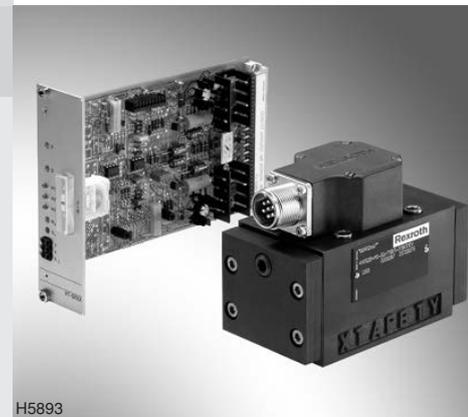


Servo-Wegeventil mit mechanischer Wegrückführung

RD 29583-XN-114/04.16
Ersetzt: 10.10

Typ 4WS2EM ...XN...-114

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



H5893

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 und 6
Angaben zum Explosionsschutz	6
Externe Ansteuerelektronik	6
Leitungsdose	6
Elektrischer Anschluss	6
Kennlinien	7 bis 10
Abmessungen	11
Spülplatte	12
Weitere Informationen	12

Merkmale

- 3/3-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 4401-05-05-0-05 mit Anschlüssen X und Y
- Trockener Steuermotor, keine Verschmutzung der Magnet-spalte 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
- Steuerölauführung und -rückführung intern/extern individuell bestellbar
- Kolben 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

Bestellangaben

4WS2E	M	10-5X/	B	11	XN		K31		V-114		
elektrisch betätigtes 2-stufiges Servoventil in 3/3-Wegeausführung für externe Ansteuerelektronik		mechanische Rückführung = M		Nenngröße = 10		Geräteserie 50 bis 59 (50 bis 59: unveränderte Einbau- und Anschlussmaße) = 5X		Nennvolumenstrom ¹⁾		114 = Sonder- Nummer ⁶⁾	
5 l/min = 5		10 l/min = 10		20 l/min = 20		30 l/min = 30		45 l/min = 45		60 l/min = 60	
75 l/min = 75		90 l/min = 90		Ventil für externe Ansteuerelektronik Spule Nr. 11 (30 mA/85 Ω je Spule) ²⁾ = 11		K31 = mit Gerätestecker Leitungsdose – separate Bestellung, siehe Seite 6		V = Dichtungswerkstoff FKM-Dichtungen Geeignet für Mineralöl (HL, HLP) nach DIN 51524		E = 0 ... 0,5 % negativ D = 0 ... 0,5 % positiv C = 3 ... 5 % positiv	
						Eingangsdruckbereich zur 1. Stufe ⁴⁾		K31 = mit Gerätestecker Leitungsdose – separate Bestellung, siehe Seite 6		elektrischer Anschluss	
						210 = 10 bis 210 bar		K31 = mit Gerätestecker Leitungsdose – separate Bestellung, siehe Seite 6		ET = Standardausführung	
						315 = 10 bis 315 bar		K31 = mit Gerätestecker Leitungsdose – separate Bestellung, siehe Seite 6		Steuerölauführung und -rückführung ³⁾	
						– = Zuführung extern, Rückführung extern		K31 = mit Gerätestecker Leitungsdose – separate Bestellung, siehe Seite 6		E = Zuführung intern, Rückführung extern	
						E = Zuführung intern, Rückführung extern		K31 = mit Gerätestecker Leitungsdose – separate Bestellung, siehe Seite 6		T = Zuführung extern, Rückführung intern	
						T = Zuführung extern, Rückführung intern		K31 = mit Gerätestecker Leitungsdose – separate Bestellung, siehe Seite 6		ET = Zuführung intern, Rückführung intern (ET = Standardausführung)	
						ET = Zuführung intern, Rückführung intern (ET = Standardausführung)		K31 = mit Gerätestecker Leitungsdose – separate Bestellung, siehe Seite 6		XN = Explosionsschutz „Zündschutzart nA“ Details siehe Angaben zum Explosionsschutz, Seite 6	

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 ± 10 % (siehe Volumenstrom-Signalfunktion Seite 7).

2) Externe Ansteuerelektronik

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

3) Steueröl

Es ist auf möglichst konstanten Vorsteuerdruck zu achten. Oft ist deshalb eine externe Vorsteuerung über Anschluss X vorteilhaft.

Zur positiven Beeinflussung der Dynamik kann das Ventil mit höherem Druck an X als an P betrieben werden.

Hinweis:

Die Anschlüsse X und Y sind auch bei Steuerölauführung und -rückführung „intern“ druckbeaufschlagt.

4) Eingangsdruckbereich

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

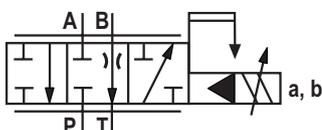
5) Kolbenüberdeckung

Die Kolbenüberdeckung ist in % des Steuerkolbennennhubs angegeben.

6) Sonder-Nummer "114"

Der Kanal B \rightarrow T ist ohne Ansteuerung (stromloser Zustand) 10 % der Nennmenge geöffnet. Anschluss A ist im Regelbereich immer gesperrt.

