

Servo-Wegeventil mit mechanischer Wegrückführung

RD 29583-XD/04.17
Ersetzt: 04.16

Typ 4WS2EM ...XD...

Nenngröße 10
Geräteserie 5X
Maximaler Betriebsdruck 315 bar
Maximaler Volumenstrom 180 l/min



H7684

ATEX-Geräte – Für explosionsgefährdete Bereiche



Angaben zum Explosionsschutz:

- ▶ Einsatzbereich nach Explosionsschutz-Richtlinie 2014/34/EU: **II 2G**
- ▶ Zündschutzarten des Ventils:
Ex db IIB T4 Gb nach EN 60079-0 / EN 60079-1 und IEC 60079-0 / IEC 60079-1

Inhaltsübersicht

Inhalt	Seite
Merkmale	2
Bestellangaben	3
Symbol	3
Funktion, Schnitt	4
Technische Daten	5, 6
Angaben zum Explosionsschutz	6
Externe Ansteuerelektronik	6
Elektrischer Anschluss	7
Kennlinien	8 ... 11
Abmessungen	12
Spülplatte	13
Weitere Informationen	13

Merkmale

- 4/3-Wege-Ausführung
- Zum bestimmungsgemäßen Einsatz in explosionsgefährdeter Atmosphäre
- Ventil zur Positions-, Kraft-, Druck- oder Geschwindigkeitsregelung
- 2-stufiges Servoventil mit mechanischer Rückführung
- 1. Stufe als Düsen-Prallplattenverstärker
- Für Plattenaufbau
- Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-05-05-0-05 mit Anschlüssen X und Y
- Trockener Steuermotor, keine Verschmutzung der Magnetpalte durch die Druckflüssigkeit
- Verschleißfreies Kolben-Rückführungselement
- Externe Ansteuerelektronik im Eurokartenformat oder in Modulbauweise (separate Bestellung)
- Ventil ist justiert und geprüft
- Steuerölauführung und -rückführung intern/extern individuell bestellbar
- Steuerschieber mit Strömungskraftkompensation
- Steuerhülse zentrisch fixiert, dadurch geringe Temperatur- und Druckempfindlichkeit
- Druckräume an der Steuerhülse mit Spaltdichtung, deshalb kein Dichtringverschleiß
- Filter für 1. Stufe von außen frei zugänglich

Funktion, Schnitt

4WS2EM 10...XD

Ventile dieses Typs sind elektrisch betätigte, 2-stufige Servo-Wegeventile mit Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-05-05-0-05. Sie werden vorwiegend für Positions-, Kraft-, Druck- oder Geschwindigkeitsregelungen eingesetzt.

Diese Ventile bestehen aus einem elektromechanischen Wandler (Torquemotor) (1), einem hydraulischen Verstärker (Prinzip: Düsen - Prallplatte) (2) und einem Steuerschieber (3) in einer Hülse (2. Stufe), der über eine mechanische Rückführung mit dem Torquemotor verbunden ist.

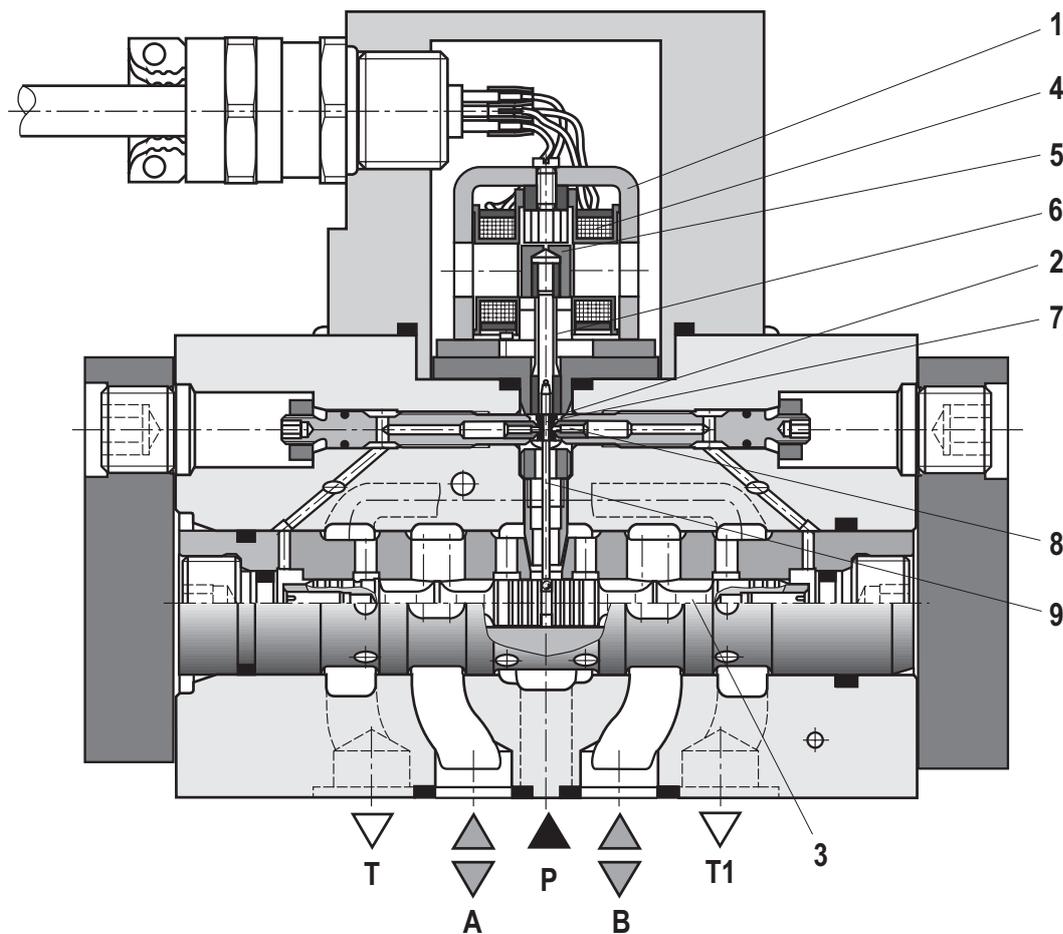
Durch ein elektrisches Eingangssignal an den Spulen (4) des Torquemotors wird über einen Permanentmagneten eine Kraft auf den Anker (5) erzeugt, die in Verbindung mit einem Biegerohr (6) ein Drehmoment bewirkt. Dadurch wird die durch einen Bolzen mit dem Biegerohr (6) verbundene Prallplatte (7) aus der Mittelstellung zwischen den beiden Regeldüsen (8) bewegt und es entsteht eine Druckdifferenz an den Stirnseiten des Steuerschiebers (3). Die Druckdifferenz bewirkt eine Lageänderung des Steuerschiebers, wodurch der Druckanschluss mit dem einen Verbraucheranschluss und gleichzeitig der andere Verbraucheranschluss mit dem Rücklaufanschluss verbunden wird.

