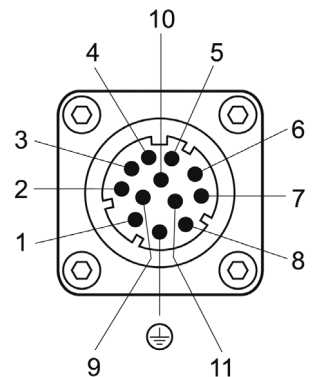
STECKERBELEGUNG FÜR VENTILE MIT 11+PE-POLIGEM STECKVERBINDER X1

nach EN 175201 Teil 804, Gegenstecker (Metall) mit voreilendem Schutzleiterkontakt (⊕).

Pin	Stecker- stiftbelegung	Signal- art	Spannung potenzialfrei ±10 V, 0 bis 10 V	Strom potenzialfrei ±10 mA, 0 bis 10 mA, 4 bis 20 mA ¹⁾
1	Nicht belegt			
2	Nicht belegt			
3	Freigabe- Eingang		8,5 bis 32 V DC bezogen auf GND: Betriebsbereitschaft des Servoventils < 6,5 V DC bezogen auf GND: Fail-Safe-Zustand des Servoventils	
4	Sollwerteingang Volumenstrom- funktion		$U_{in} = U_{4-5}$ $R_{in} = 20 \text{ k}\Omega$	$I_{in} = I_4 = -I_5$ (bei $I_7=0$) ²⁾ $R_{in} = 200 \Omega$
5	Bezugspunkt Sollwerteingänge		Bezugs- masse zu Pin 4 und 7	gemeinsame Rückführung für Pin 4 und 7
6	Istwertausgang Kolbenposition		$I_{out} = 4$ bis 20 mA bezogen auf GND (I_{out} ist proportional zur Position des Steuerkolbens; der Ausgang ist kurzschlussfest; zur Wandlung der Istwert- ausgangssignale I_{out} siehe Seite 6); $R_L = 0$ bis 500 Ω	
7	Sollwerteingang Druckfunktion		$U_{in} = U_{7-5}$ $R_{in} = 20 \text{ k}\Omega$	$I_{in} = I_7 = -I_5$ (bei $I_4=0$) ²⁾ $R_{in} = 200 \Omega$
8	Istwertausgang Druck		$I_{out} = 4$ bis 20 mA bezogen auf GND (I_{out} ist proportional zum Druck im Ventilanschluss A; der Ausgang ist kurzschlussfest; zur Wandlung der Istwert- ausgangssignale I_{out} siehe Seite 6); $R_L = 0$ bis 500 Ω	
9	Versorgungs- spannung		24 V DC (18 bis 32 V DC) bezogen auf GND	
10	Versorgungs-Null		GND	
11	Digitaler Ausgang		Fehlerüberwachung ³⁾	
⊕	Schutzleiterkontakt			

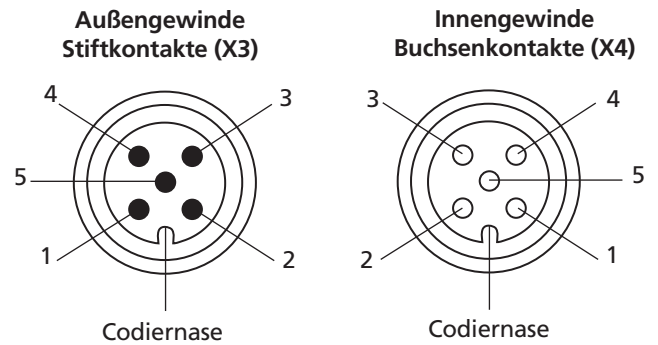
Der Potenzialunterschied von Pin 4, 5 und 7 (gemessen gegen Pin 10) muss jeweils zwischen -15 und +32 V liegen.

- ¹⁾ Sollwertsignale $I_{in} < 3 \text{ mA}$ (z. B. durch Leitungsbruch) bedeuten beim Signalbereich 4 bis 20 mA einen Fehler. Die Ventilreaktion auf diesen Fehler kann vom Kunden konfiguriert und aktiviert werden.
- ²⁾ Da Pin 5 gemeinsame Rückführung für Pin 4 und Pin 7 ist, gilt $-I_5 = I_4 + I_7$.
- ³⁾ Ausgang kann werkseitig programmiert werden, „Low“-Signal bedeutet Fehler (z. B. Soll-Ist-Wert-Abweichung).



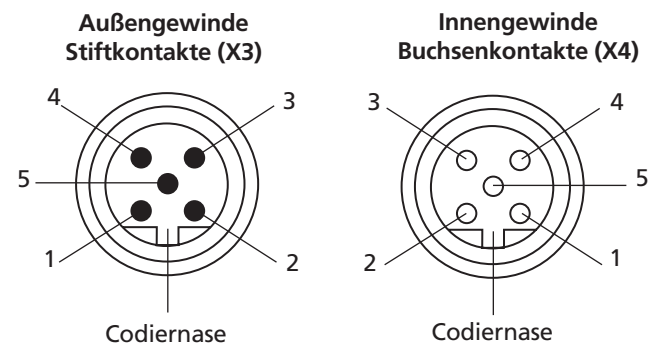
CAN-IN/OUT-ANBAUSTECKER (X3, X4 / CODIERUNG A / 2 x M12x1 / 5-POLIG)

