

Regel-Wegeventile, vorgesteuert, mit elektrischer Wegrückführung und integrierter Elektronik (OBE)

Typ 4WRTE

RD 29083

Ausgabe: 2017-03

Ersetzt: 08.13



H7809

- ▶ Nenngröße 10 ... 35
- ▶ Geräteserie 4X
- ▶ Maximaler Betriebsdruck 350 bar
- ▶ Nennvolumenstrom 25 ... 1000 l/min

Merkmale

- ▶ Zuverlässig – bewährte und robuste Bauweise
- ▶ Sicher
 - Selbständiger Druckausgleich in den Stellräumen der Hauptstufe durch das Vorsteuerventil
 - Steuerschieber der Hauptstufe in federzentrierter Mittelstellung bzw. in Offset-Stellung
 - Wahlweise mit Schaltstellungsüberwachung
- ▶ Flexibel – geeignet zur Positions-, Geschwindigkeits- und Druckregelung
- ▶ Präzise – hohe Ansprechempfindlichkeit und geringe Hysterese

Inhalt

Merkmale	1
Bestellangaben	2, 3
Symbole	3, 4
Funktion, Schnitt	5, 6
Steuerölversorgung	7, 8
Technische Daten	8 ... 10
Elektrische Anschlüsse und Belegung	10
Blockschaltbild	11
Kennlinien	12 ... 18
Abmessungen	19 ... 26
Induktiver Stellungsschalter	27
Zubehör	28
Projektierung, Montage und Inbetriebnahme	29
Weitere Informationen	29

Bestellangaben

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
4	WRT	E						- 4X	/ 6E	G24		K31	/			*

01	4 Hauptanschlüsse	4
02	Regel-Wegeventil, vorgesteuert	WRT
03	Mit integrierter Elektronik	E
04	Ohne Schaltstellungsüberwachung	ohne Bez.
	Mit Schaltstellungsüberwachung (nur NG16 ... NG35)	M
05	Nenngröße 10	10
	Nenngröße 16	16
	Nenngröße 25	25
	Nenngröße 27	27
	Nenngröße 32	32
	Nenngröße 35	35
06	Symbole z. B. E, E1-, W6- usw; mögliche Ausführung siehe Seite 3	

Nennvolumenstrom ($\Delta p = 5$ bar/Steuerkante)

07	- Nenngröße 10	
	25 l/min (Symbol E, W6-, W8- und V nur mit Volumenstromcharakteristik „L“)	25
	50 l/min (Symbol E1, W8- und V1 nur mit Volumenstromcharakteristik „L“)	50
	90 l/min	100
	- Nenngröße 16	
	150 l/min (Symbol V1 nur mit Volumenstromcharakteristik „L“)	150
	220 l/min	220
	- Nenngröße 25	
	220 l/min	220
	350 l/min	350
	- Nenngröße 27	
	500 l/min	500
	- Nenngröße 32	
	400 l/min	400
	600 l/min	600
	- Nenngröße 35	
	1000 l/min	1000

Volumenstromcharakteristik

08	Linear	L
	Linear mit Feinsteuerbereich	P
09	Geräteserie 40 ... 49 (40 ... 49: unveränderte Einbau- und Anschlussmaße)	4X

Vorsteuerventil

10	Proportionalmagnet mit abziehbarer Spule (NG6)	6E
11	Gleichspannung 24 V	G24

Steuerölführung

12	Steuerölführung extern, Steuerölrückführung extern	ohne Bez.
	Steuerölführung intern, Steuerölrückführung extern	E
	Steuerölführung extern, Steuerölrückführung intern	T
	Steuerölführung intern, Steuerölrückführung intern	ET

Elektrischer Anschluss

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

Bestellangaben

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
4	WRT	E						- 4X	/ 6E	G24		K31	/			*

Schnittstellen der Ansteuerelektronik

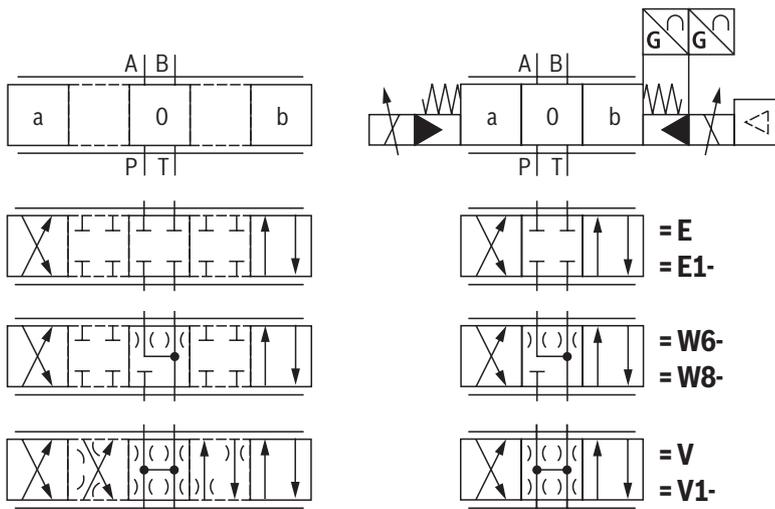
14	Sollwert/Istwert ±10 V	A1
	Sollwert/Istwert 4 ... 20 mA	F1
	Sollwert/Istwert ±10 V, Freigabesignal (Pin C)	A5 ²⁾

Dichtungswerkstoff

15	NBR-Dichtungen	M
	FKM-Dichtungen	V
	Dichtungstauglichkeit der verwendeten Druckflüssigkeit beachten.	
16	Ohne Elektronik-Schutzmembran	ohne Bez.
	Mit Elektronik-Schutzmembran	-967
17	Weitere Angaben im Klartext	*

- 1) Leitungsdosen, separate Bestellung, siehe Seite 28 und Datenblatt 08006.
- 2) Bei Ersatz der Geräteserie 3X durch 4X ist die Elektronik-Schnittstelle mit A5 zu definieren (Freigabe-Signal an Pin C).

Symbole



Bei Symbol E1-, V1- und W8-:

P → A: $q_{V \max}$ B → T: $q_{V/2}$
 P → B: $q_{V/2}$ A → T: $q_{V \max}$

Hinweise:

- Darstellung nach DIN ISO 1219-1. Hydraulische Zwischenstellungen sind gestrichelt dargestellt.

Symbole

Ausführung	einfach	ausführlich
„ohne Bez.“		
„E“		
„ET“		
„T“		

- 1 Vorsteuerventil
- 2 Hauptventil
- 3 Integrierte Elektronik (OBE)
- 4 Ausführung mit Schaltstellungsüberwachung „M“

 **Hinweis:**
Darstellung nach DIN ISO 1219-1.

Funktion, Schnitt

Ventile des Typs 4WRTE sind vorgesteuerte Regel-Wegeventile mit elektrischer Wegrückführung, integrierter Elektronik (OBE) und optionaler Schaltstellungsüberwachung.

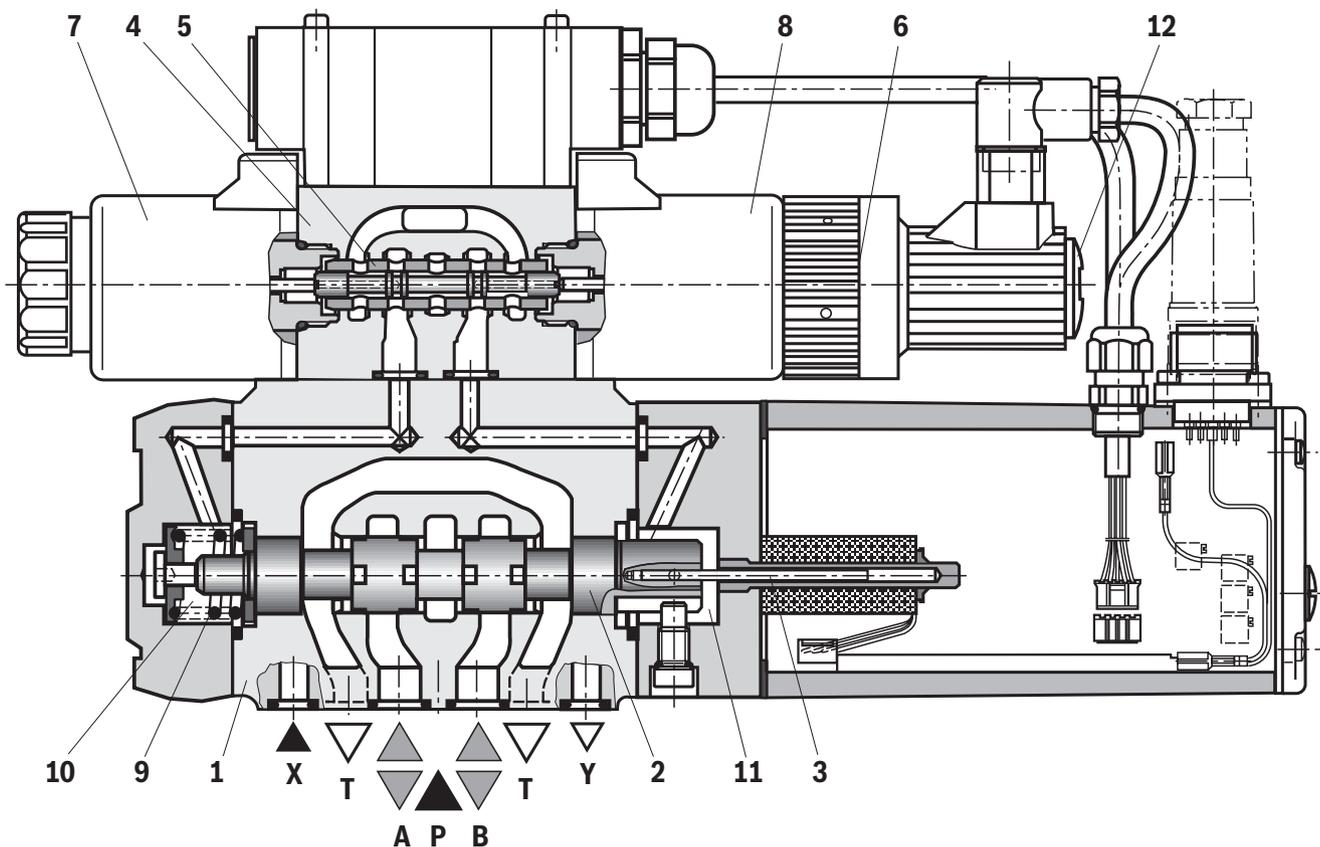
Aufbau

Das Ventil besteht im Wesentlichen aus 3 Hauptbaugruppen:

- ▶ Gehäuse (1) mit Hauptstufensteuerschieber (2) und optionaler Schaltstellungsüberwachung (13)
- ▶ Integrierte Elektronik (optional mit Elektronik-Schutzmembran (14)) mit induktivem Wegaufnehmer (3) der Hauptstufe
- ▶ Vorsteuerventil (4) mit Steuerschieber-Buchsen-Einheit (5), induktivem Wegaufnehmer (6) und Druckrückführung für Mittelstellung des Hauptstufensteuerschiebers (2)

Funktion

- ▶ Bei unbetätigten Proportionalmagneten (7; 8) Mittelstellung des Hauptstufensteuerschiebers (2) durch Zentrierfeder (9) und Druckrückführung
- ▶ Ansteuern des Hauptstufensteuerschiebers (2) über das Vorsteuerventil (4) → der Hauptstufensteuerschieber (2) wird geregelt positioniert
- ▶ Steuern des Steuerschiebers des Vorsteuerventils (4) durch Veränderung der Magnetkraft der Proportionalmagneten (7; 8)
- ▶ Verknüpfen der Soll- und Istwerte in der integrierten Elektronik
- ▶ Steuerölführung zum Vorsteuerventil intern über Anschluss P oder extern über Anschluss X
- ▶ Steuerölrückführung intern über Anschluss T oder extern über Y zum Behälter
- ▶ Bei Sollwert 0 V regelt die Elektronik den Hauptstufensteuerschieber (2) in die Mittelstellung



Funktion, Schnitt

Schaltstellungüberwachung

Die Schaltstellungen des Hauptstufensteuerschiebers (2) werden durch den induktiven Stellungsschalter (13) erfasst und über zwei Schaltausgänge mit einer vorgegebenen Logik angezeigt. Dabei wird das Verlassen der Nullstellung bei Überschreiten von fest eingestellten Schaltepunkten noch innerhalb der Steuerschieberüberdeckung überwacht (siehe Seite 27).

Die Schaltsignale können in einer übergeordneten Steuerung für Überwachungsfunktionen verwendet werden. Der elektrische Anschluss erfolgt separat über einen 4-poligen Gerätestecker M12x1 mit zwei Pins zur Signalausgabe und zwei Pins zur Spannungsversorgung.

Einsatzbereich

Das Ventil kann in zweikanaligen, sicherheitsgerichteten Applikationen (Kategorie 3, PL d und Kategorie 4, PL e gemäß EN 13849-1) als ein Abschaltetelement für einen Kanal eingesetzt werden. Dabei erfüllt das Ventil die Anforderungen an eine sichere Anlaufsperrung nach EN 60204, Stopp-Kategorie 0.

Im Sicherheitsanforderungsfall ist die Versorgungsspannung des Ventils in Bezug auf das geforderte Sicherheitsniveau (Kategorie PL), sicher zu trennen.

Je nach Applikation und Anforderung nach arbeitsmittel-spezifischen Normen gemäß EN 13849-1 muss der Anwender entsprechende Überwachungen/Plausibilitätsprüfungen durch eine übergeordnete Steuerung vorsehen, die den erforderlichen Diagnosedeckungsgrad DCavg erfüllen.

Elektronik-Schutzmembran „-967“

Zur Vermeidung von Kondensat im Gehäuse der integrierten Elektronik (OBE) kann ein Elektronik-Schutzmembran (14) eingesetzt werden.