Symbol



Funktion, Schnitt

4WS2EM 10-5X/...XN...-114

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 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. Bei der Sondernummer 114 handelt

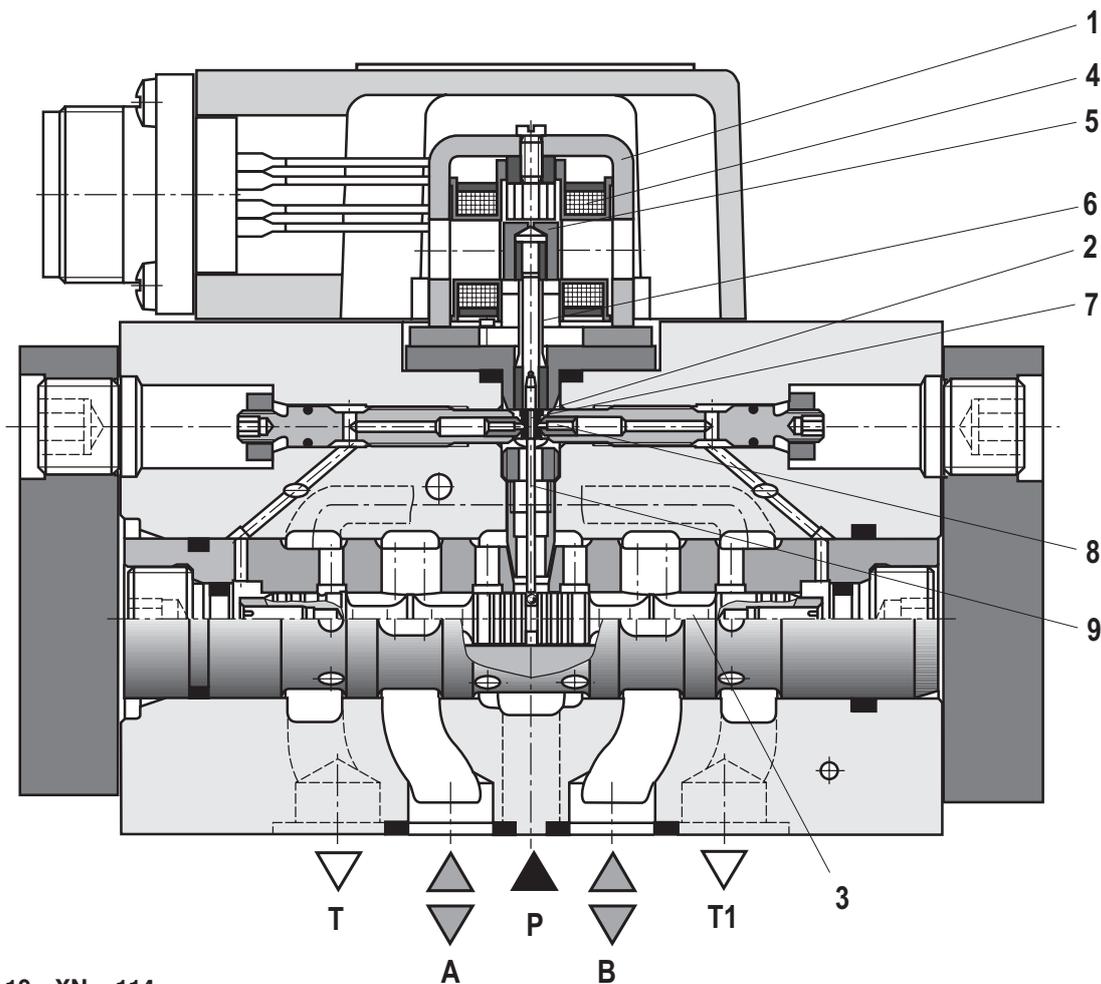
es sich um ein 3/3-Wege-Servoventil, so dass je nach Eingangssignal entweder P nach B oder B nach T verbunden ist. Der Kanal A ist im Regelbereich immer gesperrt.

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 Ansteuer-elektronik (Servoverstärker), die ein analoges Eingangssignal (Sollwert) so verstärkt, dass mit dem Ausgangssignal das Servoventil stromgeregelt angesteuert wird.



Typ 4WS2EM 10...XN...-114

Technische Daten

allgemein

Lage der Anschlüsse		ISO 4401-05-05-0-05
Einbaulage		Beliebig (Sicherstellen, dass beim Anfahren der Anlage die Vorsteuerung mit ausreichendem Druck (≥ 10 bar) versorgt wird!)
Oberflächenschutz	Ventilkörper, Deckel, Filterschraube	nitrocarburisiert
	Kappe	anodisiert
Lagertemperaturbereich	°C	+5 ... +40
Umgebungstemperaturbereich	°C	-30 ... +60
Masse	kg	3,56

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							
	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	-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	$\sqrt{\frac{p_P^{(4)}}{70\text{bar}}} \cdot 0,7 \frac{\text{l}}{\text{min}}$	$\sqrt{\frac{p_P^{(4)}}{70\text{bar}}} \cdot 0,9 \frac{\text{l}}{\text{min}}$	$\sqrt{\frac{p_P^{(4)}}{70\text{bar}}} \cdot 1,2 \frac{\text{l}}{\text{min}}$	$\sqrt{\frac{p_P^{(4)}}{70\text{bar}}} \cdot 1,5 \frac{\text{l}}{\text{min}}$	$\sqrt{\frac{p_P^{(4)}}{70\text{bar}}} \cdot 1,7 \frac{\text{l}}{\text{min}}$				
Nennvolumenströme $q_{V,nom}$ ³⁾ , Toleranz $\pm 10 \%$ bei Ventildruckdifferenz $\Delta p = 70$ bar (35 bar/Kante)	l/min	5	10	20	30	45	60	75	90	
Maximaler Steuerkolbenhub bei mechanischer Endlage (im Fehlerfall) bezogen auf Nennhub	%	120 ... 170				120 ... 150				
Rückführsystem		mechanisch								
Hysterse (ditheroptimiert)	%	$\leq 1,5$								
Umkehrspanne (ditheroptimiert)	%	$\leq 0,3$								
Ansprechempfindlichkeit (ditheroptimiert)	%	$\leq 0,2$								
Druckverstärkung bei 1 % Kolbenhubänderung (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 60529:1991+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	$^{\circ}\text{C}$	100	
Umgebungstemperaturbereich	$^{\circ}\text{C}$	-30 ... +60	
Druckflüssigkeitstemperaturbereich	$^{\circ}\text{C}$	-15 ... +70	
Maximale Betriebsspannung des Servoverstärkers	V	32 (DC)	

