

Servo-Wegeventil, mit mechanischer Wegrückführung

Typ 4WS2EM ...XH



H5893

- ▶ Nenngröße 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 1G**
- ▶ Zündschutzart Ventil:
Ex ia h IIC T4 Ga nach EN ISO 80079-36 und
EN IEC 60079-0 / EN 60079-11

Merkmale

- ▶ 4- oder 3-Wege-Ausführung
- ▶ Zum bestimmungsgemäßen Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 0
- ▶ Plattenaufbau
- ▶ Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-05-05-0-05
- ▶ Trockener Steuermotor, keine Verschmutzung der Magnetspalte durch die Druckflüssigkeit
- ▶ Verschleißfreies Steuerschieber-Rückführungselement
- ▶ Externe Ansteuerelektronik in Modulbauweise, zusätzliche Sicherheitsbarriere
- ▶ Steuerschieber mit Strömungskraftkompensation
- ▶ Steuerhülse zentrisch fixiert, dadurch geringe Temperatur- und Druckempfindlichkeit
- ▶ Druckräume an der Steuerhülse mit Spaltdichtung, kein Dichtringverschleiß

Inhalt

Merkmale	1
Bestellangaben	2, 3
Symbole	3
Funktion, Schnitt	4
Technische Daten	5 ... 7
Elektrischer Anschluss	7
Kennlinien	8 ... 12
Abmessungen	13
Spülplatte	14
Zubehör	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	XH		K31		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 Ansteuer Elektronik; Spule Nr. 11 (30 mA/85 Ω je Spule)	11
----	---	-----------

Explosionsschutz

08	„Eigensicher“ für Gerätegruppe II Details siehe Angaben zum Explosionsschutz Seite 7	XH
----	---	-----------

Steuerölführung

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

Eingangsdruckbereich

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

Elektrischer Anschluss

11	Ohne Leitungsdose; Gerätestecker DIN EN 175201-804	K31 ¹⁾
----	---	--------------------------

Steuerschieber-Überdeckung²⁾

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
----	----------------	----------

Bestellangaben

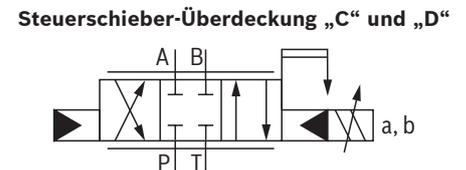
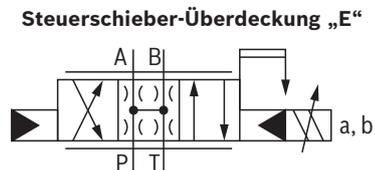
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
4WS2E	M	10	-	5X	/	B	11	XH		K31		V	

Sonderausführungen

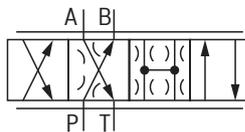
14	Kanäle P→B und A→T sind ohne Ansteuerung (stromloser Zustand) 10 % der Nennmenge geöffnet.	-100
	Kanäle P→A und B→T sind ohne Ansteuerung (stromloser Zustand) 10 % der Nennmenge geöffnet.	-102
	3-Wege-Ausführung; Kanal B ist ohne Sollwertansteuerung (0 mA) auf den halben Betriebsdruck eingestellt	-104

- 1) Leitungsdose, separate Bestellung, siehe Seite 14.
- 2) Die Steuerschieber-Überdeckung ist in % des Steuerschieber-nennhubs angegeben.

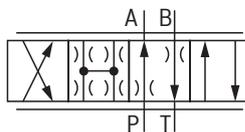
Symbole



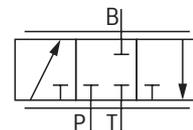
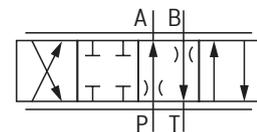
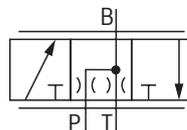
Sonderausführung „-100“



Sonderausführung „-102“



Sonderausführung „-104“



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

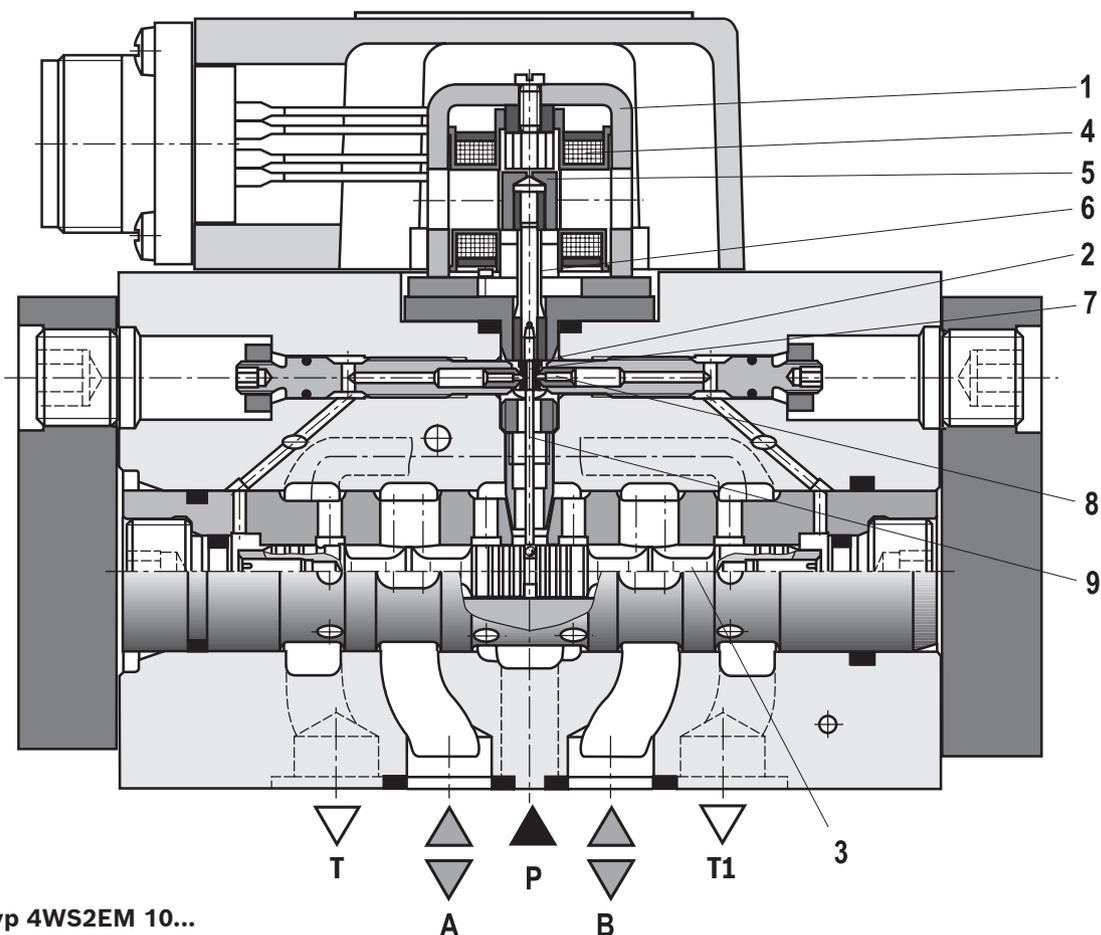
(mechanische Rückführung) (9) mit der Prallplatte bzw. dem Torquemotor verbunden. Eine Lageänderung des Steuerschiebers (3) erfolgt so lange, bis sich das Rückführ-Drehmoment durch die Biegefeder und das elektromagnetische Drehmoment des Torquemotors im Gleichgewicht befinden und die Druckdifferenz am 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.

