

Servo-Wegeventil, mit mechanischer Wegrückführung

Typ 4WS2EM ...XD



H7684

- ▶ Nenngroße 10
- ▶ Geräteserie 5X
- ▶ Maximaler Betriebsdruck 315 bar
- ▶ Maximaler Volumenstrom 180 l/min



ATEX-Geräte

Für explosionsgefährdete Bereiche



Angaben zum Explosionsschutz:

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

Merkmale

- ▶ 4- oder 3-Wege-Ausführung
- ▶ Zum bestimmungsgemäßen Einsatz in explosionsgefährdeter Atmosphäre
- ▶ Ventil zur Positions-, Kraft-, Druck- oder Geschwindigkeitsregelung
- ▶ Plattenaufbau
- ▶ Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-05-05-0-05
- ▶ Trockener Steuermotor, keine Verschmutzung der Magnetspalte durch die Druckflüssigkeit
- ▶ Verschleißfreies Steuerschieber-Rückführungselement
- ▶ Druckräume an der Steuerhülse mit Spaltdichtung, deshalb kein Dichtringverschleiß

Inhalt

Merkmale	1
Bestellangaben	2
Symbole	3
Funktion, Schnitt	4
Technische Daten	5 ... 7
Elektrischer Anschluss	7
Kennlinien	8 ... 12
Abmessungen	13
Spülplatte	14
Weitere Informationen	15



Hinweis: Gültig ist der mit dem Produkt gelieferte Dokumentationsstand.

Bestellangaben

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
4WS2E	M	10	-	5X	/		B	11	XD			C	V

01	Servo-Wegeventil, 4-Wege-Ausführung, 2-stufig, elektrisch betätigt	4WS2E
----	--	-------

Steuerschieber-Rückführung

02	Mechanisch	M
03	Nenngröße 10	10
04	Geräteserie 50 ... 59 (50 ... 59: unveränderte Einbau- und Anschlussmaße)	5X

Nennvolumenstrom

05	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
06	Steuerhülse austauschbar	B
07	Ventil für externe Ansteuerelektronik; Spule Nr. 11 (30 mA/85 Ω je Spule)	11

Explosionsschutz

08	Zündschutzart "db"	XD
	Details siehe Angaben zum Explosionsschutz Seite 7	

Steuerölführung

09	Steuerölauführung extern, Steuerölrückführung extern	-
	Steuerölauführung intern, Steuerölrückführung extern	E
	Steuerölauführung intern, Steuerölrückführung intern	ET
	Steuerölauführung extern, Steuerölrückführung intern	T

Eingangsdruckbereich

10	10 ... 210 bar	210
	10 ... 315 bar	315

Elektrischer Anschluss

11	Kabelanschluss	C
----	----------------	---

Steuerschieber-Überdeckung ¹⁾

12	0 ... 0,5 % negativ	E
	0 ... 0,5 % positiv	D
	3 ... 5 % positiv	C

Dichtungswerkstoff (Dichtungstauglichkeit der verwendeten Druckflüssigkeit beachten, siehe Seite 6)

13	FKM-Dichtungen	V
----	----------------	---

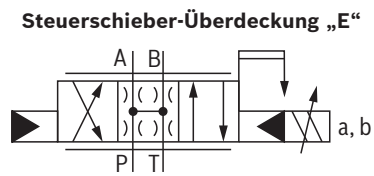
Sonderausführungen

14	Standard	ohne Bez.
	Kanäle P→B und A→T sind ohne Ansteuerung (stromloser Zustand) 10 % der Nennmenge geöffnet.	-100
	Kanäle P→A und B→T sind ohne Ansteuerung (stromloser Zustand) 10 % der Nennmenge geöffnet.	-102

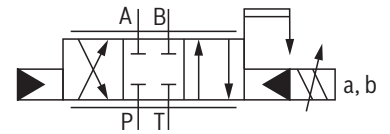
¹⁾ Die Steuerschieber-Überdeckung ist in % des Steuerschieber-nennhubs angegeben.

Symbole

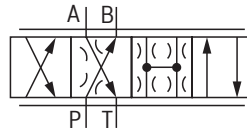
Standard



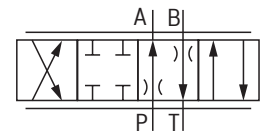
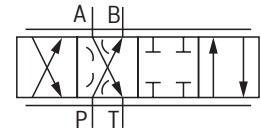
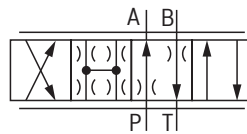
Steuerschieber-Überdeckung „C“ und „D“



Sonderausführung „-100“



Sonderausführung „-102“



Hinweis:
Darstellung nach DIN ISO 1219-1.

Funktion, Schnitt

Ventile Typ 4WS2EM sind elektrisch betätigte, 2-stufige Servo-Wegeventile. Sie werden vorwiegend für Positions-, Kraft-, Druck- oder Geschwindigkeitsregelungen eingesetzt.

Die Ventile bestehen im Wesentlichen 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.