Externe Ansteuerelektronik

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

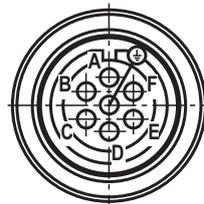
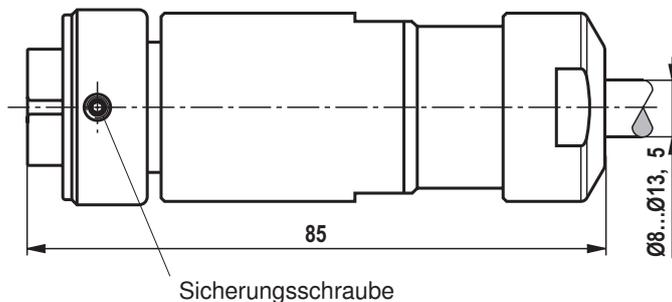
Die Spulen des Ventils dürfen nur in Parallelschaltung an diese Verstärker angeschlossen werden!

⚠️ WARNUNG – Explosionsgefahr

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

Leitungsdose

Das Servoventil darf nur über diese Leitungsdose versorgt werden.



Elektrischer Anschluss nach EN 175201-804

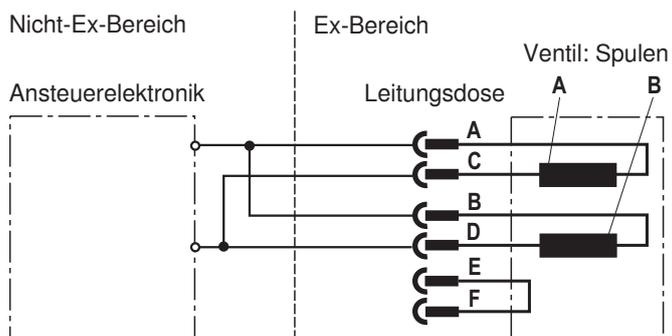
Ausführung Metall

separate Bestellung unter der Material-Nr. **R901044595**

Anschluss:

Kontaktbuchsen mit Lötanschluss für Litzen
0,5 ... 1,5 mm²

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 Kabelbruchererkennung benutzt werden.

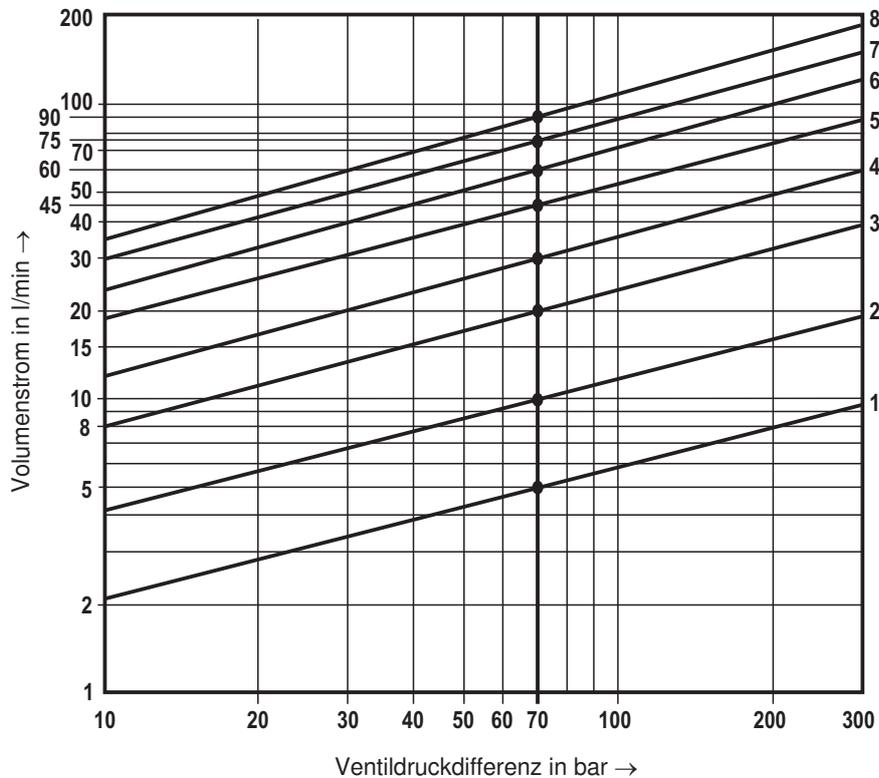
Elektrische Ansteuerung von A (+) nach D (-) bewirkt Volumenstromrichtung von B → T. Umgekehrte elektrische Ansteuerung bewirkt Volumenstromrichtung von P → B.