Pin	Signal X3, X4	
1	CAN_SHLD	Schirm
2	CAN_V+	ist im Ventil nicht angeschlossen
3	CAN_GND	Masse
4	CAN_H	Transceiver H
5	CAN_L	Transceiver L



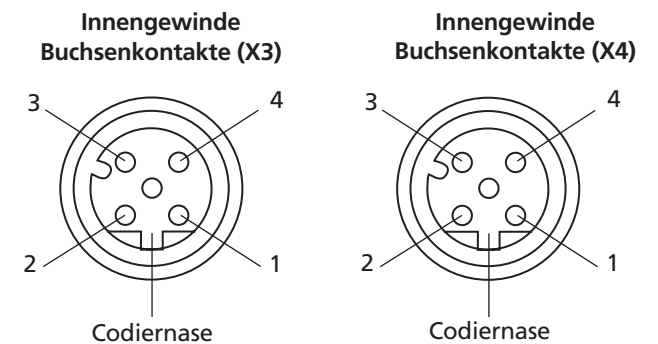
PROFIBUS-DP-IN/OUT-ANBAUSTECKER (X3, X4 / CODIERUNG B / 2 x M12x1 / 5-POLIG)

Pin	Signal X3, X4	
1	Profi V+	Versorgungsspannung 5 V der Abschlusswiderstände
2	Profi A	Empfangs-/Sendedaten -
3	Profi GND	Masse
4	Profi B	Empfangs-/Sendedaten +
5	Shield	Schirm



ETHERCAT-IN/OUT-ANBAUSTECKER (X3, X4 / CODIERUNG D / 2 x M12x1 / 4-POLIG)

Pin	Signal X4 IN	Signal X3 OUT
1	TX + IN	TX + OUT
2	RX + IN	RX + OUT
3	TX - IN	TX - OUT
4	RX - IN	RX - OUT



ALLGEMEINES

Die moderne Automatisierungstechnik ist gekennzeichnet durch eine zunehmende Dezentralisierung von Verarbeitungsfunktionen über serielle Datenkommunikationssysteme. Der Einsatz serieller Bussysteme an Stelle konventioneller Verbindungstechniken gewährleistet eine höhere Flexibilität von Systemen in Bezug auf Änderungen und Erweiterungen.

Er eröffnet darüber hinaus ein erhebliches Potential zur Einsparung von Projektierungs- und Installationskosten in vielen Bereichen der industriellen Automatisierung. Weitere Möglichkeiten der Parametrierung, der besseren Diagnosemöglichkeiten und der Reduktion der Variantenvielfalt sind Vorteile, die durch den Felbuseinsatz erst möglich geworden sind.

VDMA-PROFIL

In einer Arbeitsgruppe innerhalb des Verbandes Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA) wurde in enger Zusammenarbeit aller namhaften Hydraulikhersteller ein Profil erarbeitet, das die Kommunikation von Hydraulikkompo-

nenten über Feldbus beschreibt und einheitliche Funktionen und Parameter definiert, um für die Kommunikation – herstellerübergreifend – ein standardisiertes Austauschformat zu schaffen.

CANopen

Nach EN 50325-4

Der CAN-Bus wurde ursprünglich für den Einsatz im Automobil entwickelt, wird seit Jahren aber auch vielfältig im Maschinenbau eingesetzt.

Der CAN-Bus ist vor allem auf Übertragungssicherheit und Schnelligkeit ausgelegt.

Der CAN-Bus hat folgende Merkmale:

- Multi-Master-System: Jeder Teilnehmer kann senden und empfangen.

- Topologie: Linienstruktur mit kurzen Stichleitungen
- Netzausdehnung und Übertragungsraten: 25 m bei 1 MBit/s bis 5000 m bei 25 kBit/s
- Adressierungsart: Nachrichtenorientiert über Identifier. Prioritätvergabe der Nachrichten über Identifier möglich.
- Sicherheit: Hamming-Distanz = 6, d.h. bis zu 6 Einzelfehler pro Nachricht werden anerkannt.
- Busphysik: ISO 11989,
- max. Teilnehmerzahl: 127

PROFIBUS DP-V1

Nach EN 61158

PROFIBUS wurde für die Prozess- und Fertigungsindustrie entwickelt und wird deshalb durch zahlreiche Steuerungshersteller unterstützt.

Der PROFIBUS hat folgende Merkmale:

- Multi-Master-System: Mehrere Master teilen sich Zugriffszeit und stoßen Kommunikation an. Slaves reagieren nur auf Anfrage

- Topologie: Linienstruktur mit kurzen Stichleitungen
- Netzausdehnung und Übertragungsraten: 100 m bei 12 MBit/s bis 1200 m bei 9,6 kBit/s pro Segment. Einsatz von Repeatern möglich
- Adressierungsart: Adressorientiert. Priorität-/Zykluszeitvergabe der Nachrichten über Masterkonfiguration.
- Busphysik: RS-485 nach EIA-485
- max. Teilnehmerzahl: 126

ETHERCAT

Nach IEC/PAS 62407

EtherCAT wurde als Industriebus aufgrund steigender Anforderungen an Zykluszeiten ausgehend von Ethernet entwickelt. Der EtherCAT-Bus ist für hohe Datenübertragungsraten und schnelle Zykluszeiten ausgelegt.

