

Servo-Wegeventil mit mechanischer Wegrückführung

RD 29564-XN-100/04.16
Ersetzt: 05.10

Typ 4WS2EM ...XN...-100

Nenngröße 6
Geräteserie 2X
Maximaler Betriebsdruck 315 bar
Maximaler Volumenstrom 48 l/min



H5994

ATEX-Geräte – Für explosionsgefährdete Bereiche



Angaben zum Explosionsschutz:

- ▶ Einsatzbereich nach Explosionsschutz-Richtlinie 2014/34/EU: **II 3G; II 3D**
- ▶ Zündschutzarten:
 - Ex nA II T5X nach EN 60079-0 / EN 60079-15
 - Ex tD A22 IP 65 TX nach EN 61241-0 / EN 61241-1

Inhaltsübersicht

Inhalt	Seite
Merkmale	2
Bestellangaben	3
Symbol	3
Funktion, Schnitt	4
Technische Daten	5, 6
Angaben zum Explosionsschutz	6
Externe Ansteuer Elektronik	6
Leitungsdose	7
Elektrischer Anschluss	7
Kennlinien	8, 9
Abmessungen	10
Spülplatte	11
Weitere Informationen	11

Merkmale

- 4/3-Wege-Ausführung
- Zum bestimmungsgemäßen Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 und 22
- 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 4401-03-02-0-05 (jedoch ohne Fixierbohrung)
- Trockener Steuermotor, keine Verschmutzung der Magnetpalte durch die Druckflüssigkeit
- Auch als 3-Wege-Ausführung zu verwenden
- Verschleißfreies Kolben-Rückführungselement
- Externe Ansteuerelektronik im Eurokartenformat oder in Modulbauweise (separate Bestellung)
- Ventil ist justiert und geprüft
- Druckräume an der Steuerhülse mit Spaltdichtung, deshalb kein Dichtringverschleiß
- Filter für 1. Stufe von außen frei zugänglich

Bestellangaben

4WS2EM	6	-2X	B	11	XN	ET	K17	V	-100
elektrisch betätigtes 2-stufiges Servoventil in 4/3-Wegeausführung mit mechanischer Rückführung für externe Ansteuerelektronik									100 = Sonder-Nummer ⁶⁾
Nenngröße 6 = 6									Dichtungswerkstoff V = FKM-Dichtungen geeignet für Mineralöl (HL, HLP) nach DIN 51524
Geräteserie 20 bis 29 = 2X (20 bis 29: unveränderte Einbau- und Anschlussmaße)									Kolbenüberdeckung ⁵⁾ E = 0 ... 0,5 % negativ D = 0 ... 0,5 % positiv C = 3 ... 5 % positiv
Nennvolumenstrom ¹⁾									K17 = elektrischer Anschluss über Gerätestecker Leitungsdose separat bestellen, siehe Seite 7
2 l/min = 2									Eingangsdruckbereich ⁴⁾
5 l/min = 5									210 = 10 bis 210 bar
10 l/min = 10									315 = 10 bis 315 bar
15 l/min = 15									ET = Steuerölauführung und -rückführung intern ³⁾
20 l/min = 20									XN = Explosionsschutz „Zündschutzart nA“ Details siehe Angaben zum Explosionsschutz, Seite 6
25 l/min = 25									
Kennlinien, siehe Seite 8 (Toleranzfeld der Volumenstrom- Signalfunktion beachten)									
Ventil für externe Ansteuerelektronik Spule Nr. 11 (30 mA/85 Ω je Spule) ²⁾									= 11

1) Nennvolumenstrom

Der Nennvolumenstrom bezieht sich auf 100 % Sollwertsignal bei 70 bar Ventildruckdifferenz (je Steuerkante 35 bar). Die Ventildruckdifferenz ist als Bezugsgröße zu betrachten. Andere Werte bewirken eine Änderung des Volumenstroms. Zu beachten ist eine mögliche Nennvolumenstromtoleranz von $\pm 10\%$ (siehe Volumenstrom-Signalfunktion Seite 8).