Der Steuerschieber ist mittels einer Biegefeder (mechanische Rückführung) (9) mit der Prallplatte bzw. dem Torquemotor verbunden. Eine Lageänderung des Steuerschiebers erfolgt so lange, bis sich das Rückführ-Drehmoment durch die Biegefeder und das elektromagnetische Drehmoment des Torquemotors im Gleichgewicht befinden und die Druckdifferenz am Düsen-Prallplattensystem zu Null wird.

Der Hub des Steuerschiebers und somit der Volumenstrom des Servoventils wird dadurch proportional zum elektrischen Eingangssignal geregelt. Dabei ist zu beachten, dass der Volumenstrom vom Ventildruckabfall abhängig ist.

Externe Ansteuerelektronik (separate Bestellung)

Zur Ansteuerung des Ventils dient eine externe Ansteuerelektronik (Servoverstärker), die ein analoges Eingangssignal (Sollwert) so verstärkt, dass mit dem Ausgangssignal das Servoventil stromgeregelt angesteuert wird.



Typ 4WS2EM 10...XD

Technische Daten

allgemein

Einbaulage		Beliebig (Sicherstellen, dass beim Anfahren der Anlage die Vorsteuerung mit ausreichendem Druck (≥ 10 bar) versorgt wird!)
Oberflächenschutz		nitrocarburiert
Lagertemperaturbereich	°C	+5 ... +40
Umgebungstemperaturbereich	°C	-30 ... +80
Masse	kg	3,97

hydraulisch (gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

Betriebsdruck	Vorsteuerstufe, Steuerölauführung	bar	10 ... 210 bzw. 10 ... 315							
	Hauptventil, Anschlüsse P, A, B	bar	bis 315							
Rücklaufdruck	Anschluss T									
	Steuerölrückführung intern	bar	Druckspitzen < 100 zulässig, statisch < 10							
	Steuerölrückführung extern	bar	bis 315							
	Anschluss Y	bar	Druckspitzen < 100 zulässig, statisch < 10							
Druckflüssigkeit			Mineralöl (HL, HLP) nach DIN 51524 Zündtemperatur > 150 °C							
Druckflüssigkeitstemperaturbereich		°C	-20 ... +80, vorzugsweise +40 ... +50							
Viskositätsbereich		mm ² /s	15 ... 380, vorzugsweise 30 ... 45							
Maximal zulässiger Verschmutzungsgrad der Druckflüssigkeit, Reinheitsklasse nach ISO 4406 (c)			Klasse 18/16/13 ¹⁾							
Nullvolumenstrom $q_{V,L}$ ²⁾ bei Steuerschieberüberdeckung E gemessen ohne Dither-Signal		l/min	$\sqrt{\frac{p_p^{(4)}}{70\text{bar}}} \cdot 0,7 \frac{\text{l}}{\text{min}}$	$\sqrt{\frac{p_p^{(4)}}{70\text{bar}}} \cdot 0,9 \frac{\text{l}}{\text{min}}$	$\sqrt{\frac{p_p^{(4)}}{70\text{bar}}} \cdot 1,2 \frac{\text{l}}{\text{min}}$	$\sqrt{\frac{p_p^{(4)}}{70\text{bar}}} \cdot 1,5 \frac{\text{l}}{\text{min}}$	$\sqrt{\frac{p_p^{(4)}}{70\text{bar}}} \cdot 1,7 \frac{\text{l}}{\text{min}}$			
Nennvolumenströme $q_{v,nom}$ ³⁾ , Toleranz ± 10 % bei Ventildruckdifferenz $\Delta p = 70$ bar (35 bar/Kante)		l/min	5	10	20	30	45	60	75	90
max. möglicher Steuerschieberhub bei mechanischer Endlage (im Fehlerfall) bezogen auf Nennhub		%	120 ... 170			120 ... 150				
Rückführsystem			mechanisch							
Hysterse (dither-optimiert)		%	$\leq 1,5$							
Umkehrspanne (dither-optimiert)		%	$\leq 0,3$							
Ansprechempfindlichkeit (dither-optimiert)		%	$\leq 0,2$							
Druckverstärkung bei 1 % Steuerschieberhubänderung (vom hydraulischen Nullpunkt aus)		% von $p_p^{(4)}$	≥ 30			≥ 60		≥ 80		
Nullabgleichstrom über den gesamten Betriebsdruckbereich		%	≤ 3 , langfristig ≤ 5							
Nullverschiebung bei Änderung von:										
Druckflüssigkeitstemperatur		% / 20 K	≤ 1							
Umgebungstemperatur		% / 20 K	≤ 1							
Betriebsdruck 80 ... 120 % von $p_p^{(4)}$		% / 100 bar	≤ 2							
Rücklaufdruck 0 ... 10 % von $p_p^{(4)}$		% / bar	≤ 1							

¹⁾ Die für die Komponenten angegebenen Reinheitsklassen müssen in Hydrauliksystemen eingehalten werden. Eine wirksame Filtration verhindert Störungen und erhöht gleichzeitig die Lebensdauer der Komponenten.

Zur Auswahl der Filter siehe www.boschrexroth.com/filter.

