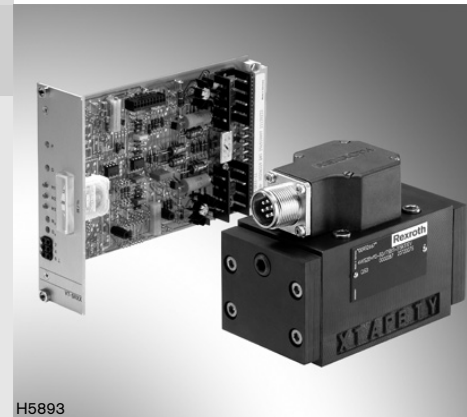


4/3-Servo-Wegeventil mit mechanischer Wegrückführung

RD 29583-XN-100-B2/04.07
Ersetzt: 10.04

Typ 4WS2EM 10...XN...-100

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



H5893

ATEX – Geräte
Für explosionsgefährdete Bereiche

Teil II Technisches Datenblatt



Angaben zum Explosionsschutz:

Einsatzbereich nach Explosionsschutz-Richtlinie und Zündschutzart nach EN 50014:1997+A1+A2

- Einsatzbereich nach RL 94/9/EG
- **II3G**: Zündschutzart EEx nA II T5 nach EN 50021:1999
- **II3D**: Schutzart IP 65, T100 °C nach EN 50281-1-1:1998+A1
- Umgebungstemperaturbereich $-30\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$

Was Sie über diese Betriebsanleitung wissen müssen

Diese Betriebsanleitung gilt für Rexroth-Ventile in explosionsgeschützter Ausführung und besteht aus den folgenden drei Teilen:

Teil I Allgemeine Informationen RD 07010-X-B1

Teil II Technisches Datenblatt RD 29583-XN-100-B2

Teil III Produktspezifische Anweisungen RD 29583-XN-100-B3

Mat.-Nr. R901034583

Weitere Informationen zum richtigen Umgang mit Hydraulikprodukten von Rexroth finden Sie in unserer Druckschrift „Allgemeine Produktinformation für Hydraulikprodukte“ RD 07008.

Inhaltsübersicht

Inhalt	Seite
Merkmale	2
Bestellangaben und Lieferumfang	3
Symbol	3
Funktion, Schnitt	4
Technische Daten	5 und 6
Angaben zum Explosionsschutz	6
Externe Ansterelektronik	6
Leitungsdose	6
Elektrischer Anschluss	6
Kennlinien	7 bis 10
Geräteabmessungen	11
Spülplatte	12

Merkmale

- Servo-Wegeventil zum bestimmungsgemäßen Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 und 22
- Ventil zur Positions-, Kraft-, Druck- oder Geschwindigkeitsregelung
- 2-stufiges Servoventil in 3-Wege-Ausführung mit mechanischer Rückführung
- 1. Stufe als Düsen-Prallplattenverstärker
- für Plattenaufbau,
Lochbild nach ISO 4401-05-05-0-05
mit Anschlüssen X und Y
Anschlussplatten nach Technischem Datenblatt RD 45054
(separate Bestellung)
- trockener Steuermotor, keine Verschmutzung der Magnet-
spalte durch die Druckflüssigkeit
- verschleißfreies Kolben-Rückführungselement
- Ansteuerung:
externe Ansterelektronik im Eurokartenformat oder in
Modulbauweise (separate Bestellung), siehe Seite 6
- 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 und Lieferumfang

4WS2E	M	10-5X/	B	11	XN			K31		V-100
-------	---	--------	---	----	----	--	--	-----	--	-------

elektrisch betätigtes
2-stufiges Servoventil in
4/3-Wegeausführung für
externe Ansteuerelektronik

mechanische Rückführung = M

Nenngröße 10 = 10

Geräteserie 50 bis 59 = 5X
(50 bis 59: unveränderte Einbau- und
Anschlussmaße)

Nennvolumenstrom ¹⁾

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

im Lieferumfang:

- Ventilbefestigungsschrauben
- Ventil-Betriebsanleitung mit Konformitätserklärung im Teil III

100 = Sonder-
Nummer ⁶⁾

Dichtungswerkstoff

V = FKM-Dichtungen
Geeignet für
Mineralöl (HL, HLP)
nach DIN 51524

Kolbenüberdeckung ⁵⁾

E = 0 ... 0,5 % negativ
D = 0 ... 0,5 % positiv
C = 3 ... 5 % positiv

elektrischer Anschluss

K31 = mit Gerätestecker
nach EN 175201-804
Leitungsdose – separate Bestellung,
siehe Seite 6

Eingangsdruckbereich zur 1. Stufe ⁴⁾

210 = 10 bis 210 bar
315 = 10 bis 315 bar

Steuerölauführung und -rückführung ³⁾

- = Zuführung extern, Rückführung extern
E = Zuführung intern, Rückführung extern
T = Zuführung extern, Rückführung intern
ET = Zuführung intern, Rückführung intern
(ET = Standardausführung)

XN = Ventil in explosionsgeschützter Bauart
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.

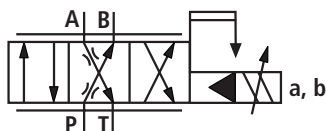
⁵⁾ **Kolbenüberdeckung**

Die Kolbenüberdeckung ist in % des Steuerkolbennennhubs angegeben.

⁶⁾ **Sonder-Nummer "100"**

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

Symbol



Funktion, Schnitt

4WS2EM 10-5X/...XN...-100

Ventile dieses Typs sind elektrisch betätigte, 2-stufige Servo-Wegeventile mit Lochbild 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.