Der EtherCAT-Bus hat folgende Merkmale:

- Single-Master-System: Master stößt Kommunikation an. Slaves reagieren nur auf Anfrage.

- Topologie: Linien-, Stern-, Baum- und Ringstruktur nach Daisy-Chain-Prinzip
- Netzausdehnung und Übertragungsraten: 100 m zwischen zwei Teilnehmern, 100 MBit/s
- Adressierungsart: Adressorientiert, ein Telegramm für alle Teilnehmer
- Busphysik: Fast Ethernet 100 Base Tx
- max. Teilnehmerzahl: 65535

ALLGEMEINES

Die von Moog entwickelte, auf Windows® basierende "Moog Ventil-Konfigurationssoftware" ermöglicht eine schnelle und komfortable Inbetriebnahme, Diagnose und Konfiguration des Ventils. Es können Daten vom PC auf das Ventil übertragen oder die aktuellen Einstellungen des Ventils auf dem PC gespeichert

und ausgegeben werden. Das Ventil lässt sich über grafische Bedienelemente steuern, Statusinformationen, Soll- und Istwerte sowie Kennlinien werden grafisch dargestellt. Über ein integriertes Oszilloskop / Datenlogger können Systemparameter aufgezeichnet und visualisiert werden.

KONFIGURATIONSSOFTWARE

Systemvoraussetzungen:

Die Konfigurationssoftware kann auf einem PC mit folgenden Mindestvoraussetzungen installiert werden:

- IBM-PC kompatibel mit 133 MHz
- Windows® 95/98/ME, Windows® NT/2000/XP
- 64 MB RAM
- 40 MB freier Festplattenspeicherplatz
- Monitor 640x480 Pixel Auflösung
- Tastatur, Maus

Empfohlene Voraussetzungen:

- IBM-PC kompatibel mit 300 MHz
- Windows® NT/2000/XP

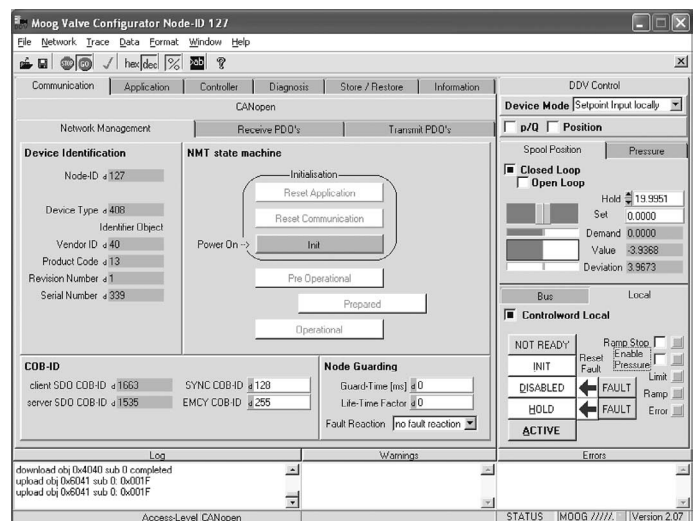
Für die Verwendung der Software ist zusätzlich folgende Ausstattung erforderlich: (siehe auch Zubehörliste S. 15)

- Freier USB-Port
- USB-Inbetriebnahme-Modul
- Konfigurations-/Inbetriebnahmekabel
- Ventilanschlusskabel (6+PE oder 11+PE)
- Adapter M8-Servicestecker (nicht notwendig für Feldbus CANopen)
- Netzteil 24 V DC / 2 A

Hinweis:

Die Konfiguration/Inbetriebnahme mit der "Moog Ventil-Konfigurationssoftware" erfolgt im Fall Feldbus CANopen über die Feldbusstecker, ansonsten (Feldbus Profibus DP oder EtherCAT oder rein analoge Ansteuerung) über den integrierten M8-Servicestecker

Die Software ist auf Anfrage kostenlos bei Moog erhältlich.



LEISTUNGSSPEZIFIKATIONEN FÜR STANDARDMODELLE

Ventilbauart	Schieberventil, einstufig, mit Steuerbuchse				
Lochbild	gemäß ISO 4401-03-03-0-05 (mit oder ohne Leckölanschluss Y)				
ø der Anschlussbohrungen	7,9 mm				
Wege-Funktion	2-Wege-, 3-Wege-, 4-Wege- und 2x2-Wege-Funktion				
Betätigung	direkt mit Permanentmagnet-Linearmotor				
Steuerölversorgung	keine				
Nennvolumenstrom Q_N	5	10	20	40	l/min (modellabhängig) (bei $\Delta p_N = 35$ bar pro Steuerkante)
Max. Leckvolumenstrom $Q_L^{1)}$	0,15	0,3	0,6	1,2	l/min (modellabhängig)
Max. Volumenstrom	75 l/min				
Überdeckung	Nullüberdeckung, < 3 % oder 10 % positive Überdeckung (modellabhängig)				
Stellzeit für 0 bis 100% Hub	8 ms (typisch)				
Hysterese ^{1) 2)}	< 0,05 % (typisch) Max. 0,10 % (in der Q-Funktion)				
Nullverschiebung	< 1,5 % bei $\Delta T = 55$ K (in der Q-Funktion)				
Linearität der Druckfunktion (nur bei D638)	< 0,5 %				

