

Regel-Wegeventil, vorgesteuert, mit integriertem digitalem Achs-Controller (IAC-Multi-Ethernet)

Typ 4WRLD



H8073

- Nenngrößen 10 ... 35
- Geräteserie 4X
- Maximaler Betriebsdruck 350 bar
- Nennvolumenstrom 60 ... 1500 l/min ($\Delta p = 10$ bar)



Merkmale

- Offen
 - Integrierte digitale Achsregelfunktionalität (IAC-Multi-Ethernet)
 - Busanbindung/Serviceschnittstelle (Sercos, EtherCAT, EtherNet/IP, PROFINET RT, POWERLINK, VARAN)
- Skalierbar
 - 2 konfigurierbare analoge Sensoreingänge
 - 1 Eingang für lineares Wegmesssystem (SSI, 1Vss oder EnDat 2.2)
- Präzise
 - Best-in-class Hydraulikregler
 - Hohe Ansprechempfindlichkeit und geringe Hysterese
- Sicher
 - Interne Sicherheitsfunktion (einsetzbar bis Kategorie 4/PL e gemäß EN 13849-1)
 - CE-Konformität nach EMV-Richtlinie 2014/30/EU

Inhalt

Merkmale	1
Bestellangaben	2, 3
Symbole	4
Funktion	5, 6
Steuerölversorgung	7, 8
Technische Daten	9 ... 13
Elektrische Anschlüsse, Belegung	14, 15
Blockschaltbild/Reglerfunktionsblock	16
LED-Anzeigen	17
Kennlinien	18 ... 35
Abmessungen	36 ... 41
Zubehör	42, 43
Darstellung des Achsreglers im Systemverbund	43
Projektierungshinweise	44
Weitere Informationen	44

Bestellangaben

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	
4	WRL	D						-	4X	/			/	24	D6	*

01	4 Hauptanschlüsse	4
02	Regel-Wegeventil, vorgesteuert	WRL
03	Mit integriertem digitalem Achs-Controller	D
04	Nenngröße 10	10
	Nenngröße 16	16
	Nenngröße 25	25
	Nenngröße 27	27
	Nenngröße 35	35
05	Symbole; mögliche Ausführung siehe Seite 4	

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

06	- Nenngröße 10	
	60 l/min (nur Symbol E, E1-, W6-, W8-, V und V1-)	60
	100 l/min	100
	- Nenngröße 16	
	200 l/min (nur Symbol W6- und W8-)	200
	250 l/min (nur Symbol E, E1-, V, V1- und Q3)	250
	- Nenngröße 25	
	350 l/min (nur Symbol W6- und W8-) ¹⁾	350
	400 l/min (nur Symbol E, E1-, V, V1- und Q3)	400
	- Nenngröße 27	
	430 l/min (nur Symbol W6- und W8-) ¹⁾	430
	600 l/min (nur Symbol E, E1-, V, V1- und Q3)	600
	- Nenngröße 35	
	1000 l/min (nur Symbol E, E1-, V und V1-)	1000
	1200 l/min (nur Symbol W6- und W8-) ¹⁾	1200
	1500 l/min (nur Symbol E, E1-, V, V1- und Q3-)	1500

Volumenstromcharakteristik

07	Linear	L
	Linear mit Feinsteuerbereich (nur NG10; andere Nenngrößen auf Anfrage)	P
	Progressiv mit linearem Feinsteuerbereich (nur Symbole Q3-)	M
08	Ohne Überdeckungssprung (nur Symbole V, V1- und Q3)	ohne Bez.
	Mit Überdeckungssprung (Öffnungspunkt 5 % bei überdecktem Ventil; nur Symbole E, E1-, W6-, W8-)	J
09	Geräteserie 40 ... 49 (40 ... 49: unveränderte Einbau- und Anschlussmaße)	4X

Dichtungswerkstoff (Dichtungstauglichkeit der verwendeten Druckflüssigkeit beachten, siehe Seite 11)

10	NBR-Dichtungen	M
	FKM-Dichtungen	V

Steuerölführung

11	Steuerölauführung extern, Steuerölrückführung extern	XY
	Steuerölauführung intern, Steuerölrückführung extern	PY
	Steuerölauführung intern, Steuerölrückführung intern	PT
	Steuerölauführung extern, Steuerölrückführung intern	XT

Bestellangaben

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
4	WRL	D						-	4X	/		/	24	D6	*

12	Versorgungsspannung 24 V	24
----	--------------------------	-----------

Ethernet-Schnittstelle

13	EtherNET/IP	E
	PROFINET RT	N
	Sercos	S
	EtherCAT (Profil CANopen)	T
	POWERLINK (Profil CANopen)	W
	VARAN	V

Elektrische Schnittstelle

14	±10 VDC oder 4 ... 20 mA	D6
----	--------------------------	-----------

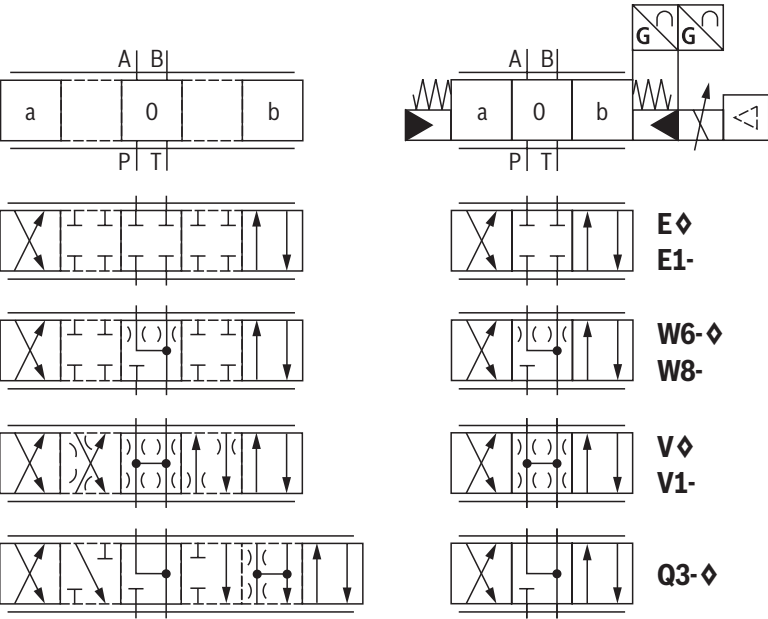
Sensorschnittstellen

15	0 ... 10 V / 4 ... 20 mA / EnDat 2.2	S	
	0 ... 10 V / 4 ... 20 mA / SSI	T	◇
	0 ... 10 V / 4 ... 20 mA / 1Vss	U	◇
16	Weitere Angaben im Klartext	*	