²⁾ $q_{V,L}$ = Nullvolumenstrom in l/min

³⁾ $q_{v,nom}$ = Nennvolumenstrom in l/min

⁴⁾ p_p = Betriebsdruck in bar

Technische Daten

elektrisch

Schutzart nach EN 60529		IP 65
Signalart		analog
Nennstrom je Spule	mA	30
Widerstand je Spule	Ω	85
Induktivität bei 60 Hz und 100 % Nennstrom	Serienschaltung	H 1,0
	Parallelschaltung	H 0,25

Bei Ansteuerung mit Nicht-Rexroth-Verstärkern empfehlen wir ein überlagertes Dither-Signal.

Angaben zum Explosionsschutz

Baumusterprüfbescheinigung		BVS 09 ATEX E 116 X
IECEX Certificate of Conformity		IECEX BVS 13.0120 X
Einsatzbereich nach Richtlinie 2014/34/EU		II 2G
Zündschutzart nach EN 60079-0 / EN 60079-1 und IEC 60079-0 / IEC 60079-1		Ex db IIB T4 Gb
Umgebungstemperaturbereich	$^{\circ}\text{C}$	-30 ... +80
Druckflüssigkeitstemperaturbereich	$^{\circ}\text{C}$	-20 ... +80
Maximaler Strom pro Spule	I_{max} mA	100
Bedingungen bei Einsatz in Zone 1		<p>⚠ GEFÄHR – Explosionsgefahr</p> <p>Zur Sicherstellung der Zündschutzart d "druckfeste Kapselfung" muss das Auftreten explosionsfähiger Atmosphäre im hydraulischen Bereich des Ventils sicher vermieden werden. Dies kann durch das Anlegen eines ausreichend hohen Steuerdrucks (≥ 10 bar in Kanal P bzw. X) vor Anlegen eines elektrischen Signals an den Spulen bzw. der Elektronik sichergestellt werden.</p>

Externe Ansteuerelektronik

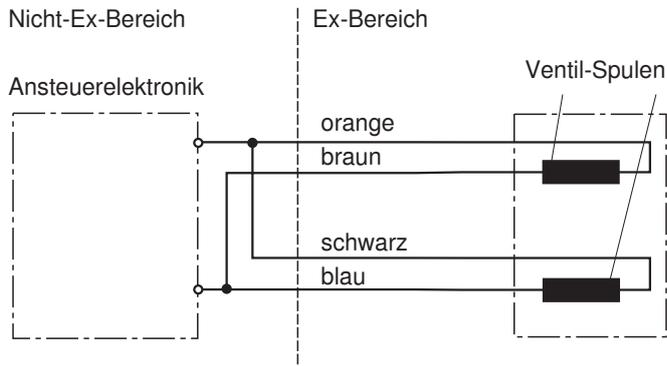
Servoverstärker (separate Bestellung)	Europakartenformat	analog	Typ VT-SR2-1X/.60 nach Datenblatt 29980
	Modulbauweise	analog	Typ VT 11021 nach Datenblatt 29743

⚠ GEFÄHR – Explosionsgefahr

– Der externe Servoverstärker muss außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches betrieben werden!

Elektrischer Anschluss

Beispiel: Parallelschaltung



⚠ GEFÄHR – Explosionsgefahr

Das freie Ende des Anschlusskabels muss entsprechend den Errichtungsbestimmungen wie folgt angeschlossen werden:

- außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs
oder
- innerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs in Anschlusskästen einer anerkannten Zündschutzart

Das Anschlusskabel ist 3 m lang und fest am Ventil angeschlossen.

Es darf gekürzt werden.

Es darf nicht ausgetauscht werden.

Der elektrische Anschluss kann in Parallel- oder Serienschaltung ausgeführt werden. Aus Gründen der Betriebssicherheit und der sich ergebenden niedrigeren Spuleninduktivität empfehlen wir die Parallelschaltung.

Parallelschaltung:

Kabellitze
"orange" mit "schwarz"
und
"braun" mit "blau"
verbinden.

Serienschaltung:

Kabellitze "braun" mit "schwarz" verbinden.

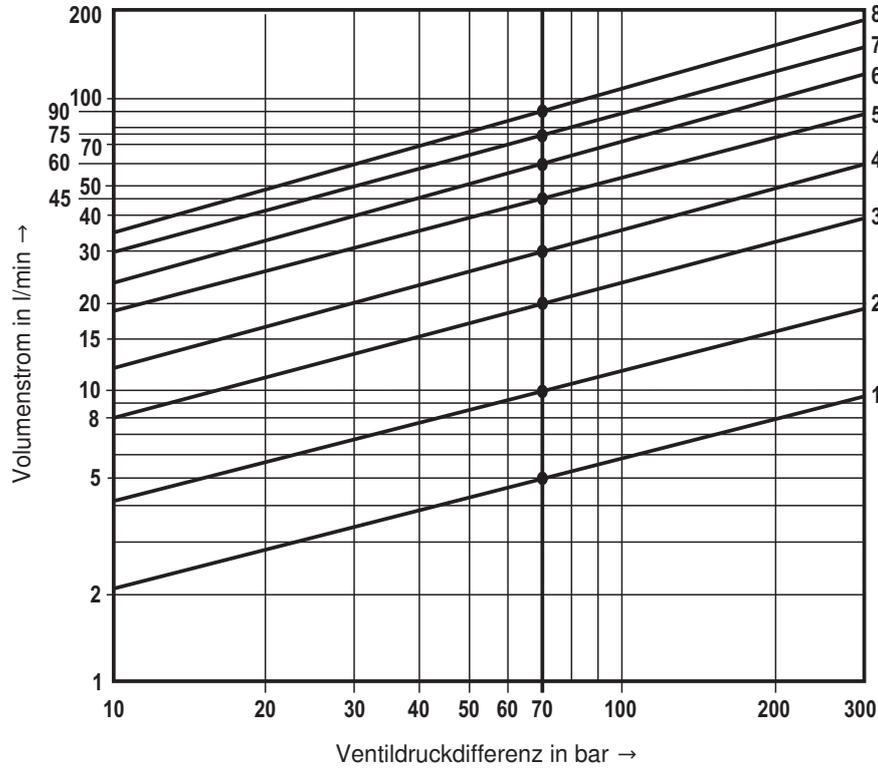
Die elektrische Ansteuerung an "orange" (+) und "blau" (-) bewirkt Volumenstromrichtung $P \rightarrow A$ und $B \rightarrow T$. Umgekehrte elektrische Ansteuerung bewirkt Volumenstromrichtung $P \rightarrow B$ und $A \rightarrow T$.