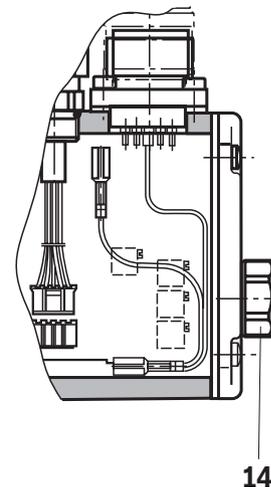
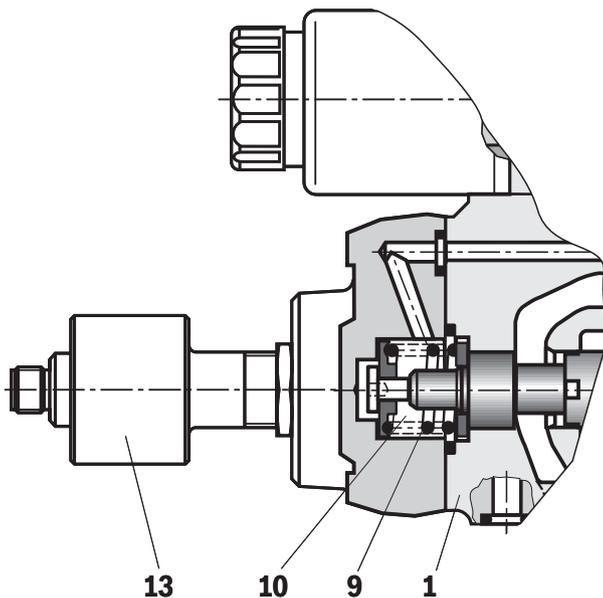
Empfohlen bei Einsatz außerhalb der industriüblichen Bedingungen mit hoher Umgebungsluftfeuchtigkeit und starken zyklischen Temperaturwechseln (z. B. im Außenbereich).

Ausfall der Versorgungsspannung

- ▶ Integrierte Elektronik schaltet den Magneten stromlos bei Ausfall der Versorgungsspannung oder Kabelbruch
- ▶ Selbständige Druckregelung auf gleichem Niveau in den Stellräumen (10 und 11) durch das Vorsteuerventil
- ▶ Bei Ausfall der Druckversorgung zentrieren des Hauptstufensteuerschiebers durch Zentrierfeder (9)
- ▶ Mittelstellung des Hauptstufensteuerschiebers (2)

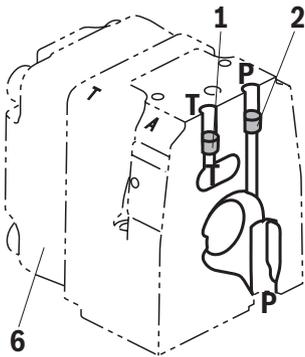
Hinweise:

- ▶ Der Ausfall der Versorgungsspannung führt zu ruckartigem Stillstand der Regelachse. Die dabei auftretenden Beschleunigungen können Maschinenschäden hervorrufen.
Bei den Steuerschiebersymbolen E, E1-, W6- und W8- bringt die Zentrierfeder (9) den Hauptstufensteuerschieber (2) in Mittelstellung, V- und V1-Steuerschieber werden in die Vorzugsrichtung P nach B und A nach T im Toleranzbereich 1 % bis maximal 11 % des Steuerschieberhubes geschaltet.
- ▶ Die PG-Verschraubung (12) darf nicht geöffnet werden. Eine mechanische Verstellung der darunterliegenden Justagemutter ist untersagt und beschädigt das Ventil.
- ▶ Die Nullpunktjustierung ist werkseitig vorgenommen. Veränderung des Nullpunktes kann zu Schäden an der Anlage führen und darf nur von unterwiesenem Fachpersonal durchgeführt werden.
- ▶ Bei Austausch des Vorsteuerventils oder der Elektronik ist die Nullpunktjustierung von unterwiesenem Fachpersonal erneut durchzuführen.

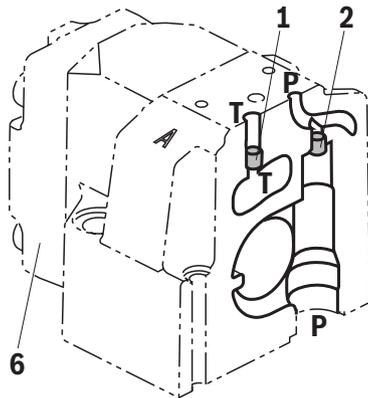


Steuerölversorgung (schematische Darstellung)

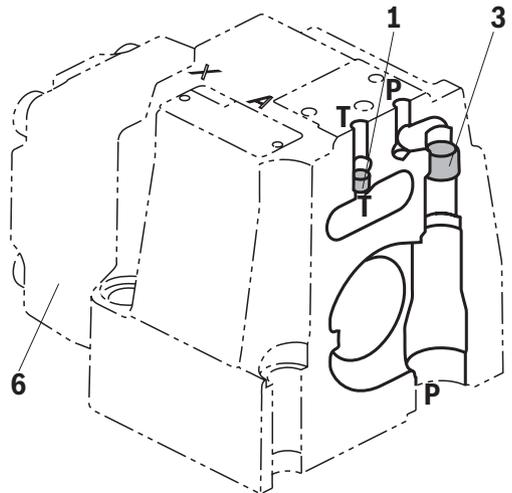
NG10



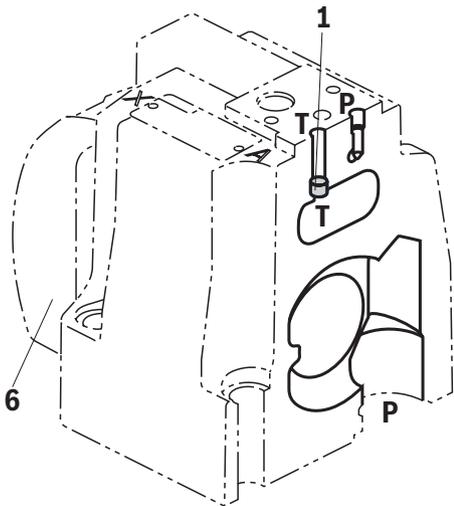
NG16



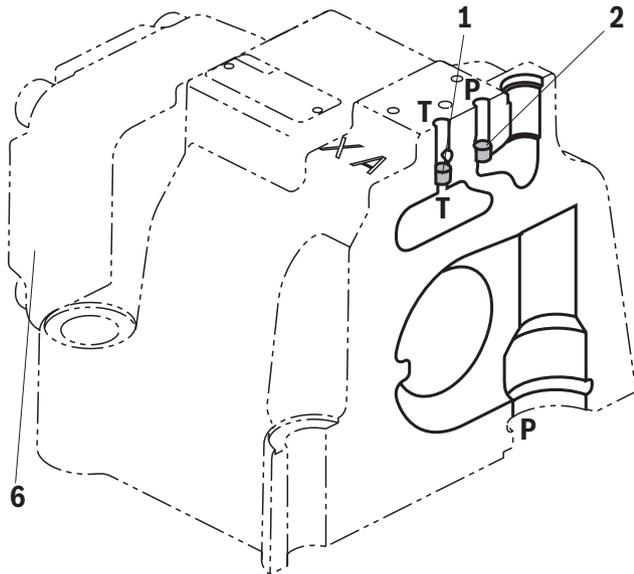
NG25



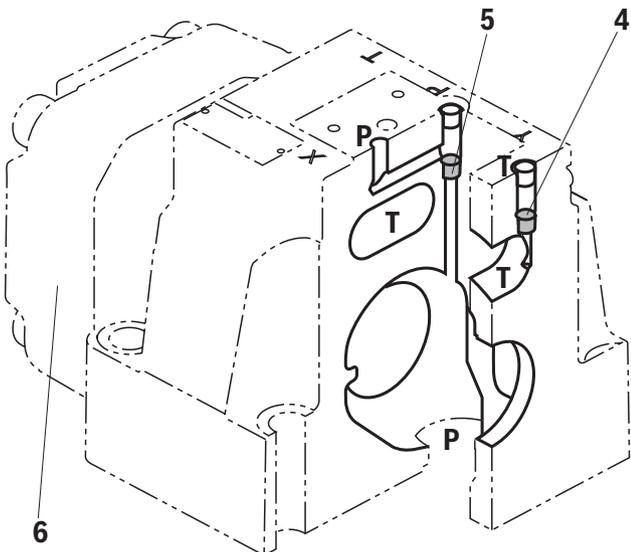
NG27



NG32



NG35



- 1 Verschlusschraube M6 nach DIN 906, SW3
– Steuerölrückführung
- 2 Verschlusschraube M6 nach DIN 906, SW3
– Steuerölauführung
- 3 Verschlusschraube M12 x 1,5 nach DIN 906, SW6
– Steuerölauführung
- 4 Verschlusschraube M10 x 1 nach DIN 906, SW5
– Steuerölrückführung
- 5 Verschlusschraube M10 x 1 nach DIN 906, SW5
– Steuerölauführung
- 6 Gehäusedeckel-Hauptstufe (gegenüberliegend der OBE)

Steuerölauführung		Steuerölrückführung	
extern	intern	extern	intern
2, 3, 5 geschlossen	2, 3, 5 offen	1, 4 geschlossen	1, 4 offen

Weitere Erläuterungen siehe Seite 8.

Steuerölversorgung

Ausführung „ohne Bez.“

Steuerölauführung extern

Steuerölrückführung extern

Bei dieser Ausführung erfolgt die Steuerölauführung aus einem separaten Steuerkreis (extern).

Die Steuerölrückführung wird nicht in den Kanal T des Hauptventils geleitet, sondern über Anschluss Y getrennt in den Behälter geführt (extern).

Ausführung „E“

Steuerölauführung intern

Steuerölrückführung extern

Bei dieser Ausführung erfolgt die Steuerölauführung aus dem Kanal P des Hauptventils (intern).

Die Steuerölrückführung wird nicht in den Kanal T des Hauptventils geleitet, sondern über Anschluss Y getrennt in den Behälter geführt (extern).

In der Anschlussplatte ist Anschluss X zu verschließen.

Ausführung „ET“

Steuerölauführung intern

Steuerölrückführung intern

Bei dieser Ausführung erfolgt die Steuerölauführung aus dem Kanal P des Hauptventils (intern).

Die Steuerölrückführung erfolgt direkt in den Kanal T des Hauptventils (intern).

In der Anschlussplatte sind die Anschlüsse X und Y zu verschließen.

Ausführung „T“

Steuerölauführung extern

Steuerölrückführung intern

Bei dieser Ausführung erfolgt die Steuerölauführung aus einem separaten Steuerkreis (extern).

Die Steuerölrückführung erfolgt direkt in den Kanal T des Hauptventils (intern).

In der Anschlussplatte ist Anschluss Y zu verschließen.

Technische Daten

(Bei Geräteeinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

allgemein							
Nenngrößen	NG	10	16	25	27	32	35
Masse	kg	8,7	11,2	16,8	17	31,5	34
Einbaulage und Inbetriebnahmehinweise	vorzugsweise waagrecht, siehe Datenblatt 07700						
Umgebungstemperaturbereich	°C	-20 ... +50					
Maximale Lagerzeit	Jahre	1 (bei Einhaltung der Lagerbedingungen, siehe Betriebsanleitung 07600-B)					
MTTF _D -Werte nach EN ISO 13849	Jahre	150 ¹⁾ (weitere Angaben siehe Datenblatt 08012)					
Sinusprüfung nach DIN EN 60068-2-6	10 ... 2000 Hz/ maximal 10 g / 10 Zyklen / 3 Achsen						
Rauschprüfung nach DIN EN 60068-2-64	20 ... 2000 Hz / 10 g _{RMS} / 30 g Peak / 30min / 3 Achsen						
Transportschock nach DIN EN 60068-2-27	15 g / 11 ms / 3 Schocks / 3 Achsen						
Feuchte Wärme, zyklisch nach DIN EN 60068-2-30	Variante 2 +25 °C ... +55 °C, 90 % ... 97 % relative Feuchte, 2 Zyklen á 24 Stunden						

¹⁾ Mit Symbol E, E1, W6 und W8: in Steuerschieberlängsrichtung ausreichend positive Überdeckung ohne Schock/Vibrationsbelastung gegeben; Einbauorientierung bezüglich Hauptbeschleunigungsrichtung beachten.

Technische Daten

(Bei Geräteinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

hydraulisch								
Nenngrößen		NG	10	16	25	27	32	35
Maximaler Betriebsdruck	▶ Vorsteuerventil	Steuerölauführung ²⁾	bar	25 ... 315				
	▶ Hauptventil	Anschluss P, A, B	bar	350	350	350	270	350
Maximaler Rücklaufdruck	▶ Anschluss T	Steuerölrückführung intern	bar	statisch < 10				
		Steuerölrückführung extern	bar	315	250	250	210	250
	▶ Anschluss Y		bar	statisch < 10				
Nennvolumenstrom $q_{Vnom} \pm 10\%$ ³⁾ bei $\Delta p = 5$ bar/Steuerkante		l/min	25	150	-	-	-	-
			50	-	220	-	400	-
			100	220	350	500	600	1000
Maximaler Volumenstrom (empfohlen)		l/min	170	460	870	1000	1600	3000
Steuerölvolumenstrom am Anschluss X oder Y bei sprunghaftem Eingangssignal von 0 auf 100 % (315 bar)		l/min	7	14	20	20	27	29
Steuerölvolumen 0 ... 100 %		cm ³	1,1	2,9	6,8	6,8	17,7	33,9
Druckflüssigkeit	siehe Tabelle unten							
Druckflüssigkeitstemperaturbereich (an den Arbeitsanschlüssen des Ventils)		°C	-20 ... +80, vorzugsweise +40 ... +80					
Viskositätsbereich		mm ² /s	20 ... 380, vorzugsweise 30 ... 45					
Maximal zulässiger Verschmutzungsgrad der Druckflüssigkeit, Reinheitsklasse nach ISO 4406 (c)	Klasse 18/16/13 ⁴⁾							
Hysterese		%	≤ 0,1					
Ansprechempfindlichkeit		%	≤ 0,05					
Nullpunktgleich (ab Werk) ⁵⁾		%	≤ 1					
Temperaturdrift		%/10 °C	Nullpunktverschiebung < 0,3					

Druckflüssigkeit	Klassifizierung	Geeignete Dichtungsmaterialien	Normen	Datenblatt
Mineralöle	HL, HLP, HLPD, HVL, HVLDP	NBR, FKM	DIN 51524	90220
Biologisch abbaubar	▶ wasserunlöslich	HETG	ISO 15380	90221
		HEES		
	▶ wasserlöslich	HEPG	ISO 15380	
Schwerentflammbar	▶ wasserfrei	HFDU, HFDR	ISO 12922	90222
	▶ wasserhaltig	HFC (Fuchs Hydrotherm 46M, Petrofer Ultra Safe 620)	ISO 12922	90223



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 40 K über der maximalen Magnetoberflächentemperatur liegen.