2) Externe Ansteuerelektronik

Das Stellsignal muss aus einer stromgeregelten Endstufe gebildet werden. Ansteuerelektroniken (Servoverstärker) siehe Seite 6.

3) Steueröl

Dieses Ventil wird nur mit interner Steuerölauführung und -rückführung geliefert.

4) Eingangsdruckbereich

Es ist auf möglichst konstanten Systemdruck zu achten. Bezüglich der Dynamik muss innerhalb des zulässigen Druckes von 10 ... 210 bar bzw. 10 ... 315 bar die Frequenzgangabhängigkeit beachtet werden.

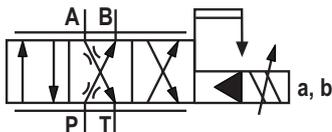
5) Kolbenüberdeckung

Die Kolbenüberdeckung ist in % des Steuerkolbennennhubs angegeben.

6) Sonder-Nummer "100"

Die Kanäle P \rightarrow B und A \rightarrow T sind ohne Ansteuerung (stromloser Zustand) 10 % der Nennmenge geöffnet.

Symbol



Funktion, Schnitt

4WS2EM 6-2X/...XN...-100

Ventile dieses Typs sind elektrisch betätigte, 2-stufige Servo-Wegeventile mit Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-03-02-0-05. 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 Steuerkolben (3) in einer Hülse (2. Stufe), der über eine mechanische Rückführung mit dem Torquemotor verbunden ist.

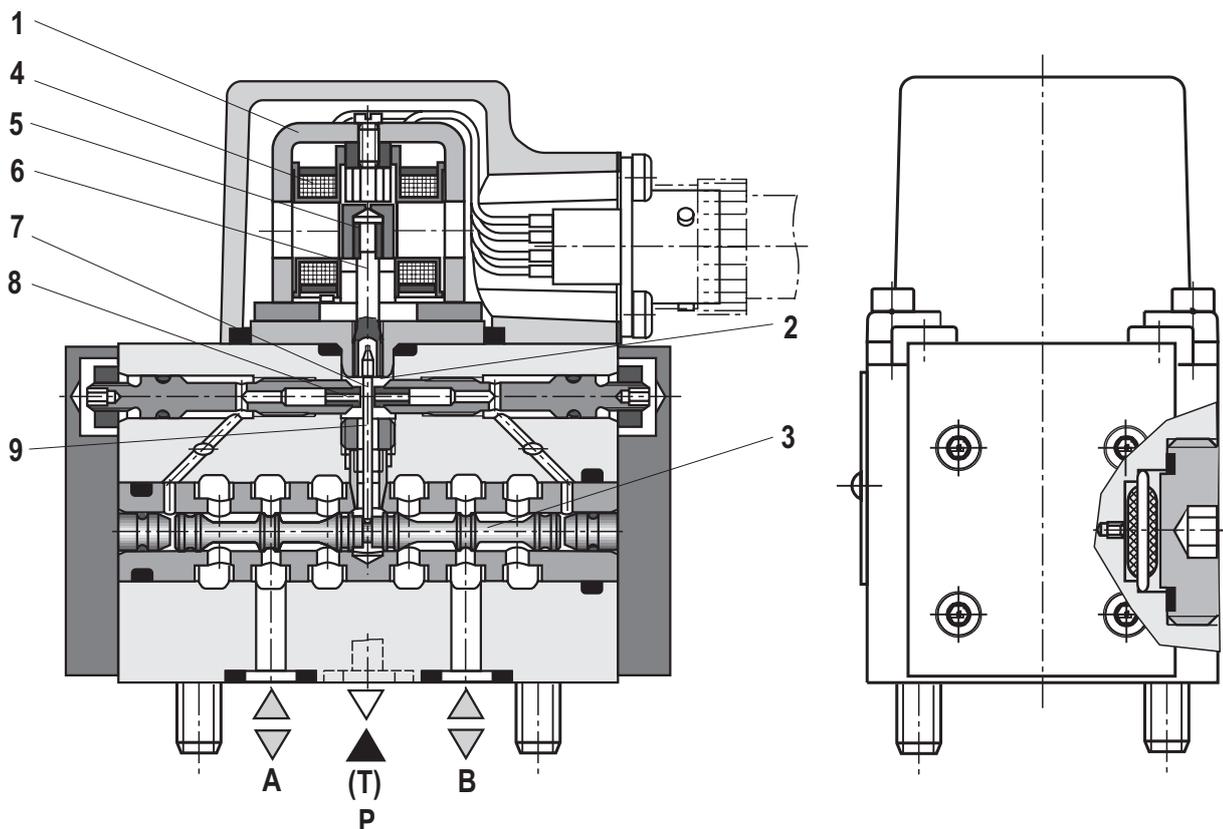
Durch ein elektrisches Eingangssignal an den Spulen (4) des Torquemotors wird über einen Permanentmagneten eine Kraft auf den Anker (5) erzeugt, die in Verbindung mit einem Biegerohr (6) ein Drehmoment bewirkt. Dadurch wird die durch einen Bolzen mit dem Biegerohr (6) verbundene Prallplatte (7) aus der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