Kennlinien (gemessen mit HLP32, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

Volumenstrom-Lastfunktion (Toleranz $\pm 10 \%$) bei 100 % Sollwertsignal

Hinweis:

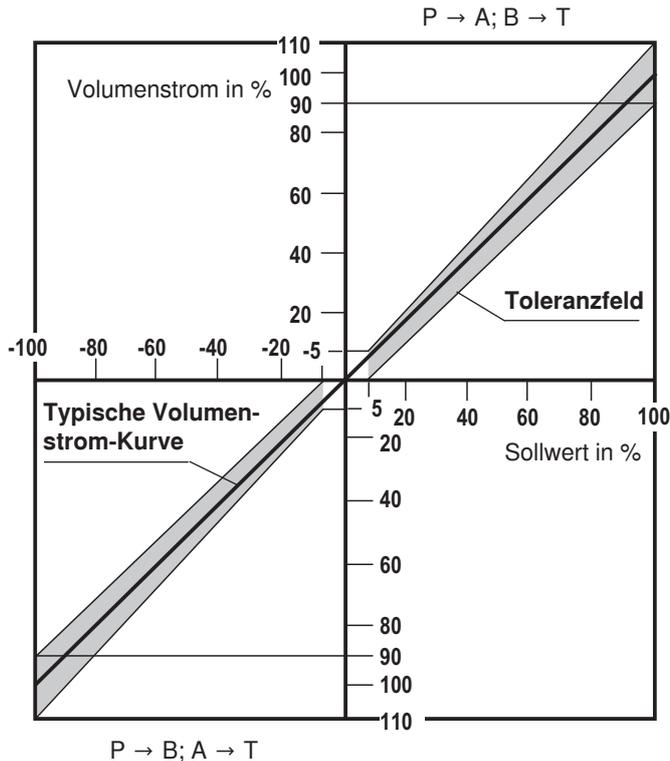
Volumenstromwerte im max. Sollwertbereich beachten (siehe Toleranzfeld der Volumenstrom-Signalfunktion)



Bestellangabe	Nennvolumenstrom	Kurve
5	5 l/min	1
10	10 l/min	2
20	20 l/min	3
30	30 l/min	4
45	45 l/min	5
60	60 l/min	6
75	75 l/min	7
90	90 l/min	8

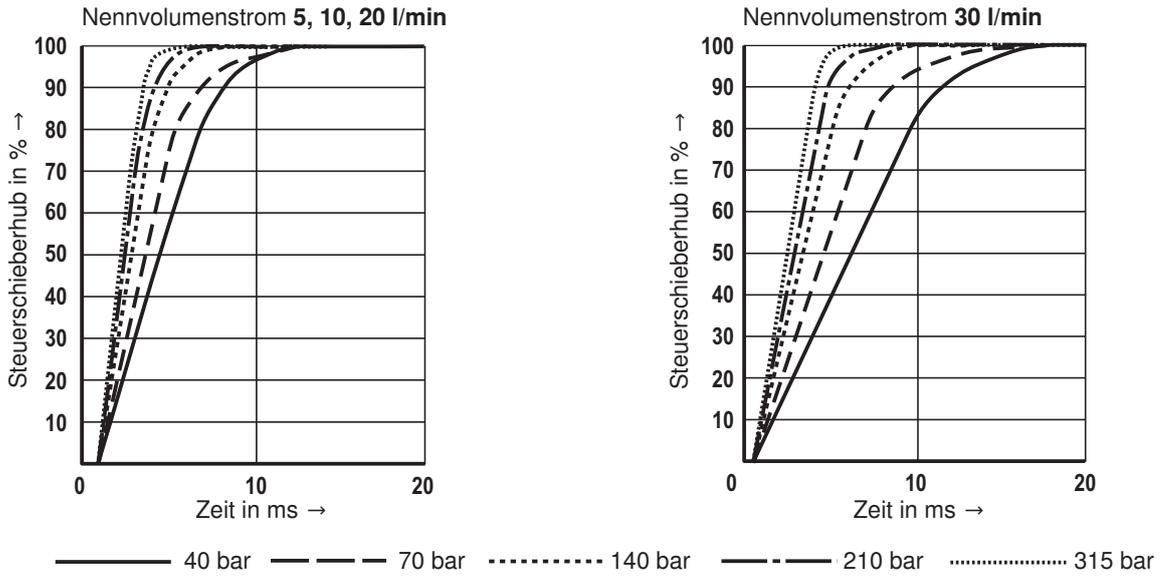
Δp = Ventildruckdifferenz
 (Eingangsdruck p_p
 minus Lastdruck p_L
 minus Rücklaufdruck p_r)

Toleranzfeld der Volumenstrom-Signalfunktion bei konstanter Ventildruckdifferenz Δp