▶ Schwerentflammbar – wasserhaltig:

- Maximaler Betriebsdruck 210 bar
- Maximale Druckdifferenz je Steuerkante 175 bar
- Druckvorspannung am Tankanschluss >20 % der Druckdifferenz, ansonsten erhöhte Kavitationserosion
- Lebensdauer im Vergleich zum Betrieb mit Mineralöl HL, HLP 50 ... 100 %
- Maximale Druckflüssigkeitstemperatur 50 °C

²⁾ Für ein optimales Systemverhalten empfehlen wir bei Drücken über 210 bar eine externe Steuerölversorgung.

³⁾ Volumenstrom bei abweichendem Δp (Ventildruckdifferenz):

$$q_x = q_{Vnom} \times \sqrt{\frac{\Delta p_x}{5}}$$

⁴⁾ 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

⁵⁾ Bezogen auf die Druck-Signalkennlinie (Symbol V)



Hinweis:

Technische Daten (hydraulisch) gemessen mit HLP46, $\vartheta_{öl} = 40\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$

Technische Daten

(Bei Geräteinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

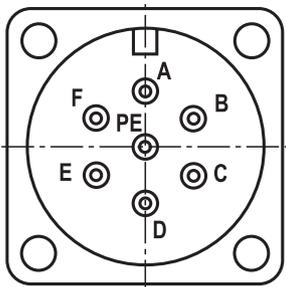
elektrisch, integrierte Elektronik (OBE)			
Relative Einschaltdauer	%		100 (Dauerbetrieb)
Schutzart nach EN 60529			IP 65 mit montierten und verriegelten Steckverbindern
Versorgungsspannung	▶ Nennspannung	VDC	24
	▶ unterer Grenzwert	VDC	18
	▶ oberer Grenzwert	VDC	35
Maximal zulässige Restwelligkeit	V _{ss}		2,5 (absolute Grenzwerte der Versorgungsspannung beachten)
Stromaufnahme	▶ Maximal	A	1,6
	▶ Impulsstrom	A	2,7
Maximale Leistungsaufnahme	VA		72 (Mittelwert 24)
Erforderliche Absicherung, extern	A _T		4 (träge)
Spannungseingang „A1“ (Differenzeingang)	▶ Messbereich	VDC	-10 ... +10
	▶ Eingangswiderstand	kΩ	100
Stromeingang „F1“	▶ Eingangsstrom	mA	4 ... (12) ... 20
	▶ Eingangswiderstand	Ω	100
Freigabeeingang „A5“	▶ Low-Pegel	VDC	0 ... 2
	▶ High-Pegel	VDC	11 ... U _B
Maximale Spulentemperatur ⁶⁾	°C		150

⁶⁾ Auf Grund der auftretenden Oberflächentemperaturen der Magnetspulen, sind die europäischen Normen ISO 13732-1 und EN ISO 4413 zu beachten.

Elektrische Anschlüsse und Belegung

Gerätestecker-Belegung

Pin	Signal	Schnittstelle A1	Schnittstelle F1	Schnittstelle A5
A	Versorgungsspannung	24 VDC		
B		0 V		
C	Bezugspotential (Istwert)/ Freigabesignal	Bezugspotential für Istwert (Pin F)		Freigabesignal 11 ... U _B VDC
D	Differenzverstärkereingang (Sollwert)	±10 V	4 ... 20 mA	±10 V
E		0 V Bezugspotential (Pin D)		0 V Bezugspotential für Pin D und F
F	Messausgang (Istwert)	±10 V	4 ... 20 mA	±10 V
PE		Funktionserde (direkt mit Ventilgehäuse verbunden)		

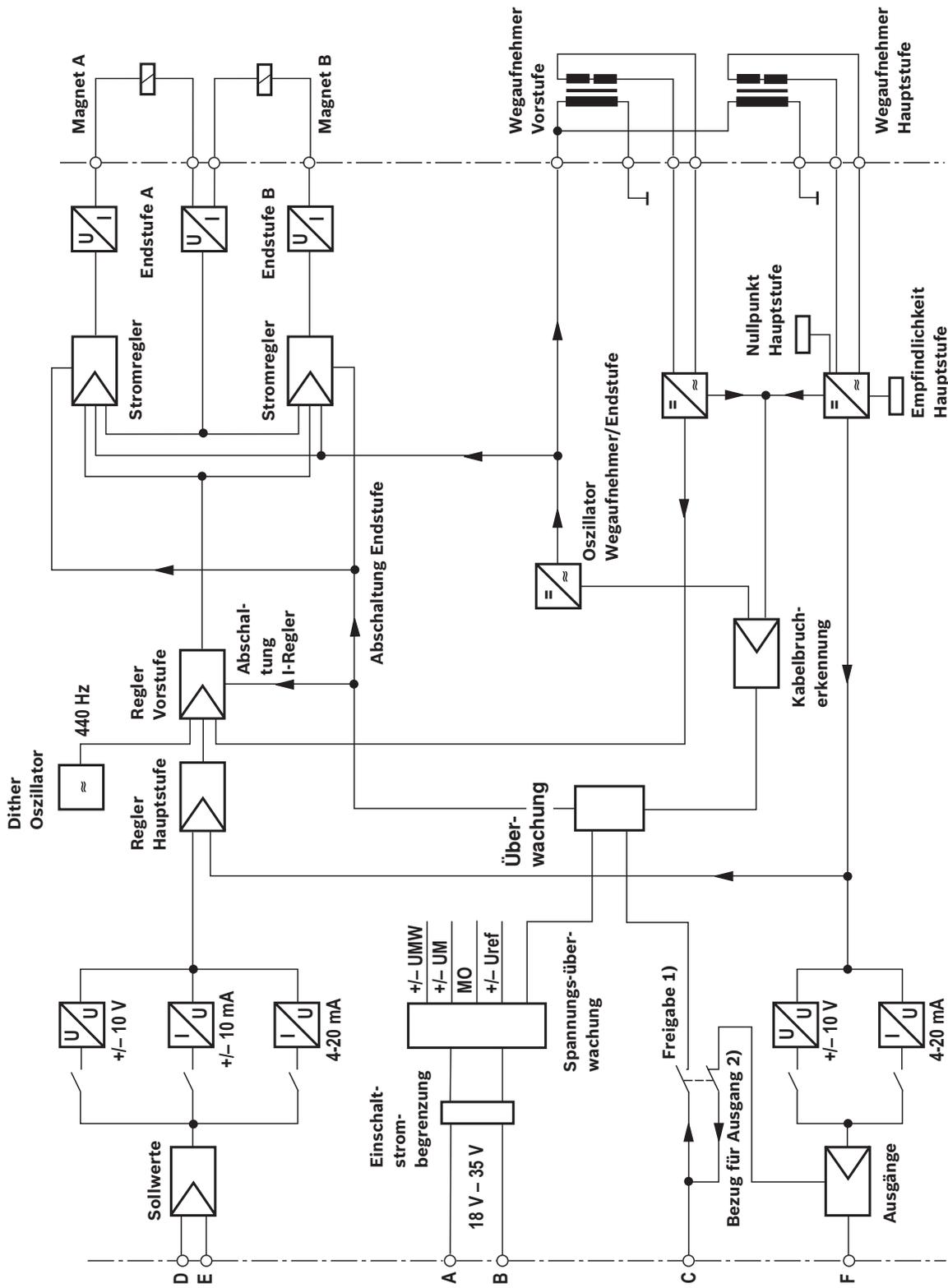


Sollwert:	▶ Bezugspotenzial an E und positiver Sollwert an D bewirken Volumenstrom von P → A und B → T.
	▶ Bezugspotenzial an E und negativer Sollwert an D bewirken Volumenstrom von P → B und A → T.
Anschlusskabel (Empfehlung):	▶ Bis 25 m Kabellänge Typ LiYCY 7 x 0,75 mm ²
	▶ Bis 50 m Kabellänge Typ LiYCY 7 x 1,0 mm ²
	▶ Schirm nur auf der Versorgungsseite auf PE legen

Hinweise:

- ▶ Über eine Ventilelektronik herausgeführte elektrische Signale (z. B. Istwert) dürfen nicht für das Abschalten von sicherheitsrelevanten Maschinenfunktionen benutzt werden.
- ▶ Leitungsdosen, separate Bestellung, siehe Seite 28 und Datenblatt 08006.

Blockschaltbild: Integrierte Elektronik (OBE)

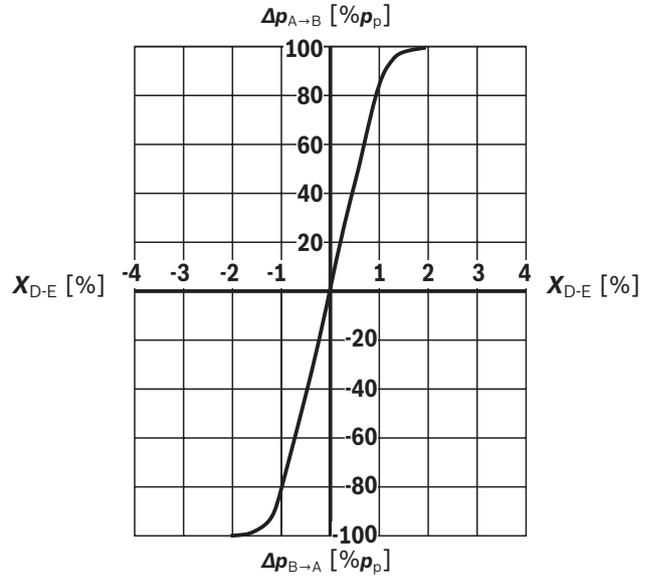
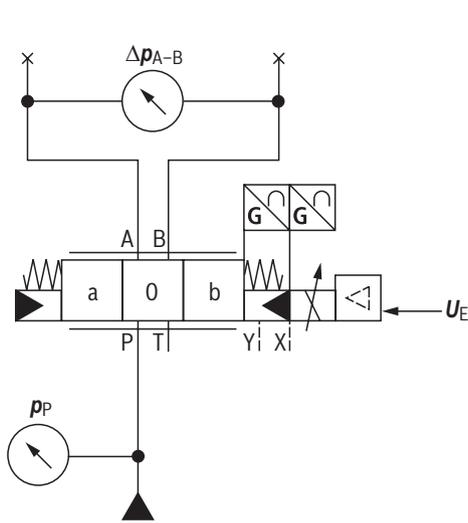


1) Nur bei Elektronik-Schnittstelle „A5“
 2) Nur bei Elektronik-Schnittstellen „A1“ und „F1“

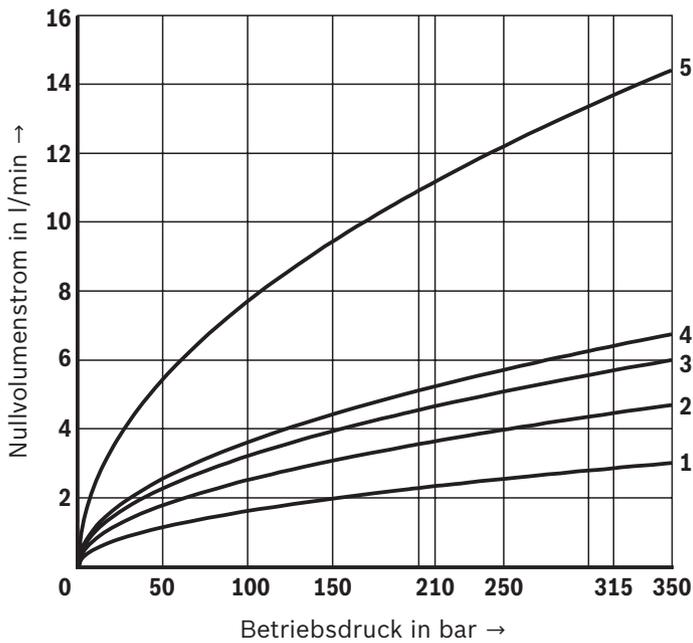
Kennlinien

(gemessen mit HLP46, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ und $p = 100 \text{ bar}$)

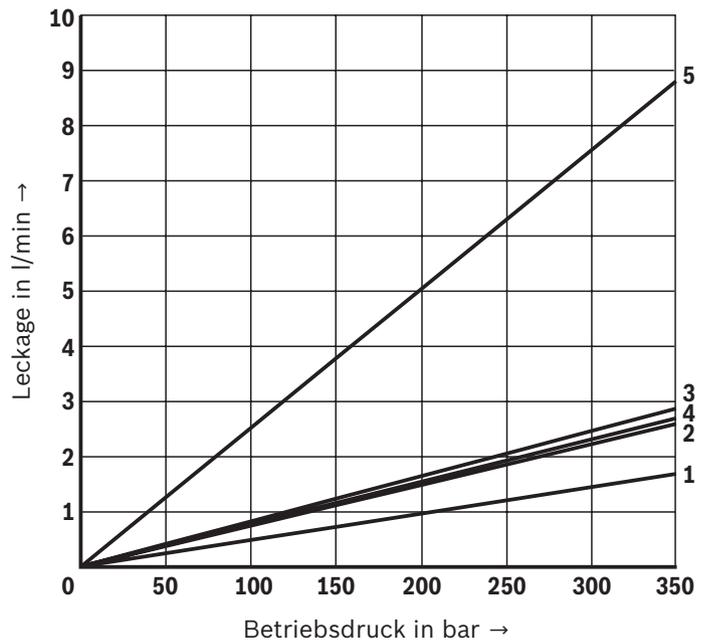
Druckverstärkung



Maximaler Nullvolumenstrom der Hauptstufe
(Symbol V) mit Vorsteuerventil



Maximale interne Leckage der Hauptstufe
(Symbol W) mit Vorsteuerventil



- 1 Nenngröße 10
- 2 Nenngröße 16
- 3 Nenngröße 25, 27
- 4 Nenngröße 32
- 5 Nenngröße 35