¹⁾ Höherer Nennvolumenstrom auf Anfrage

 **Hinweis:** ◇ = Vorzugstype

Symbole



Bei Symbol E1-, V1- und W8-:

$$\begin{aligned}
 P \rightarrow A: & \quad q_{V \max} & B \rightarrow T: & \quad q_V/2 \\
 P \rightarrow B: & \quad q_V/2 & A \rightarrow T: & \quad q_{V \max}
 \end{aligned}$$

Hinweis: ◊ = Vorzugstyp

Ausführung	einfach	ausführlich
„XY“		
„PY“		
„PT“		
„XT“		

- Hinweis:**
- ▶ Darstellung nach ISO 1219-1.
Hydraulische Zwischenstellungen sind gestrichelt dargestellt.
 - ▶ Angaben über „Abschaltverhalten“ siehe Technische Daten Seite 11.
 - ▶ Symbole V und V1- sind nicht für die Verwendung in Sicherheitsanwendungen geeignet (keine Überdeckung).

Funktion

Allgemein

Das vorgesteuerte **IAC-Multi-Ethernet**-Ventil (Integrated **A**xis **C**ontroller auf Basis von Regel-Wegeventilen) ist ein digitales Regel-Wegeventil mit integriertem Achsregler und folgenden Funktionalitäten:

- ▶ Positionsregelung
- ▶ Druck-/Kraftregelung
- ▶ Drehzahlregelung
- ▶ Ablösende Regelung (Position - Druck/Kraft)
- ▶ Ablösende Regelung (Volumenstrom - Druck/Kraft)
- ▶ pQ-Funktion (Volumenstrom gesteuert)

Unter anderem sind folgende Betriebsarten möglich:

- ▶ Ventildirektsteuerung
- ▶ Antriebsgeführte Lageregelung
- ▶ Antriebsgeführtes Positionieren
- ▶ Positioniersatzbetrieb
- ▶ Die Sollwertvorgabe erfolgt über die Ethernet-Schnittstelle (X7E1 oder X7E2) oder alternativ über die analoge/digitale Schnittstelle (XH2)
- ▶ Die Rückmeldung der Istwertsignale an die übergeordnete Steuerung erfolgt wahlweise über die Ethernet-Schnittstelle (X7E1 oder X7E2) oder die analoge/digitale Schnittstelle (XH2)
- ▶ Die Einstellung der Reglerparameter erfolgt über die Ethernet-Schnittstelle (X7E1 oder X7E2)

Aufbau

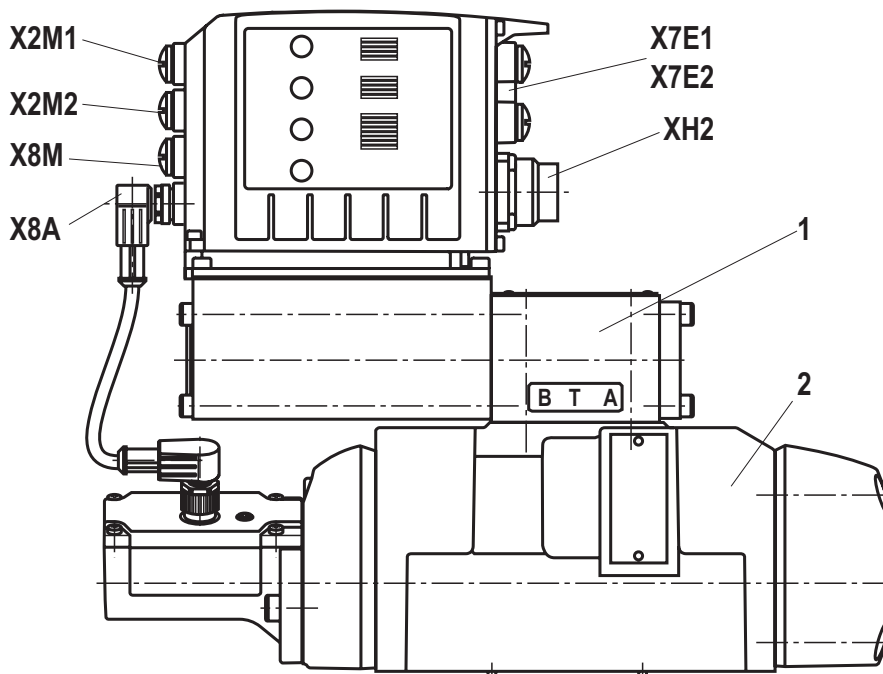
Das Regel-Wegeventil mit IAC-Multi-Ethernet Elektronik besteht im Wesentlichen aus:

- ▶ Vorsteuerventil (1) mit Steuerschieber und Hülse in Servoqualität
- ▶ Hauptstufe (2) mit Zentrierfedern und Positionsrückführung
- ▶ Integriertem digitalen Achsregler (3) mit:
 - analoger/digitaler Schnittstelle (XH2)
 - Ethernet-Schnittstellen (X7E1, X7E2)
 - analogen Sensorschnittstellen (X2M1, X2M2)
 - digitaler Sensorschnittstelle (X8M)
 - Schnittstelle für den Wegaufnehmer der Hauptstufe (X8A)

Funktion

Die integrierte Elektronik (OBE) vergleicht den vorgegebenen Sollwert mit dem Lage-Istwert des Steuerschiebers der Hauptstufe. Im Falle einer Regelabweichung wird der Regelmagnet des Vorsteuerventils angesteuert und dessen Steuerschieber verstellt.