Ausführung „-104“

Hier handelt es sich um ein Servo-Wegeventil in 3-Wege-Ausführung, so dass je nach Eingangssignal entweder P nach B oder B nach T verbunden ist. Der Kanal A ist im Regelbereich immer gesperrt.



Typ 4WS2EM 10...

Technische Daten

(Bei Geräteinsatz 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 –20 ... +60	
Lagertemperaturbereich	°C +5 ... +40	
Maximale Lagerzeit	Jahre 1	
Masse	kg 3,56	
Oberflächenschutz	▶ Ventilkörper, Deckel, Filterschraube	nitrocarburiert
	▶ Kappe	anodisiert
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 –15 ... +60, 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 $q_{V,L}$		l/min siehe Kennlinie Seite 9
Nennvolumenstrom $q_{V,nom}$ (Toleranz ± 10 % bei Ventildruckdifferenz $\Delta p = 70$ bar) ²⁾		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)		% $\leq 1,5$
Umkehrspanne (ditheroptimiert)		% $\leq 0,3$
Ansprechempfindlichkeit (ditheroptimiert)		% $\leq 0,2$
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.

²⁾ Bei Ausführung „-104“, Ventildruckdifferenz $\Delta p = 35$ bar/Steuerkante

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

Technische Daten

(Bei Geräteinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

Druckflüssigkeit	Klassifizierung	Geeignete Dichtungsmaterialien	Normen	Datenblatt
Mineralöle	HL, HLP, HLPD, HVLP, HVLPD	NBR, FKM	DIN 51524	90220
Biologisch abbaubar ▶ wasserunlöslich	HETG	FKM	ISO 15380	90221
	HEES	FKM		
▶ wasserlöslich	HEPG	FKM	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 (bei Verwendung einer geeigneten und korrekt montierten Leitungsdose)
Signalart	analog
Nennstrom je Spule	mA 30
Widerstand je Spule	Ω 85
Induktivität bei 60 Hz und 100 % Nennstrom	H 0,25 ▶ Parallelschaltung

Hinweis:

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

Externe Ansteuerelektronik	
Empfohlene Sicherheitsbarriere	siehe Seite 7
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 Geräteinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

Angaben zum Explosionsschutz	
Einsatzbereich nach Richtlinie 2014/34/EU	II 1G
Zündschutzart nach EN ISO 80079-36 und EN IEC 60079-0 / EN 60079-11	Ex ia h IIC T4 Ga
EU-Baumusterprüfbescheinigung	PTB 11 ATEX 2025 X
Elektrische Versorgung des Ventils nur aus eigensicheren Stromkreisen	Höchstwerte siehe „Elektrischer Anschluss“

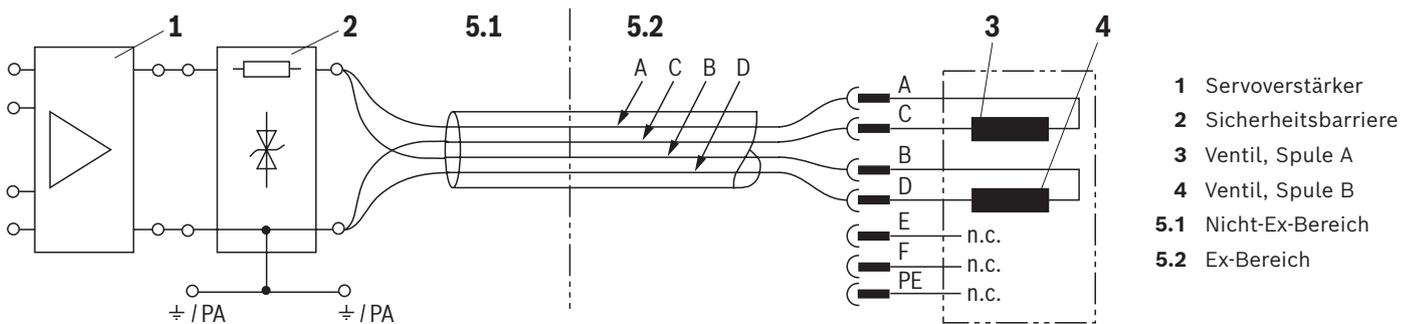
Besondere Einsatzbedingungen für die sichere Anwendung:

- ▶ Ventilkappe und Leitungsdose bestehen aus Aluminiumlegierungen.
Für den Einsatz als Gerät der Kategorie 1 in Zone 0 muss die Ventilkappe so geschützt werden, dass selbst bei selten auftretenden Betriebsstörungen keine zündfähigen Reib-, Schlag- oder Schleiffunken entstehen können.
- ▶ Die Zündtemperatur der verwendeten Druckflüssigkeit muss mindestens 150 °C betragen.
- ▶ Der angegebene Freiraum für die Überdrucksicherung (siehe Seite 13) muss eingehalten werden, damit im Fehlerfall Überdruck aus der Ventilkappe entweichen kann.