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

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

Hinweis:

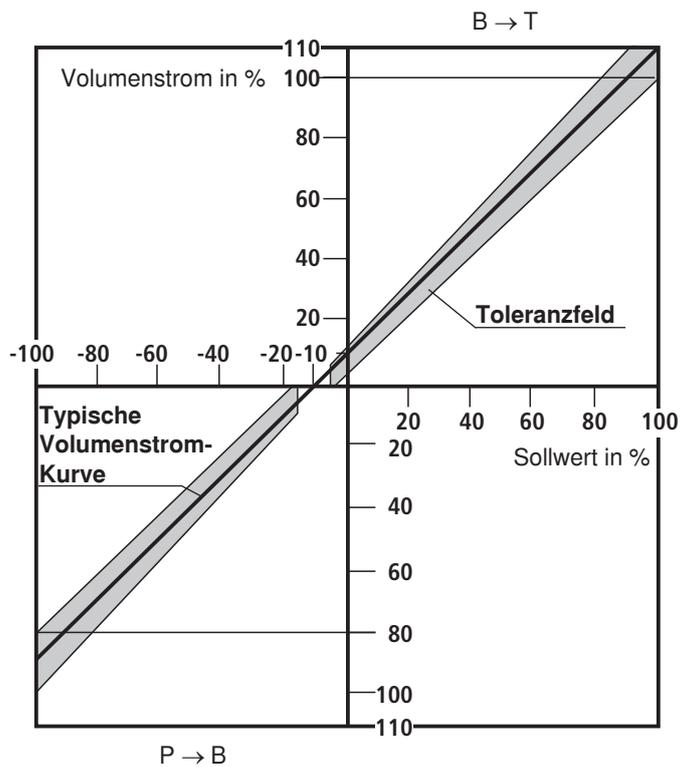
Volumenstromwerte im max. Sollwertbereich beachten (siehe Toleranzfeld der Volumenstrom-Signalfunktion)



Bestellangabe	Nennvolumenstrom	Kurve
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

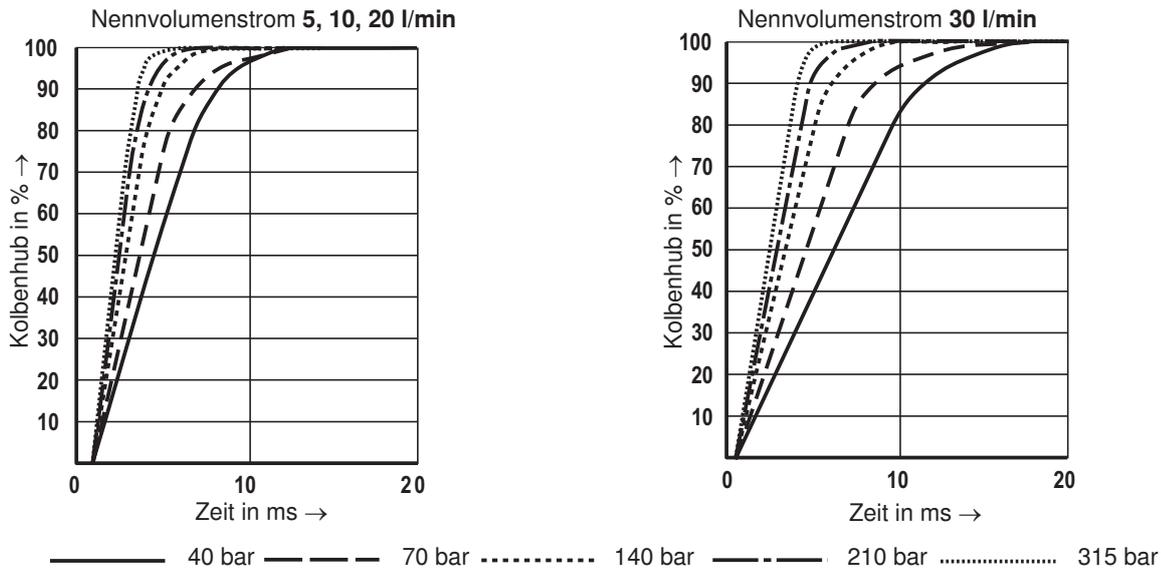
Δp = Ventildruckdifferenz
(Eingangsdruck p_p
minus Lastdruck p_L
minus Rücklaufdruck p_T)

Toleranzfeld der Volumenstrom-Signalfunktion bei konstanter Ventildruckdifferenz Δp