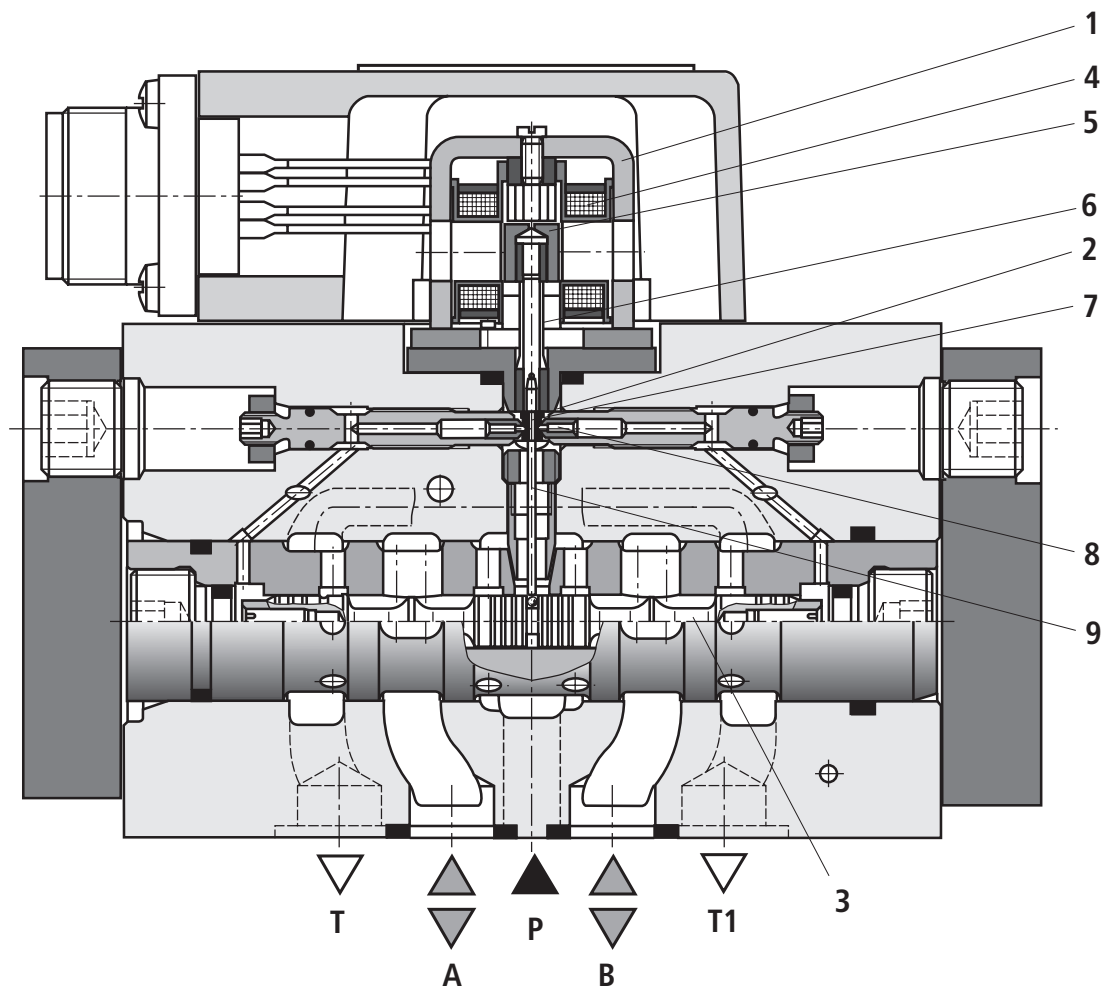
Der Steuerkolben ist mittels einer Biegefeder (mechanische Rückführung) (9) mit der Prallplatte bzw. dem Torquemotor verbunden. Eine Lageänderung des Kolbens erfolgt so lange, bis sich das Rückführ-Drehmoment durch die Biegefeder und das elektromagnetische Drehmoment des Torquemotors im Gleichgewicht 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 10...XN...-100



Technische Daten

allgemein		
Lochbild		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	nitrocarburiert
	Kappe	anodisiert
Lagertemperaturbereich	°C	-20 ... +80
Umgebungstemperaturbereich	°C	-30 ... +70
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 ... +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 Kolbenüberdeckung E gemessen ohne Dithersignal	l/min		$\sqrt{\frac{\rho_P^{4)}}{70\text{bar}} \cdot 0,7 \frac{\text{l}}{\text{min}}}$	$\sqrt{\frac{\rho_P^{4)}}{70\text{bar}} \cdot 0,9 \frac{\text{l}}{\text{min}}}$	$\sqrt{\frac{\rho_P^{4)}}{70\text{bar}} \cdot 1,2 \frac{\text{l}}{\text{min}}}$	$\sqrt{\frac{\rho_P^{4)}}{70\text{bar}} \cdot 1,5 \frac{\text{l}}{\text{min}}}$	$\sqrt{\frac{\rho_P^{4)}}{70\text{bar}} \cdot 1,7 \frac{\text{l}}{\text{min}}}$			
Nennvolumenströme $q_{v, \text{nom}}$ ³⁾ , Toleranz $\pm 10 \%$ bei Ventildruckdifferenz $\Delta p = 70$ bar (35 bar/Kante)	l/min		5	10	20	30	45	60	75	90
max. möglicher Steuerkolbenhub bei mechanischer Endlage (im Fehlerfall) bezogen auf Nennhub	%		120 ... 170				120 ... 150			
Rückführsystem			mechanisch							
Hysterse (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⁾		≥ 30							
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 Technische Datenblätter RD 50070, RD 50076 und RD 50081.