Kennlinien

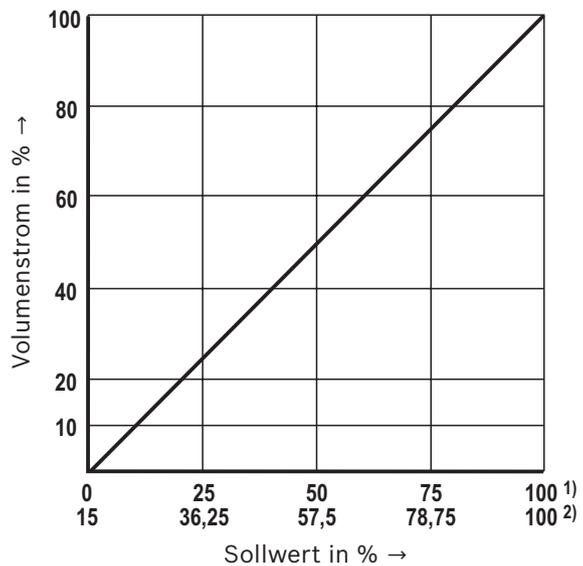
(gemessen mit HLP46, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

Volumenstrom-Sollwertfunktion

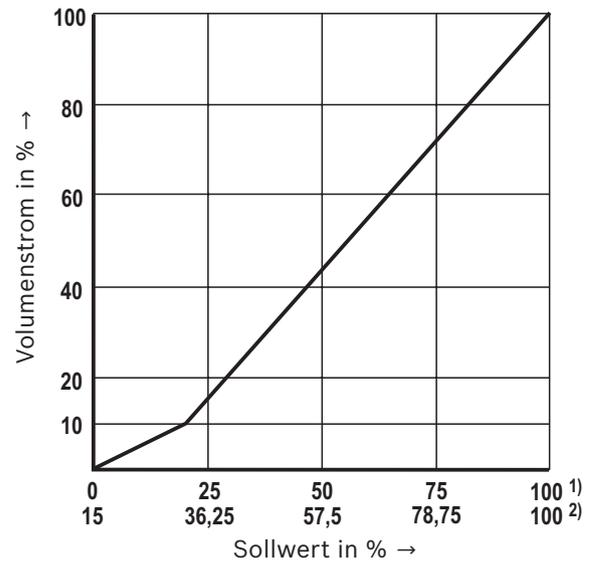
($\Delta p = 5 \text{ bar/Steuerkante}$)

Symbol E, W, und V

Ausführung „L“



Ausführung „P“

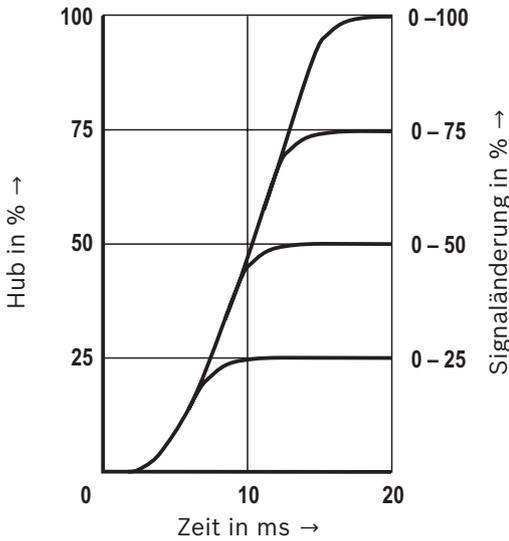


1) Positive Überdeckung 0 ... 0,5 % bei Symbol V

2) Positive Überdeckung 15 % bei Symbol E und W

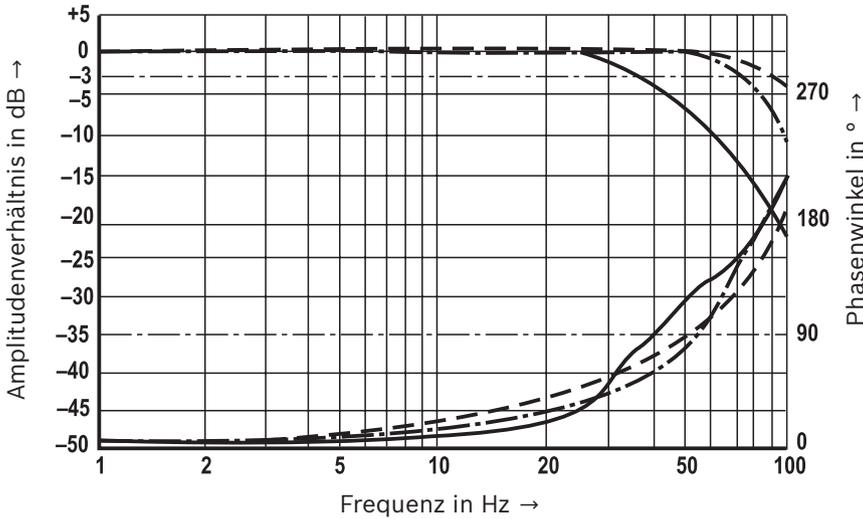
Kennlinien: Nenngröße 10
 (gemessen mit HLP46, $\vartheta_{\text{öl}}$ = 40 ± 5 °C)

Übergangsfunktion bei sprungförmigen elektrischen Eingangssignalen



Gemessen bei:
 ▶ Vorsteuerventil: Anschluss X = 100 bar
 ▶ Hauptstufe: Anschluss P = 10 bar

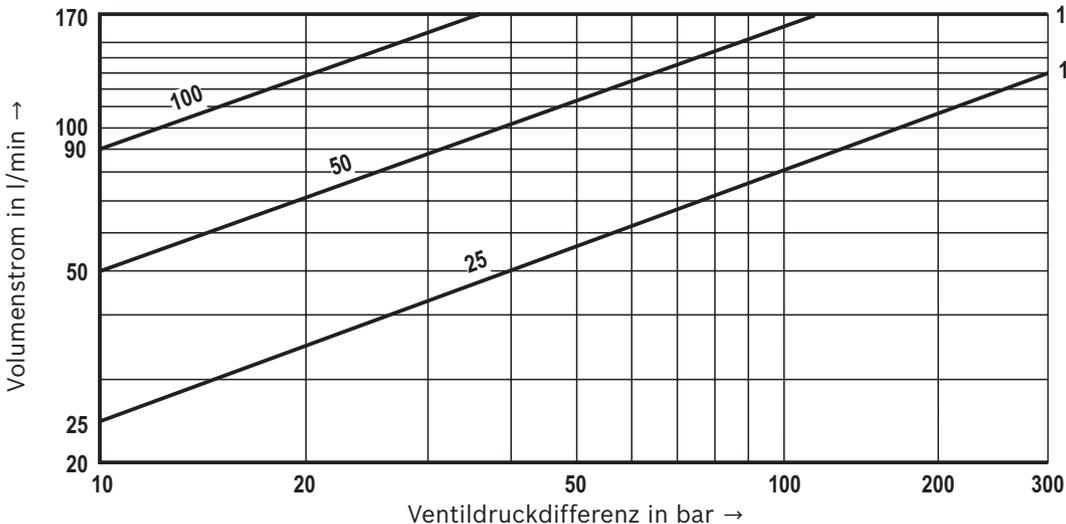
Frequenzgang-Kennlinien



Gemessen bei:
 ▶ Vorsteuerventil: Anschluss X = 100 bar
 ▶ Hauptstufe: Anschluss P = 10 bar

— Signal ±100 %
 - - - Signal ±25 %
 ··· Signal ±5 %

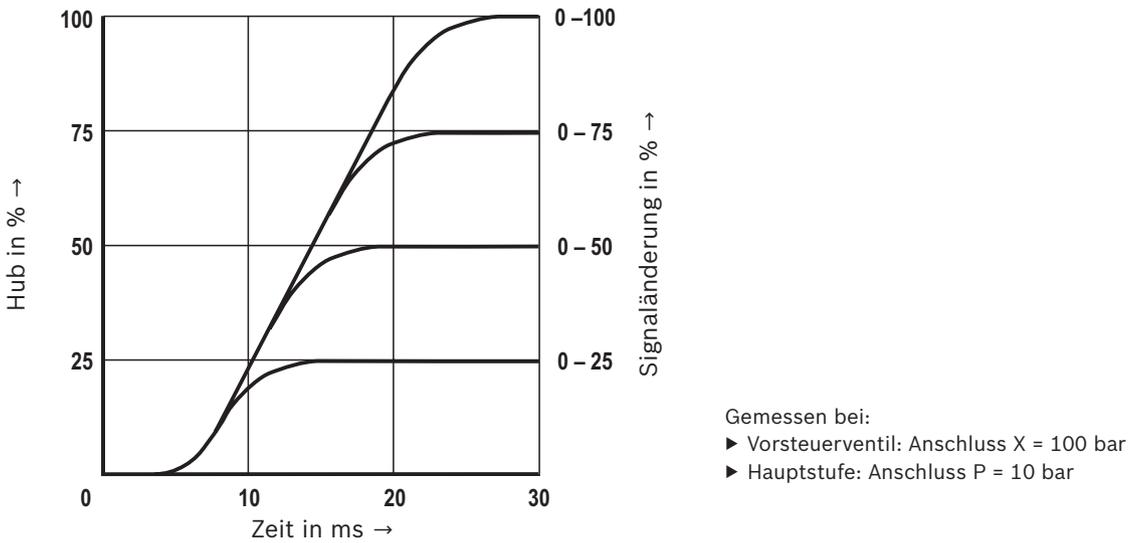
Volumenstrom-Lastfunktion bei maximaler Ventilöffnung (Toleranz ±10 %)



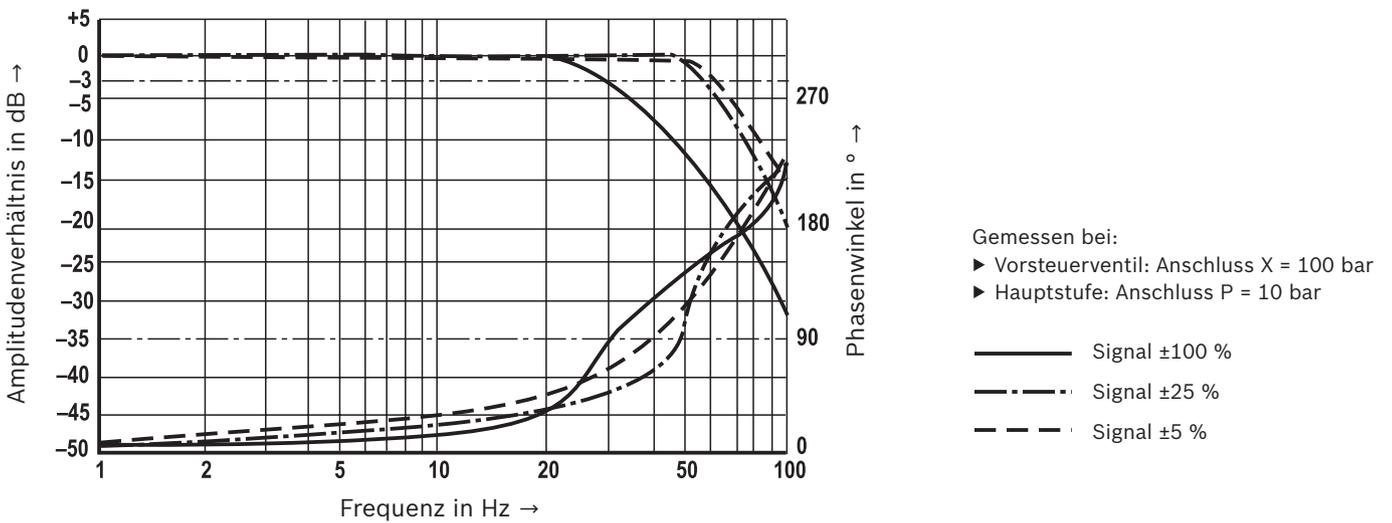
1 Empfohlene Volumenstrombegrenzung (Strömungsgeschwindigkeit 30 m/s)

Kennlinien: Nenngröße 16
 (gemessen mit HLP46, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$)

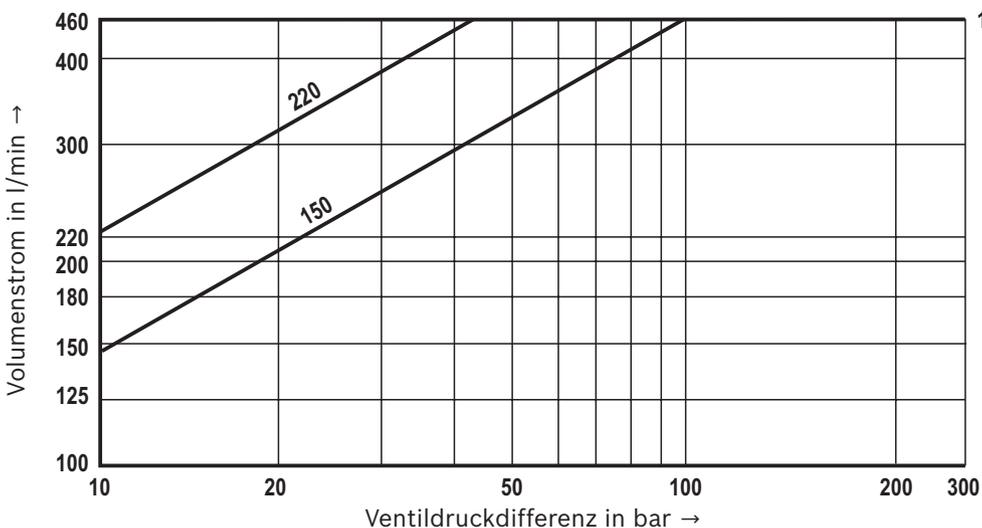
Übergangsfunktion bei sprungförmigen elektrischen Eingangssignalen