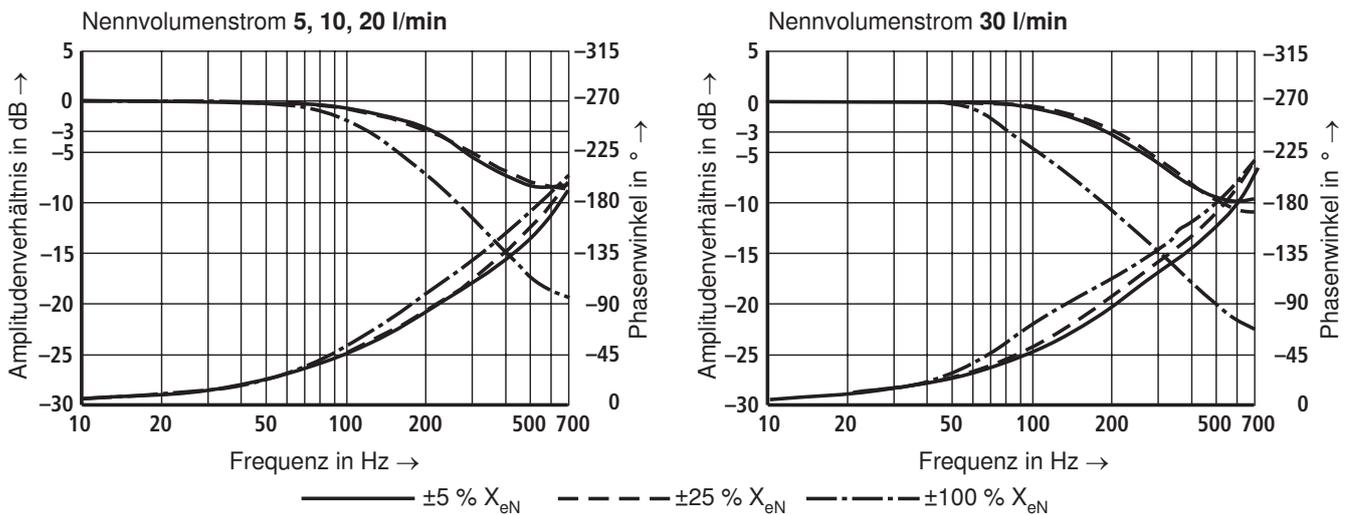


Kennlinien (gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

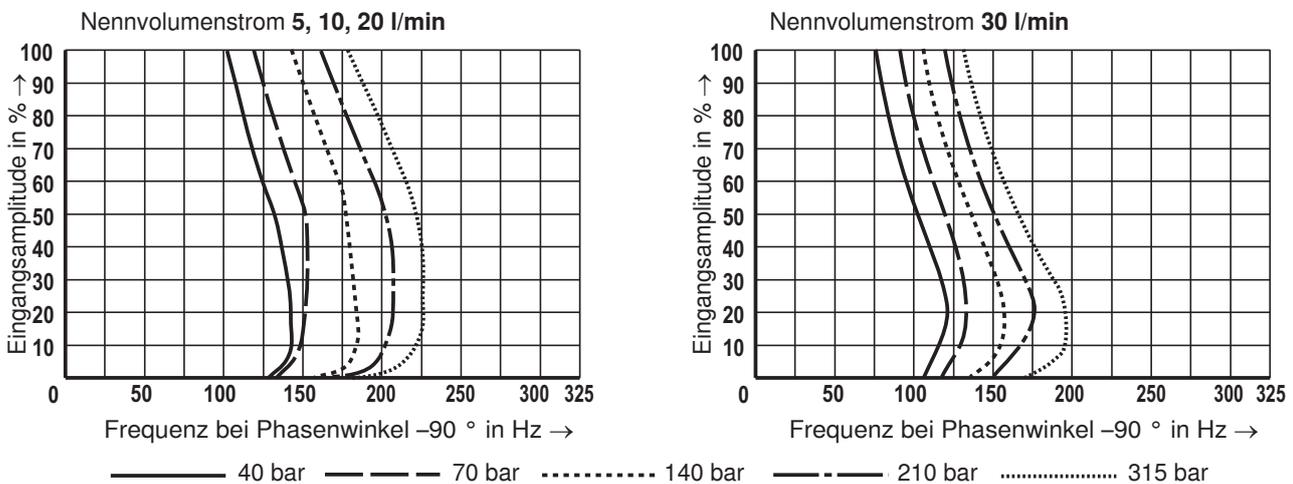
Übergangsfunktion mit Druckstufe 315 bar, Sprungantwort ohne Volumenstrom



Frequenzgang mit Druckstufe 315 bar, Hubfrequenzgang ohne Volumenstrom

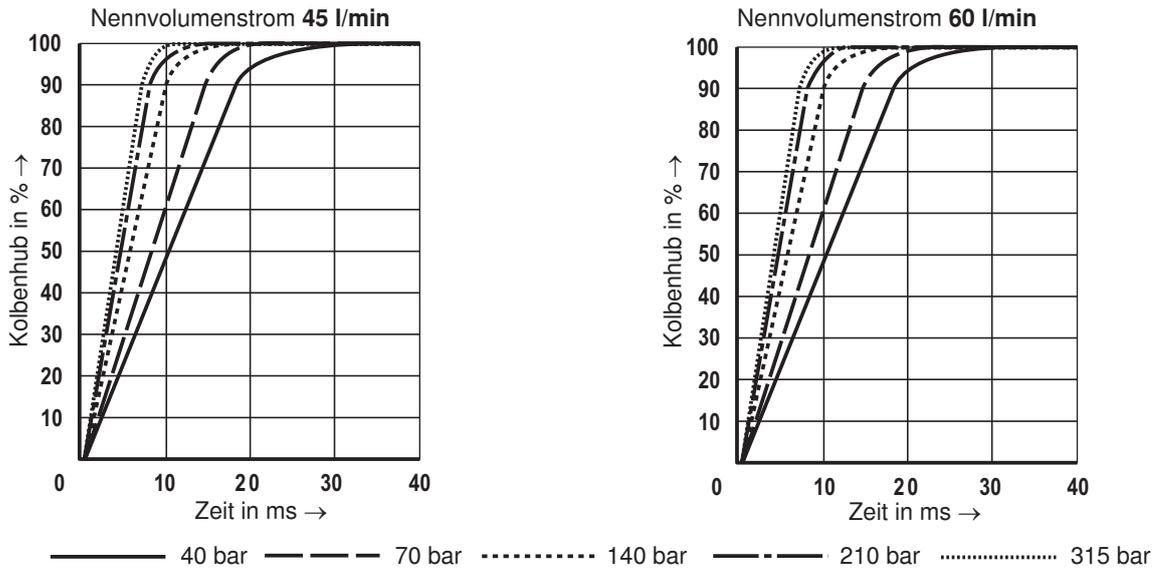


Abhängigkeit der Frequenz f bei -90 ° vom Betriebsdruck p und der Eingangsamplitude