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
notwendiges überlagertes Dithersignal bei Ansteuerung mit Nicht-Rexroth-Verstärkern: $f = 400$ Hz	Größe der Amplitude je nach Hydraulikanlage: max. 3 % vom Nennstrom	

Angaben zum Explosionsschutz

Einsatzbereich nach RL 94/9/EG	II 3 G; II 3 D
Zündschutzart nach EN 50014:1997+A1+A2 / EN 50021:1999	EEx nA IIT5
Schutzart und Temperatur nach EN 50281-1-1:1998+A1	IP 65, T100 °C
Umgebungstemperaturbereich	°C -30 ... +70
Druckflüssigkeitstemperaturbereich	°C -15 ... +80
max. zulässige Betriebsspannung des Servoverstärkers	V 32

Externe Ansteuerelektronik

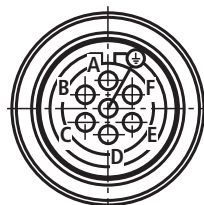
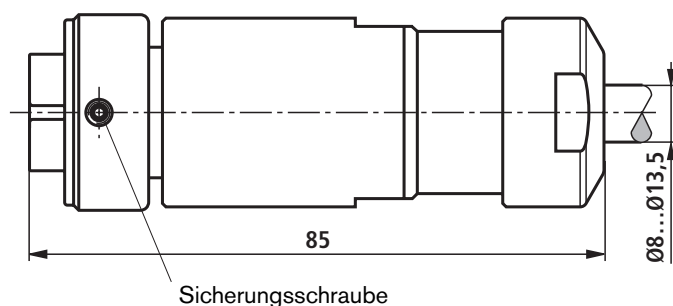
Servoverstärker (separate Bestellung)	Europakartenformat	analog	Typ VT-SR2-1X/.60 nach Technischem Datenblatt RD 29980
	Modulbauweise	analog	Typ VT 11021 nach Technischem Datenblatt RD 29743

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



Elektrischer Anschluss nach EN 175201-804

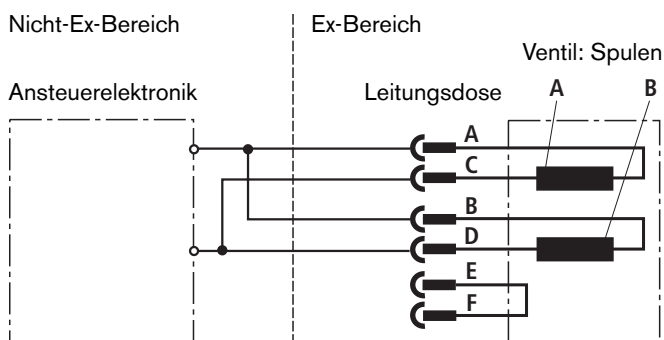
Ausführung Metall

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

Anschluss:

Lötkontakte mit Anschlussquerschnitt 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.

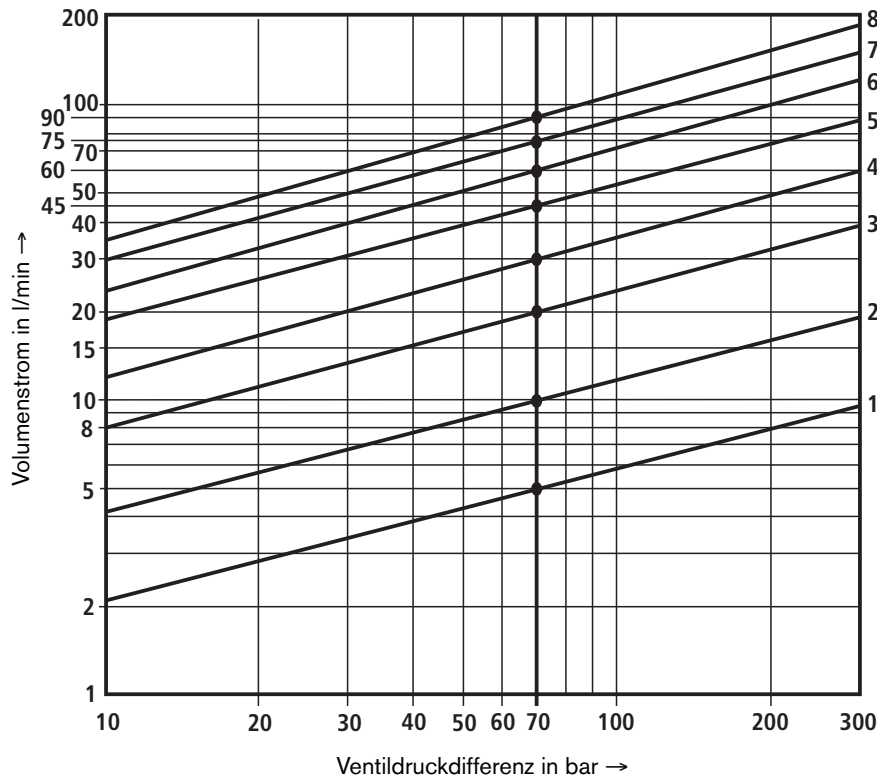
Elektrische Ansteuerung von A (+) nach D (-) bewirkt Volumenstromrichtung von P → A und B → T. Umgekehrte elektrische Ansteuerung bewirkt Volumenstromrichtung von P → B und A → T.