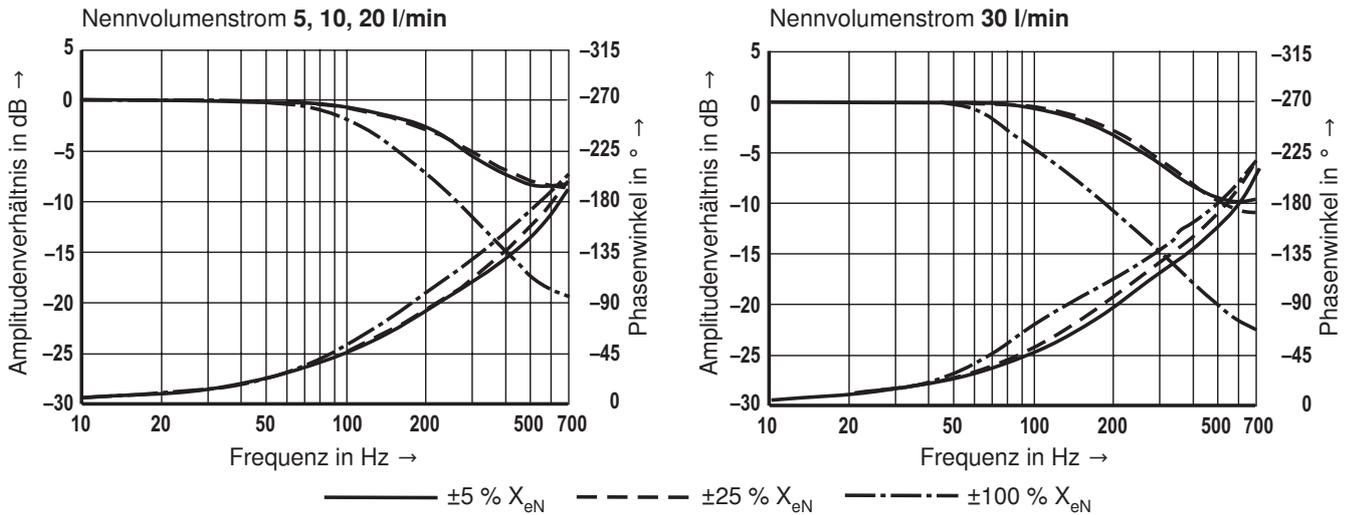


Kennlinien (gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

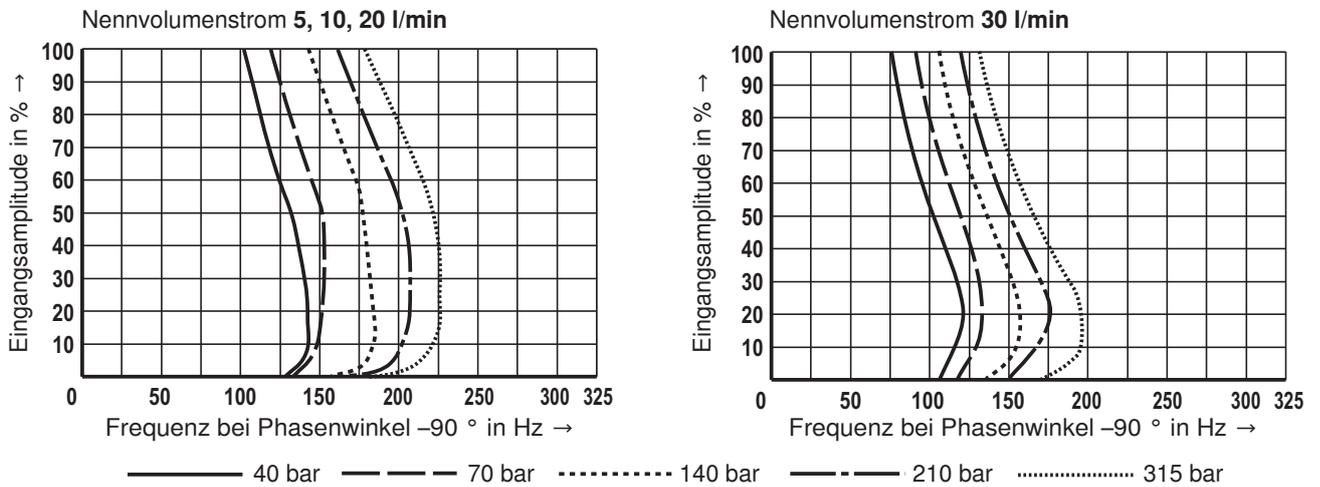
Übergangsfunktion mit Druckstufe 315 bar, Sprungantwort ohne Volumenstrom



Frequenzgang mit Druckstufe 315 bar, Hubfrequenzgang ohne Volumenstrom

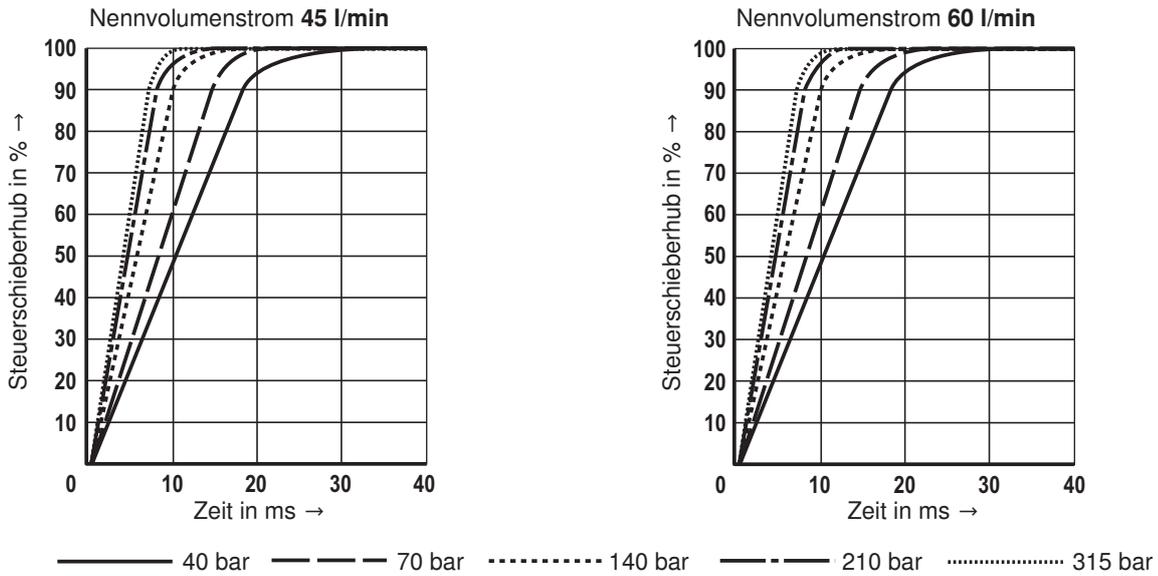


Abhängigkeit der Frequenz f bei -90 ° vom Betriebsdruck p und der Eingangsamplitude