¹⁾ Bei Betriebsdruck $p_p = 140$ bar, Ölviskosität $\nu = 32$ mm²/s und einer Öltemperatur von 40° C

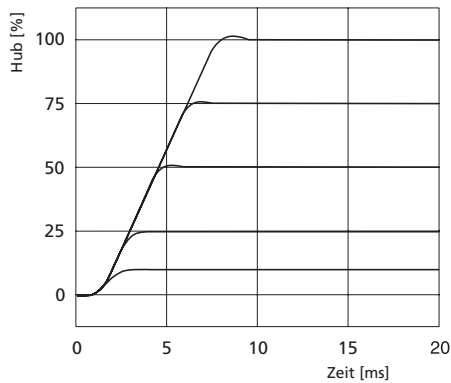
²⁾ Hysterese-Werte in der p-Funktion abhängig von der Regleroptimierung

EINSATZBEDINGUNGEN

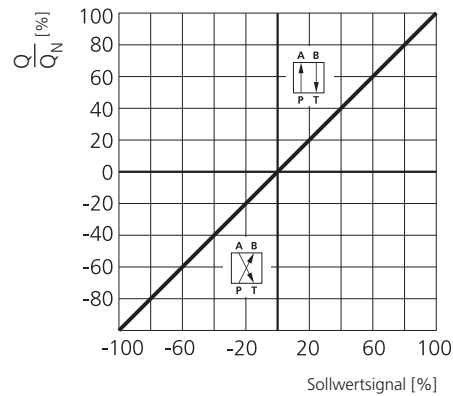
Maximaler Betriebsdruckbereich Anschluss P und B Anschluss A bei D636 bei D638 Anschluss T ohne Y Anschluss T mit Y Anschluss Y	350 bar Max. 350 bar Abhängig vom Drucksensor 50 bar 350 bar Drucklos zum Tank
Zulässige Umgebungsbedingungen Umgebungstemperatur Rüttelfestigkeit Stoßfestigkeit	-20°C...+60°C 30g, 3 Achsen, 10 Hz...2 kHz 50 g, 6 Richtungen
Dichtungswerkstoff	HNBR, FPM, andere auf Anfrage
Hydraulikflüssigkeit Zulässige Flüssigkeiten Zulässige Temperatur	Hydrauliköl auf Mineralölbasis nach DIN 51524, Teil 1-3, andere auf Anfrage -20°C...+80 °C
Viskosität Empfohlen Zulässig	15...100 mm ² /s 5...400 mm ² /s
Sauberkeitsklasse, empfohlen für Funktionssicherheit Lebensdauer (Verschleiß)	ISO4406 < 18/15/12 ISO4406 < 17/14/11
Staubschutzplatte	Auslieferung mit öldichter Staubschutzplatte
Montagemöglichkeit	In jeder Lage, Entlüftung Druckaufnehmer beachten (nur D638)
Schutzart gemäß DIN EN60529	IP 65 (mit gesteckten Gegensteckern)
Lagertemperatur	-20°C...+80 °C

KENNLINIEN (TYPISCH) ¹⁾

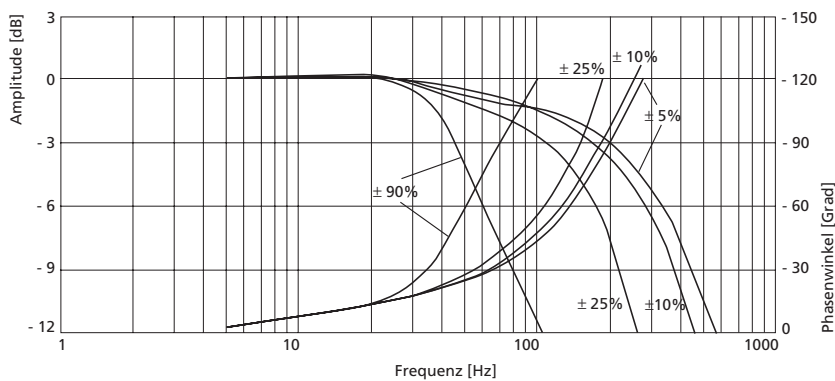
SPRUNGANTWORT



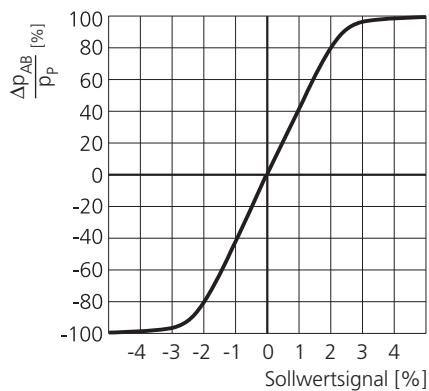
VOLUMENSTROM-SIGNAL-KENNLINIE



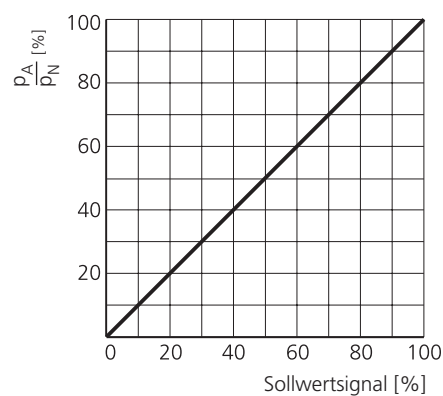
FREQUENZGANG



DRUCK-SIGNAL-KENNLINIE (LAGEGEREGELTES VENTIL)