Frequenzgang-Kennlinien



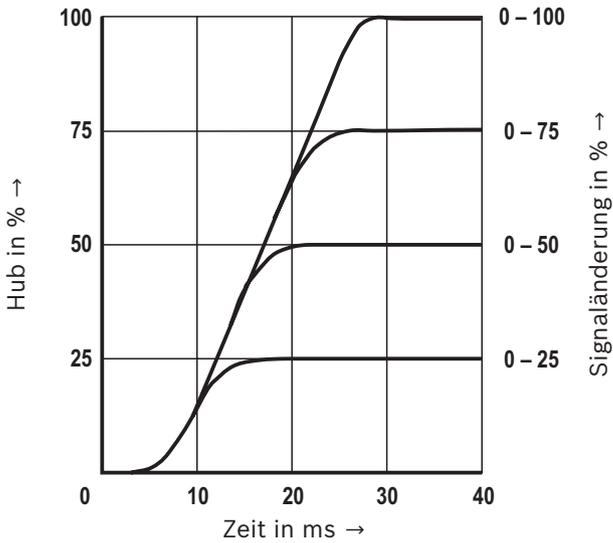
Volumenstrom-Lastfunktion bei maximaler Ventilöffnung (Toleranz ±10 %)



1 Empfohlene Volumenstrombegrenzung (Strömungsgeschwindigkeit 30 m/s)

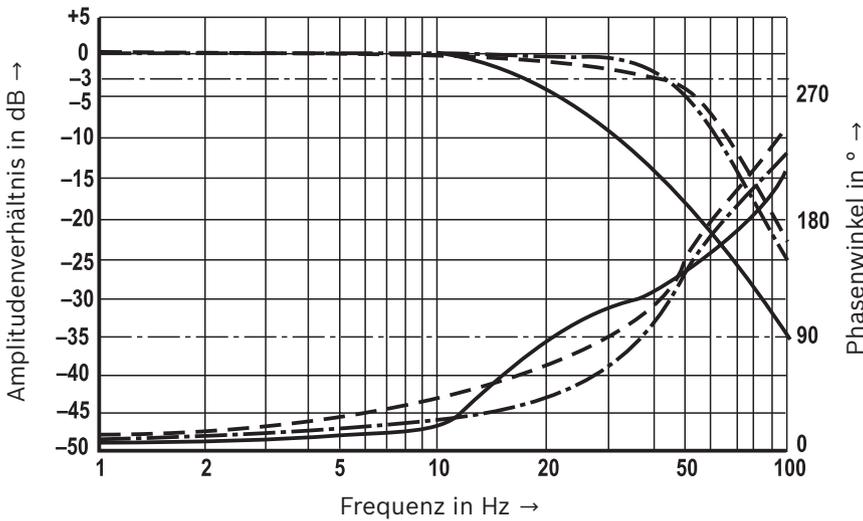
Kennlinien: Nenngröße 25 und 27
(gemessen mit HLP46, $\vartheta_{\text{öl}}$ = 40 ± 5 °C)

Übergangsfunktion bei sprungförmigen elektrischen Eingangssignalen



Gemessen bei:
 ▶ Vorsteuerventil: Anschluss X = 100 bar
 ▶ Hauptstufe: Anschluss P = 10 bar

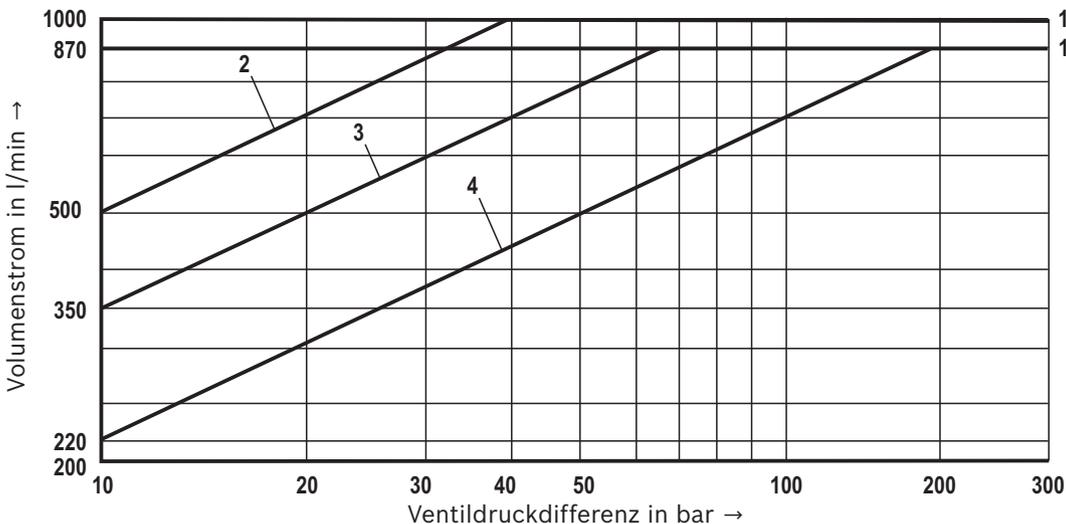
Frequenzgang-Kennlinien



Gemessen bei:
 ▶ Vorsteuerventil: Anschluss X = 100 bar
 ▶ Hauptstufe: Anschluss P = 10 bar

— Signal ±100 %
 - - - Signal ±25 %
 - · - · Signal ±5 %

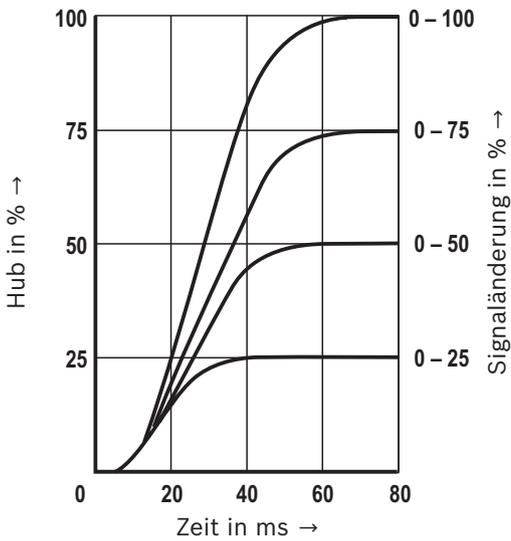
Volumenstrom-Lastfunktion bei maximaler Ventilöffnung (Toleranz ±10 %)



- 1 Empfohlene Volumenstrombegrenzung (Strömungsgeschwindigkeit 30 m/s)
- 2 500 – NG27
- 3 350 – NG25
- 4 220 – NG25

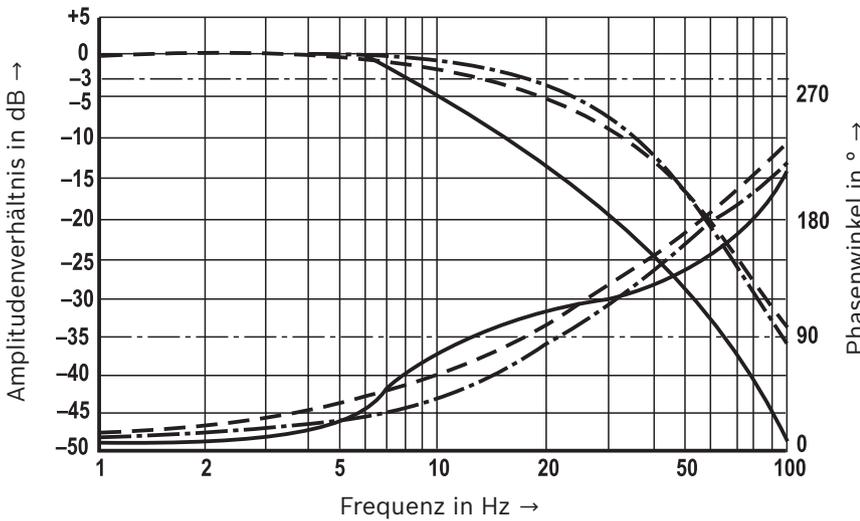
Kennlinien: Nenngroße 32
 (gemessen mit HLP46, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$)

Übergangsfunktion bei sprungförmigen elektrischen Eingangssignalen



Gemessen bei:
 ▶ Vorsteuerventil: Anschluss X = 100 bar
 ▶ Hauptstufe: Anschluss P = 10 bar

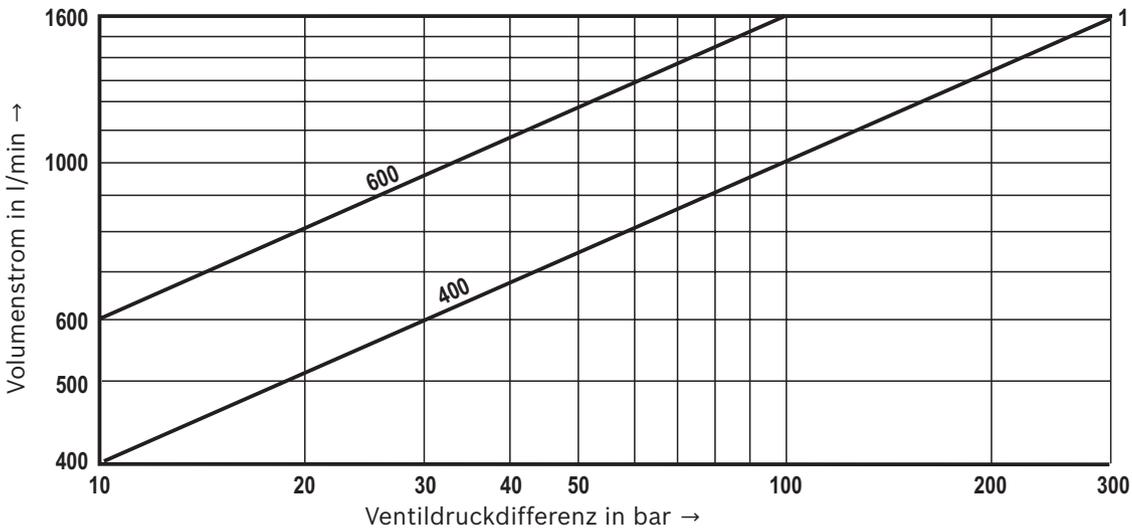
Frequenzgang-Kennlinien



Gemessen bei:
 ▶ Vorsteuerventil: Anschluss X = 100 bar
 ▶ Hauptstufe: Anschluss P = 10 bar

— Signal ±100 %
 - · - Signal ±25 %
 - - - Signal ±5 %

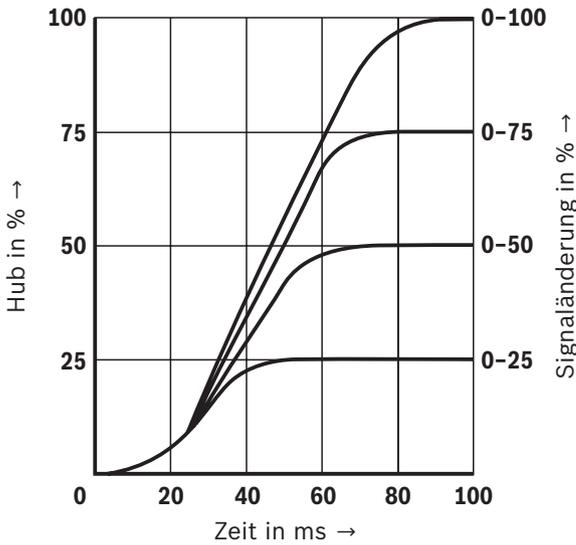
Volumenstrom-Lastfunktion bei maximaler Ventilöffnung (Toleranz ±10 %)



1 Empfohlene Volumenstrombegrenzung (Strömungsgeschwindigkeit 30 m/s)

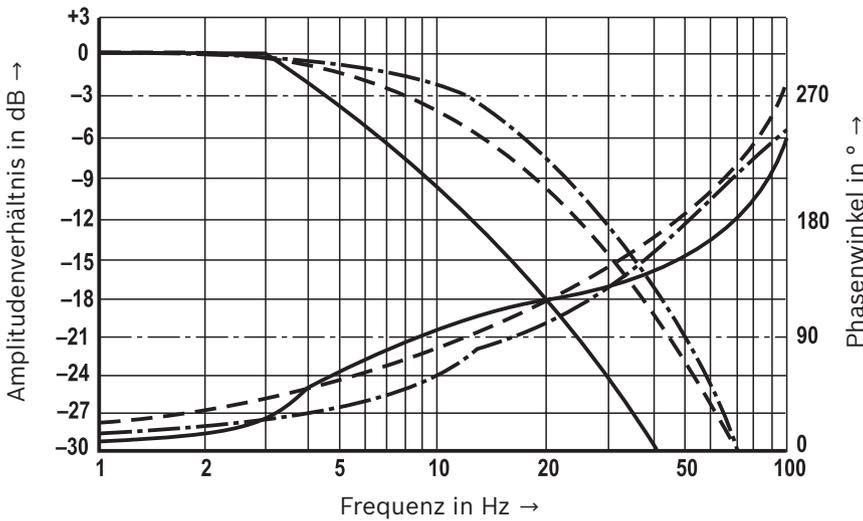
Kennlinien: Nenngröße 35
(gemessen mit HLP46, $\vartheta_{\text{öl}}$ = 40 ± 5 °C)

Übergangsfunktion bei sprungförmigen elektrischen Eingangssignalen



Gemessen bei:
 ▶ Vorsteuerventil: Anschluss X = 100 bar
 ▶ Hauptstufe: Anschluss P = 10 bar

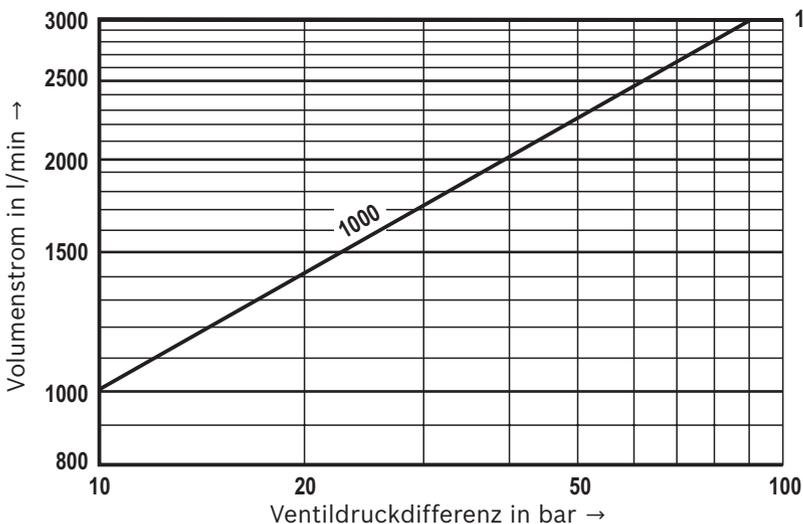
Frequenzgang-Kennlinien



Gemessen bei:
 ▶ Vorsteuerventil: Anschluss X = 100 bar
 ▶ Hauptstufe: Anschluss P = 10 bar