Der Steuerkolben ist mittels einer Biegefeder (mechanische Rückführung) (9) mit der Prallplatte bzw. dem Torquemotor verbunden. Eine Lageänderung des Kolbens 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 Steuerkolbens 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 6-2X/...XN...-100

Technische Daten

allgemein

Lage der Anschlüsse		ISO 4401-03-02-0-05
Einbaulage		beliebig (Sicherstellen, dass beim Anfahren der Anlage das Ventil mit ausreichendem Druck (≥ 10 bar) versorgt wird!)
Oberflächenschutz	Ventilkörper, Deckel, Filterschraube	nitrocarburiert
	Kappe	anodisiert
Lagertemperaturbereich	°C	+5 ... +40
Umgebungstemperaturbereich	°C	-30 ... +80
Masse	kg	1,1

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

Betriebsdruck	Anschlüsse P, A, B	bar	10 ... 210 oder 10 ... 315
Rücklaufdruck	Anschluss T	bar	Druckspitzen < 100, statisch < 10
Druckflüssigkeit			Mineralöl (HL, HLP) nach DIN 51524, Zündtemperatur > 150 °C
Druckflüssigkeitstemperaturbereich		°C	-15 ... +70, 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 Kolbenüberdeckung E gemessen ohne Dither-Signal		l/min	$\sqrt{p_P / 70 \text{ bar}} \cdot (0,4 \text{ l/min} + 0,02 \cdot q_{V \text{ nom}})$ ^{3); 4)}
Nennvolumenströme $q_{V \text{ nom}}$ ³⁾ , Toleranz $\pm 10 \%$ bei Ventildruckdifferenz $\Delta p = 70$ bar		l/min	2; 5; 10; 15; 20; 25
Maximaler Steuerkolbenhub bei mechanischer Endlage (im Fehlerfall) bezogen auf Nennhub		%	120 ... 170
Rückführsystem			mechanisch
Hysterese (ditheroptimiert)		%	$\leq 1,5$
Umkehrspanne (ditheroptimiert)		%	$\leq 0,2$
Ansprechempfindlichkeit (ditheroptimiert)		%	$\leq 0,2$
Druckverstärkung bei 1 % Kolbenhubänderung (vom hydraulischen Nullpunkt aus)	% von p_P ⁴⁾		≥ 50
Nullabgleichstrom über den gesamten Betriebsdruckbereich		%	≤ 3 , langfristig ≤ 5
Nullverschiebung bei Änderung von:			
Druckflüssigkeitstemperatur	% / 20 °C		≤ 1
Umgebungstemperatur	% / 20 °C		≤ 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⁾ $q_{V \text{ nom}}$ = Nennvolumenstrom in l/min