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

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

Hinweis:

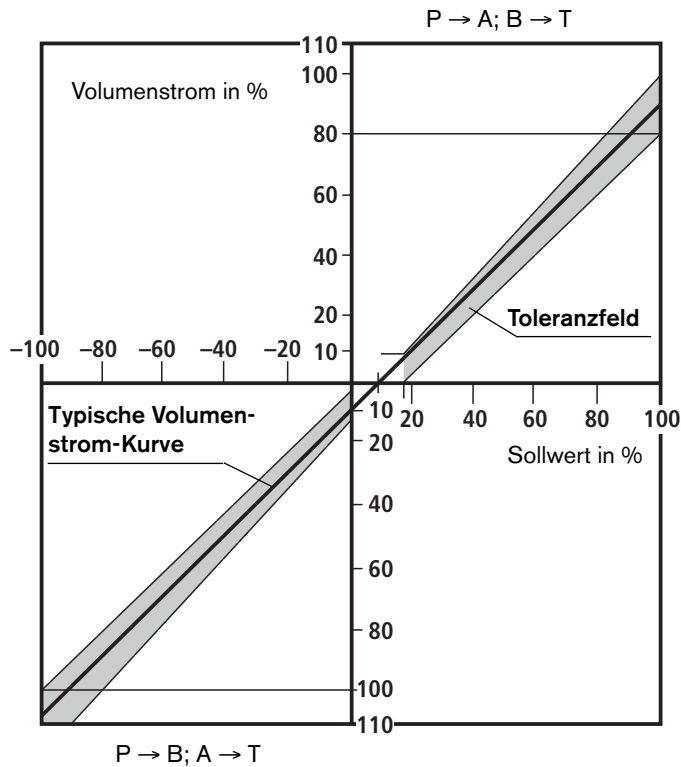
Volumenstromwerte im max. Sollwertbereich beachten (siehe Toleranzfeld der Volumenstrom-Signalfunktion)



Bestellangabe	Nennvolumenstrom	Kurve
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

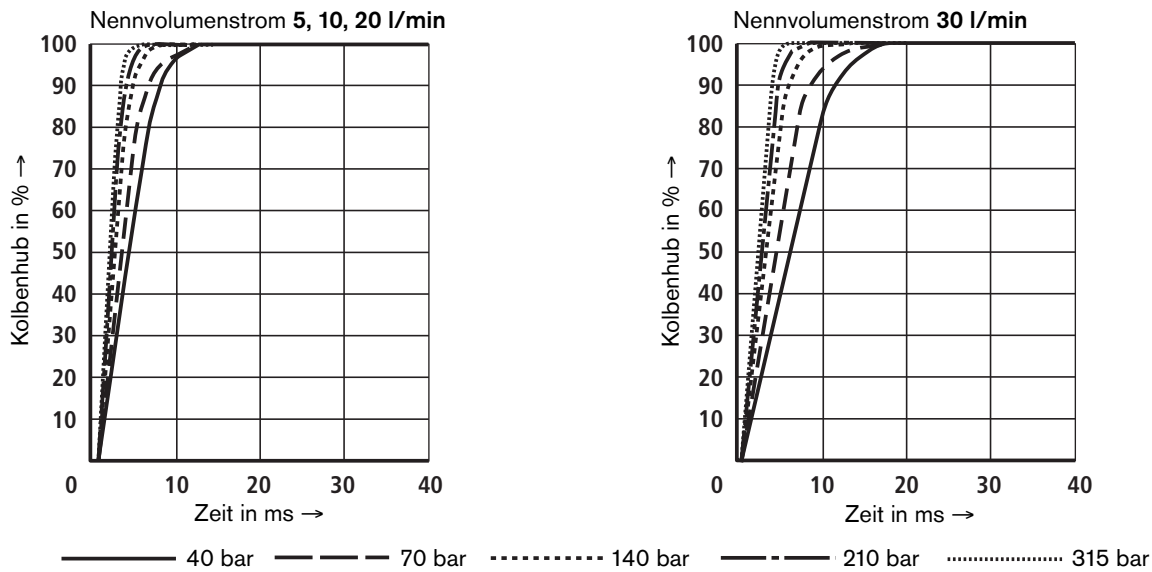
$\Delta p =$ Ventildruckdifferenz
(Eingangsdruck p_P
minus Lastdruck p_L
minus Rücklaufdruck p_T)

Toleranzfeld der Volumenstrom-Signalfunktion bei konstanter Ventildruckdifferenz Δp