Elektrischer Anschluss

Die Spulen dürfen in **Parallelschaltung** angeschlossen werden.

▶ Parallelschaltung



Elektrische Versorgung des Ventils nur aus eigensicheren Stromkreisen mit folgenden Höchstwerten	▶ U_{\max}	V	9,3
	▶ I_{\max}	mA	390
	▶ P_{\max}	mW	907
Empfohlene Sicherheitsbarriere	Typ 9001/02-093-390-101 (Fa. Stahl)		

Hinweis:

Für eigensichere Stromkreise nur dafür zugelassene Kabel und Leitungen verwenden.

Die elektrische Ansteuerung mit Plus (+) an A und B und Minus (-) an C und D bewirkt Volumenstromrichtung P → A und B → T. Umgekehrte elektrische Ansteuerung bewirkt Volumenstromrichtung P → B und A → T.

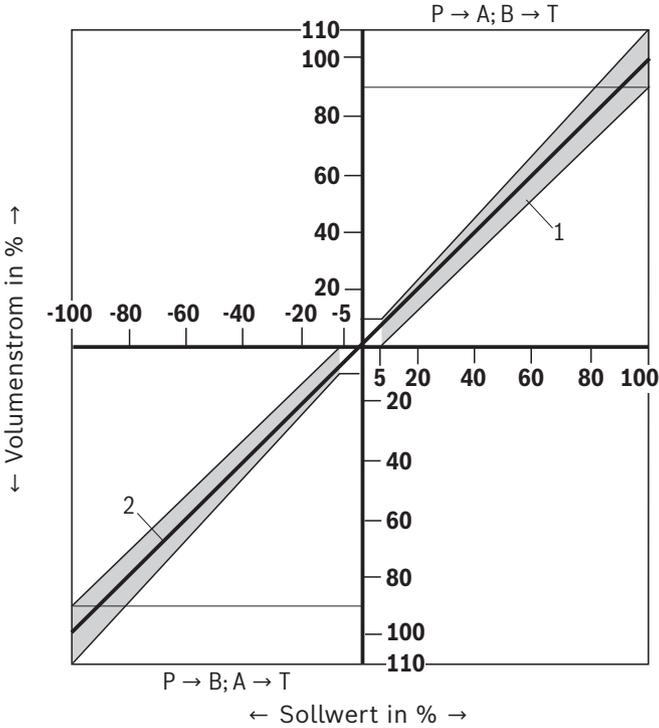
Die Pins E, F und PE am Gerätestecker sind nicht angeschlossen.

Kennlinien

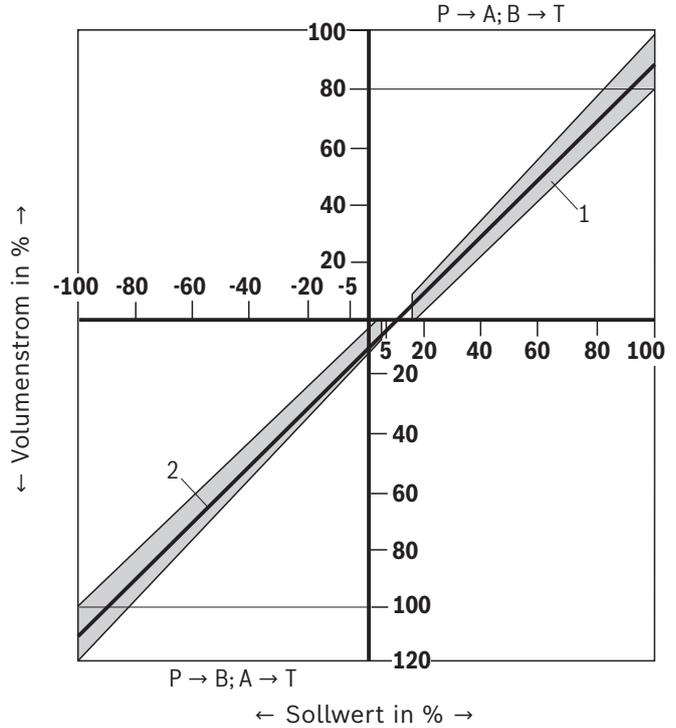
(gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{\text{öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

Toleranzfeld der Volumenstrom-Signalfunktion bei konstanter Ventildruckdifferenz Δp