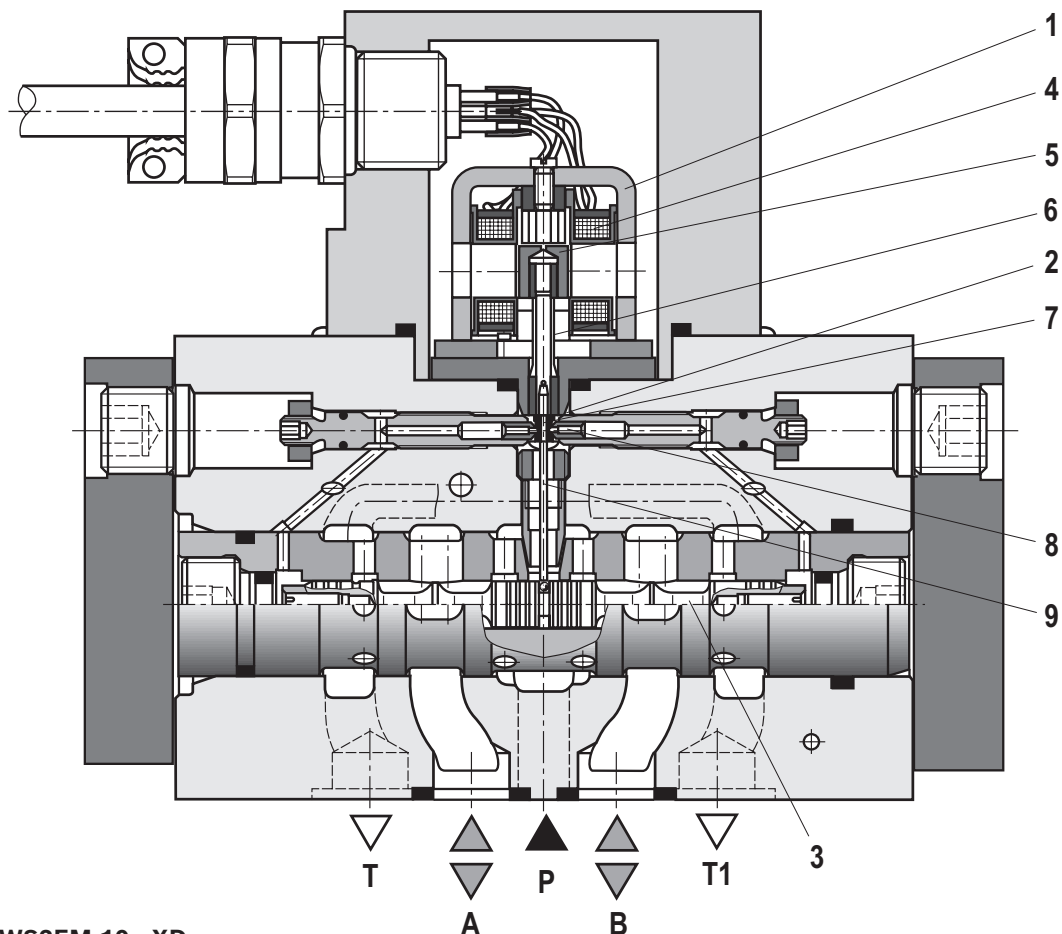
Durch ein elektrisches Eingangssignal an den Spulen (4) des Torquemotors wird über einen Permanentmagneten eine Kraft auf den Anker (5) erzeugt, die in Verbindung mit einem Biegerohr (6) ein Drehmoment bewirkt.

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). Diese Druckdifferenz bewirkt eine Lageänderung des Steuerschiebers (3), wodurch der Druckanschluss mit dem einen Verbraucheranschluss und gleichzeitig der andere Verbraucheranschluss mit dem Rücklaufanschluss verbunden wird.

Der Steuerschieber (3) ist mittels einer Biegefeder (mechanische Rückführung) (9) mit der Prallplatte bzw. dem Torquemotor verbunden. Eine Lageänderung des Steuerschiebers (3) 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 (3) und somit der Volumenstrom des Servoventils wird dadurch proportional zum elektrischen Eingangssignal geregelt. Dabei ist zu beachten, dass der Volumenstrom vom Ventildruckabfall abhängig ist.

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...XD

Technische Daten

(Bei Geräteeinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

allgemein		
Einbaulage		beliebig – Sicherstellen, dass beim Anfahren der Anlage das Ventil mit ausreichendem Druck (≥ 10 bar) versorgt wird
Umgebungstemperaturbereich	°C	–30 ... +80
Lagertemperaturbereich	°C	+5 ... +40
Maximale Lagerzeit	Jahre	1
Masse	kg	3,97
Oberflächenschutz		nitrocarburiert

hydraulisch										
Betriebsdruckbereich	▶ Vorsteuerventil – Steuerölauführung	bar	10 ... 210 oder 10 ... 315							
Maximaler Betriebsdruck	▶ Hauptventil, – Anschluss A, B, P	bar	315							
Maximaler Rücklaufdruck	▶ Anschluss T – Steuerölrückführung intern	bar	Druckspitzen < 100, statisch < 10							
	– Steuerölrückführung extern	bar	315							
	▶ Anschluss Y	bar	Druckspitzen < 100, statisch < 10							
Druckflüssigkeit			siehe Tabelle Seite 6							
Druckflüssigkeitstemperaturbereich		°C	–20 ... +80, vorzugsweise +40 ... +50							
Viskositätsbereich		mm²/s	15 ... 380, vorzugsweise 30 ... 45							
Maximal zulässiger Verschmutzungsgrad der Druckflüssigkeit, Reinheitsklasse nach ISO 4406 (c)			Klasse 18/16/13 ¹⁾							
Nullvolumenstrom $q_{V,L}$		l/min	siehe Kennlinie Seite 9							
Nennvolumenstrom $q_{V, nom}$ (Toleranz ±10 % bei Ventildruckdifferenz Δp = 70 bar)		l/min	5	10	20	30	45	60	75	90
Maximaler Steuerschieberhub bei mechanischer Endlage (im Fehlerfall) bezogen auf Nennhub		%	120 ... 170				120 ... 150			
Rückführsystem			mechanisch							
Hysterese (ditheroptimiert)		%	≤ 1,5							
Umkehrspanne (ditheroptimiert)		%	≤ 0,3							
Ansprechempfindlichkeit (ditheroptimiert)		%	≤ 0,2							
Druckverstärkung bei 1 % Steuerschieberhubänderung (vom hydraulischen Nullpunkt aus)		% von p_P	≥ 30				≥ 60		≥ 80	
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		% / 100 bar	≤ 2							
▶ Rücklaufdruck 0 ... 10 % von p_P		% / 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.