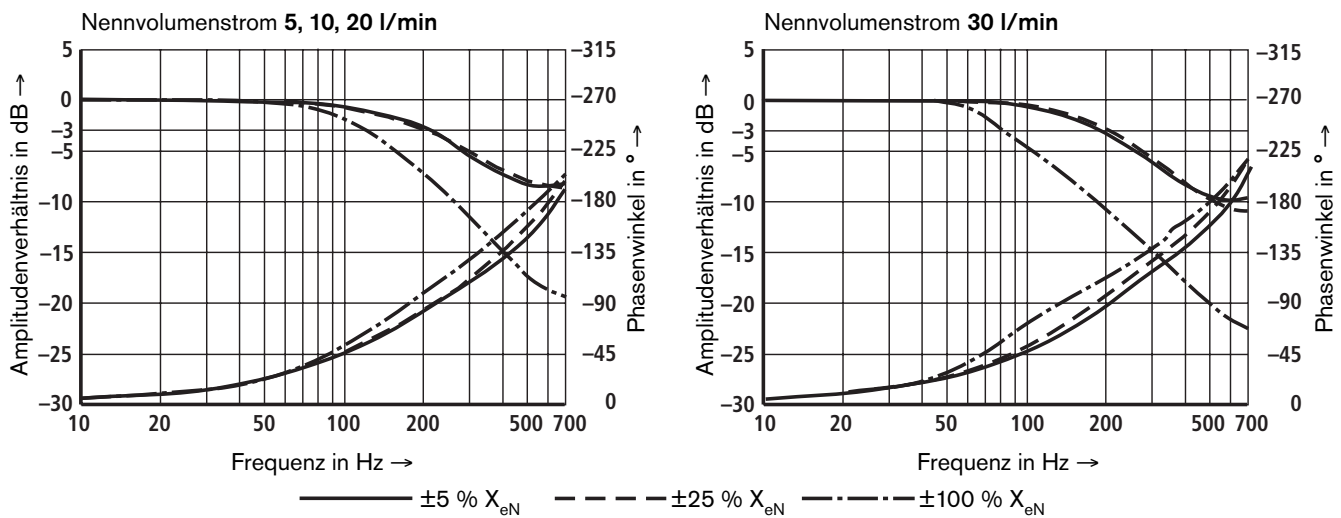


Kennlinien (gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{01} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

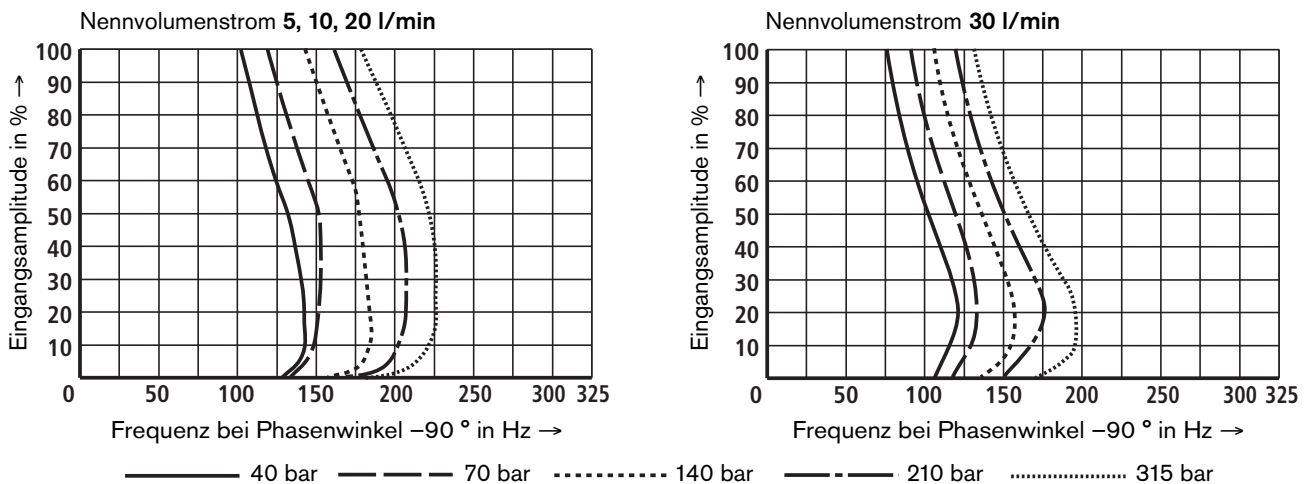
Übergangsfunktion mit Druckstufe 315 bar, Sprungantwort ohne Volumenstrom



Frequenzgang mit Druckstufe 315 bar, Hubfrequenzgang ohne Volumenstrom

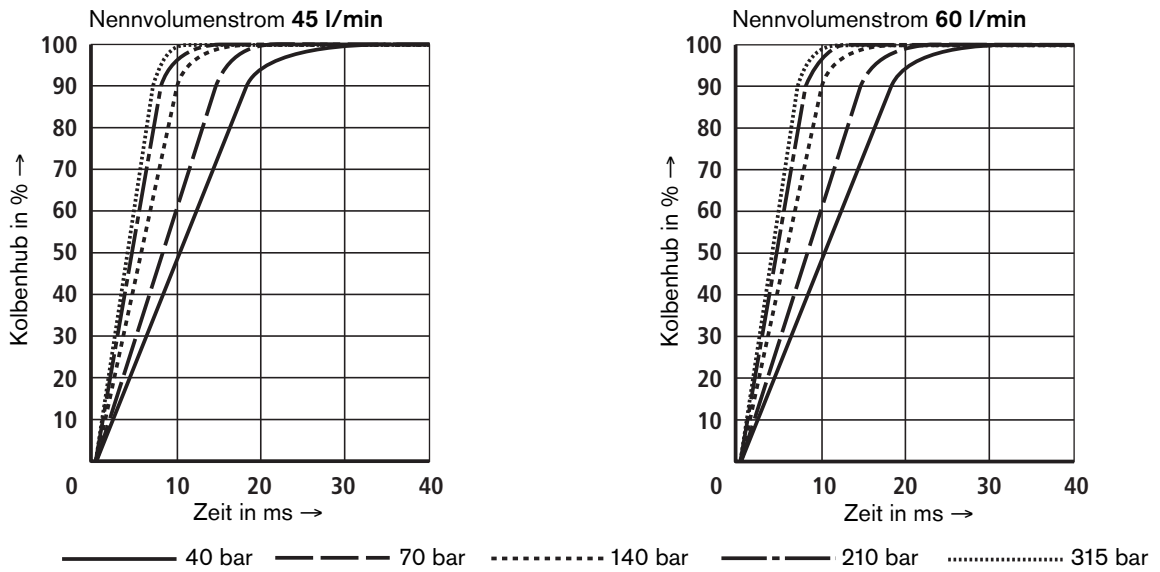


Abhängigkeit der Frequenz f bei -90 ° vom Betriebsdruck p und der Eingangsamplitude