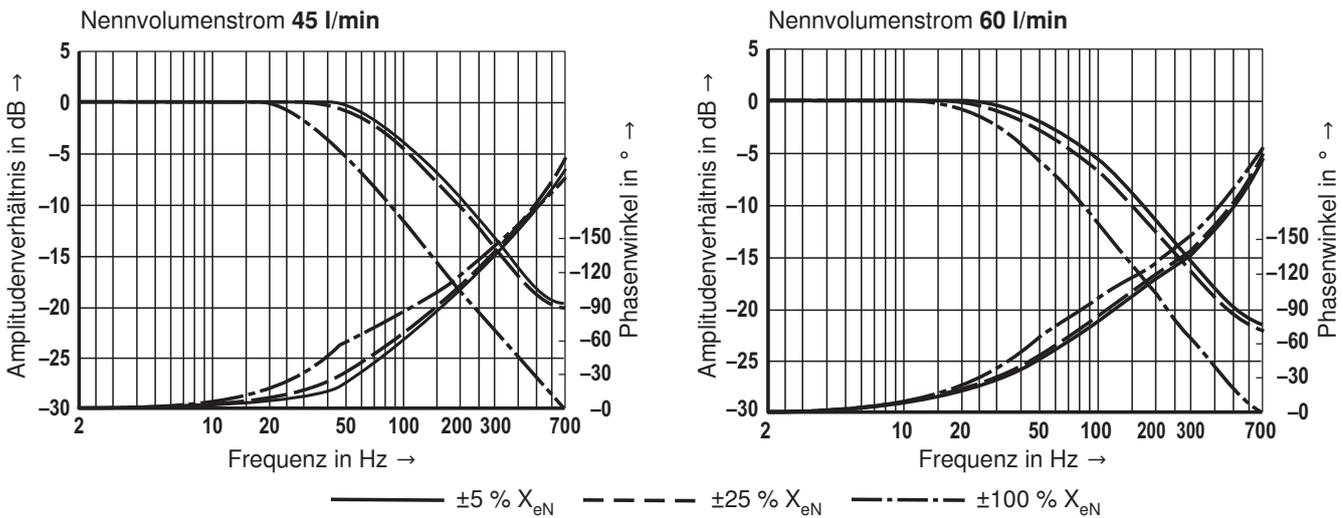


Kennlinien (gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

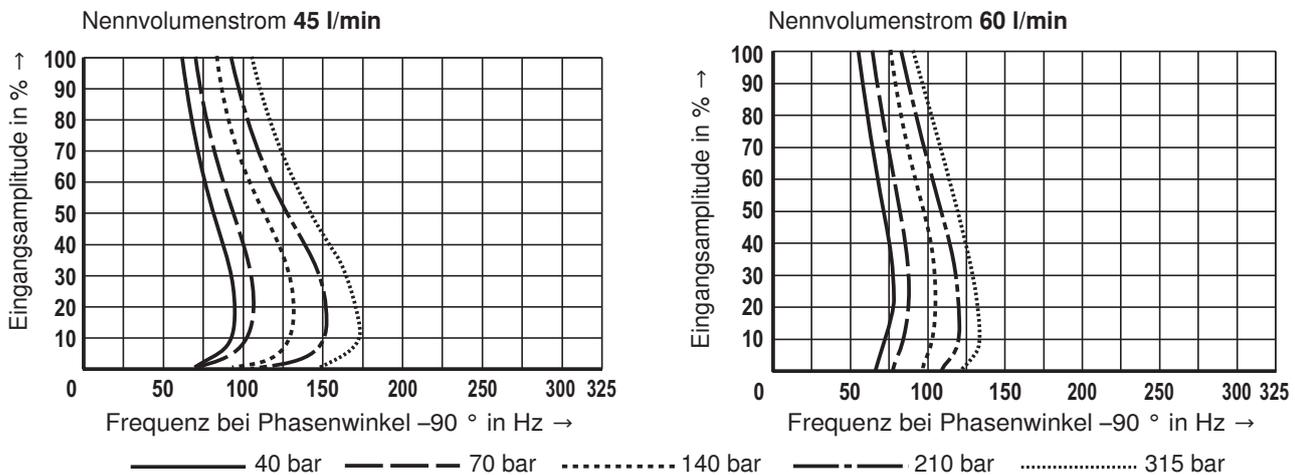
Übergangsfunktion mit Druckstufe 315 bar, Sprungantwort ohne Volumenstrom



Frequenzgang mit Druckstufe 315 bar, Hubfrequenzgang ohne Volumenstrom

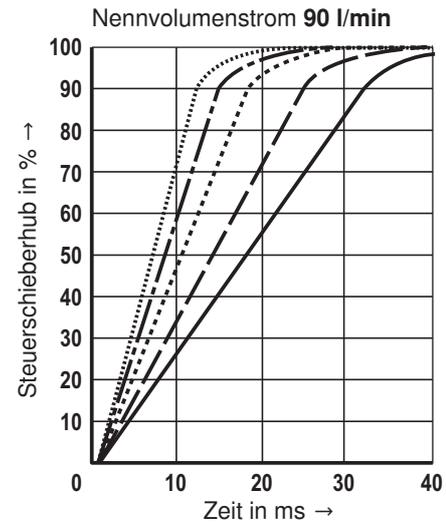
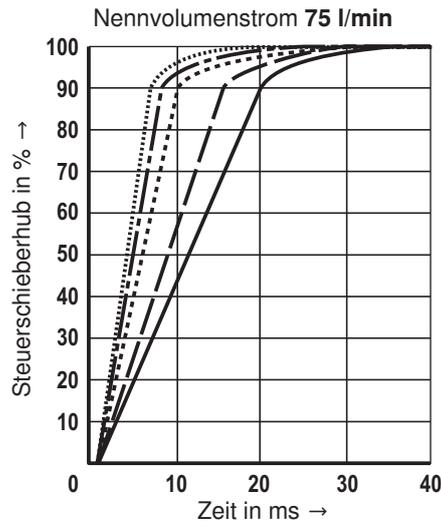