⁴⁾ p_P = Betriebsdruck in bar

Technische Daten

elektrisch

Schutzart nach EN 60529:1991+A1:2000		IP 65 mit korrekt montierter und verriegelter Leitungsdose	
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

Einsatzbereich nach Richtlinie 2014/34/EU		II 3G; II 3D	
Zündschutzart nach EN 60079-0 / EN 60079-15		Ex nA II T5X	
Zündschutzart nach EN 61241-0 / EN 61241-1		Ex tD A22 IP 65 TX	
Maximale Oberflächentemperatur	°C	100	
Umgebungstemperaturbereich	°C	-30 ... +80	
Druckflüssigkeitstemperaturbereich	°C	-15 ... +70	
Maximale zulässige Betriebsspannung des Servoverstärkers	V	32 (DC)	
Bedingungen bei Einsatz in Zone 2 und 22		<p>Das Ventil darf nur in explosionsgefährdeten Bereichen der Gerätegruppe II, Kategorie 3, eingesetzt werden, in denen das Risiko einer mechanischen Gefährdung gemäß harmonisierter Normen EN 60079-0 und EN 61241-0 „niedrig“ ist.</p> <p>Bei Einsatz in Bereichen, in denen das Risiko einer mechanischen Belastung gemäß dieser Normen „hoch“ ist, sind vom Anwender Vorkehrungen zu treffen, die das Risiko einer mechanischen Belastung „niedrig“ halten.</p>	

Externe Ansteuerelektronik

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

Die Spulen des Ventils dürfen nur in Parallelschaltung an diese Verstärker angeschlossen werden!

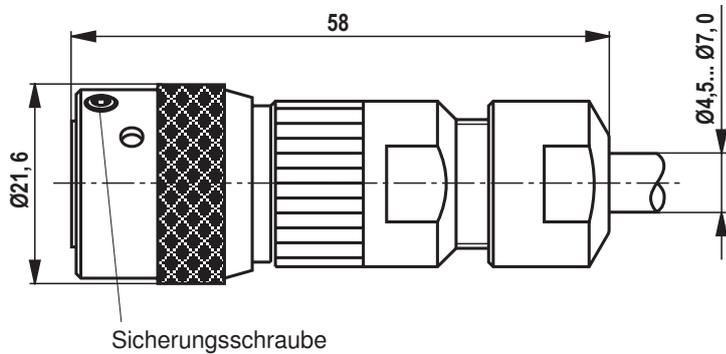
WARNUNG – Explosionsgefahr

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

Leitungsdose

Das Servoventil darf nur über diese Leitungsdose versorgt werden.

separate Bestellung, Material-Nr. **R901043330**



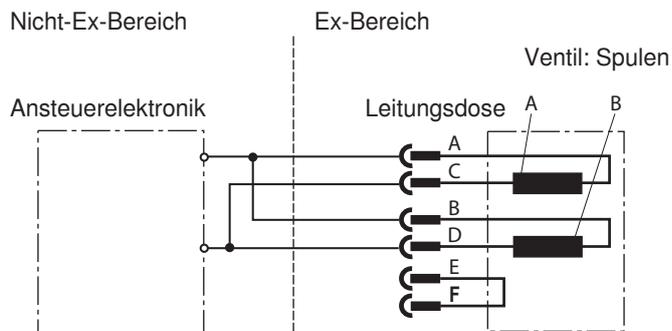
Anschluss:

Kontaktbuchsen mit Anschlussquerschnitt für Litzen 0,4 ... 0,75 mm² liegen lose bei.

Der Anschluss der Litzen an die Kontaktbuchsen ist über Crimpen oder Löten möglich.