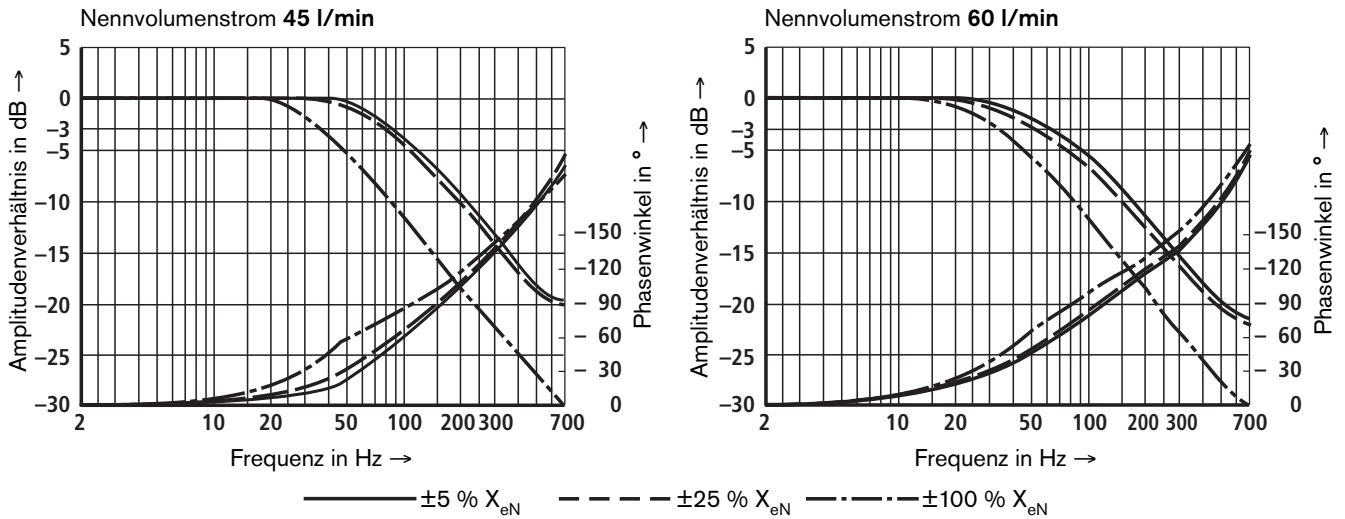


Kennlinien (gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

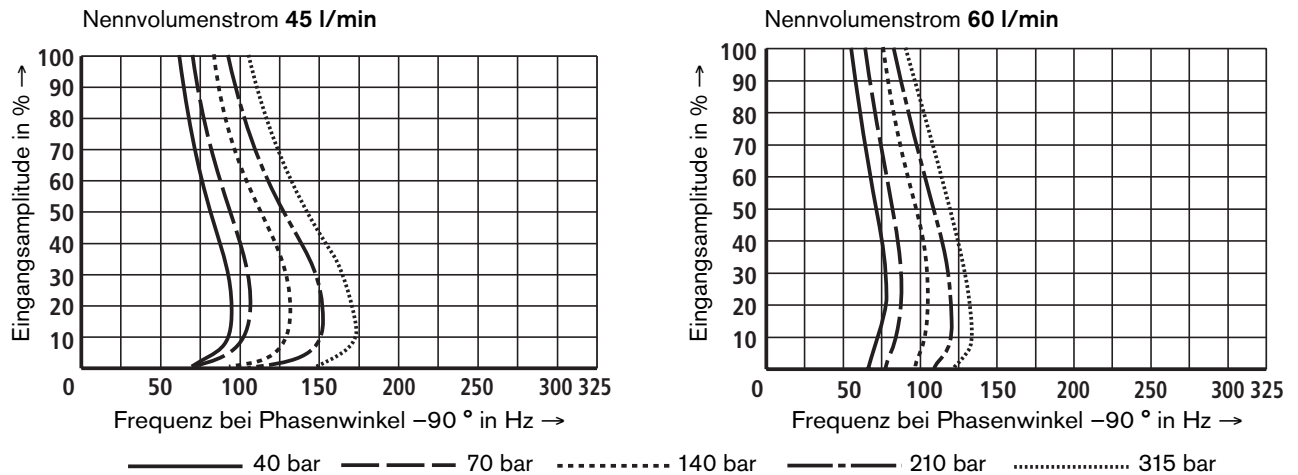
Übergangsfunktion mit Druckstufe 315 bar, Sprungantwort ohne Volumenstrom