$q_{V,L}$ = Nullvolumenstrom in l/min
 $q_{V,nom}$ = Nennvolumenstrom in l/min
 p_P = Betriebsdruck in bar

Technische Daten

(Bei Geräteeinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

Druckflüssigkeit	Klassifizierung	Geeignete Dichtungsmaterialien	Normen	Datenblatt
Mineralöle	HL, HLP, HLPD, HVLP, HVLDP	NBR, FKM	DIN 51524	90220
Biologisch abbaubar	► wasserunlöslich	HETG	ISO 15380	90221
		HEES		
	► wasserlöslich	HEPG	ISO 15380	

 Wichtige Hinweise zu Druckflüssigkeiten:

- Weitere Informationen und Angaben zum Einsatz von anderen Druckflüssigkeiten siehe Datenblätter oben oder auf Anfrage.
- Einschränkungen bei den technischen Ventildaten möglich (Temperatur, Druckbereich, Lebensdauer, Wartungsintervalle, etc.).

- Die Zündtemperatur der verwendeten Druckflüssigkeit muss mindestens 150 °C betragen.

elektrisch			
Schutzart nach EN 60529		IP65	
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

 Hinweis:

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

Externe Ansteuerelektronik		
Servoverstärker in Europakartenformat		Typ VT-SR2-1X/.60 nach Datenblatt 29980
Servoverstärker in Modulbauweise	analog	Typ VT 11021 nach Datenblatt 29743

 Wichtiger Hinweis:

Der externe Servoverstärker und die Sicherheitsbarriere müssen außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches betrieben werden.

Technische Daten

(Bei Geräteeinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

Angaben zum Explosionsschutz	
Einsatzbereich nach Richtlinie 2014/34/EU	II 2G
Zündschutzart nach EN IEC 60079-0 / EN 60079-1 und IEC 60079-0 / IEC 60079-1	Ex db IIB T4 Gb
IECEx Certificate of Conformity	IECEx BVS 13.0120 X
EU-Baumusterprüfbescheinigung	BVS 09 ATEX E 116 X
Maximaler Strom pro Spule	mA 100

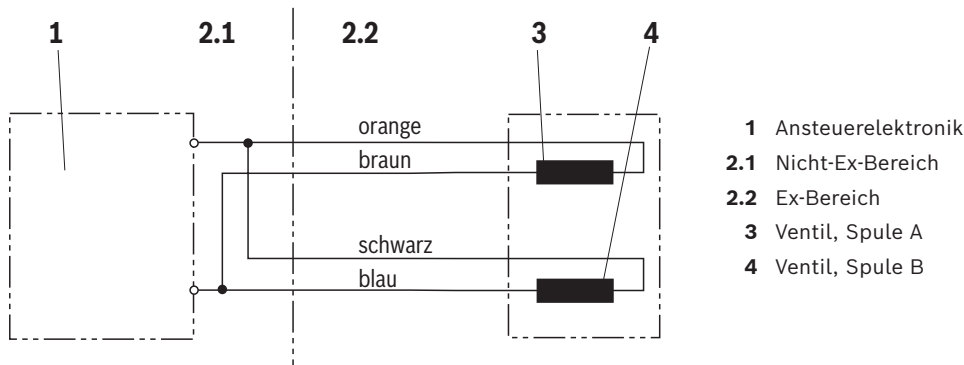


Besondere Einsatzbedingungen für die sichere Anwendung:

Zur Sicherstellung der Zündschutzart d "druckfeste Kapselung" 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.

Elektrischer Anschluss

Beispiel: Parallelschaltung



Anschlussleitung	
Leistungsart	nicht austauschbare, vieradrige Anschlussleitung
Leiterquerschnitt	mm ² 0,75 feindrätig
Leitungsdurchmesser	mm 5,9 ±0,3
Länge	m 3

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 → A und B → T. Umgekehrte elektrische Ansteuerung bewirkt Volumenstromrichtung P → B und A → T.



Hinweise:

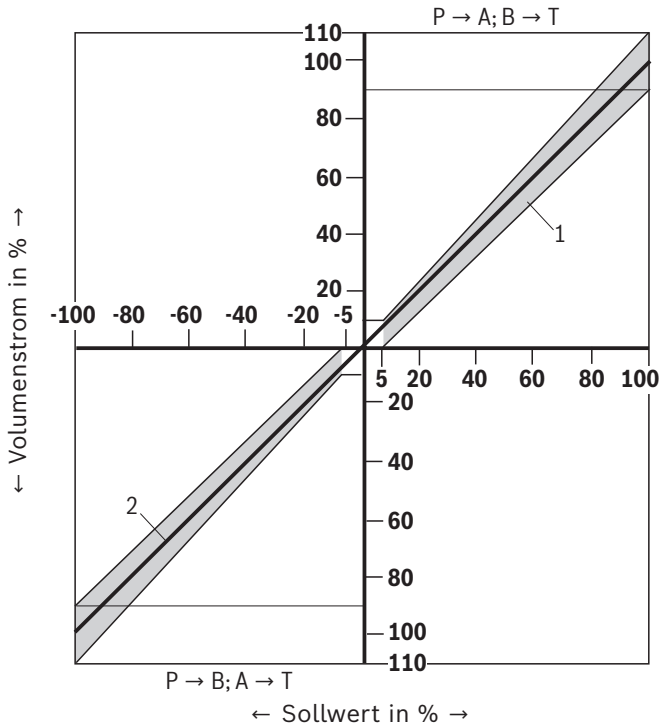
- Das freie Ende des Anschlusskabels muss entsprechend den Errichtungsbestimmungen wie folgt angeschlossen werden:
 - außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs oder
 - innerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs in Anschlusskästen einer anerkannten Zündschutzart
- Feindrätige Leiter nur mit aufgepressten Aderendhülsen verwenden.