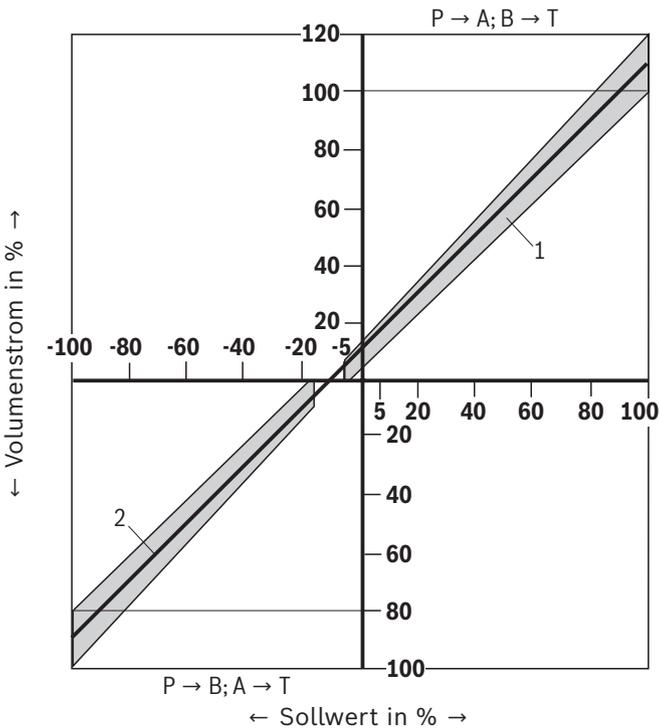
Standard



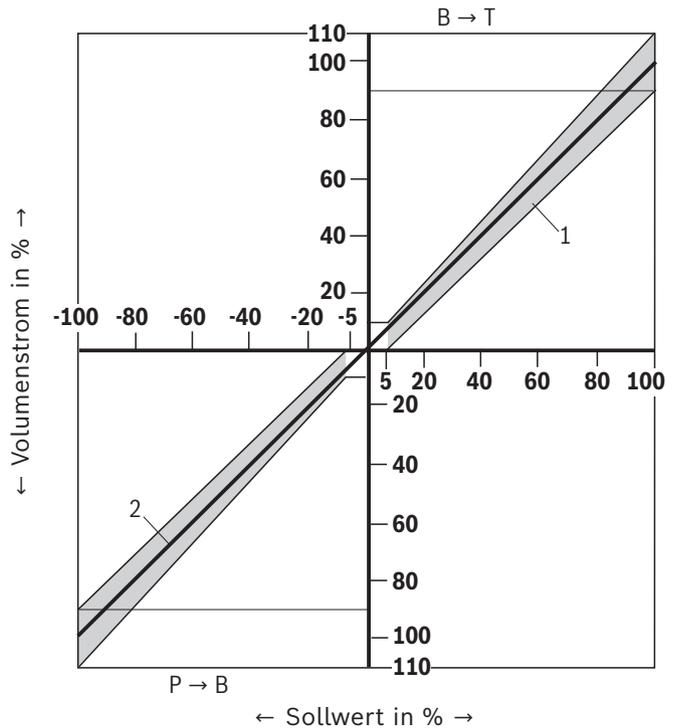
Sonderausführung „-100“



Sonderausführung „-102“



Sonderausführung „-104“



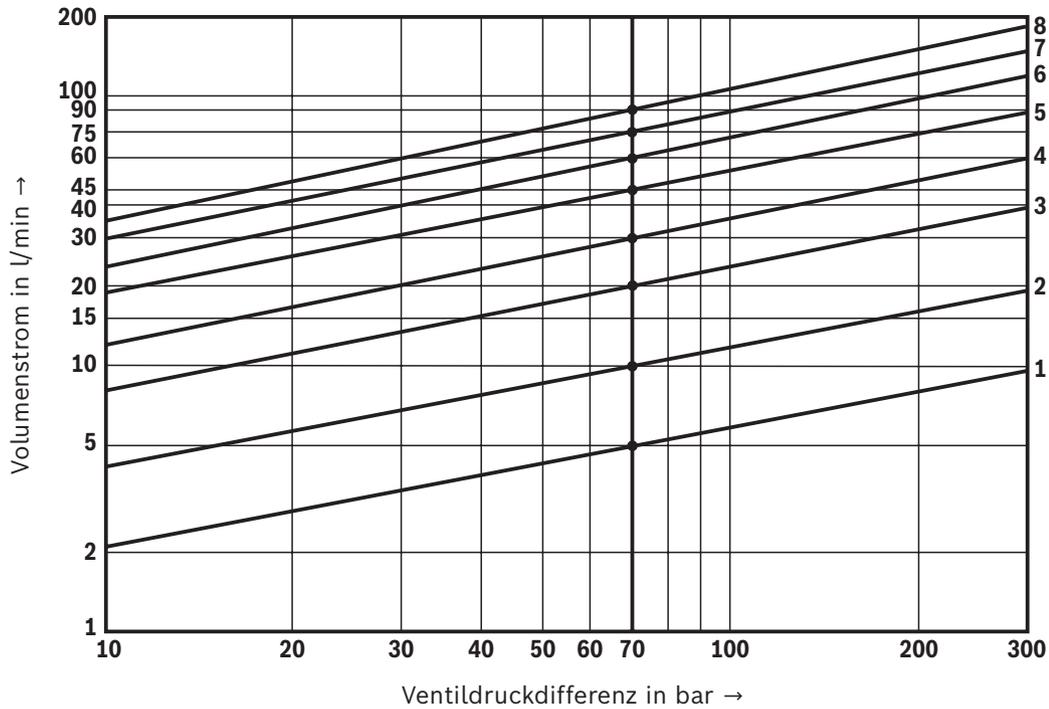
- 1 Toleranzfeld
- 2 Typische Volumenstrom-Kurve

Kennlinien

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

Volumenstrom-Lastfunktion

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

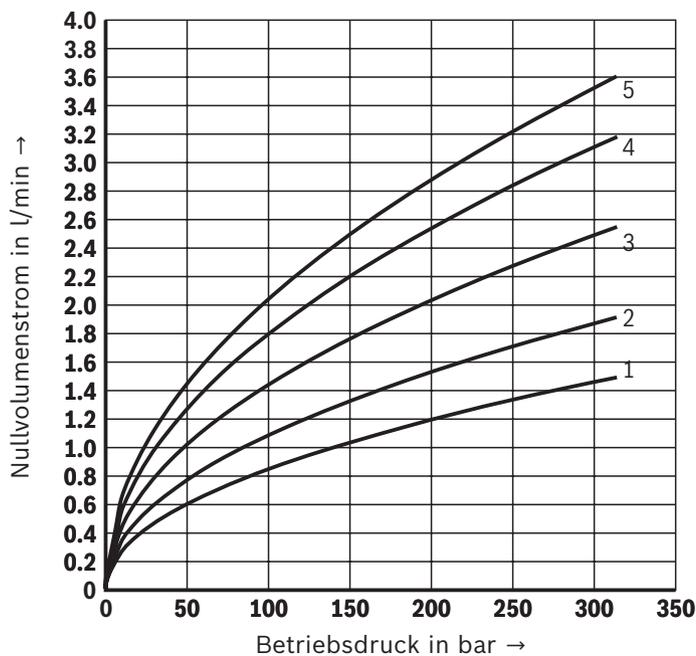


Ausführung	Kennlinie
„5“	1
„10“	2
„20“	3
„30“	4
„45“	5
„60“	6
„75“	7
„90“	8

Hinweis:

- $\Delta p = p_P - p_L - p_T$
- Δp Ventildruckdifferenz
- p_P Eingangsdruck
- p_L Lastdruck
- p_T Rücklaufdruck