Abhängigkeit der Frequenz f bei -90 ° vom Betriebsdruck p und der Eingangsamplitude



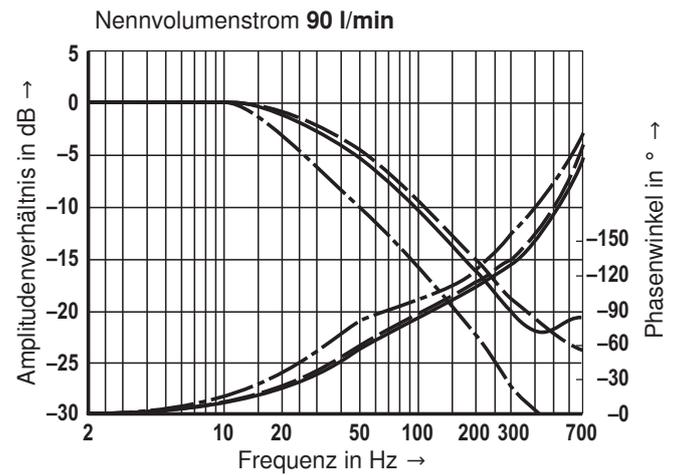
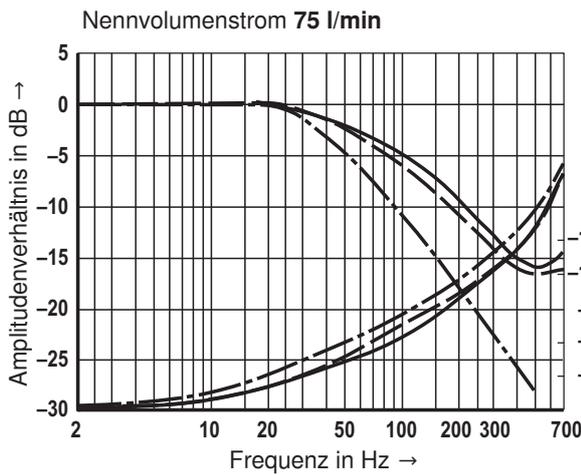
Kennlinien (gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{0l} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

Übergangsfunktion mit Druckstufe 315 bar, Sprungantwort ohne Volumenstrom



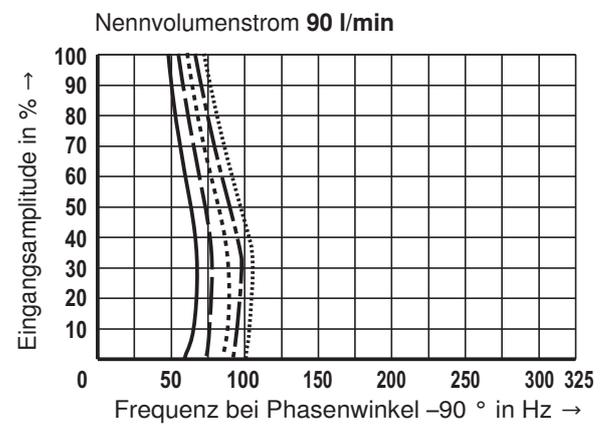
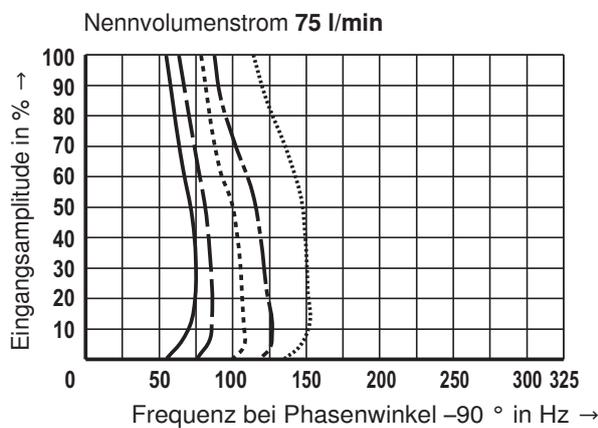
————— 40 bar - - - - - 70 bar 140 bar - · - · - 210 bar 315 bar