DRUCK-SIGNAL-KENNLINIE (DRUCKGEREGELTES VENTIL) D638

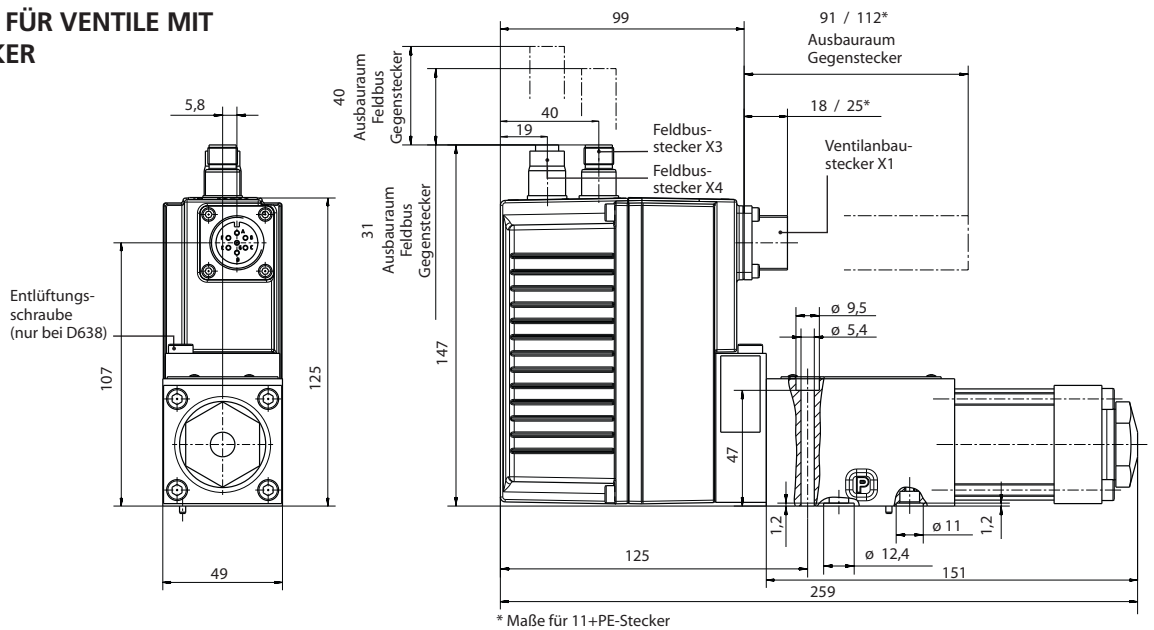


¹⁾ Bei Betriebsdruck $p_p = 140$ bar, Ölviskosität $\nu = 32$ mm²/s und einer Öltemperatur von 40° C

Hinweis für D638:

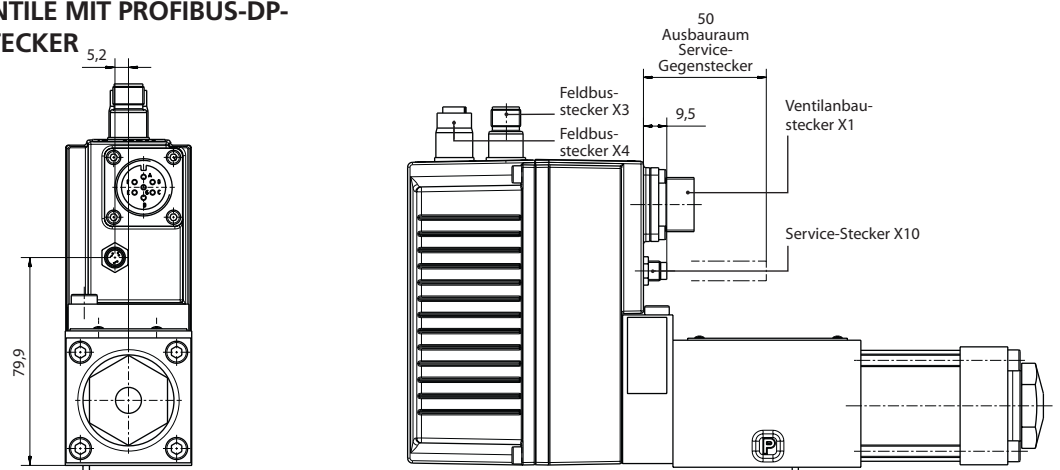
Es ist erforderlich, die integrierte Druckregelelektronik für jede neue Anwendung an die Last anzupassen. Moog gibt auf Wunsch dafür Unterstützung.