Der über die Steuerquerschnitte freigegebene Volumenstrom am Vorsteuerventil bewirkt eine Verschiebung des Steuerschiebers des Hauptventils, dessen Hub/Steuerquerschnitt proportional zum Sollwert geregelt wird. Bei einer Sollwertvorgabe von 0 % regelt die Elektronik den Steuerschieber des Hauptventils in die Mittelstellung. Die Steuerölauführung im Vorsteuerventil erfolgt entweder intern über den Anschluss P oder extern über den Anschluss X. Die Rückführung kann intern über den Anschluss T oder extern über den Anschluss Y zum Behälter erfolgen.



Funktion

Symbol V und V1-

Der Steuerschieber des Hauptventils befindet sich nach Abschalten der Freigabe in keiner sicheren Position. Die Freigabequittung (Pin 3) wird nicht gesetzt. Bei Ausfall der Versorgungsspannung oder im Falle eines Kabelbruchs schaltet die integrierte Elektronik den Regelmagneten stromlos, der Vorsteuerschieber nimmt die „Fail-Safe“-Stellung ein und entlastet die Steuerölräume des Hauptventils. Der Hauptventil-Steuerschieber nimmt federbetätigt die Offset-Stellung ein (ca. 6 % $P \rightarrow B/A \rightarrow T$).

Symbol E., W. und Q3-

Befindet sich der Steuerschieber des Hauptventils in der überdeckten federzentrierten Mittelstellung, wird die Freigabequittung (Pin 3) gesetzt. Verlässt der Steuerschieber des Hauptventils die überdeckte federzentrierte Mittelstellung oder die Freigabe wird gesetzt, erlischt die Freigabequittung. Bei Ausfall der Versorgungsspannung oder im Falle eines Kabelbruchs schaltet die integrierte Elektronik den Regelmagneten stromlos, der Vorsteuerschieber nimmt die „Fail-Safe“-Stellung ein und entlastet die Steuerölräume des Hauptventils. Der Hauptventil-Steuerschieber nimmt die überdeckte, federzentrierte Mittelstellung ein.

Sicherheitsfunktionalität

Durch den Regelmagneten (Freigabe Pin 3, low Signal) am Stecker (XH2) wird eine Abschaltung ermöglicht. Nach Abschaltung befindet sich der Steuerschieber des Ventils in der federzentrierten Mittelstellung (siehe Hinweise).

Die Freigabequittung Pin 8 für Magnet B ist auf „high“. Durch Zuschalten des Regelmagneten (Freigabe Pin 3, high Signal) kann das Ventil durch eine Sollwertvorgabe in beiden Richtungen geregelt werden.

Die Freigabequittung Pin 8 für Magnet B ist auf „low“. Die integrierte Regelektronik des Ventils ermöglicht zusätzlich die Abschaltung eines Kanals nach EN 13849-1 in beide Richtungen (abhängig vom Symbol kann das Ventil als sicher abgeschaltet betrachtet werden). Hierfür ist eine geeignete Steuerung vorzusehen, die die Plausibilitätsprüfung zwischen den richtungsabhängigen Ventilsignalen „Freigabeeingang“ und „Freigabequittung“ (vom Ventil rückgemeldetes Diagnosesignal) durchführt, und im Fehlerfall reagieren muss. Bei Verwendung von Symbol V kann das Ventil nicht als sicherheitsrelevant nach EN 13849-1 eingesetzt werden.

Überwachung

Die digitale Ansteuerelektronik ermöglicht umfassende Überwachungsfunktionen/Fehlererkennung, u.a.:

- ▶ Unterspannung
- ▶ Kommunikationsfehler
- ▶ Kabelbruch für analoge Sensoreingänge und digitales Wegmesssystem

- ▶ Kurzschlussüberwachung für analoge/digitale Ausgänge
- ▶ Überwachung des Microcontrollers (Watchdog)
- ▶ Temperatur der integrierten Elektronik

PC-Programm IndraWorks DS

Zur Umsetzung der Projektierungsaufgabe und der Parametrierung der IAC-Multi-Ethernet Ventile steht dem Anwender das Engineeringtool IndraWorks DS zur Verfügung (siehe Zubehör):

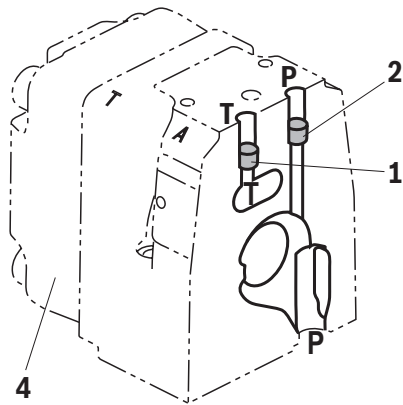
- ▶ Projektierung
- ▶ Parametrierung
- ▶ Inbetriebnahme
- ▶ Diagnose
- ▶ Komfortable Verwaltung aller Daten auf dem PC
- ▶ PC-Betriebssysteme: Windows XP (SP3), Windows 7-10

Hinweise:

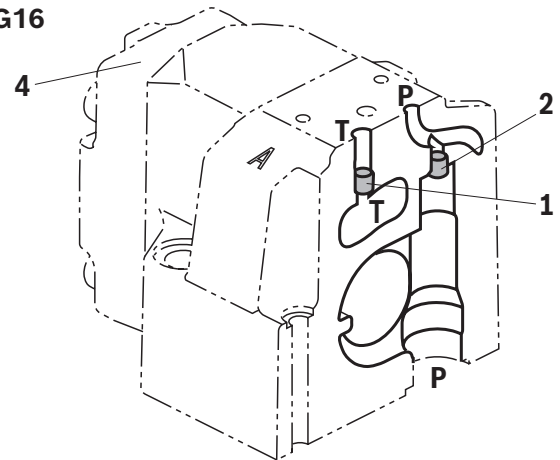
- ▶ Symbol V und V1-:
Vorgesteuerte 4/3-Regel-Wegeventile erfüllen ihre Aufgabe nur im aktiven Regelkreis und haben im abgeschalteten Zustand keine sperrende Grundstellung. Daher sind in vielen Anwendungen „externe Sperrventile“ erforderlich und bei der Ein-/Aus-schaltreihenfolge zu berücksichtigen. Beim Abschalten der elektrischen Versorgungsspannung kann der Antrieb kurzzeitig in Funktionsrichtung $P \rightarrow B$ beschleunigt werden.
- ▶ Symbol E. und W.:
Vorgesteuerte 4/3-Regel-Wegeventile mit positiver Überdeckung erfüllen ihre Aufgabe in gesteuerten oder geregelten Achsen. Die Überdeckung im abgeschalteten Zustand beträgt ca. 20 % des Steuerschieber-Hubes. Beim Abschalten der Freigabe kann der Antrieb kurzzeitig in funktionsrichtung $P \rightarrow B$ beschleunigt werden. (Weitere Angaben siehe Betriebsanleitung 29391-B)
- ▶ 4/3-Regel-Wegeventile haben im abgeschalteten Zustand keine leakagefreie Absperrung. Die Leckage muss bei der Auslegung des Antriebes betrachtet werden.
- ▶ Das Ventil Typ 4WRLD kann als Abschaltelement der Kat. 3 oder 4 (bis PL e nach EN 13849-1) eingesetzt werden. Für beide Kategorien ist ein zusätzliches Abschaltelement erforderlich, um eine zweikanalige Abschaltung zu realisieren. Weitere Informationen zur Sicherheitsanwendung, siehe Betriebsanleitung 29391-B.

Steuerölversorgung (schematische Darstellung)

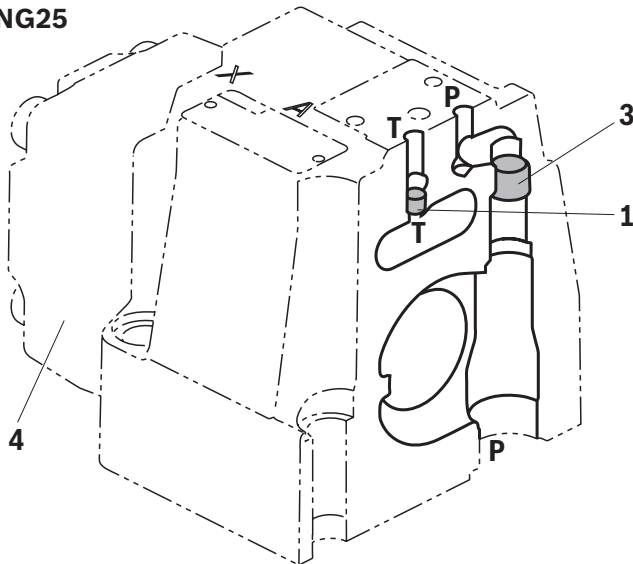
NG10



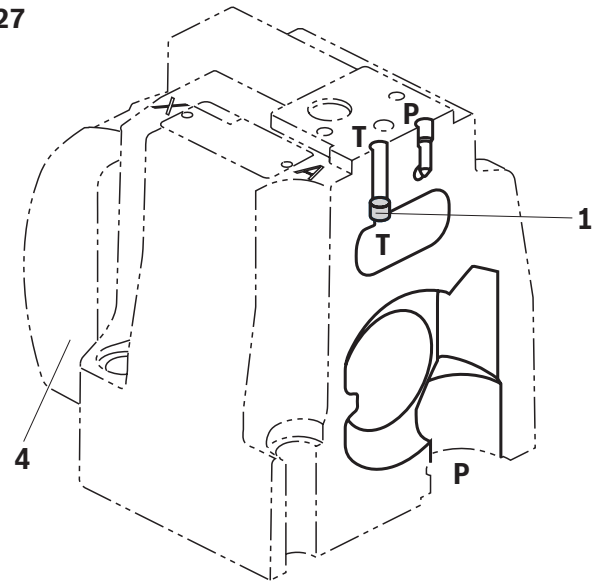
NG16



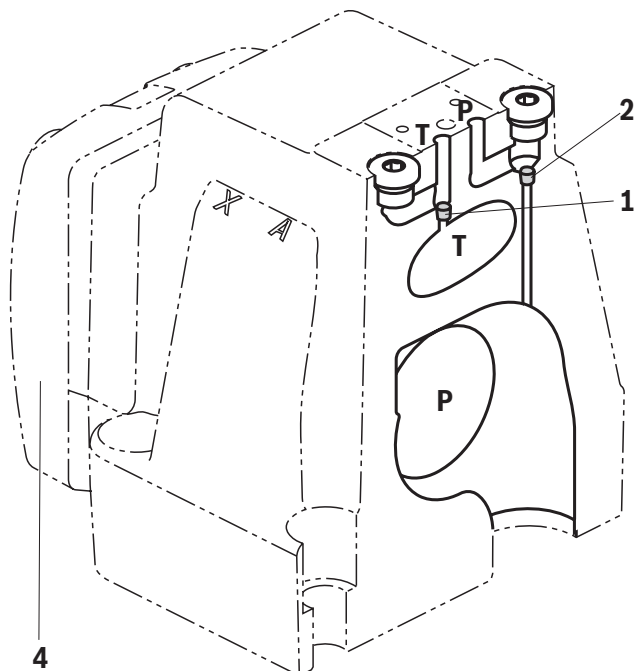
NG25



NG27



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 Gehäusedeckel-Hauptstufe (Wegaufnehmerseite)

Steuerölauführung

extern: 2, 3 geschlossen
intern: 2, 3 offen

Steuerölrückführung

extern: 1 geschlossen
intern: 1 offen

Weitere Erläuterungen siehe Seite 8.

Steuerölversorgung

Ausführung „XY“

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 „PY“

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 „PT“

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 „XT“

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.



Hinweis:

Der Umbau der Steuerölversorgung darf nur von autorisiertem Fachpersonal oder werksseitig durchgeführt werden.

Es ist auf die Einhaltung der maximal zulässigen Betriebsparameter zu achten, siehe Seite 10.