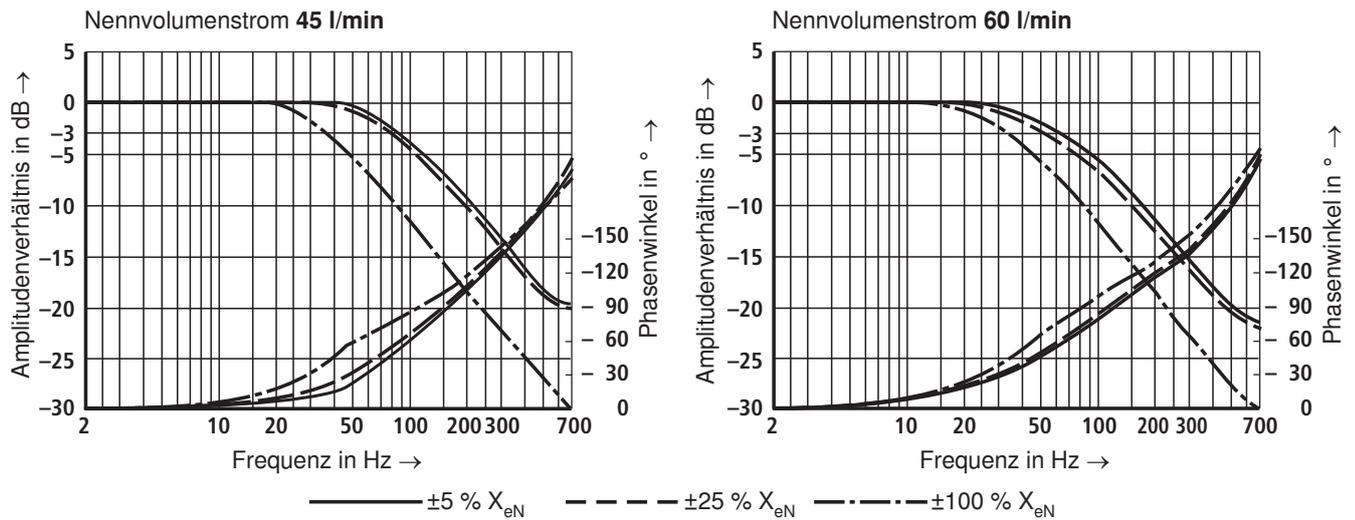


Kennlinien (gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

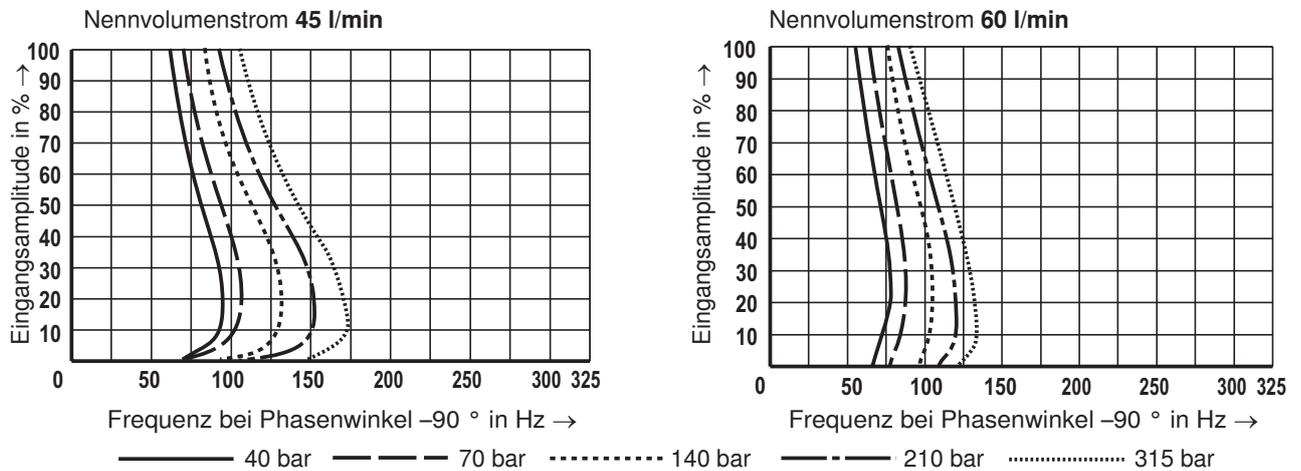
Übergangsfunktion mit Druckstufe 315 bar, Sprungantwort ohne Volumenstrom



Frequenzgang mit Druckstufe 315 bar, Hubfrequenzgang ohne Volumenstrom

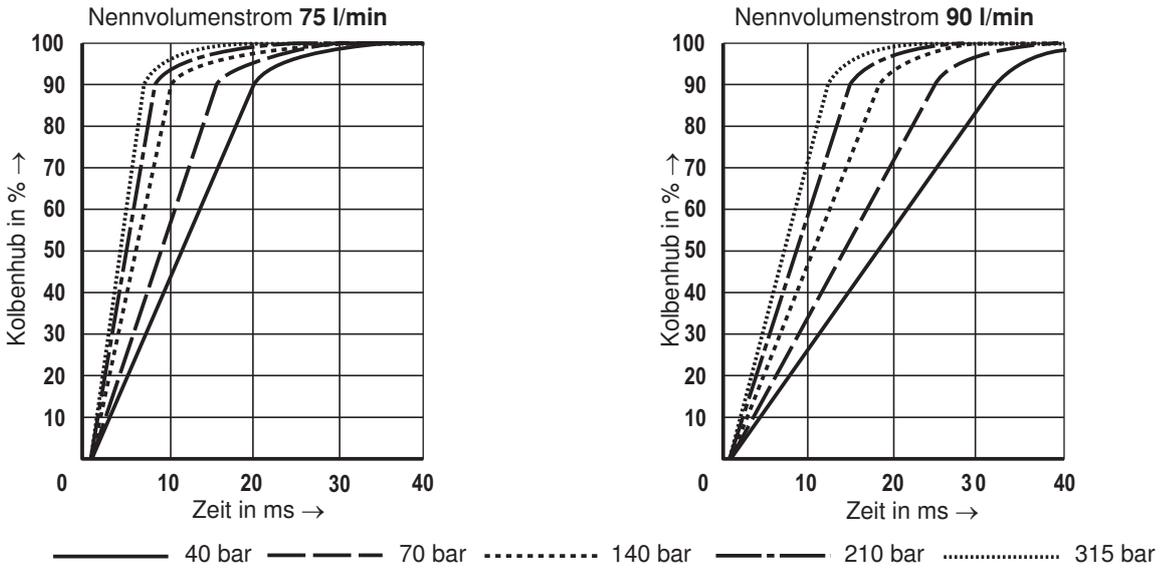


Abhängigkeit der Frequenz f bei -90 ° vom Betriebsdruck p und der Eingangsamplitude