EINBAUZEICHNUNG FÜR VENTILE MIT CAN-FELDBUSSTECKER

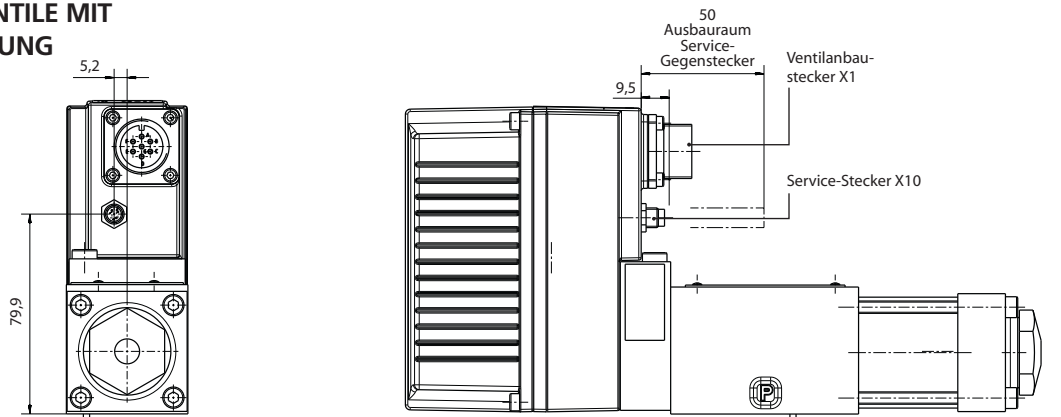


* Maße für 11+PE-Stecker

EINBAUZEICHNUNG FÜR VENTILE MIT PROFIBUS-DP- ODER ETHERCAT-FELDBUSSTECKER



EINBAUZEICHNUNG FÜR VENTILE MIT REIN ANALOGER ANSTEUERUNG

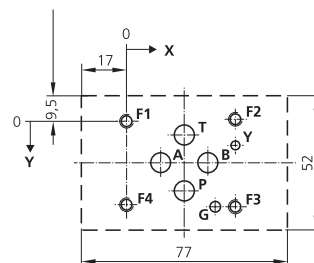


LOCHBILD DER MONTAGEFLÄCHE ENTSPRECHEND ISO 4401-03-03-0-05

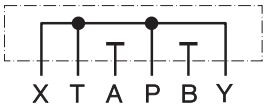
	P	A	B	T	X ¹⁾	Y	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	G ²⁾
	Ø7,5	Ø7,5	Ø7,5	Ø7,5		Ø3,3	M5	M5	M5	M5	Ø4
x	21,5	12,7	30,2	21,5		40,5	0	40,5	40,5	0	33
y	25,9	15,5	15,5	5,1		9	0	-0,75	31,75	31	31,75

1) Anschluss X nicht bohren, da im Ventil nicht abgedichtet.

2) min. 4 mm tief



ERSATZTEILE UND ZUBEHÖR

Teilebezeichnung	Anzahl	Bemerkungen	Teilenummer
O-Ringe für Anschlüsse P, T, A, B	4	ID 9,25 x Ø 1,8: HNBR 90 Shore FPM 90 Shore	B97009-013 -42082-013
O-Ring für Anschluss Y	1	ID 7,65 Ø 1,8: HNBR 90 Shore FPM 90 Shore	B97009-012 -42082-012
Service-Dichtsatz	1 1	HNBR 90 Shore FPM 90 Shore (nicht im Lieferumfang enthalten)	B97215-H630F63 B97215-V630F63
Dichtringe für Entlüftungsanschluss (nur D638)		HNBR FPM	B97018-060-003 B97018-060-002
Montageschrauben des Servoventils	4	M 5 x 55, (DIN EN ISO 4762, Gütekl. 10.9, Anzugsdrehmoment: 6,8 Nm) (nicht im Lieferumfang enthalten)	A03665-050-055
Spülplatte für P, A, B, T, X, Y	1		B46634-002
Staubschutzplatte	1		B46035-001
Staubschutzkappe für Feldbus-Anbaustecker – mit Außengewinde X3 – mit Innengewinde X4	1 1	erforderlich für Betrieb ohne Gegenstecker (IP-Schutz) (nicht im Lieferumfang enthalten)	C55823-001 CA24141-001
Gegenstecker für 6+PE-poligen Anbaustecker, IP65	1	DIN EN 175201-804 verwendbare Leitung mit min. Ø 10 mm, max. Ø 12 mm (nicht im Lieferumfang enthalten)	B97007-061
Gegenstecker für 11+PE-poligen Anbaustecker, IP65	1	DIN EN 175201-804 verwendbare Leitung mit min. Ø 11 mm, max. Ø 13 mm (nicht im Lieferumfang enthalten)	B97067-111
6+PE-Kabel (3 m)	1	(nicht im Lieferumfang enthalten)	C21033-003-001
11+PE-Kabel (3 m)	1	(nicht im Lieferumfang enthalten)	C21031-003-001
Konfigurations-/ Inbetriebnahme-Software	1	(nicht im Lieferumfang enthalten)	B99104
USB-Inbetriebnahme-Modul	1	(nicht im Lieferumfang enthalten)	C43094-001
Konfigurations-/ Inbetriebnahmekabel	1	(nicht im Lieferumfang enthalten)	TD3999-137
Adapter Servicestecker X10	1	zusätzlich wird Konfigurations-/ Inbetriebnahmekabel TD3999-137 benötigt (nicht im Lieferumfang enthalten)	CA40934-001
Netzteil 10 A	1	(nicht im Lieferumfang enthalten)	D137-003-001
Netzanschlusskabel (2 m)	1	(nicht im Lieferumfang enthalten)	B95924-002
Betriebsanleitung Baureihe D636/D638	1	(nicht im Lieferumfang enthalten)	B95872-002

BESTELLINFORMATION

Modell-Nr. (wird vom Werk festgelegt)