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



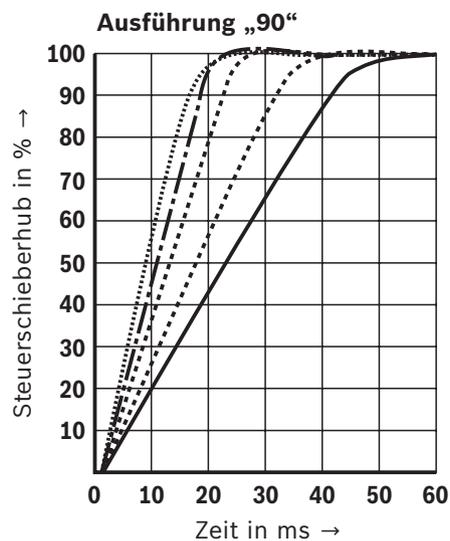
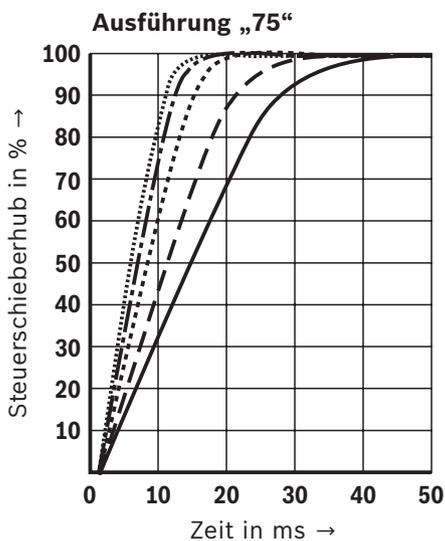
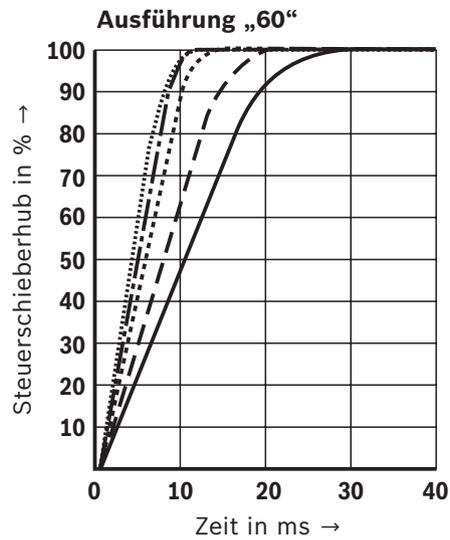
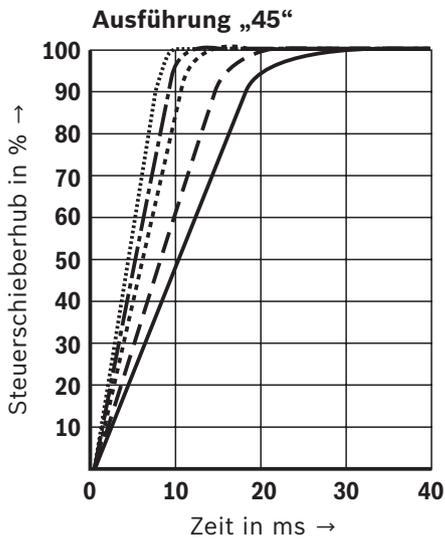
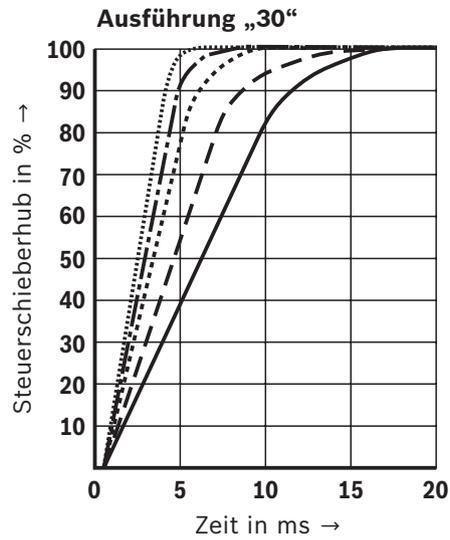
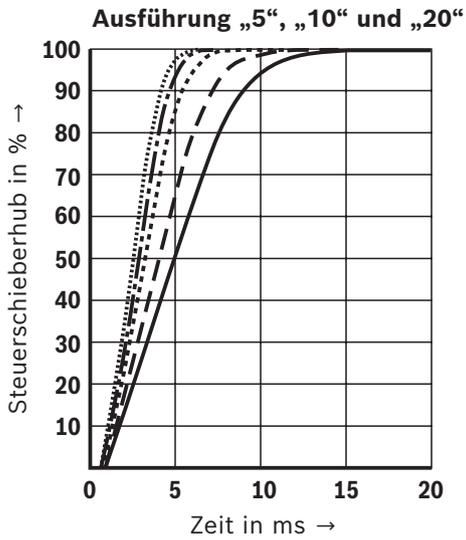
Nennvolumenstrom