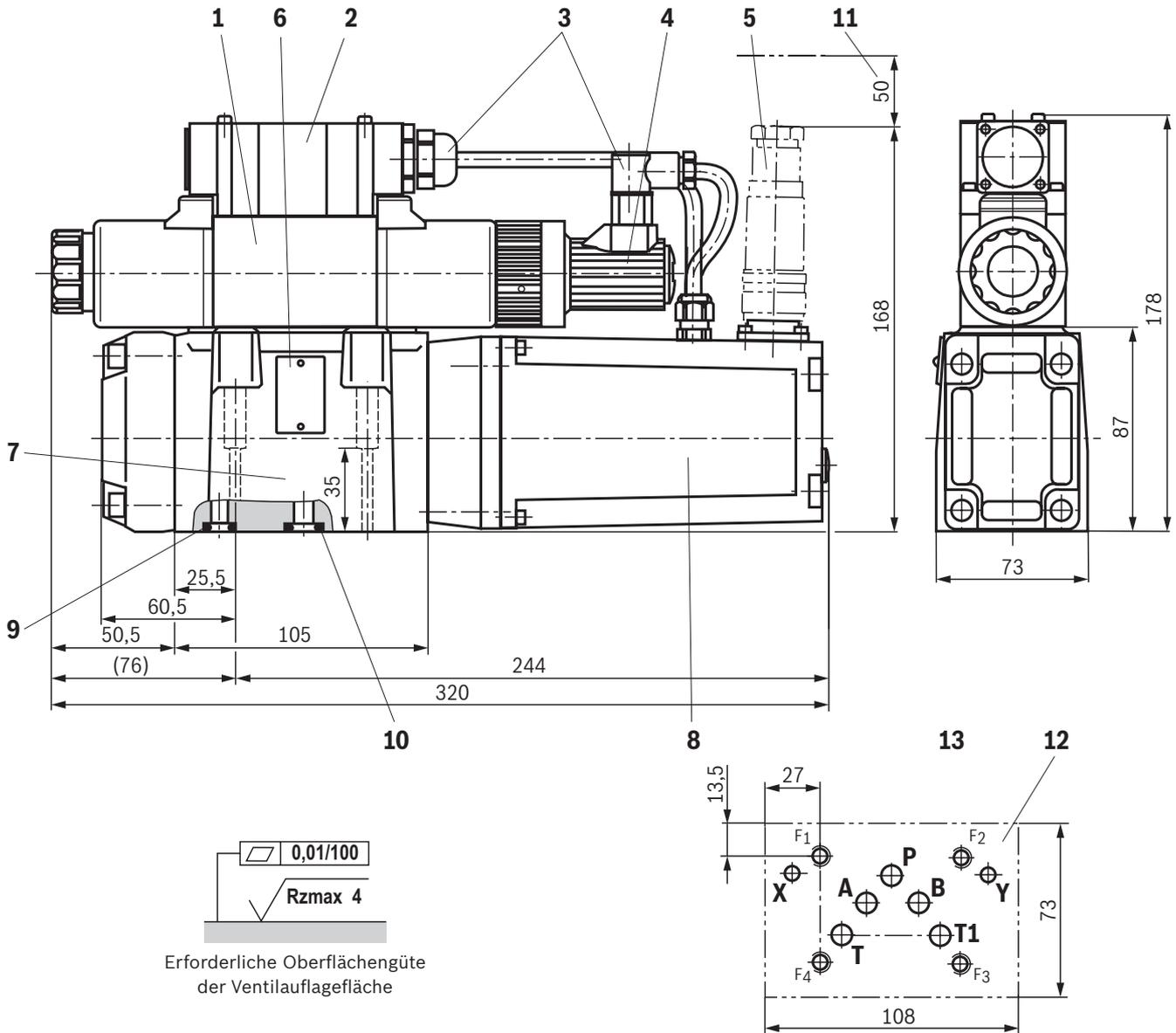
— Signal ±100 %
 - - - Signal ±25 %
 - · - · Signal ±5 %

Volumenstrom-Lastfunktion bei maximaler Ventilöffnung (Toleranz ±10 %)



1 Empfohlene Volumenstrombegrenzung
(Strömungsgeschwindigkeit 30 m/s)

Abmessungen: Nenngröße 10 (Maßangaben in mm)



Erforderliche Oberflächengüte
der Ventilauflagefläche

- 1 Vorsteuerventil
- 2 Elektrischer Anschluss
- 3 Verkabelung und Leitungsdose
- 4 Induktiver Wegaufnehmer (Vorsteuerventil)
- 5 Leitungsdose 6-polig + PE (separate Bestellung, siehe Seite 28 und Datenblatt 08006)
- 6 Typschild
- 7 Hauptventil
- 8 Integrierte Elektronik (OBE) und induktiver Wegaufnehmer (Hauptventil)
- 9 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse X, Y
- 10 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse A, B, P, T, T1
- 11 Platzbedarf für Anschlusskabel und zum Entfernen der Leitungsdose
- 12 Bearbeitete Ventilauflagefläche; Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-05-05-0-05 (Anschlüsse X, Y nach Bedarf)

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

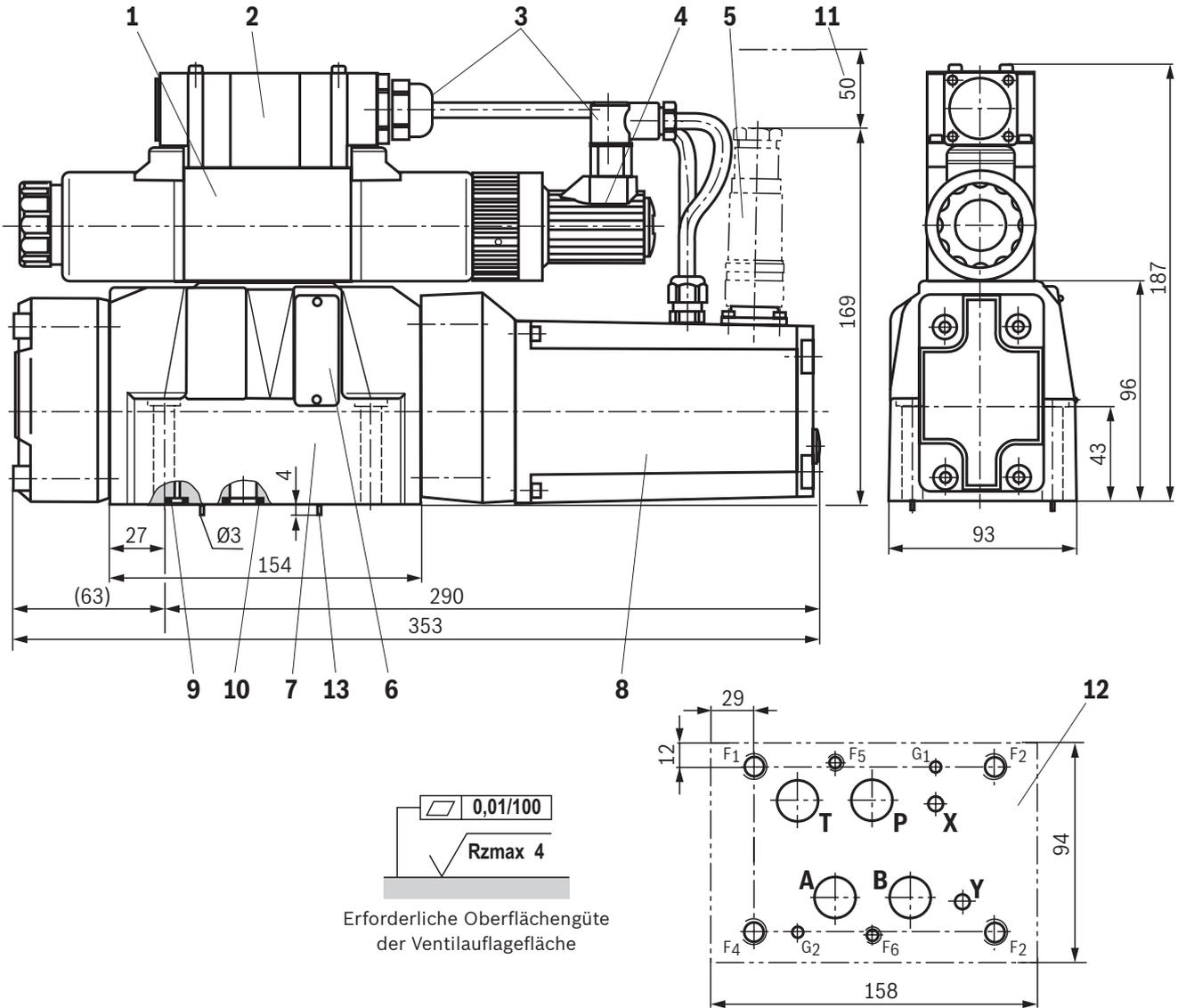
Hinweis:

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

Abmessungen für Elektronik-Schutzmembran „-967“
siehe Seite 25.

Ventilbefestigungsschrauben siehe Seite 26.

Abmessungen: Nenngröße 16
(Maßangaben in mm)



- 1 Vorsteuerventil
- 2 Elektrischer Anschluss
- 3 Verkabelung und Leitungsdose
- 4 Induktiver Wegaufnehmer (Vorsteuerventil)
- 5 Leitungsdose 6-polig + PE (separate Bestellung, siehe Seite 28 und Datenblatt 08006)
- 6 Typschild
- 7 Hauptventil
- 8 Integrierte Elektronik (OBE) und induktiver Wegaufnehmer (Hauptventil)
- 9 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse X, Y
- 10 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse A, B, P, T
- 11 Platzbedarf für Anschlusskabel und zum Entfernen der Leitungsdose
- 12 Bearbeitete Ventilauflagefläche; Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-07-07-0-05 (Anschlüsse X, Y nach Bedarf)
Abweichend von der Norm: Anschlüsse A, B, P, T – Ø20 mm
- 13 Spannstift

Anschlussplatten (separate Bestellung) mit Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-07-07-0-05 siehe Datenblatt 45100.

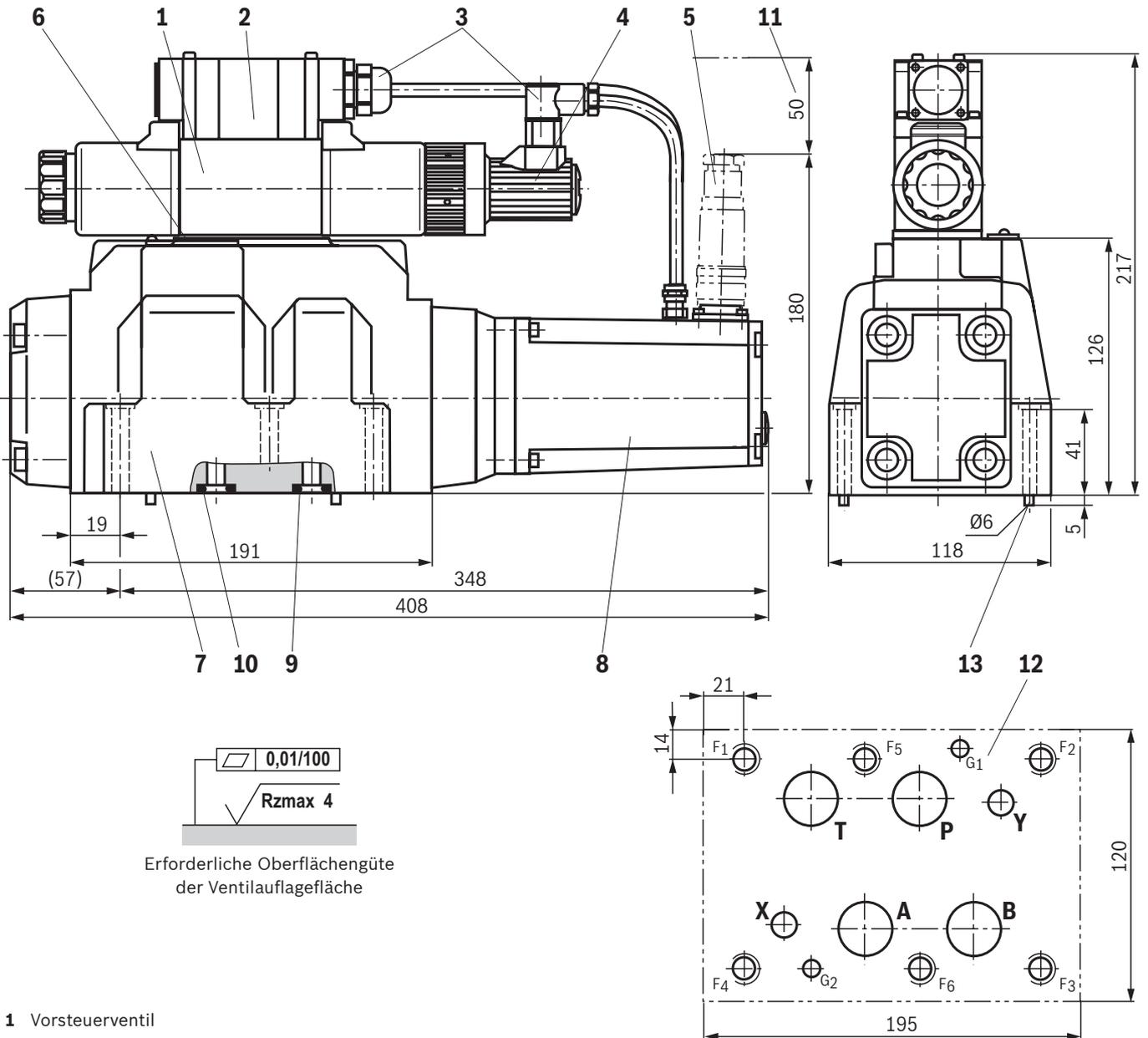


Hinweis:

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

Abmessungen für Elektronik-Schutzmembran „-967“ und Schaltstellungsüberwachung „M“ siehe Seite 25.
Ventilbefestigungsschrauben siehe Seite 26.