Technische Daten

(Bei Geräteeinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

allgemein						
Nenngröße	NG	10	16	25	27	35
Anschlussart		Plattenaufbau				
Lage der Anschlüsse		ISO 4401-05-05-0-05	ISO 4401-07-07-0-05	ISO 4401-08-08-0-05	ISO 4401-08-08-0-05	ISO 4401-10-09-0-05
Masse	kg	9	12	19	21	80
Einbaulage		beliebig				
Umgebungstemperaturbereich	°C	-20 ... +60				
Lagertemperaturbereich	°C	+5 ... +40				
Maximale Lagerzeit	Jahre	1 (bei Einhaltung der Lagerbedingungen, siehe Betriebsanleitung 07600-B)				
Maximale relative Feuchte (keine Betauung)	%	95				
Schutzart nach EN 60529		IP65 (bei Verwendung einer geeigneten und korrekt montierten Leitungsdose)				
Maximale Oberflächentemperatur	°C	120 (Einzelbetrieb)				
MTTF _D -Wert nach EN ISO 13849	► Hydraulisch (Kategorie 1)	Jahre	75 (weitere Angaben siehe Betriebsanleitung 29391-B)			
	► Hydraulisch und elektrisch (Kategorie 3 und 4, ohne Netzteil)	Jahre	70 (weitere Angaben siehe Betriebsanleitung 29391-B)			
Einsetzbar bis Kategorie nach EN ISO 13849-1		3; 4 (bis PL e); als ein Abschaltelement				
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 / 30 min / 3 Achsen				
Transportschock nach DIN EN 60068-2-27		15 g / 11 ms / 3 Achsen				
Konformität	► CE nach EMV-Richtlinie 2014/30/EU, geprüft nach	EN 61000-6-2 und EN 61000-6-3				
	► RoHS-Richtlinie	2011/65/EU ¹⁾				

¹⁾ Produkt erfüllt die stofflichen Anforderungen der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU.

Technische Daten

(Bei Geräteeinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

hydraulisch							
Nenngröße		NG	10	16	25	27	35
Maximaler Betriebsdruck	► Anschluss A, B, P						
	– Steuerölrzuführung extern	bar	350			270	350
	– Steuerölrzuführung intern	bar	280			270	280
	► Anschluss X	bar	280			270	280
	► Anschluss T ³⁾						
	– Steuerölrückführung extern	bar	250			210	350
	– Steuerölrückführung intern	bar	250			210	250
	► Anschluss Y	bar	250			210	250
Druckflüssigkeit			siehe Tabelle Seite 11				
Druckflüssigkeitstemperaturbereich (durchströmt)		°C	–20 ... +70				
Viskositätsbereich	► Empfohlen	mm²/s	20 ... 100				
	► Maximal	mm²/s	10 ... 800				
Maximal zulässiger Verschmutzungsgrad der Druckflüssigkeit; Reinheitsklasse nach ISO 4406 (c)			Klasse 18/16/13 ²⁾				
Nennvolumenstrom (Δp = 5 bar je Steuerkante) ^{3; 4)}		l/min	60/100	200/250	350/400	430/600	1000/1200/ 1500
Maximaler Volumenstrom		l/min	300	800	1250	1850	4700
Maximaler Leckvolumenstrom (Eingangsdruck 100 bar)	► Symbol E, E1-						
	– Hauptventil	l/min	0,10	0,17	0,19		0,83
	– Hauptventil + Vorsteuerventil	l/min	0,16	0,28	0,36		1,11
	► Symbol W6-, W8-						
	– Hauptventil	l/min	0,21	0,35	0,38		1,67
	– Hauptventil + Vorsteuerventil	l/min	0,26	0,45	0,56		1,95
Maximaler Nullvolumenstrom (Eingangsdruck 100 bar)	► Symbol V, V1-						
	– Hauptventil	l/min	1,7	2,3	2,8	3,3	7,2
	– Hauptventil + Vorsteuerventil	l/min	1,85	2,6	3,2	3,7	7,65
	► Symbol Q3-						
	– Hauptventil	l/min	0,4	1,6	1,8	2,2	1,6
	– Hauptventil + Vorsteuerventil	l/min	0,55	1,9	2,2	2,6	2,05
Minimaler Steuerdruck (Vorsteuerventil)		bar	10				
Steuervolumenstrom ⁵⁾	► Symbol E, W	l/min	3	4	10		26
	► Symbol V, Q3-	l/min	4	11	19		29

²⁾ Die für die Komponenten angegebenen Reinheitsklassen müssen in Hydrauliksystemen eingehalten werden. Eine wirksame Filtration verhindert Störungen und erhöht gleichzeitig die Lebensdauer der Komponenten.

³⁾ Volumenstrom bei abweichendem Δp (je Steuerkante):

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

⁴⁾ Projektierungshinweise beachten, siehe Seite 44

⁵⁾ Am Anschluss X und Y bei sprungförmigem Eingangssignal von 0 ... 100 % (100 bar)

Technische Daten

(Bei Geräteeinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

Druckflüssigkeit	Klassifizierung	Geeignete Dichtungsmaterialien	Normen	Datenblatt
Mineralöle	HL, HLP	NBR, FKM	DIN 51524	90220
Biologisch abbaubar ▶ wasserunlöslich	HETG	FKM	ISO 15380	90221
	HEES	FKM		
▶ wasserlöslich	HEPG	FKM	ISO 15380	
Schwerentflammbar ▶ wasserfrei	HFDU (Glykolbasis)	FKM	ISO 12922	90222
	HFDU (Esterbasis)	FKM		
	HFDR	FKM		
	▶ wasserhaltig	HFC (Fuchs: Hydrotherm 46M, Renosafe 500; Petrofer: Ultra Safe 620; Houghton: Safe 620; Union: Carbide HP5046)	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 50 K über der maximalen Oberflächentemperatur liegen.
- ▶ **Biologisch abbaubar und Schwerentflammbar – wasserhaltig:** Bei Verwendung von Komponenten mit galvanischen Zinkbeschichtungen (z. B. Ausführung „J3“ oder „J5“) oder zinkhaltigen Bauteilen können geringe Mengen gelöstes Zink in das Hydrauliksystem gelangen und zu einer beschleunigten Alterung der Druckflüssigkeit führen. Als chemisches Reaktionsprodukt kann Zinkseife entstehen, welche Filter, Düsen und Magnetventile, besonders im Zusammenhang mit örtlichem Wärmeeintrag, zusetzen kann.