- 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

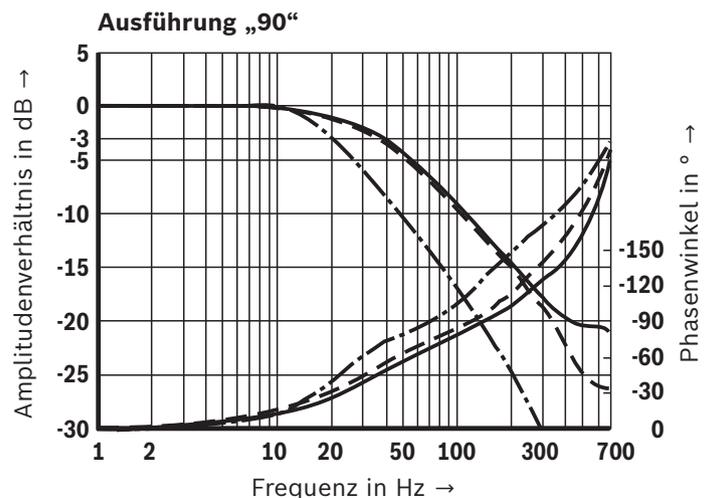
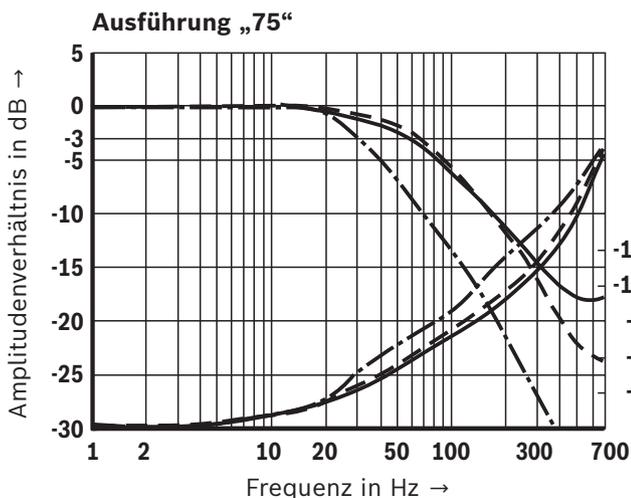
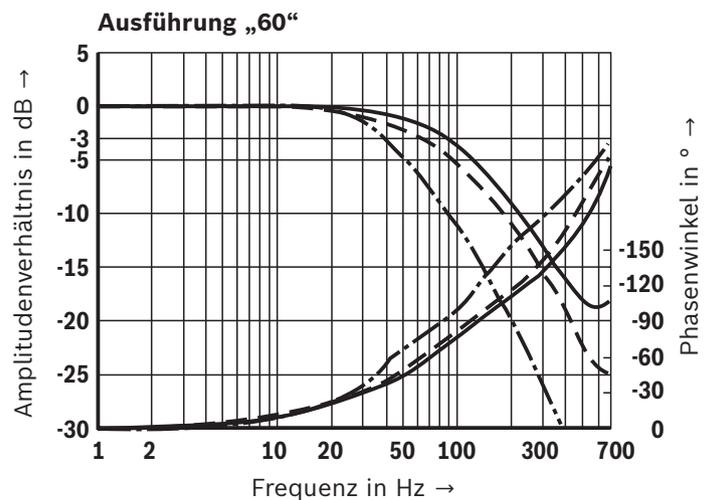
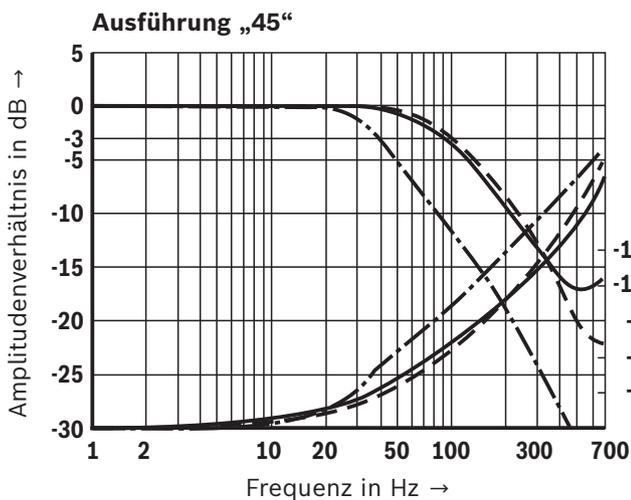
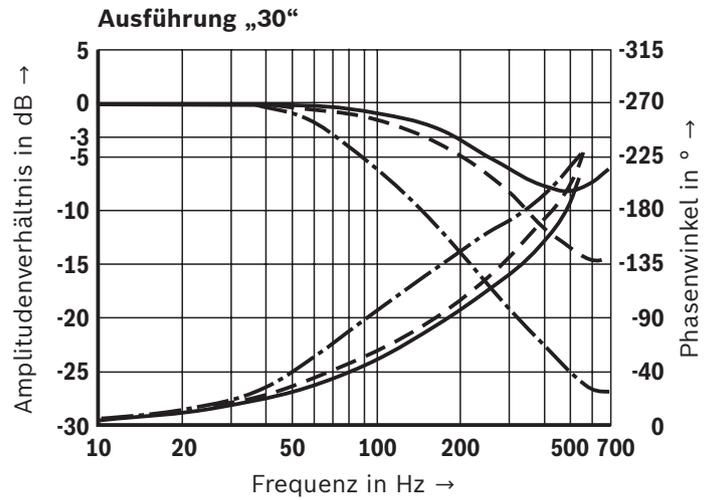
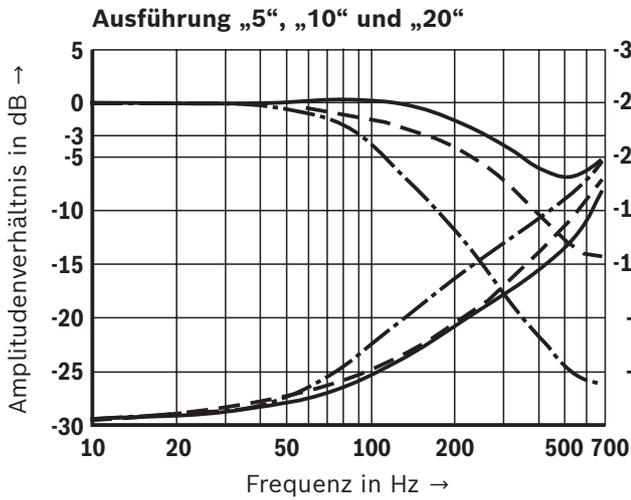