Abmessungen: Nenngröße 25
(Maßangaben in mm)



- 1 Vorsteuerventil
- 2 Elektrischer Anschluss
- 3 Verkabelung und Leitungsdose
- 4 Induktiver Wegaufnehmer (Vorsteuerventil)
- 5 Leitungsdose 6-polig + PE (separate Bestellung, siehe Seite 28 und Datenblatt 08006)
- 6 Typschild
- 7 Hauptventil
- 8 Integrierte Elektronik (OBE) und induktiver Wegaufnehmer (Hauptventil)
- 9 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse X, Y
- 10 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse A, B, P, T
- 11 Platzbedarf für Anschlusskabel und zum Entfernen der Leitungsdose
- 12 Bearbeitete Ventilauflagefläche; Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-08-08-0-05 (Anschlüsse X, Y nach Bedarf)
- 13 Spannstift

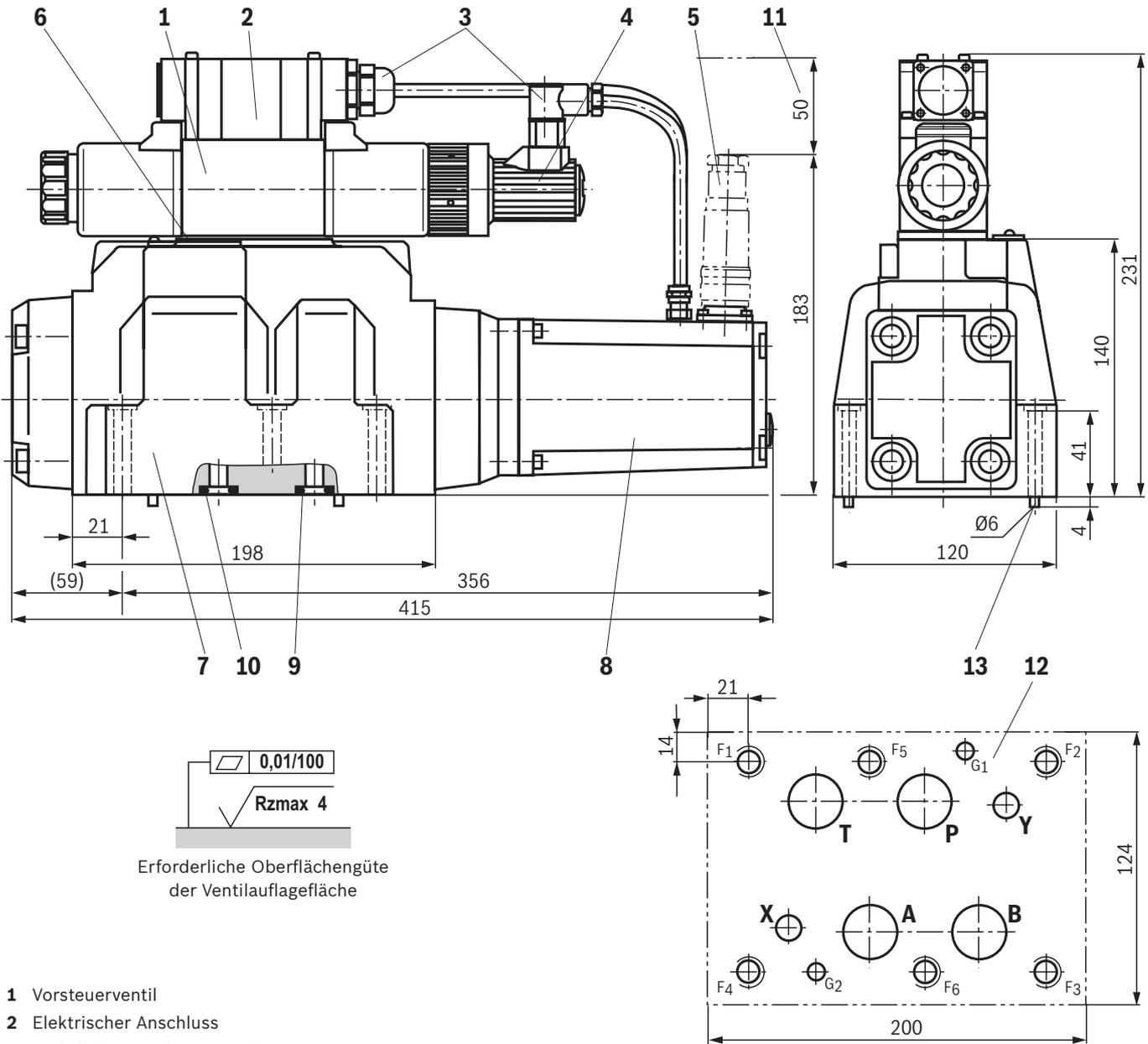
Anschlussplatten (separate Bestellung) mit Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-08-08-0-05 siehe Datenblatt 45100.

Hinweis:

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

Abmessungen für Elektronik-Schutzmembran „-967“ und Schaltstellungsüberwachung „M“ siehe Seite 25.
Ventilbefestigungsschrauben siehe Seite 26.

Abmessungen: Nenngröße 27 (Maßangaben in mm)



Erforderliche Oberflächengüte
der Ventilauflegfläche

- 1 Vorsteuerventil
- 2 Elektrischer Anschluss
- 3 Verkabelung und Leitungsdose
- 4 Induktiver Wegaufnehmer (Vorsteuerventil)
- 5 Leitungsdose 6-polig + PE (separate Bestellung, siehe Seite 28 und Datenblatt 08006)
- 6 Typschild
- 7 Hauptventil
- 8 Integrierte Elektronik (OBE) und induktiver Wegaufnehmer (Hauptventil)
- 9 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse X, Y
- 10 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse A, B, P, T
- 11 Platzbedarf für Anschlusskabel und zum Entfernen der Leitungsdose
- 12 Bearbeitete Ventilauflegfläche; Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-08-08-0-05 (Anschlüsse X, Y nach Bedarf)
Abweichend von der Norm: Anschlüsse A, B, P, T – Ø32 mm
- 13 Spannstift

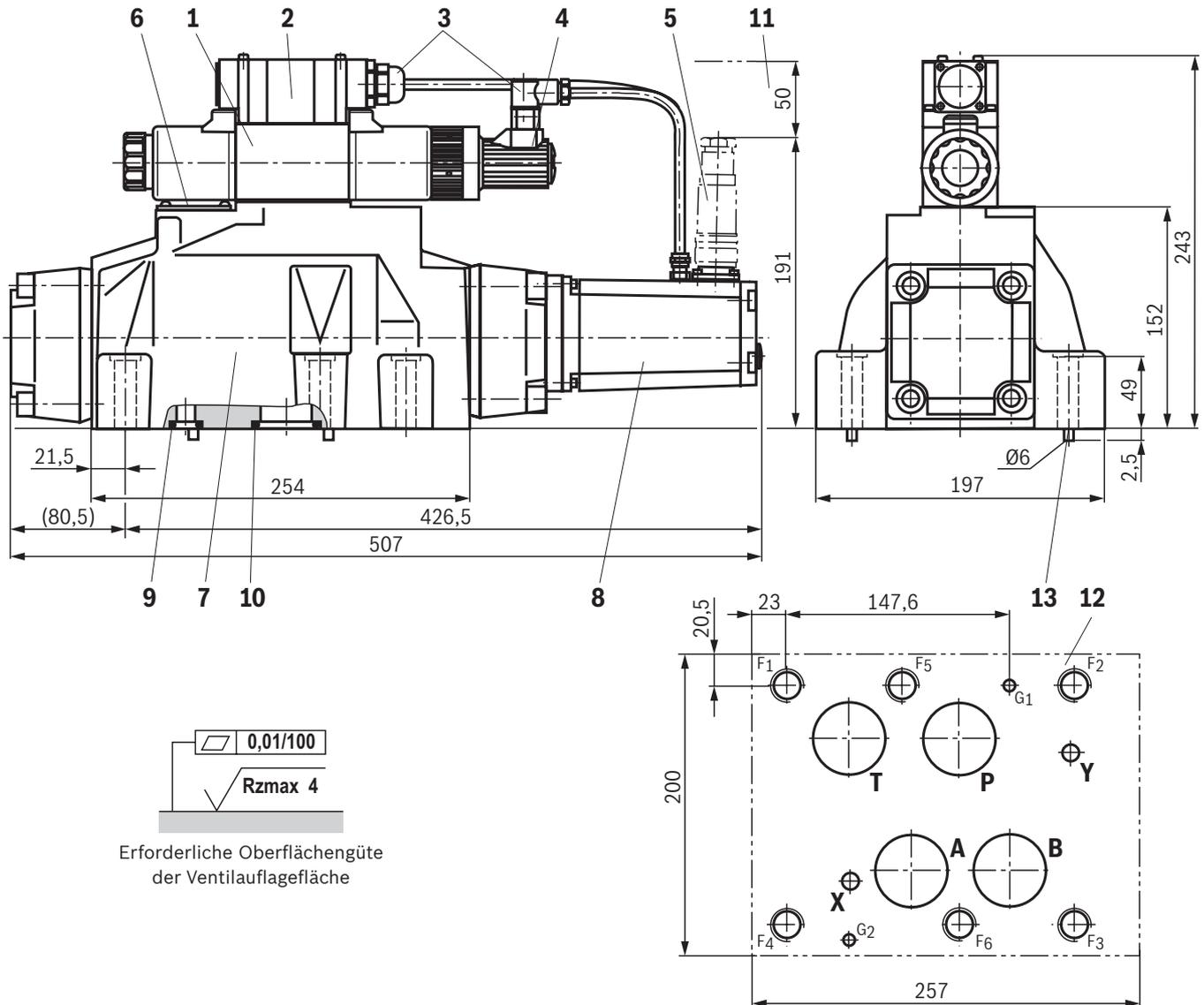
Anschlussplatten (separate Bestellung) mit Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-08-08-0-05 siehe Datenblatt 45100.

Hinweis:

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

Abmessungen für Elektronik-Schutzmembran „-967“ und Schaltstellungsüberwachung „M“ siehe Seite 25.
Ventilbefestigungsschrauben siehe Seite 26.

Abmessungen: Nenngröße 32
(Maßangaben in mm)



Erforderliche Oberflächengüte
 der Ventilauflegfläche

- 1 Vorsteuerventil
- 2 Elektrischer Anschluss
- 3 Verkabelung und Leitungsdose
- 4 Induktiver Wegaufnehmer (Vorsteuerventil)
- 5 Leitungsdose 6-polig + PE (separate Bestellung, siehe Seite 28 und Datenblatt 08006)
- 6 Typschild
- 7 Hauptventil
- 8 Integrierte Elektronik (OBE) und induktiver Wegaufnehmer (Hauptventil)
- 9 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse X, Y
- 10 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse A, B, P, T
- 11 Platzbedarf für Anschlusskabel und zum Entfernen der Leitungsdose
- 12 Bearbeitete Ventilauflegfläche; Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-10-09-0-05 (Anschlüsse X, Y nach Bedarf)
Abweichend von der Norm:
 - ▶ Anschlüsse A, B, P, T – Ø38 mm
 - ▶ Maß G₁ nach DIN 24340 Form A
- 13 Spannstift

Anschlussplatten (separate Bestellung) mit Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-10-09-0-05 siehe Datenblatt 45100.

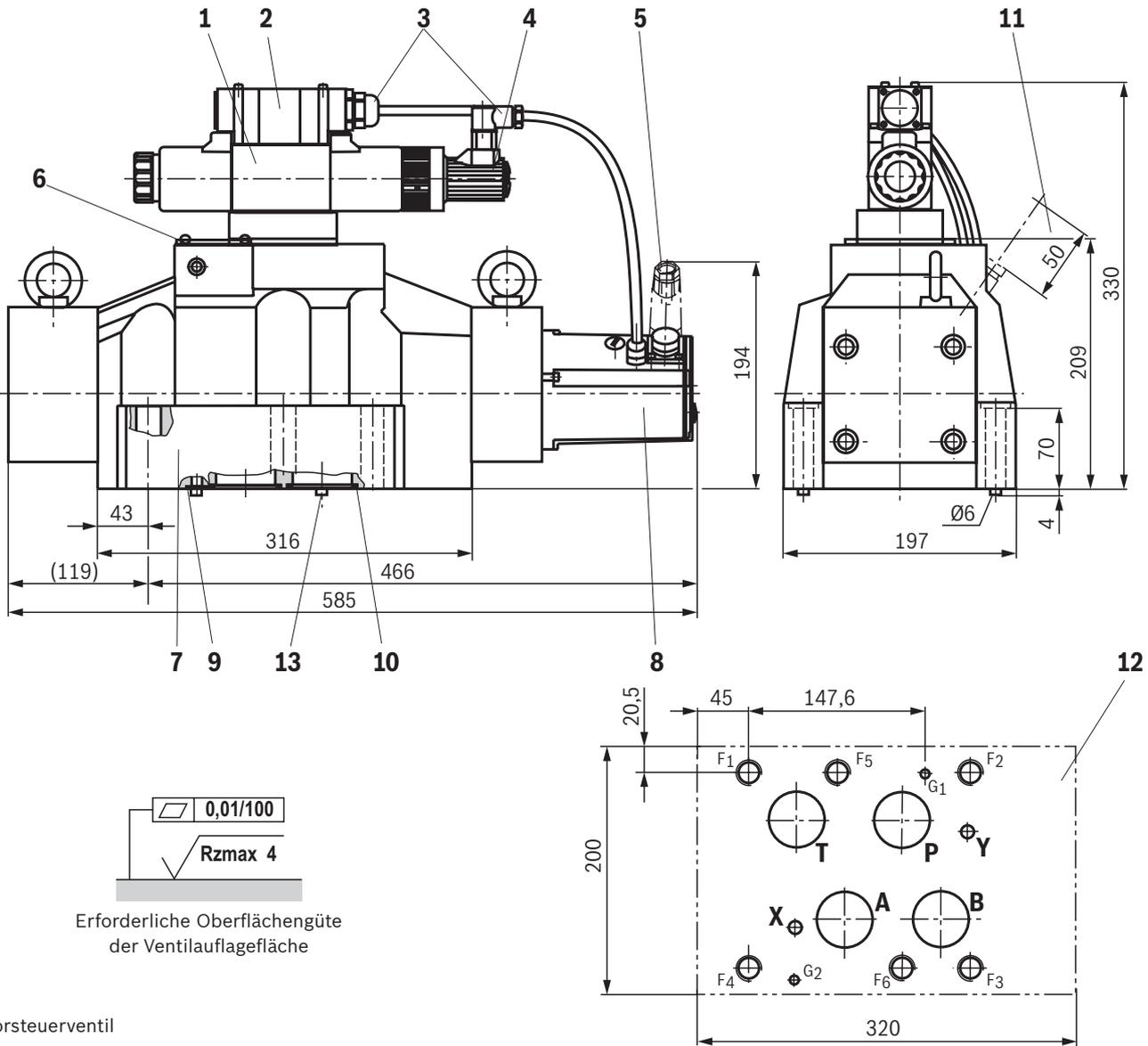


Hinweis:

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

Abmessungen für Elektronik-Schutzmembran „-967“ und Schaltstellungsüberwachung „M“ siehe Seite 25.
Ventilbefestigungsschrauben siehe Seite 26.