Die erforderlichen Werkzeuge für den Crimpanschluss sind in der Montageanweisung aufgeführt, die der Leitungsdose beigelegt ist.

Elektrischer Anschluss (Beispiel Parallelschaltung)



In der Leitungsdose oder am Verstärker werden die Spulen parallel angeschlossen (siehe Bild).

Bei seriellem Anschluss sind die Kontakte B und C zu verbinden.

Die Brücke E-F kann zur elektrischen Erkennung der richtigen Verbindung des Steckers bzw. zur Kabelbrucherken- nung benutzt werden.

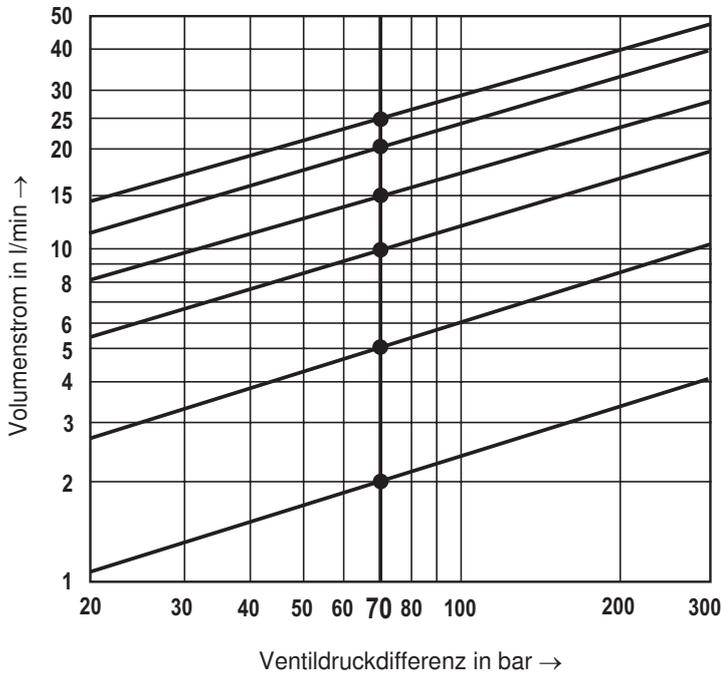
Elektrische Ansteuerung von A (+) nach D (-) bewirkt Vo- lumenstromrichtung von P → A und B → T. Umgekehrte elektrische Ansteuerung bewirkt Volumenstromrichtung von P → B und A → T.

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

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

Hinweis:

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

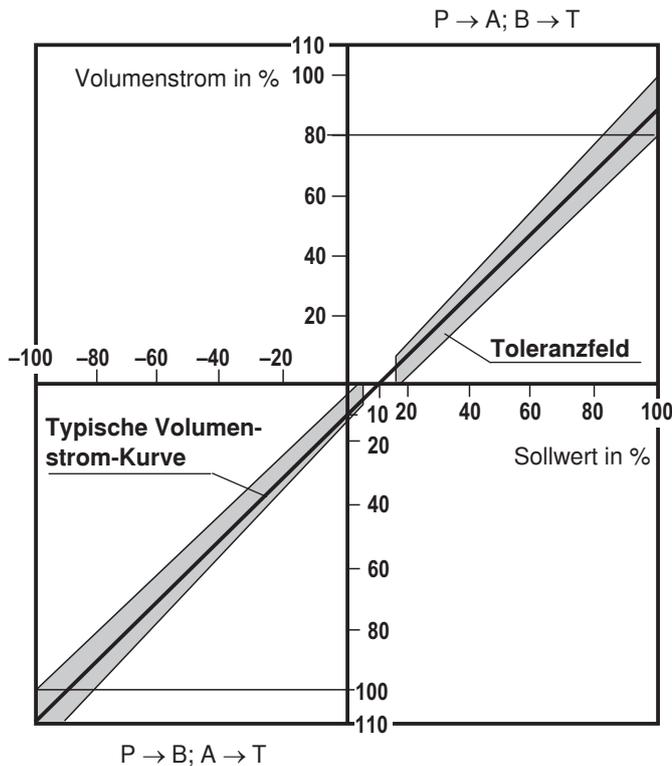


Bestellangabe	Nennvolumenstrom	Kurve
2	2 l/min	1
5	5 l/min	2
10	10 l/min	3
15	15 l/min	4
20	20 l/min	5
25	25 l/min	6