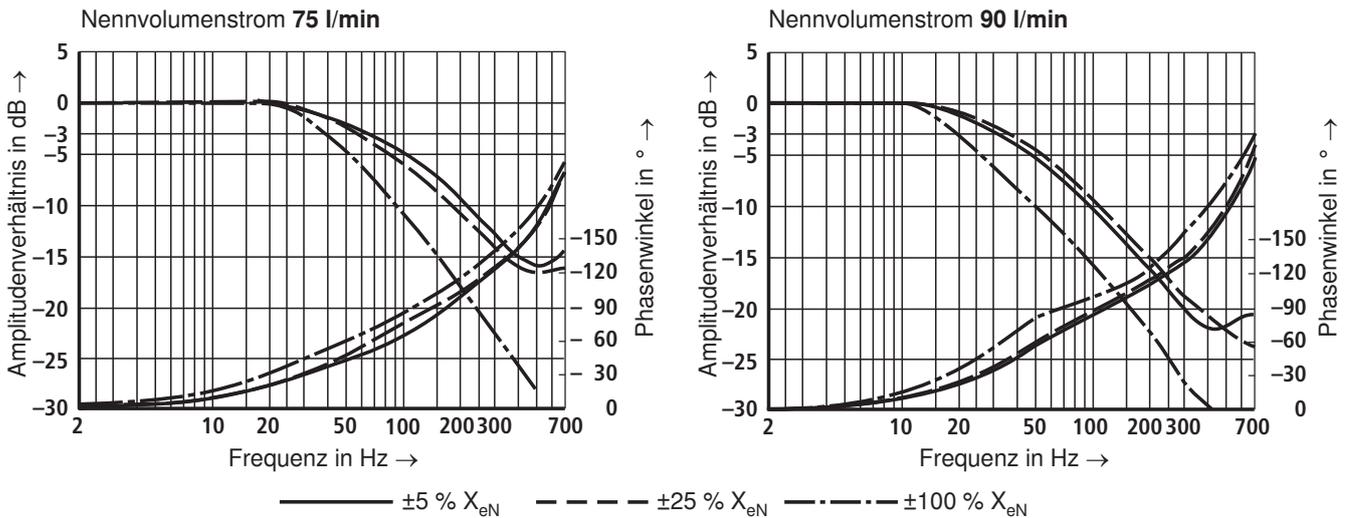


Kennlinien (gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

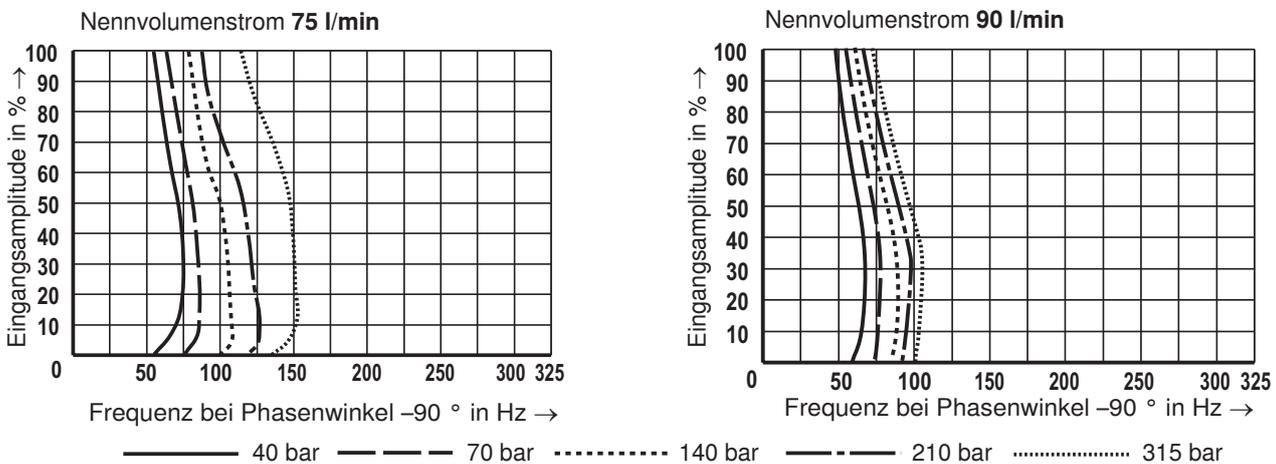
Übergangsfunktion mit Druckstufe 315 bar, Sprungantwort ohne Volumenstrom