Abmessungen: Nenngröße 35
(Maßangaben in mm)



Erforderliche Oberflächengüte
 der Ventilauflagefläche

- 1 Vorsteuerventil
- 2 Elektrischer Anschluss
- 3 Verkabelung und Leitungsdose
- 4 Induktiver Wegaufnehmer (Vorsteuerventil)
- 5 Leitungsdose 6-polig + PE (separate Bestellung, siehe Seite 28 und Datenblatt 08006)
- 6 Typschild
- 7 Hauptventil
- 8 Integrierte Elektronik (OBE) und induktiver Wegaufnehmer (Hauptventil)
- 9 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse X, Y
- 10 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse A, B, P, T
- 11 Platzbedarf für Anschlusskabel und zum Entfernen der Leitungsdose
- 12 Bearbeitete Ventilauflagefläche; Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-10-09-0-05 (Anschlüsse X, Y nach Bedarf)
 Abweichend von der Norm:
 - ▶ Anschlüsse A, B, P, T – Ø50 mm
 - ▶ ¹⁾ Maß G₁ nach DIN 24340 Form A
- 13 Spannstift

Anschlussplatten (separate Bestellung) mit Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-10-09-0-05 siehe Datenblatt 45100.

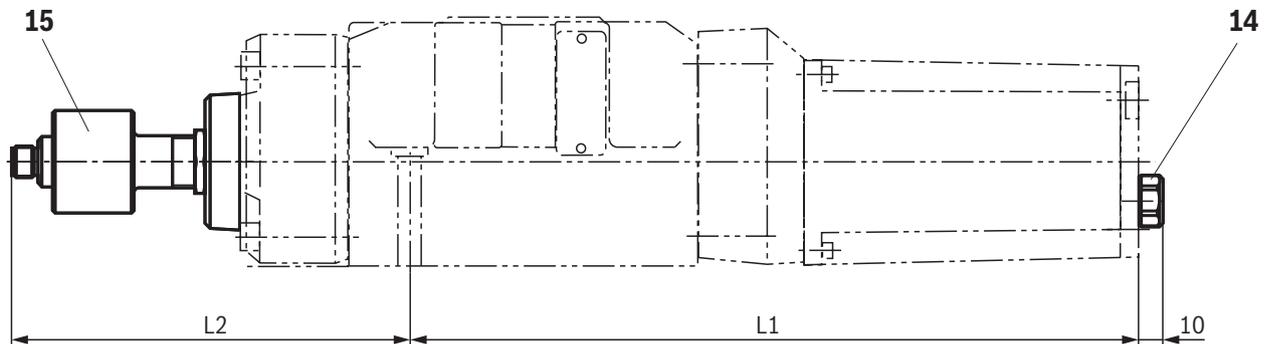


Hinweis:

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

Abmessungen für Elektronik-Schutzmembran „-967“ und Schaltstellungsüberwachung „M“ siehe Seite 25.
Ventilbefestigungsschrauben siehe Seite 26.

Abmessungen: Schaltstellungsüberwachung „M“ und Elektronik-Schutzmembran „-967“
(Maßangaben in mm)



NG	L1	L2
10	240	-
16	286	151
25	347	143
27	353	144
32	422	168
35	463	201

- 14** Elektronik-Schutzmembran „-967“
- 15** Schaltstellungsüberwachung „M“, optional



Hinweis:

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

Abmessungen

Ventilbefestigungsschrauben (separate Bestellung)

Nenngröße	Stück	Zylinderschrauben	Materialnummer
10	4	ISO 4762 - M6 x 45 - 10.9-CM-Fe-ZnNi-5-Cn-T0-H-B Anziehdrehmoment $M_A = 13,5 \text{ Nm} \pm 10 \%$	R913043777
	oder		
	4	ISO 4762 - M6 x 45 - 10.9 Anziehdrehmoment $M_A = 15,5 \text{ Nm} \pm 10 \%$	Nicht im Rexroth-Lieferprogramm
16	2	ISO 4762 - M6 x 60 - 10.9-CM-Fe-ZnNi-5-Cn-T0-H-B Anziehdrehmoment $M_A = 12,2 \text{ Nm} \pm 10 \%$	R913043410
	4	ISO 4762 - M10 x 60 - 10.9-flZn/nc/480h/C Anziehdrehmoment $M_A = 58 \text{ Nm} \pm 20 \%$	R913014770
	oder		
	2	ISO 4762 - M6 x 60 - 10.9 Anziehdrehmoment $M_A = 15,5 \text{ Nm} \pm 10 \%$	Nicht im Rexroth-Lieferprogramm
	4	ISO 4762 - M10 x 60 - 10.9 Anziehdrehmoment $M_A = 75 \text{ Nm} \pm 20 \%$	
25, 27	6	ISO 4762 - M12 x 60 - 10.9-flZn/nc/480h/C Anziehdrehmoment $M_A = 100 \text{ Nm} \pm 20 \%$	R913015613
	oder		
	6	ISO 4762 - M12 x 60 Anziehdrehmoment $M_A = 130 \text{ Nm} \pm 20 \%$	Nicht im Rexroth-Lieferprogramm
32	6	ISO 4762 - M20 x 80 - 10.9-flZn/nc/480h/C Anziehdrehmoment $M_A = 340 \text{ Nm} \pm 20 \%$	R913008472
	oder		
	6	ISO 4762 - M20 x 80 - 10.9 Anziehdrehmoment $M_A = 430 \text{ Nm} \pm 20 \%$	Nicht im Rexroth-Lieferprogramm
35	6	ISO 4762 - M20 x 100 - 10.9-flZn/nc/480h/C Anziehdrehmoment $M_A = 465 \text{ Nm} \pm 20 \%$	R913015670
	oder		
	6	ISO 4762 - M20 x 100 - 10.9 Anziehdrehmoment $M_A = 610 \text{ Nm} \pm 20 \%$	Nicht im Rexroth-Lieferprogramm

 **Hinweis:**

Das Anziehdrehmoment der Zylinderschrauben bezieht sich auf den maximalen Betriebsdruck.

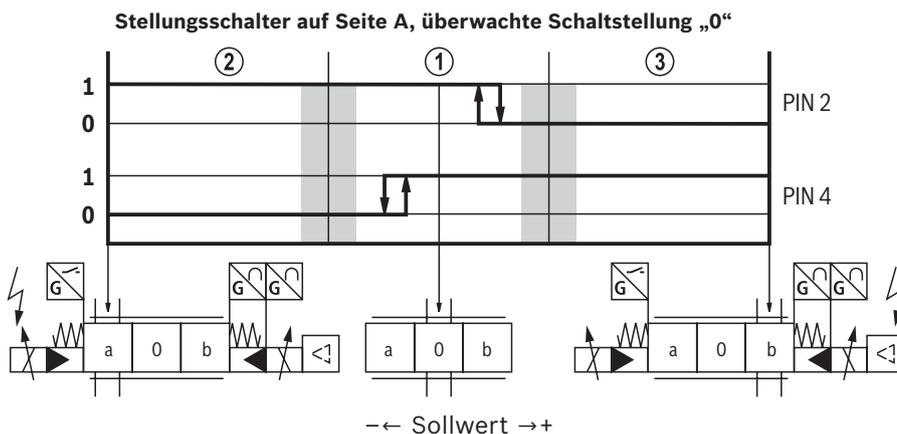
Induktiver Stellungsschalter: Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss erfolgt über eine 4-polige Leitungsdose (separate Bestellung, siehe Seite 28) mit Anschlussgewinde M12 x 1.

Schaltpunkt	Innerhalb der positiven Überdeckung des Ventils
Versorgungsspannung	20 ... 32 VDC
Zulässige Restwelligkeit	≤ 10 %
Stromaufnahme	ca. 25 mA (ohne Last)
Ausgänge	2
Ausgangsfunktion	PNP
Low Pegel „0“	< 0,5 VDC
High Pegel „1“	$U_B - 2$ VDC
Strombelastbarkeit	≤ 400 mA
Signalverzögerungszeit	≤ 15 ms (elektrisch, ohne Berücksichtigung der Ventilschaltzeit)
Bezugspotenzial	GND
Kontaktbelegung:	1 +24 V 2 Schaltausgang: 400 mA (Ventilöffnung P→A) 3 0 V, GND 4 Schaltausgang: 400 mA (Ventilöffnung P→B)



Induktiver Stellungsschalter: Schaltlogik



- ① Mittelstellung (mechanische Steuerschieberüberdeckung)
- ② Ventilöffnung P→B
- ③ Ventilöffnung P→A

Zubehör: Leitungsdosen und Kabelsätze (separate Bestellung)**Ventile mit integrierter Elektronik**

Leitungsdosen 6-polig + PE	Bauform	Ausführung	Materialnummer	Datenblatt
Zum Selbstanschluss von Ventilen mit integrierter Elektronik, Rundstecker 6+PE, Leiterquerschnitt 0,5 ... 1,5 mm ²	gerade	Metall	R900223890	08006
	gerade	Kunststoff	R900021267	08006
	abgewinkelt	Kunststoff	R900217845	–

Kabelsätze 6-polig + PE	Länge in m	Materialnummer	Datenblatt
Zum Anschluss von Ventilen mit integrierter Elektronik, Rundstecker 6+PE, Stecker gerade, geschirmt, angespritzte Leitungsdose, Leiterquerschnitt 0,75 mm ²	3,0	R901420483	08006
	5,0	R901420491	08006
	10,0	R901420496	08006
	20,0	R901448068	–

Sensoren

Leitungsdosen 4-polig	Bauform	Leitungsverschraubung	Materialnummer	Datenblatt
Zum Selbstanschluss von Sensoren mit Gerätestecker „K24“, „K35“ und „K72“, Leiterquerschnitt 0,75 mm ²	gerade	PG7	R900773042	08006
	gerade	PG9	R900031155	08006
	abgewinkelt	PG7	R900779509	08006
	abgewinkelt	PG9	R900082899	08006

Kabelsätze 4-polig	Bauform	Abschirmung	Länge in m	Materialnummer	Datenblatt
Zum Anschluss von Sensoren mit Gerätestecker „K24“, „K35“ und „K72“, Leiterquerschnitt 0,34 mm ²	gerade	ja	2,0	R900773031	08006
	gerade	nein	3,0	R900064381	08006
	gerade	ja	5,0	R900779498	08006
	gerade	nein	10,0	R913005668	08006
	abgewinkelt	ja	2,0	R900779504	08006
	abgewinkelt	ja	5,0	R900779503	08006
	abgewinkelt	nein	10,0	R913011722	08006

Projektierung, Montage und Inbetriebnahme

- ▶ Bei der Ausführung von sicherheitsbezogenen Steuerungen sind die entsprechenden branchenspezifischen Normen und Vorschriften zu beachten.
- ▶ Bedingt durch den flexiblen Einsatz der Ventile in Systemen, muss der Anwender prüfen und sicherstellen, dass durch die Eigenschaften des Produkts alle Forderungen hinsichtlich Funktion und Sicherheit des Gesamtsystems erfüllt werden.
- ▶ Es ist sicherzustellen, dass keine Schaltschläge auftreten und der Ventilsteuerschieber nicht schwingt.
- ▶ Ventile mit Anzeige der Schaltstellung dürfen nur von entsprechend hydraulisch und elektrisch geschultem Fachpersonal montiert, justiert, in Betrieb genommen und gewartet werden.
- ▶ Bei unsachgemäßen Arbeiten an sicherheitsbezogenen Teilen von Steuerungen besteht die Gefahr von Personen und Sachschäden.

Für Arbeiten am Ventil gilt:

- ▶ Ventile mit Anzeige der Schaltstellung dürfen nicht zerlegt werden.
- ▶ Teile der Ventile dürfen nicht gegeneinander ausgetauscht werden .
- ▶ Integrierte Drosseln dürfen nicht ausgebaut oder verändert werden.
- ▶ Die Einstellung der Schaltstellungsanzeige darf nur vom Ventilhersteller vorgenommen werden.

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 |
| ▶ Zuverlässigkeitskennwerte nach EN ISO 13849 | Datenblatt 08012 |
| ▶ Zylinderschrauben metrisch/UNC | Datenblatt 08936 |
| ▶ Allgemeine Produktinformation für Hydraulikprodukte | Datenblatt 07008 |
| ▶ Montage, Inbetriebnahme und Wartung von Servo- und Regelventilen | Datenblatt 07700 |
| ▶ Hydraulikventile für Industrieanwendungen | Datenblatt 07600-B |
| ▶ Montage, Inbetriebnahme und Wartung von hydraulischen Anlagen | Datenblatt 07900 |
| ▶ Auswahl der Filter | www.boschrexroth.com/filter |
| ▶ Informationen zu lieferbaren Ersatzteilen | www.boschrexroth.com/spc |

Notizen

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

Notizen

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

Notizen

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