Δp = Ventildruckdifferenz
 (Eingangsdruck p_P
 minus Lastdruck p_L
 minus Rücklaufdruck p_T)

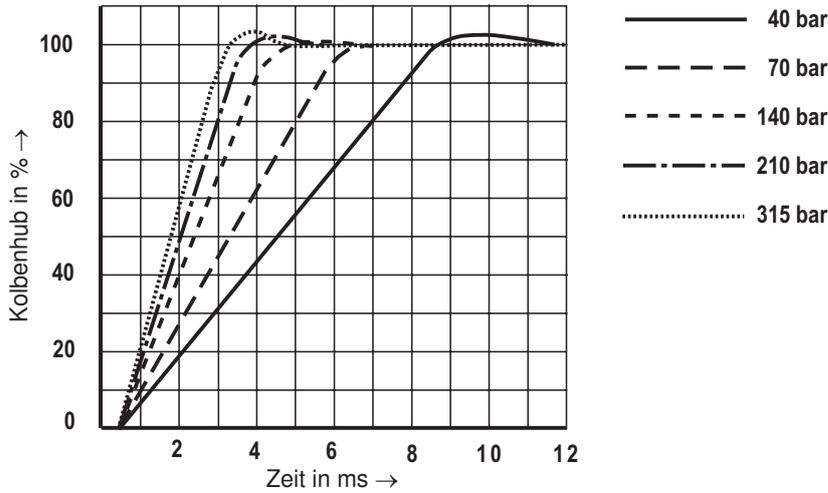
Toleranzfeld der Volumenstrom-Signalfunktion