D 636 -

Typbezeichnung

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
 - **A1**

Spezifikations-Status	
-	Serien-Spezifikation
Z	Sonderspezifikation
Modellbezeichnung	
Werkskennung	
Variante	

1 Ventil-Typ
R Servoventil mit integrierter Elektronik

2 Nennvolumenstrom		
	Q _N [l/min] bei Δp _N = 35 bar	Δp _N = 5 bar je Steuerkante
02	5	2
04	10	4
08	20	8
16	40	16

3 Maximal zulässiger Betriebsdruck	
K	350 bar

4 Steuerbuchse/Kolbenausführung	
O	4-Wege: Nullüberdeckung, lineare Kennlinie
A	4-Wege: 1,5 bis 3 % positive Überdeckung, lineare Kennlinie
D	4-Wege: 10 % positive Überdeckung, lineare Kennlinie
Z	2x2-Wege: P ↗ A, B ↘ T, nur mit Y-Anschluss
X	Sonderkolben, auf Anfrage

- 1) Dies entspricht bei Steuerbuchse/Kolbenausführung O, A nicht der hydraulischen Mittelstellung
- 2) Nur in Verbindung mit Feldbusstecker "C, D, E" (Umschaltung auf Analogsignale "M, X, E" möglich)
- 3) Ventilparametrierung mit Inbetriebnahme-Software "MOOG VALVE CONFIGURATOR" über M8-Servicestecker
- 4) Nur in Verbindung mit Feldbusstecker "C"
- 5) Nur in Verbindung mit Feldbusstecker "D, E, O"

Optionen teilweise nur gegen Aufpreis.
 Nicht alle Kombinationsmöglichkeiten lieferbar.

Bevorzugte Ausführungen sind grau markiert.

15 Servicestecker X10	
O1	ohne ⁴⁾
K1	mit ⁵⁾

14 Feldbusstecker X3, X4	
C	CAN
D	Profibus DP ³⁾
E	EtherCAT ³⁾
O	ohne ³⁾

13 Freigabefunktion	
B	Linearmotor ohne Freigabesignal stromlos

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

10 Signale für 100 % Kolbenhub (Totbandkompensation auf Anfrage)		
	Eingang	Messausgang
M	±10 V DC	4 bis 20 mA
X	±10 mA	4 bis 20 mA
E	4 bis 20 mA	4 bis 20 mA
9	Feldbus digital ²⁾	

9 Ventil-Anbaustecker X1	
S	6+PE-polig EN 175201 Teil 804

8 Dichtungswerkstoff	
H	HNBR
V	FPM
	andere auf Anfrage

7 Y-Anschluss	
0	Geschlossen mit Verschlusschraube p _{max} = 50 bar
3	offen, mit Filtereinsatz p _r > 50 bar

6 Kolbenstellung ohne elektrische Versorgung	
M	Mittelstellung ¹⁾
F	P ↗ B, A ↘ T verbunden (10 % geöffnet)
D	P ↗ A, B ↘ T verbunden (10 % geöffnet) andere Öffnungen auf Anfrage

5	Linearmotor	Baureihe
1	Standard	D636

BESTELLINFORMATION

Modell-Nr. (wird vom Werk festgelegt)

Typbezeichnung

D 638 -

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

Spezifikations-Status	
-	Serien-Spezifikation
Z	Sonderspezifikation

Modellbezeichnung

Werkskennung

Variante

1 Ventil-Typ
R Servoventil mit integrierter Elektronik

2 Nennvolumenstrom	Q _N [l/min] bei Δp _N = 35 bar	Δp _N = 5 bar je Steuerkante
02	5	2
04	10	4
08	20	8
16	40	16

3 Druckbereiche in bar	max. Betriebsdruck
W	25
V	100
U	160
T	250
K	350
Einstelldruck kann vom max. Betriebsdruck abweichen	

4 Steuerbuchse/Kolbenausführung	
O	4-Wege: Nullüberdeckung, lineare Kennlinie
A	4-Wege: 1,5 bis 3 % positive Überdeckung, lineare Kennlinie
D	4-Wege: 10 % positive Überdeckung, lineare Kennlinie
B	3-Wege: P ↗ A, A ↗ T
Z	2x2-Wege: P ↗ A, B ↗ T, nur mit Y-Anschluss
X	Sonderkolben, auf Anfrage

- 1) Dies entspricht bei Steuerbuchse/Kolbenausführung O, A nicht der hydraulischen Mittelstellung
- 2) Nur in Verbindung mit Feldbusstecker "C, D, E" (Umschaltung auf Analogsignale "M, X, E" möglich)
- 3) Nur in Verbindung mit Ventilanbaustecker "E" und Ventilfunktionalität "C1"
- 4) Nur in Verbindung mit Ventilfunktionalität "B1"
- 5) Ventilparametrierung mit Inbetriebnahme-Software "MOOG VALVE CONFIGURATOR" über M8-Servicestecker
- 6) Nur in Verbindung mit Feldbusstecker "C"
- 7) Nur in Verbindung mit Feldbusstecker "D, E, O"

Optionen teilweise nur gegen Aufpreis.
Nicht alle Kombinationsmöglichkeiten lieferbar.

Bevorzugte Ausführungen sind grau markiert.