▶ Schwerentflammbar – wasserhaltig:

- Aufgrund höherer Kavitationsneigung bei HFC-Druckflüssigkeiten kann sich die Lebensdauer der Komponente im Vergleich zum Einsatz mit Mineralöl HLP bis zu 30 % verringern. Um den Kavitationseffekt zu vermindern, empfiehlt sich - sofern anlagenbedingt möglich - den Rücklaufdruck in den Anschlüssen T auf ca. 20 % der Druckdifferenz an der Komponente anzustauen.
- In Abhängigkeit der eingesetzten Druckflüssigkeit darf die maximale Umgebungs- und Druckflüssigkeitstemperatur 50 °C nicht übersteigen. Um den Wärmeeintrag in die Komponente zu reduzieren, ist bei Proportional- und Regelventilen das Sollwertprofil anzupassen.

statisch / dynamisch						
Nenngröße	NG	10	16	25	27	35
Hysterese	%	<0,1				
Umkehrspanne	%	<0,08				
Ansprechempfindlichkeit	%	<0,05				
Exemplarstreuung q_{Vmax}	%	≤10				
Temperaturdrift (Temperaturspanne 20 ... 80 °C)	%/10 °C	Nullpunktverschiebung <0,25				
Nullpunktgleich	%	±1 (ab Werk)				
Sprungantwortzeit für 0 ... 100 % bei X = 210 bar	ms	40	60	60	60	90
Abschaltverhalten (nach elektrischer Abschaltung)	▶ Symbol E, E1-	Vorsteuerventil in „Fail-Safe“-Stellung, Hauptventil nimmt federzentriert die überdeckte Mittelstellung ein				
	▶ Symbol W6-, W8-	Vorsteuerventil in „Fail-Safe“-Stellung, Hauptventil nimmt federzentriert die Mittelstellung ein (P gesperrt, A/B zum Anschluss T offen).				
	▶ Symbol V, V1-	Vorsteuerventil in „Fail-Safe“-Stellung, Hauptventil nimmt die federzentrierte „Offset-Stellung“ ein (ca. 6 %, P→B/A→T)				
	▶ Symbol Q3	Vorsteuerventil in „Fail-Safe“-Stellung, Hauptventil nimmt die federzentrierte „Offset-Stellung“ ein (P gesperrt, A/B zum Anschluss T offen)				

Technische Daten

(Bei Geräteeinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

elektrisch, integrierte Elektronik (OBE)			
Versorgungsspannung ^{6; 7)}	► Nennwert	VDC	24
	► Minimal	VDC	18
	► Maximal	VDC	36
	► Maximale Restwelligkeit	V _{SS}	2,5 (absolute Grenzwerte der Versorgungsspannung beachten)
	► Maximale Leistungsaufnahme	W	40
	► Absicherung extern	A	4, träge
Stromaufnahme	► Maximal ⁸⁾	A	2,5
	► Impulsstrom	A	4
Relative Einschaltzeit nach VDE 0580			S1 (Dauerbetrieb)
Funktionserde und Abschirmung			siehe Steckerbelegung Seite 14 und 15
Bootzeit		s	<15
Digitale Eingänge (Freigabe) XH2	► Anzahl		optional bis zu 2, konfigurierbar (Entfall der analogen Eingänge)
	► Low-Pegelbereich	V	-3 ... 5
	► High-Pegelbereich	V	>15
	► Maximale Stromaufnahme bei High-Pegel	mA	<1
Digitale Ausgänge (Freigabezeitung) XH2	► Anzahl		1
	► Low-Pegelbereich	V	0 ... 3
	► High-Pegelbereich	V	>15
	► Strombelastbarkeit	A	1,5 (kurzschlussfest)
	► Induktive Last zulässig		nein
Analoge Eingänge (Sollwert) XH2	► Anzahl (Strom- oder Spannungseingang parametrierbar)		optional bis zu 2, konfigurierbar (Entfall der digitalen Eingänge)
	► Spannungseingänge (Differenzeingänge)		
	– Messbereich	V	-10 ... +10
	– Eingangswiderstand	kΩ	80 +10 %
	► Stromeingänge (Bezug auf AGND)		
	– Eingangsstrombereich		4 ... 20 (0 ... 20 physikalisch)
Analoge Ausgänge (Istwert) XH2	– Eingangswiderstand	Ω	200, Messwiderstand plus FET
	► Anzahl (Strom- oder Spannungseingang parametrierbar)		1
	► Spannungsausgänge		
	– Ausgabebereich	V	-10 ... +10 (0 ... 10 durch Software)
	– Minimale Lastimpedanz	kΩ	10
	► Stromausgänge		
	– Ausgabebereich	mA	0 ... 20 (4 ... 20 durch Software)
	– Maximale Bürde	Ω	200

⁶⁾ Die Versorgungsspannung wird direkt für die Sensoranschlüsse X2M1, X2M2 und X8M verwendet (keine interne Spannungsbegrenzung)

⁷⁾ Die Spannungsgrenzwerte sind direkt am Gerätestecker des Ventils einzuhalten (Leitungslänge und Kabelquerschnitt beachten.)