Frequenzgang mit Druckstufe 315 bar, Hubfrequenzgang ohne Volumenstrom



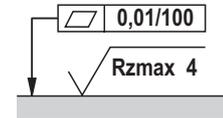
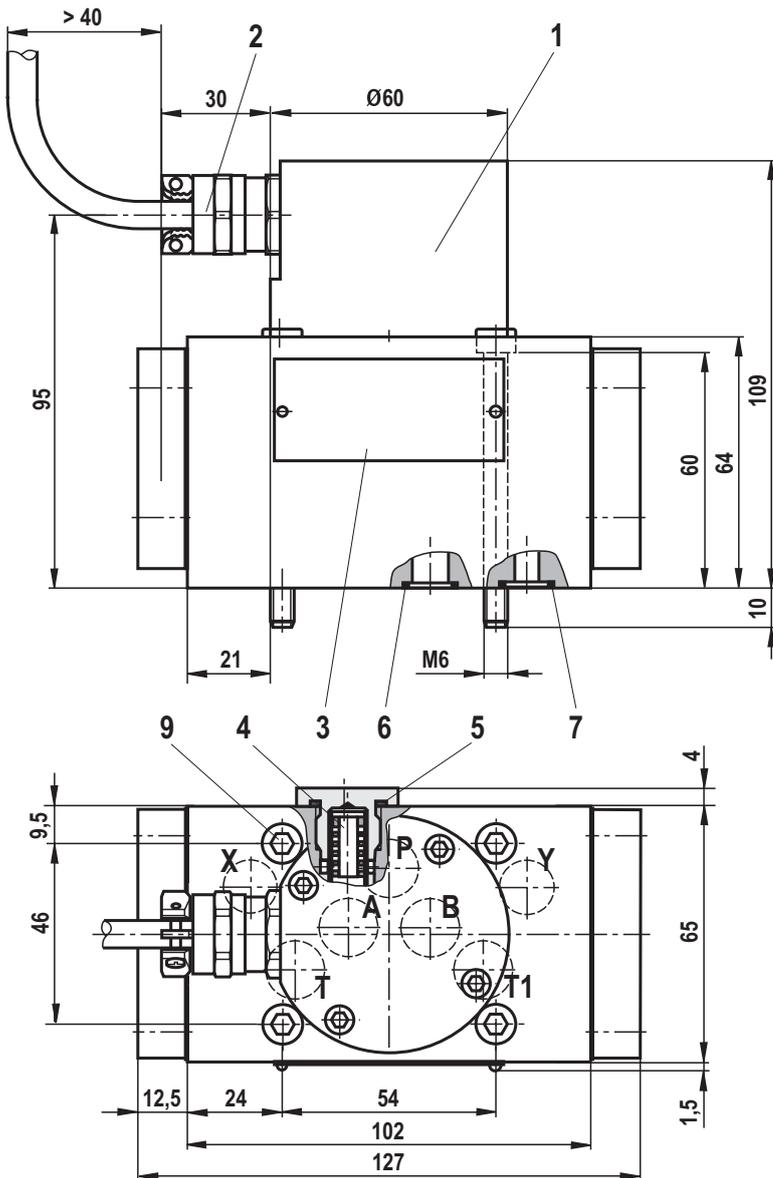
————— $\pm 5\% X_{eN}$ - - - - - $\pm 25\% X_{eN}$ - · - · - $\pm 100\% X_{eN}$

Abhängigkeit der Frequenz f bei -90 ° vom Betriebsdruck p und der Eingangsamplitude

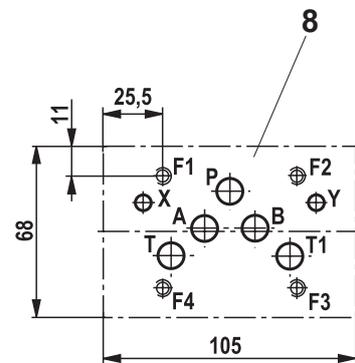


————— 40 bar - - - - - 70 bar 140 bar - · - · - 210 bar 315 bar

Abmessungen (Maßangaben in mm)



Erforderliche
Oberflächengüte der
Ventilauffläche



- 1 Kappe
- 2 Kabelverschraubung mit Kabel 3 m lang
- 3 Typschild
- 4 Austauschbares Filterelement
Material-Nr. **R961001950**
- 5 Profildichtung für Filterschraube M16 x 1,5; Bestandteil von Pos. 4
- 6 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse P, A, B, T und T1
- 7 Anschlüsse X und Y sind auch bei Steuerölführung und -rückführung "intern" druckbeaufschlagt.
- 8 Bearbeitete Ventilauffläche; Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-05-05-0-05
Anschluss T1 ist optional und wird zur Reduzierung der Druckabfalls von B → T bei Nennvolumenströmen > 45 l/min empfohlen.

- 9 **Ventilbefestigungsschrauben** (im Lieferumfang enthalten)
Aus Festigkeitsgründen ausschließlich folgende Ventilbefestigungsschrauben verwenden:
4 Zylinderschrauben
ISO 4762-M6 x 70-10.9-fIZn-240h-L
(Reibungszahl 0,09 - 0,14 nach VDA 235-101)

Anschlussplatten (separate Bestellung) mit Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-05-05-0-05 siehe Datenblatt 45100.

Hinweis:

Anschlussplatten sind keine Bauteile im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU und können nach erfolgter Zündgefahrenbewertung durch den Hersteller der Gesamtanlage eingesetzt werden. Die Ausführungen „G...J3“ sind aluminium- bzw. magnesiumfrei und galvanisch verzinkt.

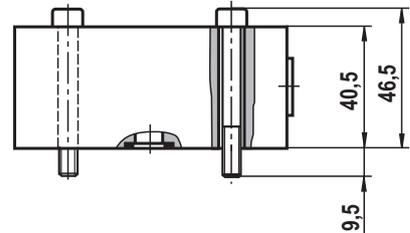
Spülplatte mit Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-05-05-0-05 (Maßangaben in mm)

Symbol



Bestellangabe und weitere Informationen

- Materialnummer: **R900912450**
- Masse: 2 kg
- gleiche Dichtringe für Anschlüsse P, A, B, T und T1
- gleiche Dichtringe für Anschlüsse X und Y
- Befestigungsschrauben
Aus Festigkeitsgründen ausschließlich folgende Befestigungsschrauben verwenden:
4 Zylinderschrauben
ISO 4762-M6x50-10.9-fZn-240h-L
(Reibungszahl 0,09 - 0,14 nach VDA 235-101)
(im Lieferumfang enthalten)



Hinweis

Beachten Sie vor Montage und Betrieb die Hinweise in der Betriebsanleitung 29583-XD-B.

Weitere Informationen

Anschlussplatten
 Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis
 Umweltverträgliche Hydraulikflüssigkeiten
 Schwerentflammbare, wasserfreie Hydraulikflüssigkeiten
 Schwerentflammbare Hydraulikflüssigkeiten - wasserhaltig (HFAE, HFAS, HFB, HFC)
 Servo-Wegeventil mit mechanischer Wegrückführung
 Auswahl der Filter
 Informationen zu lieferbaren Ersatzteilen

Datenblatt 45100
 Datenblatt 90220
 Datenblatt 90221
 Datenblatt 90222
 Datenblatt 90223
 Betriebsanleitung 29583-XD-B
www.boschrexroth.com/filter
www.boschrexroth.com/spc

Notizen

Notizen

Bosch Rexroth AG
Hydraulics
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main, Germany
Telefon +49 (0) 93 52 / 18-0
documentation@boschrexroth.de
www.boschrexroth.de

© Alle Rechte bei Bosch Rexroth AG, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung. Eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.

Notizen