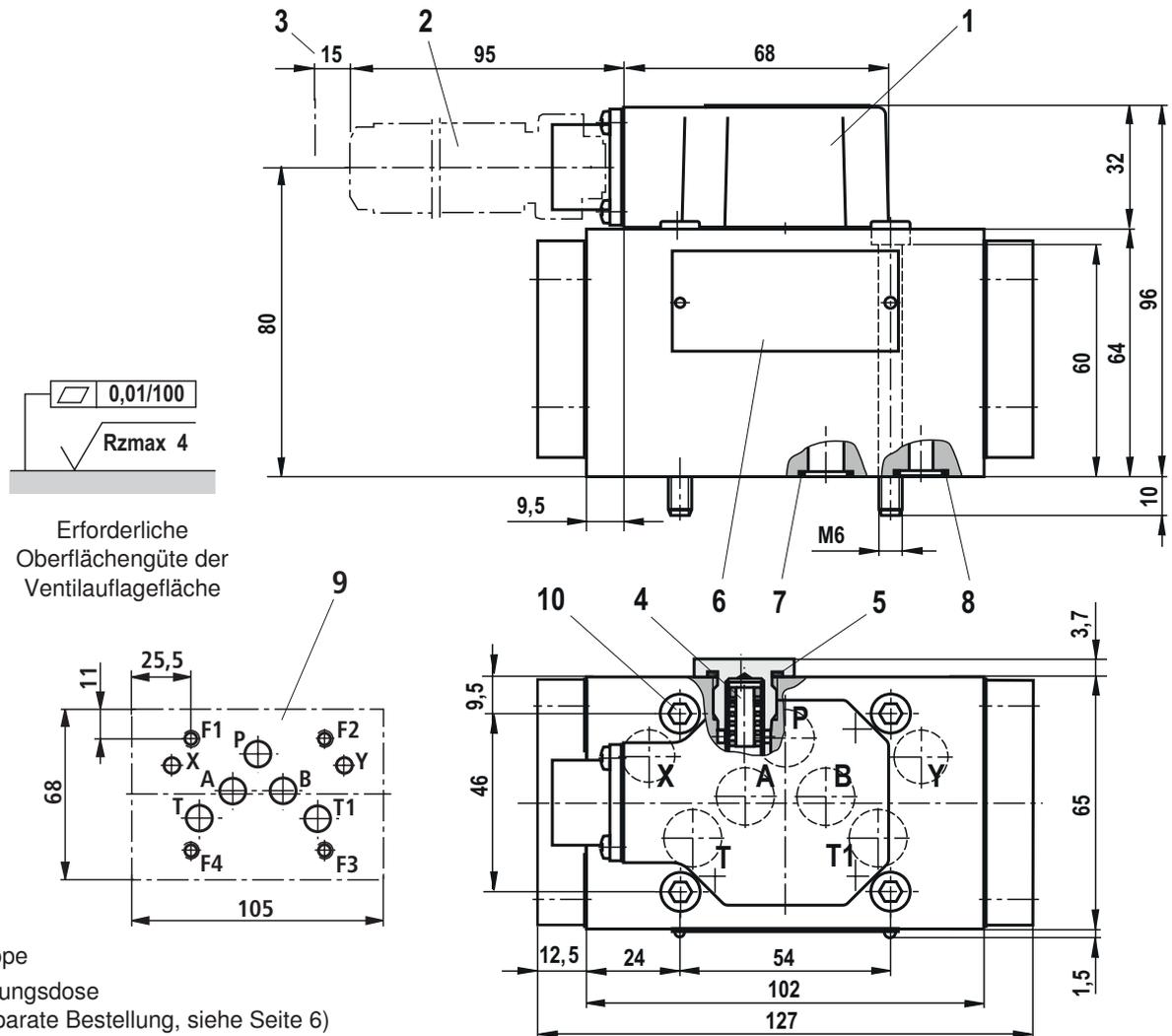
Frequenzgang mit Druckstufe 315 bar, Hubfrequenzgang ohne Volumenstrom



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



Abmessungen (Maßangaben in mm)



- 1 Kappe
- 2 Leitungsdose
(separate Bestellung, siehe Seite 6)
- 3 Platzbedarf zum Entfernen der Leitungsdose,
zusätzlich Biegeradius der Anschlussleitung
beachten
- 4 Austauschbares Filterelement
Material-Nr.: **R900306843**
- 5 Profildichtung für Filterschraube M16 x 1,5
Material-Nr.: **R900012503** (FKM-Dichtung)
- 6 Typschild
- 7 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse P, A, B, T und T1
- 8 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse X und Y
Anschlüsse X und Y sind auch bei Steuerölauführung
und -rückführung "intern" druckbeaufschlagt.
- 9 Bearbeitete Ventilauflagefläche;
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.
- 10 Ventilbefestigungsschrauben
Aus Festigkeitsgründen ausschließlich folgende
Ventilbefestigungsschrauben verwenden:
4 Zylinderschrauben
ISO 4762-M6x70-10.9-fIZn-240h-L
(Reibungszahl 0,09 - 0,14 nach VDA 235-101)
(im Lieferumfang enthalten)

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.

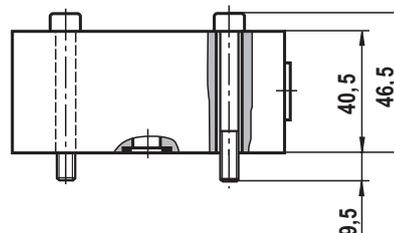
Spülplatte mit Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-05-05-0-05 (Maßangaben in mm)

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
- 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 der Montage und Betrieb die Hinweise in der Betriebsanleitung 29583-XN-B

Weitere Informationen

Anschlussplatten	Datenblatt 45100
Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis	Datenblatt 90220
Umweltverträgliche Hydraulikflüssigkeiten	Datenblatt 90221
Schwerentflammbare, wasserfreie Hydraulikflüssigkeiten	Datenblatt 90222
Schwerentflammbare Hydraulikflüssigkeiten - wasserhaltig (HFAE, HFAS, HFB, HFC)	Datenblatt 90223
Servo-Wegeventil mit mechanischer Wegrückführung	Betriebsanleitung 29583-XN-B
Auswahl der Filter	www.boschrexroth.com/filter
Informationen zu lieferbaren Ersatzteilen	www.boschrexroth.com/spc

Bosch Rexroth AG
Hydraulics
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main, Germany
Telefon +49 (0) 93 52 / 18-0
Telefax +49 (0) 93 52 / 18-23 58
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.