- 40 bar
- - - 70 bar
- ⋯ 140 bar
- · - · 210 bar
- ⋯⋯⋯ 315 bar

Kennlinien

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

Frequenzgang mit Druckstufe 315 bar, Hubfrequenzgang ohne Volumenstrom

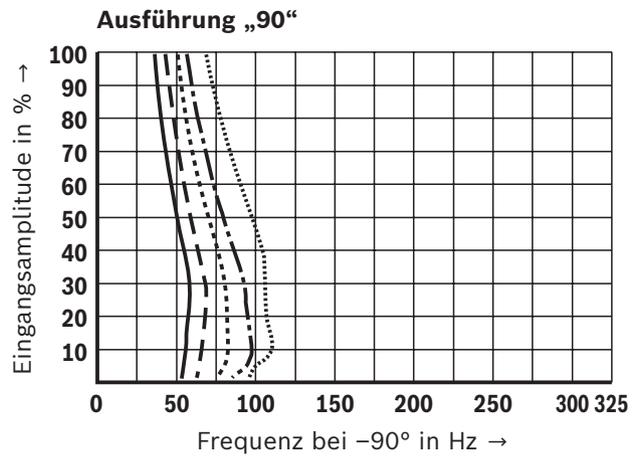
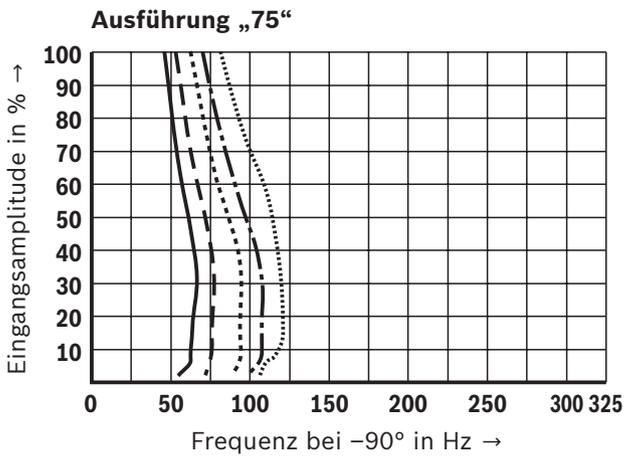
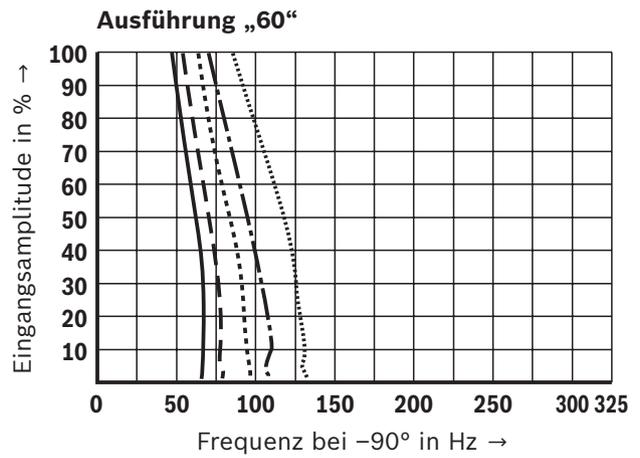
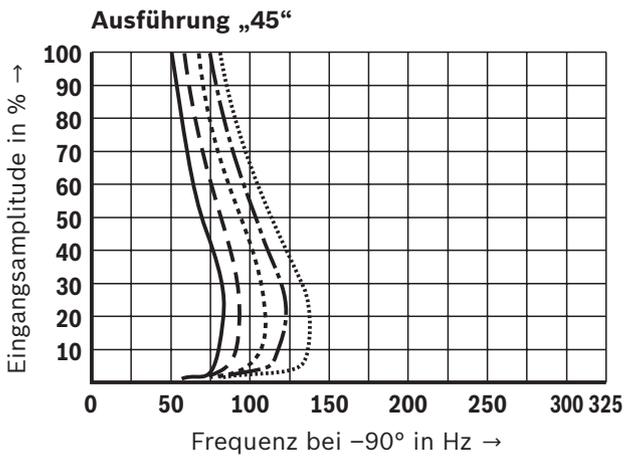
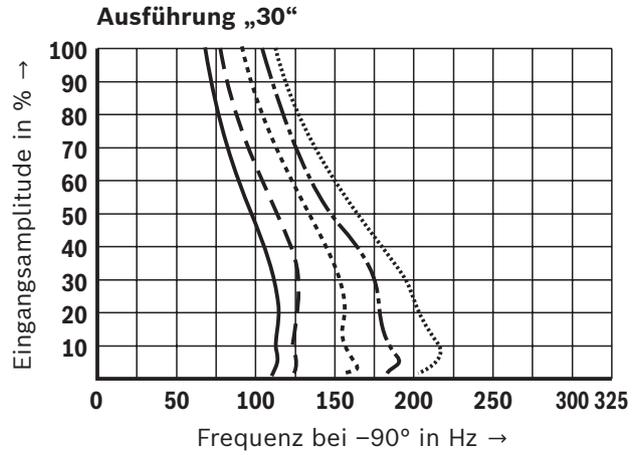
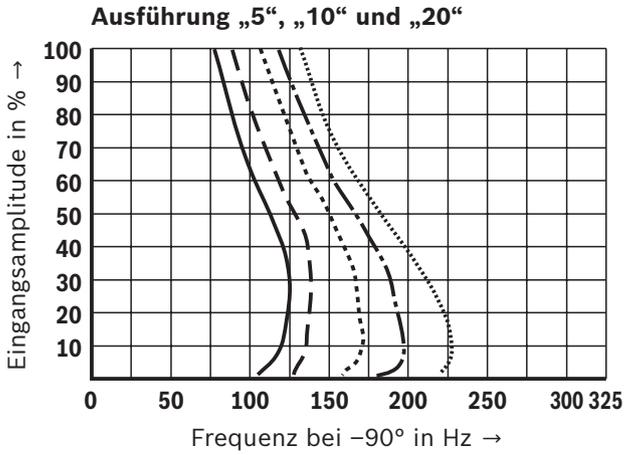