⁸⁾ Die maximale Stromaufnahme erhöht sich bei Verwendung der Sensoreingänge oder des Schaltausgangs entsprechend der externen Belastung

Technische Daten

(Bei Geräteeinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

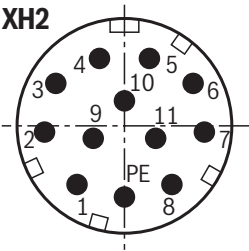
Analoge Sensoren X2M1, X2M2	▶ Anzahl (Strom- oder Spannungseingang konfigurierbar)		1 pro Stecker
	▶ Versorgungsspannung		V 24 (gleich wie anliegende Versorgungsspannung an XH2)
	▶ Maximaler Versorgungsstrom		mA 350 (Summe X2M1, X2M2 und X8M)
	▶ Spannungseingänge		
	– Messbereich	V	0 ... 10
	– Eingangswiderstand	kΩ	80 +10 %
	▶ Stromeingänge (Bezug auf AGND)		
	– Eingangsstrombereich		4 ... 20 (0 ... 20 physikalisch)
	– Eingangswiderstand	Ω	200, Messwiderstand plus PTC
Digitaler Sensor X8M	▶ Versorgungsspannung		24 V oder 5 V
	▶ Maximaler Versorgungs- strom	– 24 V	mA 350 (Summe X2M1, X2M2 und X8M)
		– 5 V	mA 250
	▶ SSI-Aufnehmer		
	– Kodierung		Gray
	– Datenbreite	Bit	12 ... 28
	– Übertragungsfrequenzbereich		80 kHz ... 1 MHz
	– Leitungsempfänger/ -treiber		RS485
	▶ Endat-Geber		
	– Leitungsempfänger/ -treiber		RS485
	– Auflösung		minimal 10 nm und Vielfaches
	– Version		2.2
	▶ 1Vss-Geber		
– Maximale Übertragungsfrequenz	kHz	250	

Elektrische Anschlüsse, Belegung

Gerätestecker-Belegung „XH2“, 11-polig + PE nach EN 175201-804

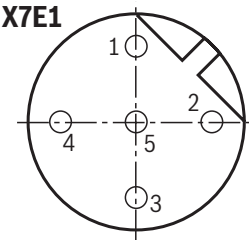
Pin	Aderkennzeichnung		Belegung Schnittstelle „D6“
	Kabel einteilig ¹⁾	Kabel geteilt ²⁾	
1	1	1	Versorgungsspannung
2	2	2	GND
3	3	weiß	Freigabeeingang
4	4	gelb	Sollwert 1 ³⁾
5	5	grün	Bezugspotential Sollwerte
6	6	violett	Istwert ^{3; 4)}
7	7	pink	Sollwert 2 ³⁾
8	8	rot	Freigabequittung ⁵⁾
9	9	braun	Signal darf nicht ausgewertet werden
10	10	schwarz	keine Funktion
11	11	blau	Schaltausgang 24 V – Störungsfreier Betrieb (Versorgungsspannung -1 V) / Fehler (0 V) oder Leistungsschaltsignal)
PE	grün-gelb	grün-gelb	Funktionserde (direkt mit dem metallischen Gehäuse verbunden)

- ¹⁾ Aderkennzeichnung der Anschlussleitungen für Leitungsdose mit Kabelsatz (siehe Zubehör Seite 42, Materialnummern R901268000, R901272854, R901272852)
- ²⁾ Aderkennzeichnung der Anschlussleitungen für Leitungsdose mit Kabelsatz (siehe Zubehör Seite 42), Materialnummern R900884671, R900032356, R900860399)
- ³⁾ Auswahl über Inbetriebnahmesoftware
- ⁴⁾ Zu Diagnosezwecken, präzise Istwert-Rückmeldung über Ethernet-Schnittstelle
- ⁵⁾ Eine Belastung erhöht die Stromaufnahme an Pin 1



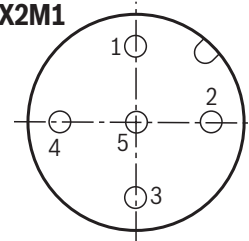
Gerätestecker-Belegung für Ethernet-Schnittstelle „X7E1“ und „X7E2“ (Codierung D), M12, 4-polig, Buchse

Pin	Belegung
1	TxD +
2	RxD +
3	TxD –
4	RxD –
5	nicht belegt



Analoge konfigurierbare Sensorschnittstellen, Anschlüsse „X2M1“, „X2M2“ (Codierung A), M12, 5-polig, Buchse

Pin	Belegung
1	Spannungsausgang (Sensorversorgung) ^{1; 2)}
2	Sensorsignal-Eingang Strom ³⁾
3	GND
4	Sensorsignal-Eingang Spannung ³⁾
5	negativer Differenzverstärkereingang zu Pin 4 (optional)



- ¹⁾ Spannungsausgang gleich wie anliegende Spannungsversorgung an Eingang XH2. (Maximale Belastbarkeit siehe Seite 15)
- ²⁾ Eine Belastung erhöht die Stromaufnahme des Ventils (Pin 1 am Gerätestecker XH2)
- ³⁾ Nur ein Signaleingang je Schnittstelle, konfigurierbar

Elektrische Anschlüsse, Belegung

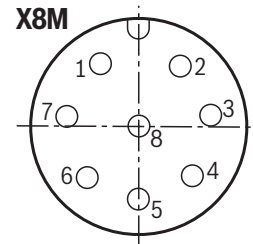
Digitale Sensorschnittstelle SSI, EnDat 2.2 oder 1Vss Messsystem „X8M“, M12, 8-polig, Buchse

Pin	Belegung		
	SSI ¹⁾	EnDat 2.2 ^{1; 2)}	1Vss
1	GND	GND	GND
2	+24 V ³⁾	+5 V ³⁾	+5 V ³⁾
3	Data +	Data +	A +
4	Data –	Data –	A –
5	GND	GND	B +
6	Clock –	Clock –	B –
7	Clock +	Clock +	R +
8	+24 V ³⁾	+5 V ³⁾	R –