Kennlinien

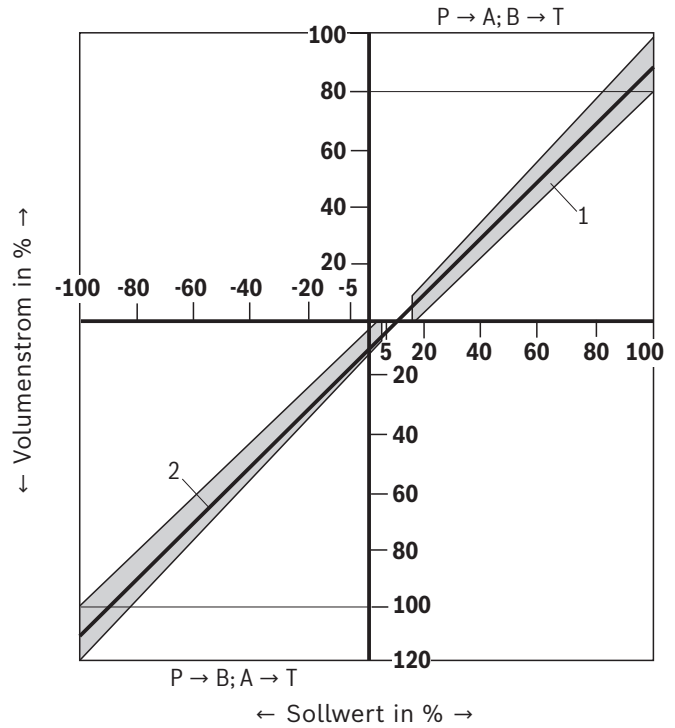
(gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

Toleranzfeld der Volumenstrom-Signalfunktion bei konstanter Ventildruckdifferenz Δp

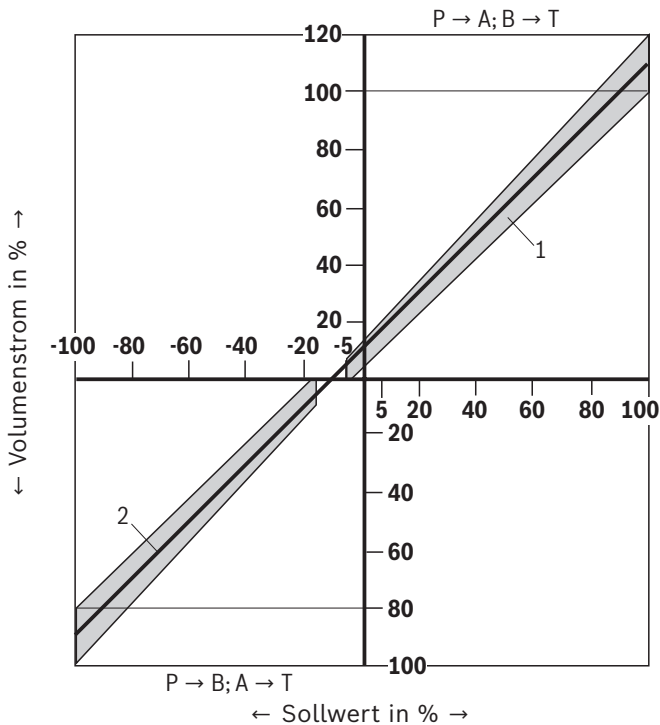
Standard



Sonderausführung „-100“



Sonderausführung „-102“



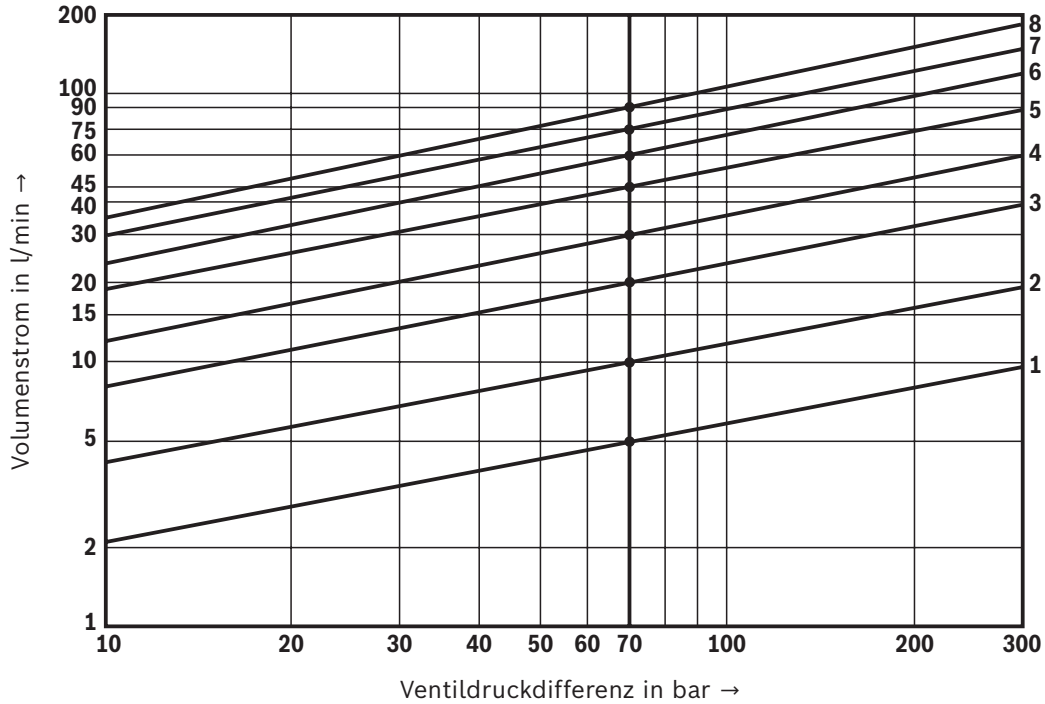
- 1 Toleranzfeld
- 2 Typische Volumenstrom-Kurve

Kennlinien

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

Volumenstrom-Lastfunktion

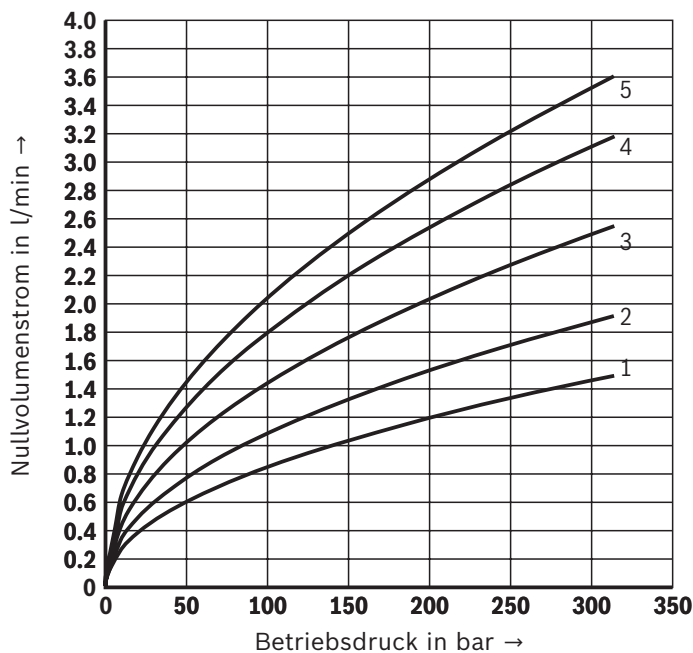
(Toleranz $\pm 10 \%$) bei 100 % Sollwertsignal