Frequenzgang mit Druckstufe 315 bar, Hubfrequenzgang ohne Volumenstrom

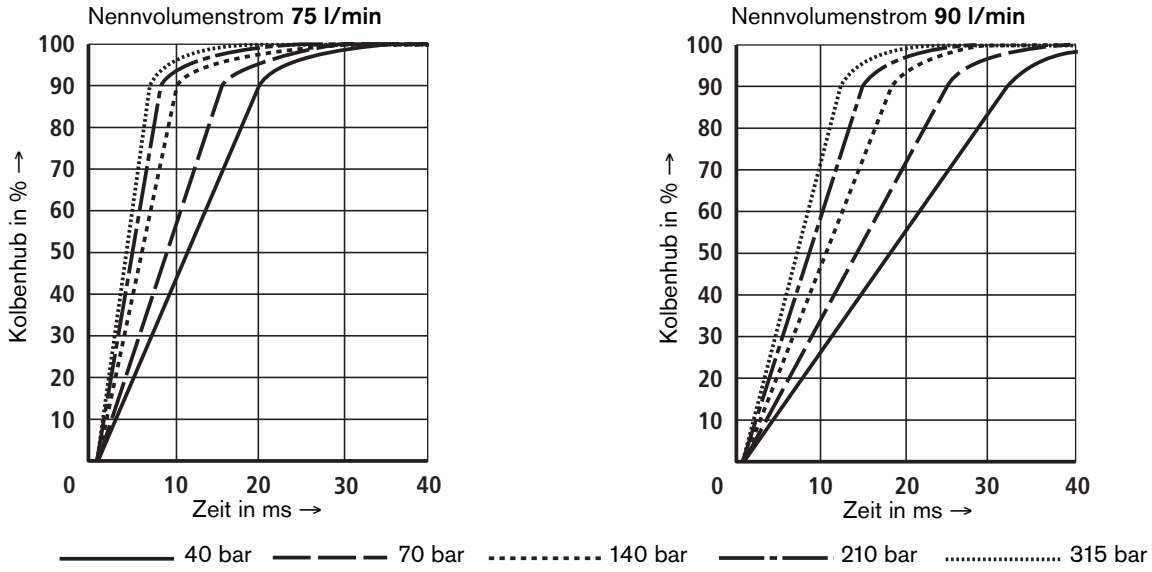


Abhängigkeit der Frequenz f bei -90 ° vom Betriebsdruck p und der Eingangsamplitude

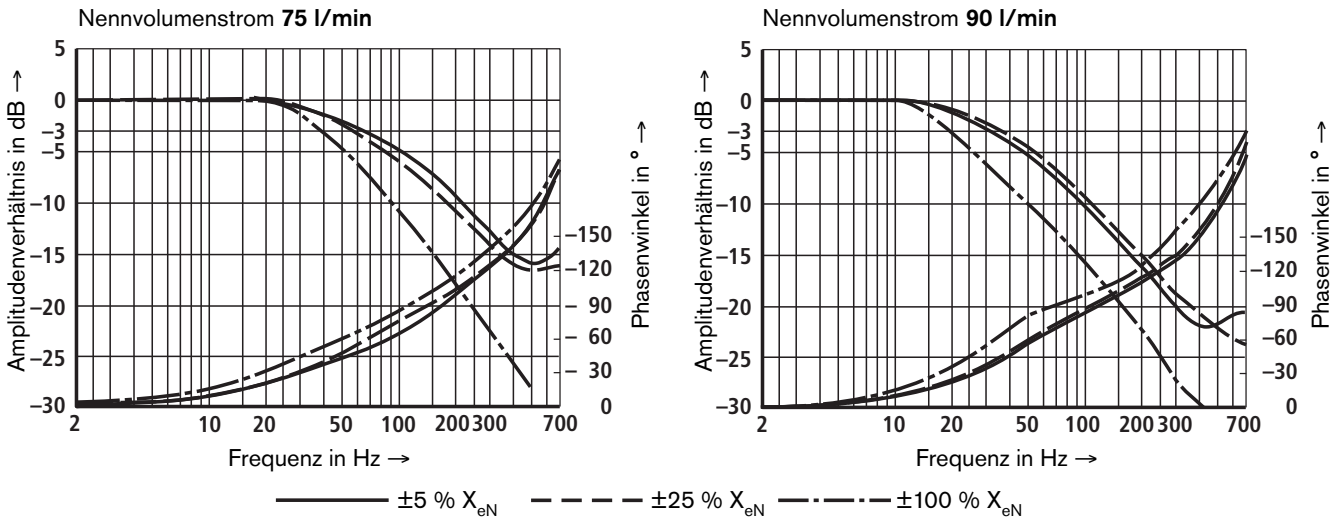


Kennlinien (gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{\text{öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

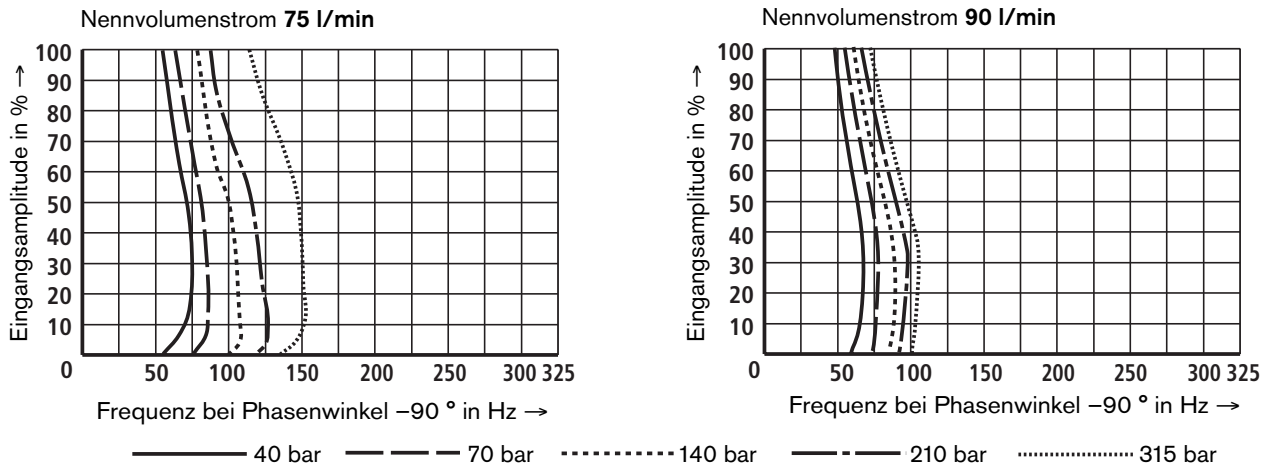
Übergangsfunktion mit Druckstufe 315 bar, Sprungantwort ohne Volumenstrom