- 5 %
- - - 25 %
- · - · 100 %

Kennlinien

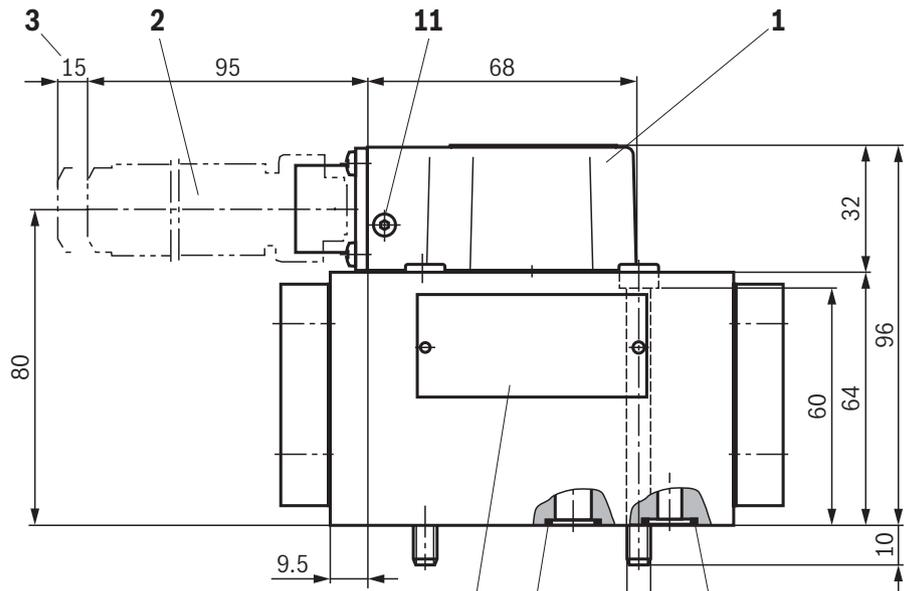
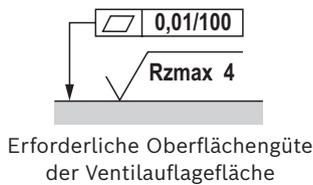
(gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{\text{öl}}$ = 40 °C ± 5 °C)

Frequenzgang mit Druckstufe 315 bar, Hubfrequenzgang ohne Volumenstrom

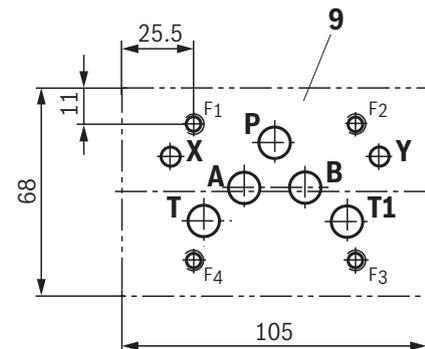
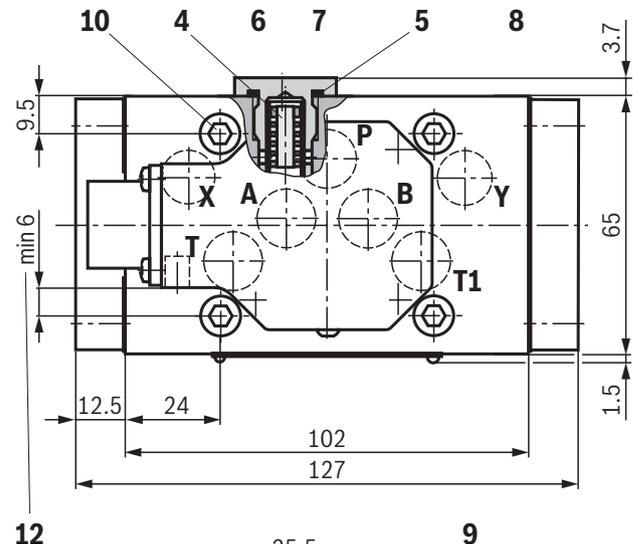


- 40 bar
- - - 70 bar
- 140 bar
- · - · 210 bar
- 315 bar

Abmessungen (Maßangaben in mm)



- 1 Kappe
- 2 Leitungsdose (separate Bestellung, siehe Seite 14)
- 3 Platzbedarf zum Entfernen der Leitungsdose, zusätzlich Biegeradius der Anschlussleitung beachten.
- 4 Austauschbares Filterelement mit Dichtungen
Material-Nr.: **R961001950**
- 5 Profildichtung für Filterschraube M16 x 1,5; Bestandteil von Pos. 4
- 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** (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 $M_A = 12,5 \text{ Nm} \pm 1,5 \text{ Nm}$
- 11 Überdrucksicherung
- 12 Freiraum für Überdrucksicherung



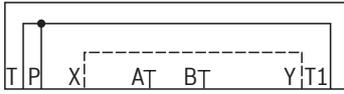
Hinweise:

- ▶ 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.

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

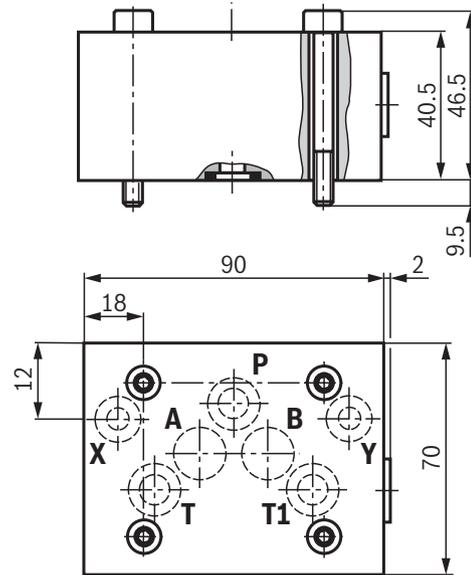
Spülplatte mit Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-05-05-0-05
(Maßangaben in mm)

Symbol



Bestellangabe und weitere Informationen:

- ▶ Materialnummer **R900912450**
- ▶ 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 $\mu_{ges} = 0,09 \dots 0,14$);
Anziehdrehmoment $M_A = 12,5 \text{ Nm} \pm 1,5 \text{ Nm}$



Hinweis:

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

Zubehör (separate Bestellung)

Leitungsdosen

Pos. ¹⁾	Bezeichnung	Ausführung	Kurzbezeichnung	Materialnummer	Datenblatt
2	Leitungsdose; für Ventile mit Rundstecker, 6-polig + PE	gerade, Metall	7PZ31 ...M	R900223890	08006

¹⁾ Siehe Abmessungen Seite 13.

Weitere Informationen

- ▶ Analoges Verstärkermodul Typ VT 11021 Datenblatt 29743
- ▶ Anschlussplatten Datenblatt 45100
- ▶ Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis Datenblatt 90220
- ▶ Umweltverträgliche Hydraulikflüssigkeiten Datenblatt 90221
- ▶ Servo-Wegeventil mit mechanischer Wegrückführung Betriebsanleitung 29583-XH-B
- ▶ Leitungsdosen und Kabelsätze für Ventile und Sensoren Datenblatt 08006
- ▶ 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.