Hinweise:

- Volumenstromwerte im maximalen Sollwertbereich beachten (siehe „Toleranzfeld der Volumenstrom-Signalfunktion“)
- $\Delta p = p_P - p_L - p_T$
 Δp Ventildruckdifferenz
 p_P Eingangsdruck
 p_L Lastdruck
 p_T Rücklaufdruck

Nullvolumenstrom (bei Steuerschieberüberdeckung "E", gemessen ohne Dither-Signal)



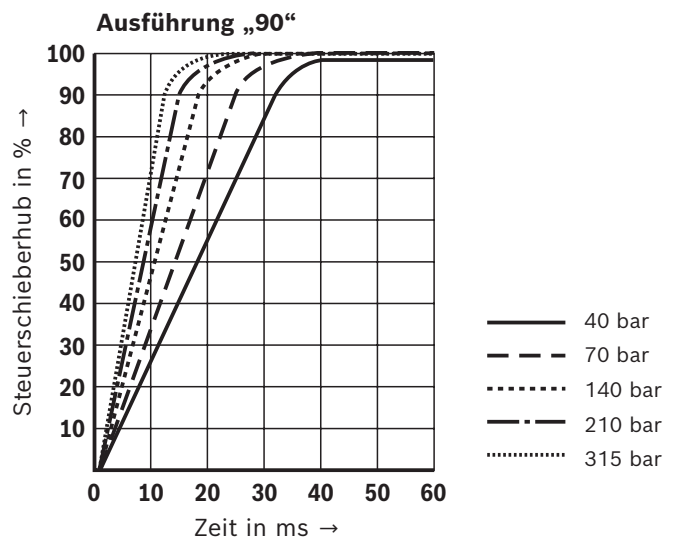
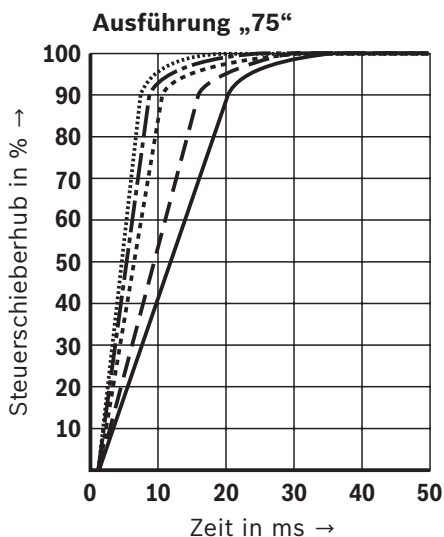
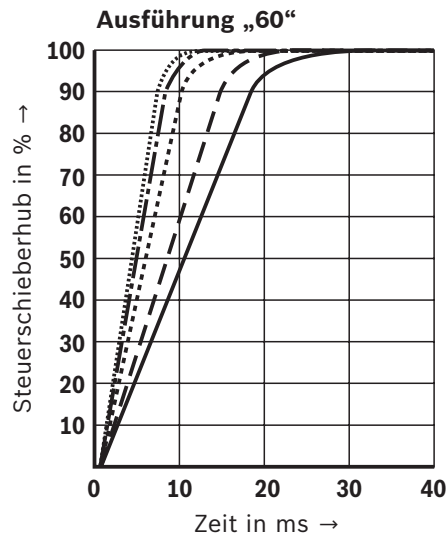
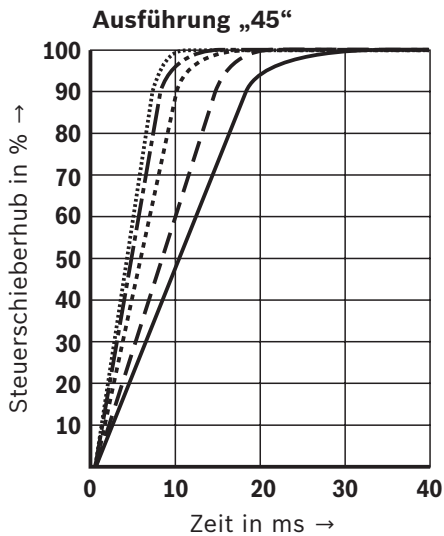
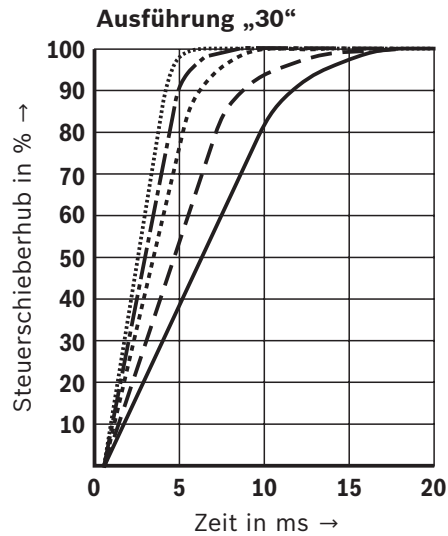
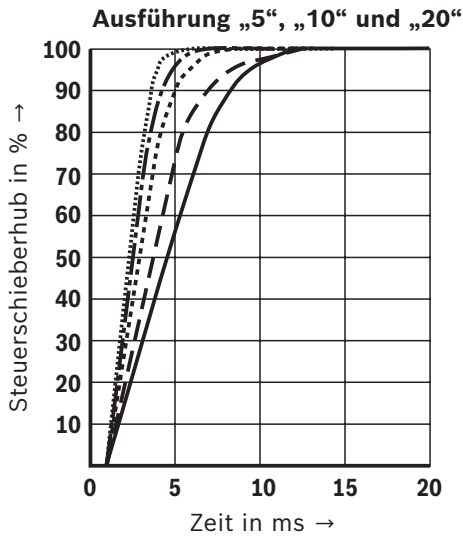
Nennvolumenstrom