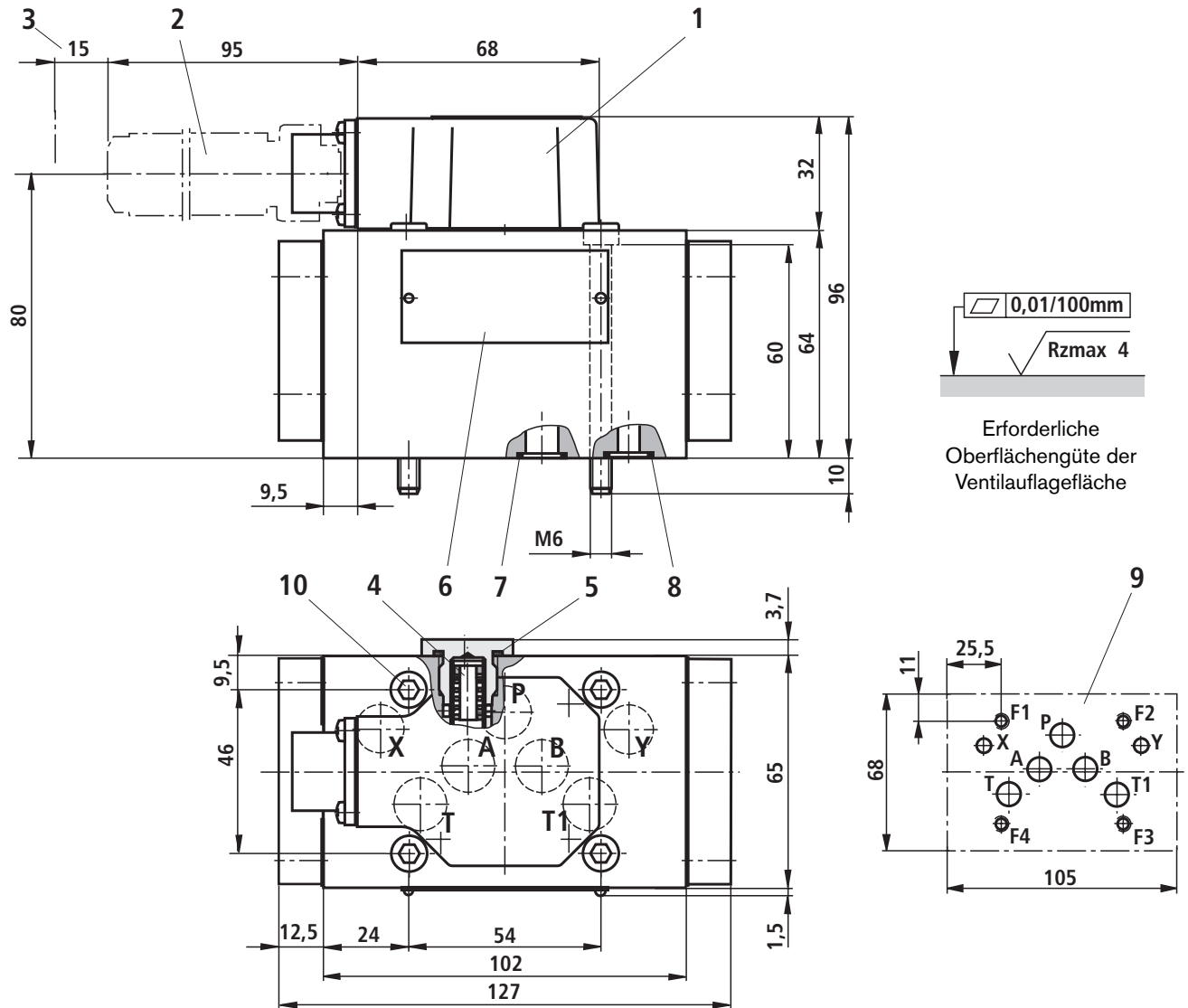
Frequenzgang mit Druckstufe 315 bar, Hubfrequenzgang ohne Volumenstrom



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



Geräteabmessungen (Nennmaße 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
Druckdifferenz von B → T 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 nach Technischem Datenblatt RD 45054
müssen gesondert bestellt werden.

G 66/01 (G3/8)

G 67/01 (G1/2)

mit Anschlüssen X und Y:

G 535/01 (G3/4)

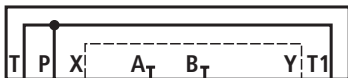
G 535/02 (M27 x 2)

G 536/01 (G1)

G 536/02 (M33 x 2)

Spülplatte mit Lochbild nach ISO 4401-05-05-0-05 (Nennmaße 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-fIZn-240h-L
(Reibungszahl 0,09 - 0,14 nach VDA 235-101)
(im Lieferumfang enthalten)

Hinweis

Beachten Sie vor der Montage die Hinweise in der Produktspezifischen Anweisung RD 29583-XN-100-B3, Abschnitt 3.2.