bei konstanter Ventildruckdifferenz Δp

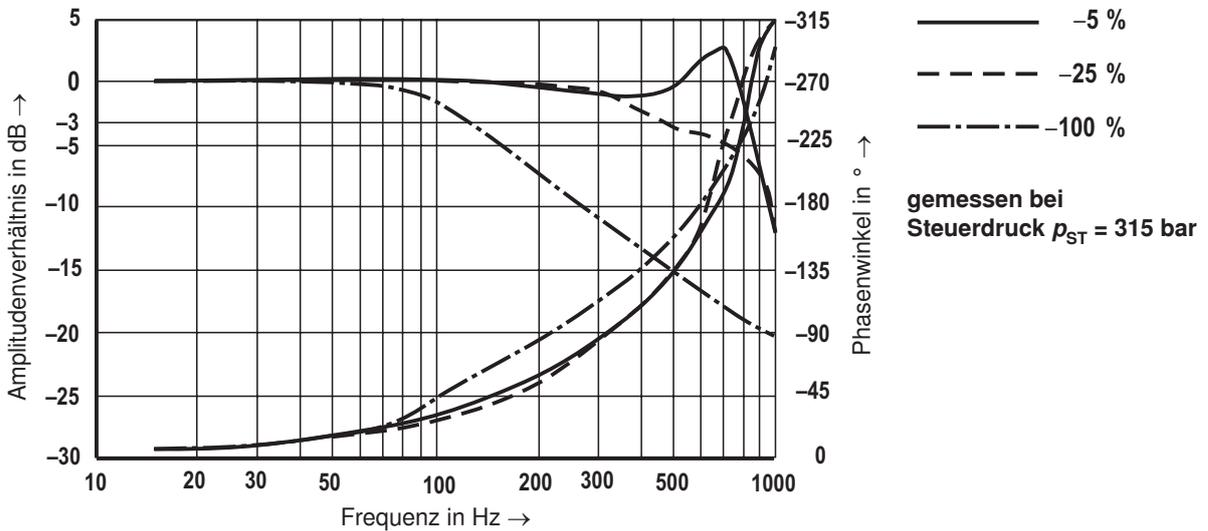


Kennlinien (gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

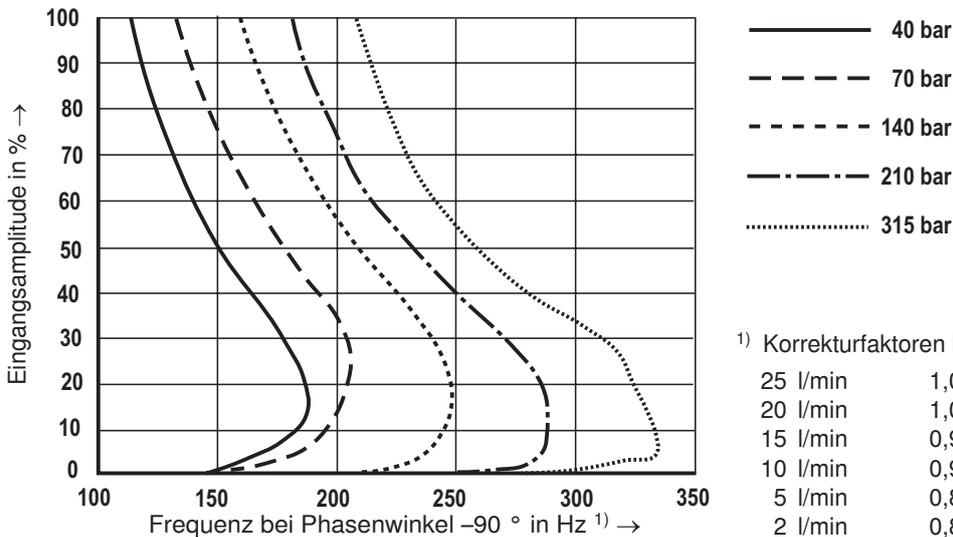
Übergangsfunktion mit Druckstufe 315 bar, Sprungantwort ohne Volumenstrom



Frequenzgang mit Druckstufe 315 bar, Hubfrequenzgang ohne Volumenstrom



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

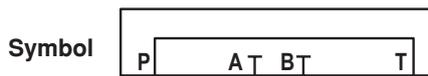


Das Ausgangssignal entspricht dem Kolbenhub mit Volumenstrom ohne Lastdruck

1) Korrekturfaktoren bei $q_{V \text{ nom}}$:

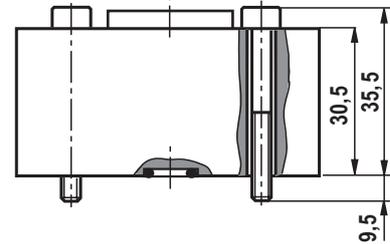
25 l/min	1,00
20 l/min	1,00
15 l/min	0,95
10 l/min	0,90
5 l/min	0,85
2 l/min	0,80

Spülplatte mit Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-03-02-0-05 (Maßangaben in mm)



Bestellangabe und weitere Informationen

- Materialnummer: **R900936049**
- Masse: 0,6 kg
- gleiche Dichtringe für Anschlüsse P, A, B und T
- Befestigungsschrauben
Aus Festigkeitsgründen ausschließlich folgende Befestigungsschrauben verwenden:
4 Zylinderschrauben
ISO 4762-M5x40-10.9-fIZn-240h-L
(Reibungszahl 0,09 - 0,14 nach VDA 235-101)
(im Lieferumfang enthalten)



Hinweis

Beachten Sie vor der Montage und Betrieb die Hinweise in der Betriebsanleitung 29564-XN-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 29564-XN-B

www.boschrexroth.com/filter

www.boschrexroth.com/spc

Notizen