- 1 5 l/min
- 2 10 l/min
- 3 20, 30, 45 l/min
- 4 60, 75 l/min
- 5 90 l/min

Kennlinien

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

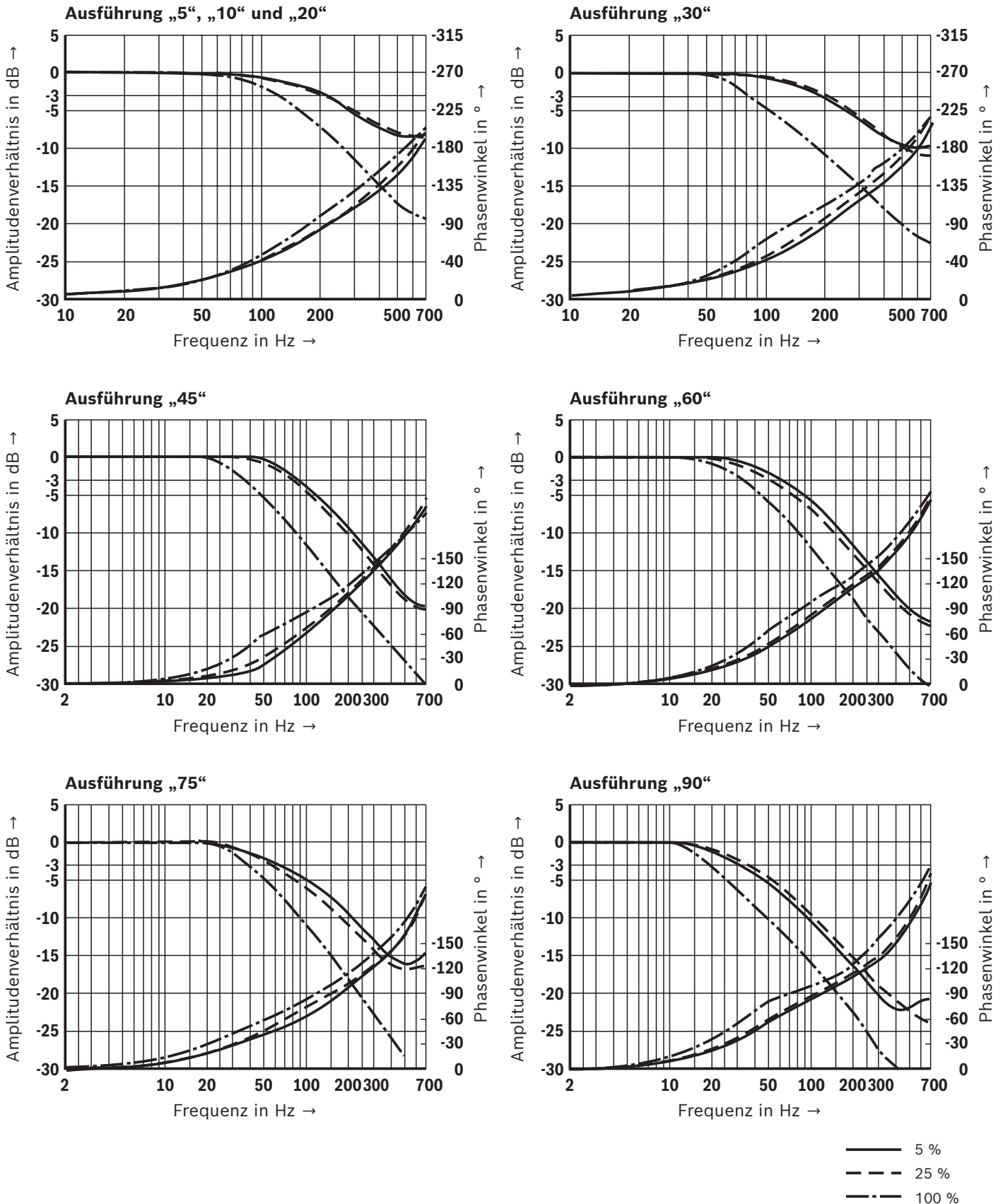
Übergangsfunktion mit Druckstufe 315 bar, Sprungantwort ohne Volumenstrom