16 Ventilfunktionalität
B1 p-Funktion
C1 p/Q-Funktion

15 Servicestecker X10
O1 ohne ⁶⁾
K1 mit ⁷⁾

14 Feldbusstecker X3, X4
C CAN
D Profibus DP ⁵⁾
E EtherCAT ⁵⁾
O ohne ⁵⁾

13 Freigabefunktion
B Linearmotor ohne Freigabesignal stromlos

12 Ventilfunktion
M Druckregelung im Hauptstrom ⁴⁾
N Druck-Volumenstromfunktion mit Druckbegrenzung (pQ) ³⁾
B Druckregelung im Nebenstrom

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

10 Signale für Volumenstrom Q u. Druck p	Eingangssignal Q	Eingangssignal p
M	±10 V	0 bis + 10 V
X	±10 mA	0 bis + 10 mA
E	4 bis 20 mA	4 bis 20 mA
9	Feldbus digital ²⁾	
Istwertausgang Kolbenposition/Druck 4 bis 20 mA		

9 Ventil-Anbaustecker X1
S 6+PE-polig EN 175201 Teil 804
E 11+PE-polig EN 175201 Teil 804

8 Dichtungswerkstoff
H HNBR
V FPM
andere auf Anfrage

7 Y-Anschluss
0 Geschlossen mit Verschlusschraube p _{Tmax} = 50 bar
3 offen, mit Filtereinsatz p _T > 50 bar

6 Kolbenstellung ohne elektrische Versorgung
M Mittelstellung ¹⁾
F P ↗ B, A ↗ T verbunden (10 % geöffnet)
D P ↗ A, B ↗ T verbunden (10 % geöffnet)
andere Öffnungen auf Anfrage

5 Linearmotor	Baureihe
1 Standard	D638

NOTIZEN

Als anerkannter Marktführer auf dem Gebiet der Antriebstechnik erfüllt Moog durch einen umfassenden Produktservice die Erwartungen der Kunden. Die Experten von Moog bieten Kunden kompetente Unterstützung bei der Wahl geeigneter Produkte und stellen sicher, dass diese über einen langen Zeitraum verlässlich funktionieren.

Unsere Ingenieure können Ihnen bei der Inbetriebnahme neuer Maschinen, bei Überholung oder Routinewartung helfen, die Maschinenleistung zu optimieren, Stillstandszeiten zu minimieren und somit einen reibungslosen Einsatz unserer Produkte gewährleisten.

Im Rahmen des garantierten **Moog Authentic Repair Service™** werden qualitativ hochwertige Reparaturen mit Originalersatzteilen und entsprechend den neuesten Spezifikationen von hoch qualifizierten Technikern durchgeführt. Hierdurch ist gewährleistet, dass unsere Produkte selbst nach einer Reparatur so funktionieren, als wären sie neu.

Mit Niederlassungen in über 25 Ländern bietet Moog seinen Kunden bequemen Service vor Ort.

Unter www.moog.com/industrial/worldwide finden Sie Ihre Moog-Niederlassung für Einsatzplanung, Reparatur und Kundendienst.

WEITERE INFORMATIONEN FINDEN SIE UNTER
<http://www.moog.com/industrial>

MOOG.COM/INDUSTRIAL

Ihre Moog-Niederlassung finden Sie unter
moog.com/industrial/globallocator.

Argentina	+54	(0) 11 4326 5916	info.argentina@moog.com
Australia	+61	(0) 3 9561 6044	info.australia@moog.com
Austria	+43	(0) 1 688 1384	info.austria@moog.com
Brazil	+55	(0) 11 5523 8011	info.brazil@moog.com
China	+86	(0) 21 5854 1411	info.china@moog.com
Finland	+358	(0) 9 2517 2730	info.finland@moog.com
France	+33	(0) 1 4560 7000	info.france@moog.com
Germany	+49	(0) 7031 622 0	info.germany@moog.com
Hong Kong	+852	2 635 3200	info.hongkong@moog.com
India	+91	(0) 80 2668 9947	info.india@moog.com
Ireland	+353	(0)21 451 9000	info.ireland@moog.com
Italy	+39	0 332 42111	info.italy@moog.com
Japan	+81	(0) 46 355 3615	info.japan@moog.com
Korea	+82	(0) 31 764 6711	info.korea@moog.com
Luxembourg	+352	40 46 401	info.luxembourg@moog.com
Netherlands	+31	(0) 252 462 000	info.netherlands@moog.com
Norway	+47	224 32927	info.norway@moog.com
Russia	+7	(8) 31 713 1811	info.russia@moog.com
Singapore	+65	677 36238	info.singapore@moog.com
South Africa	+27	(0) 11 655 7030	info.southafrica@moog.com
Spain	+34	902 133 240	info.spain@moog.com
Sweden	+46	(0) 31 680 060	info.sweden@moog.com
Switzerland	+41	(0) 71 394 5010	info.switzerland@moog.com
United Kingdom	+44	(0) 168 429 6600	info.unitedkingdom@moog.com
USA	+1	(1) 716 652 2000	info.usa@moog.com

©2006 Moog Inc.

Moog ist ein eingetragenes Warenzeichen der Moog, Inc. und ihrer Niederlassungen. Alle hierin aufgeführten Warenzeichen sind Eigentum der Moog, Inc. und ihrer Niederlassungen. Alle Rechte vorbehalten.

D636/638_de_10/2006