Kennlinien

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

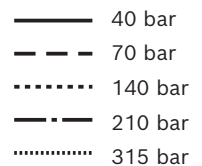
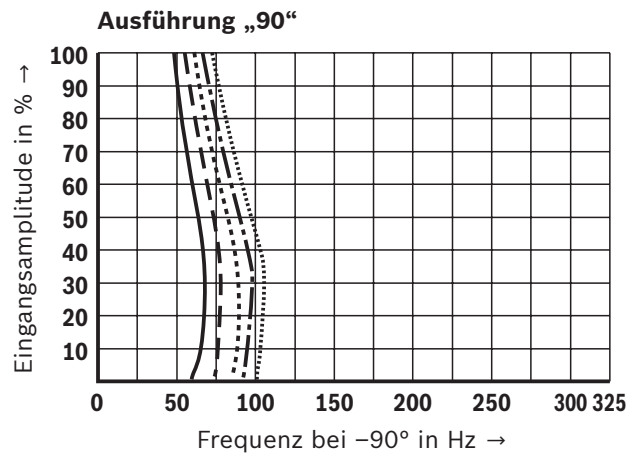
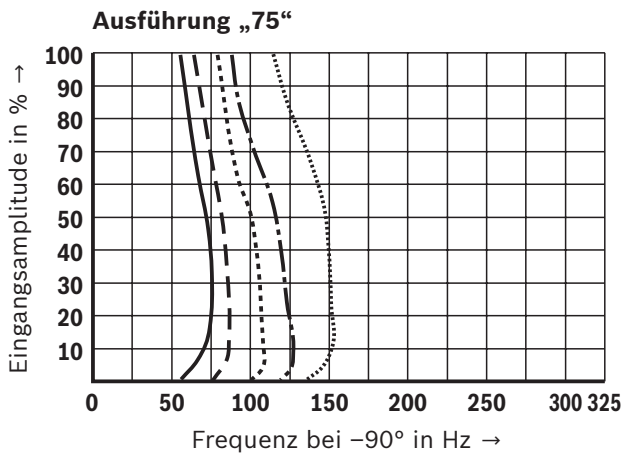
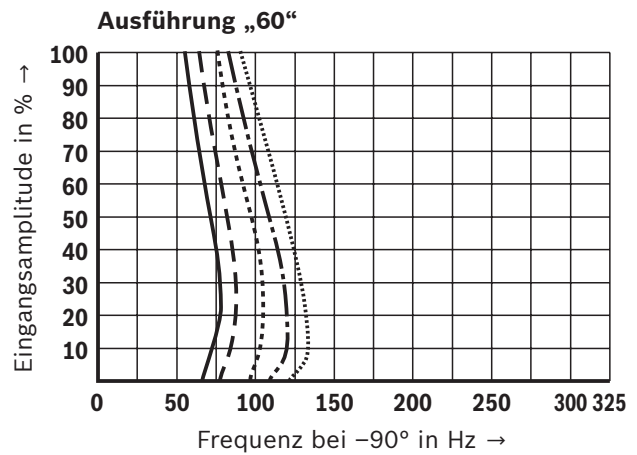
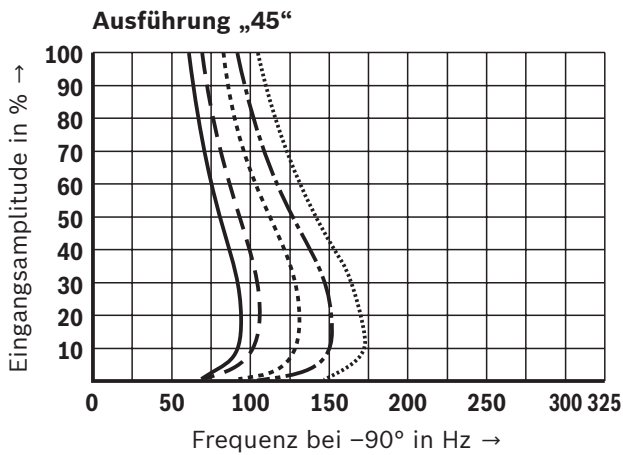
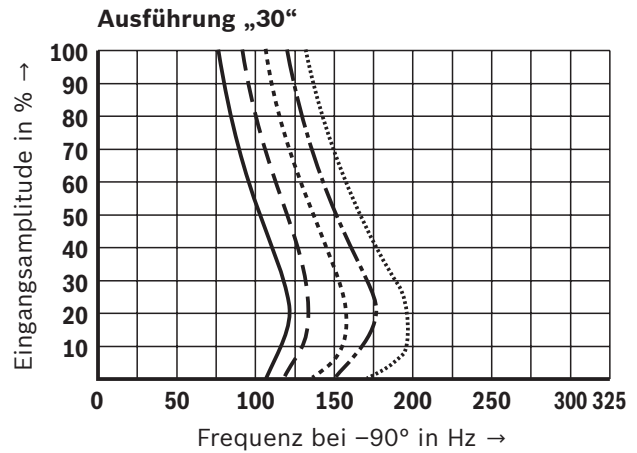
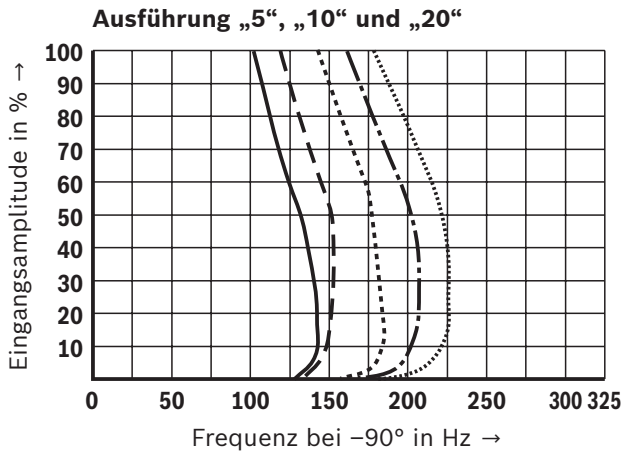
Frequenzgang mit Druckstufe 315 bar, Hubfrequenzgang ohne Volumenstrom



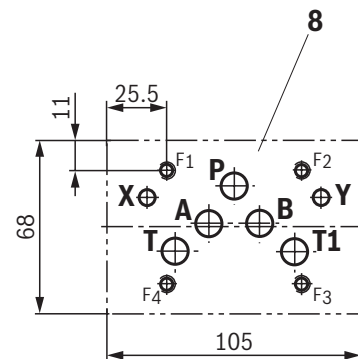
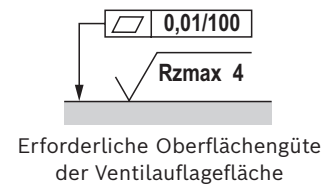
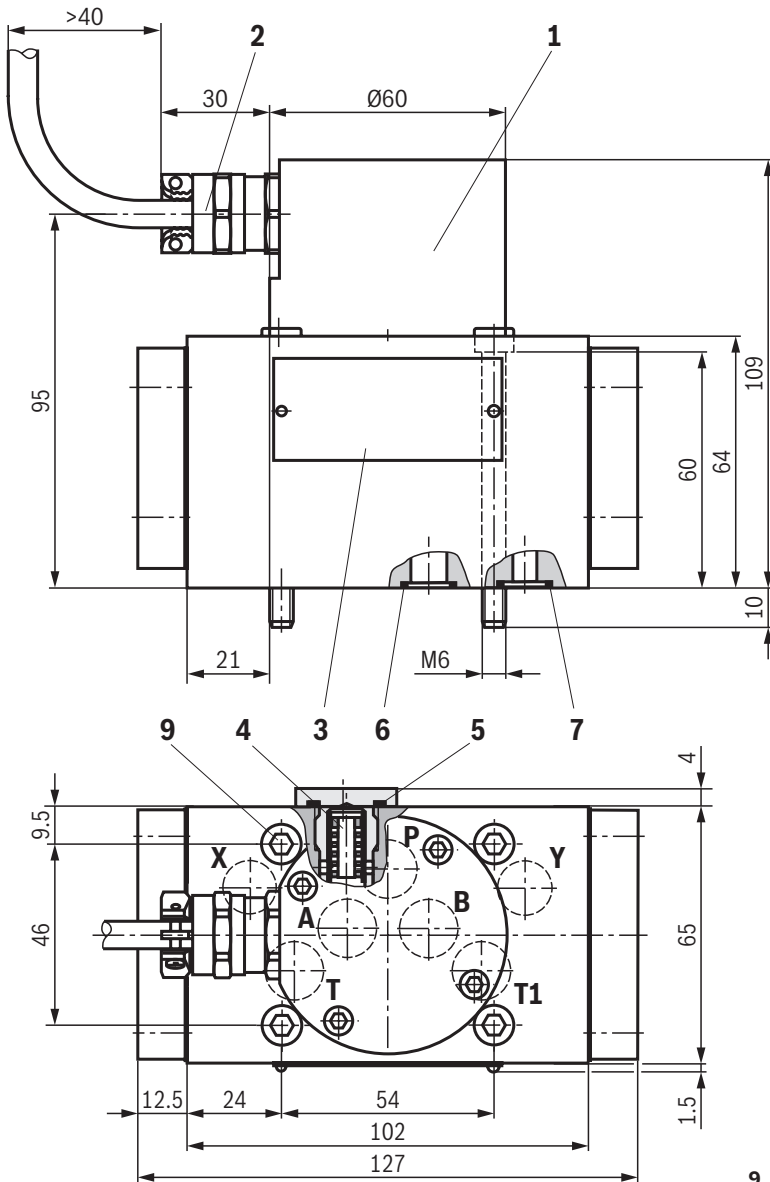
Kennlinien

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

Frequenzgang mit Druckstufe 315 bar, Hubfrequenzgang ohne Volumenstrom



Abmessungen (Maßangaben in mm)



- 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 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse X und Y; Anschlüsse X und Y sind auch bei Steuerölauführung und -rückführung „intern“ druckbeaufschlagt.
- 8 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.

9 Ventilbefestigungsschrauben (im Lieferumfang enthalten)
Es sind ausschließlich Ventilbefestigungsschrauben mit den im Folgenden genannten Gewindedurchmessern und Festigkeitswerten zu verwenden. Die Einschraubtiefe ist einzuhalten.

4 Zylinderschrauben ISO 4762 - M6 x 70 - 10.9

(Reibungszahl $\mu_{\text{ges}} = 0,09 \dots 0,14$)

Anziehdrehmoment $M_A = 12,5 \text{ Nm} \pm 1,5 \text{ Nm}$

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

Hinweise:

- Bei den Abmessungen handelt es sich um Nennmaße, die Toleranzen unterliegen.
- 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.

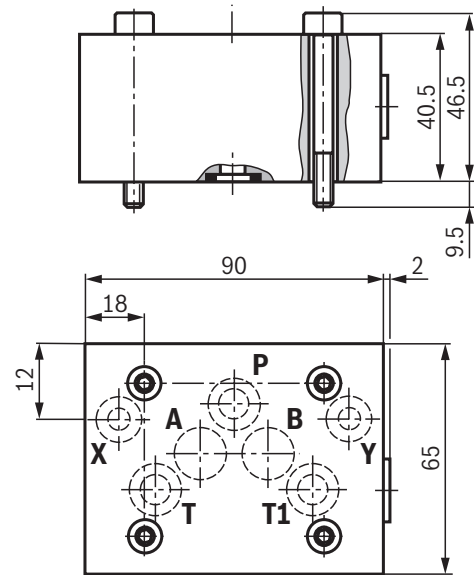
Spülplatte mit Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-05-05-0-05
(Maßangaben in mm)

Symbol



Bestellangabe und weitere Informationen:

- Materialnummer **R901541299**
- Masse 2,0 kg
- Gleiche Dichtringe für Anschlüsse P, A, B, T und T1
- Gleiche Dichtringe für Anschlüsse X und Y
- Befestigungsschrauben (im Lieferumfang enthalten)
Aus Festigkeitsgründen ausschließlich folgende
Befestigungsschrauben verwenden:
4 Zylinderschrauben
ISO 4762 - M6 x 50 -10.9
(Reibungszahl $\mu_{\text{ges}} = 0,09 \dots 0,14$);
Anziehdrehmoment $M_A = 12,5 \pm 1,5 \text{ Nm}$



Hinweis:

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

Weitere Informationen

- | | |
|---|--|
| ▶ Analoges Verstärkermodul Typ VT 11021 | Datenblatt 29743 |
| ▶ Analoger Verstärker Typ VT-SR2-1X/.60 | Datenblatt 29980 |
| ▶ Anschlussplatten | Datenblatt 45100 |
| ▶ Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis | Datenblatt 90220 |
| ▶ Umweltverträgliche Hydraulikflüssigkeiten | Datenblatt 90221 |
| ▶ Verwendung von nicht-elektrischen Hydraulikkomponenten in explosionsfähiger Umgebung (ATEX) | Datenblatt 07011 |
| ▶ Auswahl der Filter | www.boschrexroth.com/filter |
| ▶ Informationen zu lieferbaren Ersatzteilen | www.boschrexroth.com/spc |

Notizen

Bosch Rexroth AG
Industrial Hydraulics
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main, Germany
Telefon +49 (0) 93 52/40 30 20
my.support@boschrexroth.de
www.boschrexroth.de

© Alle Rechte Bosch Rexroth AG vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

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.