¹⁾ Pins 2, 8 und 1, 5 jeweils gleich belegt

²⁾ Unterstützte Auflösung ≥ 10 nm

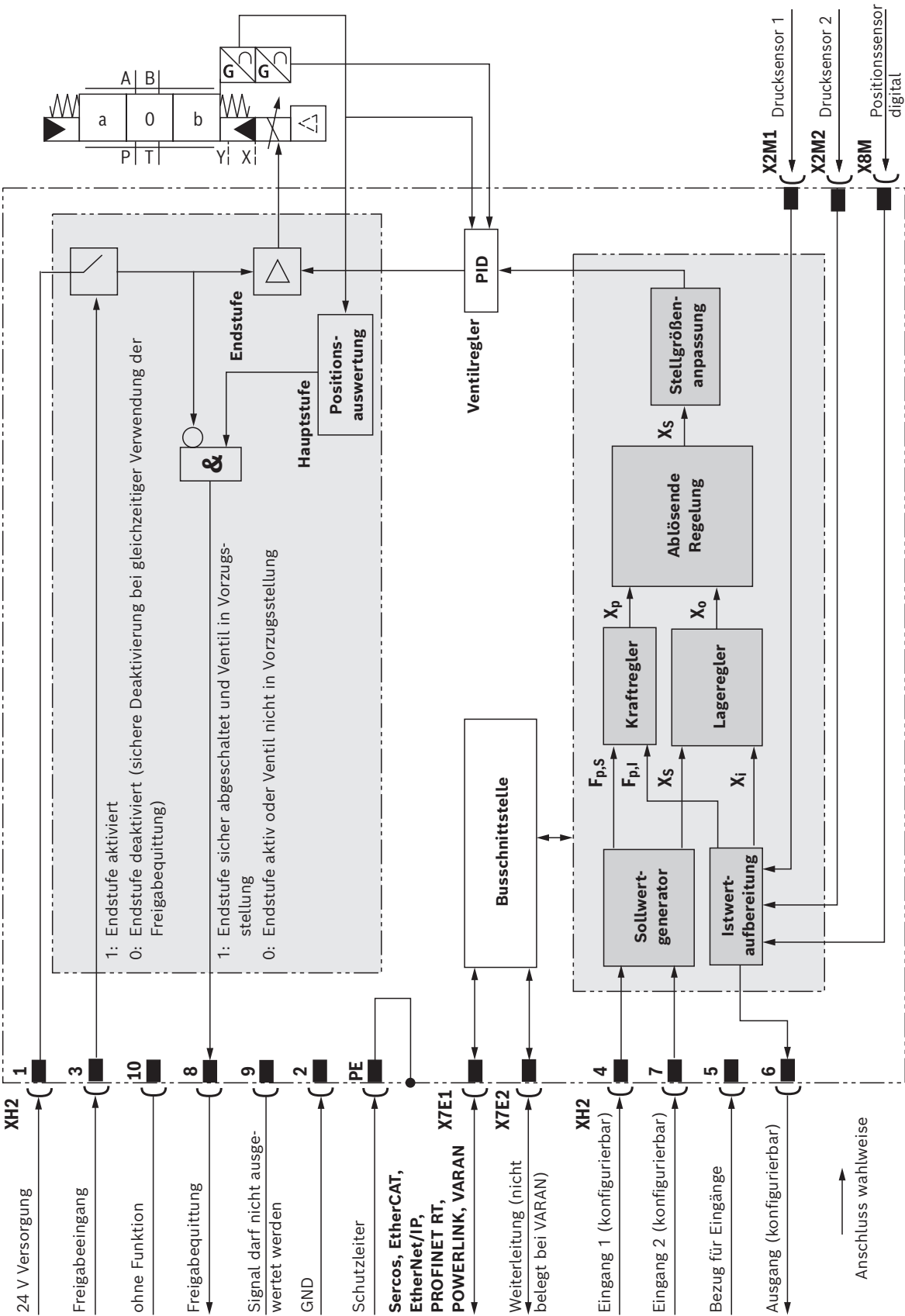
³⁾ Eine Belastung erhöht die Stromaufnahme des Ventils (Pin 1 am Gerätestecker XH2)



Hinweise:

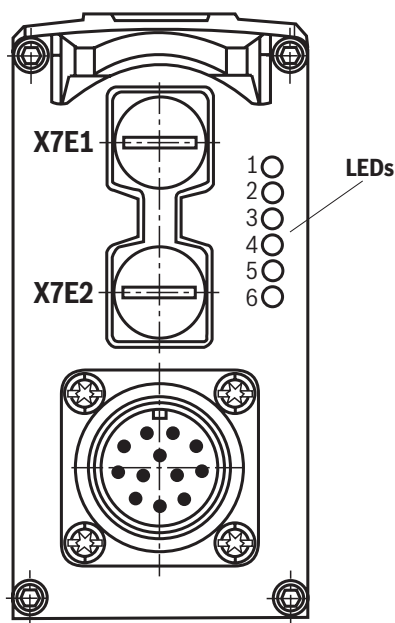
- Bezugspotential für alle Signale: GND
- Der Schirm muss beidseitig über die metallischen Gehäuse der Steckverbinder aufgelegt werden.
- Bei einer Kabellänge >30 m ist ein externer Überspannungsableiter in der Spannungsversorgung des Ventils vorzusehen.

Blockschaltbild/Reglerfunktionsblock



LED-Anzeigen

LED	Schnittstelle	Sercos	EtherNET/IP	EtherCAT	PROFINET RT	POWERLINK	VARAN
1	X7E1	Activity	Activity	not used	Activity	not used	Active
2		Link	Link	Link/Activity	Link	Link/Data Activity	Link
3	Elektronik-Modul	S	Network Status	Network Status	Network Status	Status/Error	Network Status
4		Module Status	Module Status	Module Status	Module Status	Module Status	Module Status
5	X7E2	Activity	Activity	not used	Activity	not used	not used
6		Link	Link	Link/Activity	Link	Link/Data Activity	not used



Anzeigen der Status-LEDs

Module-Status-LED (LED 4)	Anzeigestatus
Aus	keine Spannungsversorgung
Grün-Rot blinkend	Initialisierung
Grün blinkend	Antrieb betriebsbereit
Grün	Antrieb aktiv
Orange blinkend	Warnung
Rot blinkend	Fehler

Network-Status-LED (LED 3)	Anzeigestatus
Aus	keine Spannungsversorgung
Grün	Betrieb

Activity-LED (LED 1 und 5)	Anzeigestatus
Blinken	Daten gesendet/empfangen

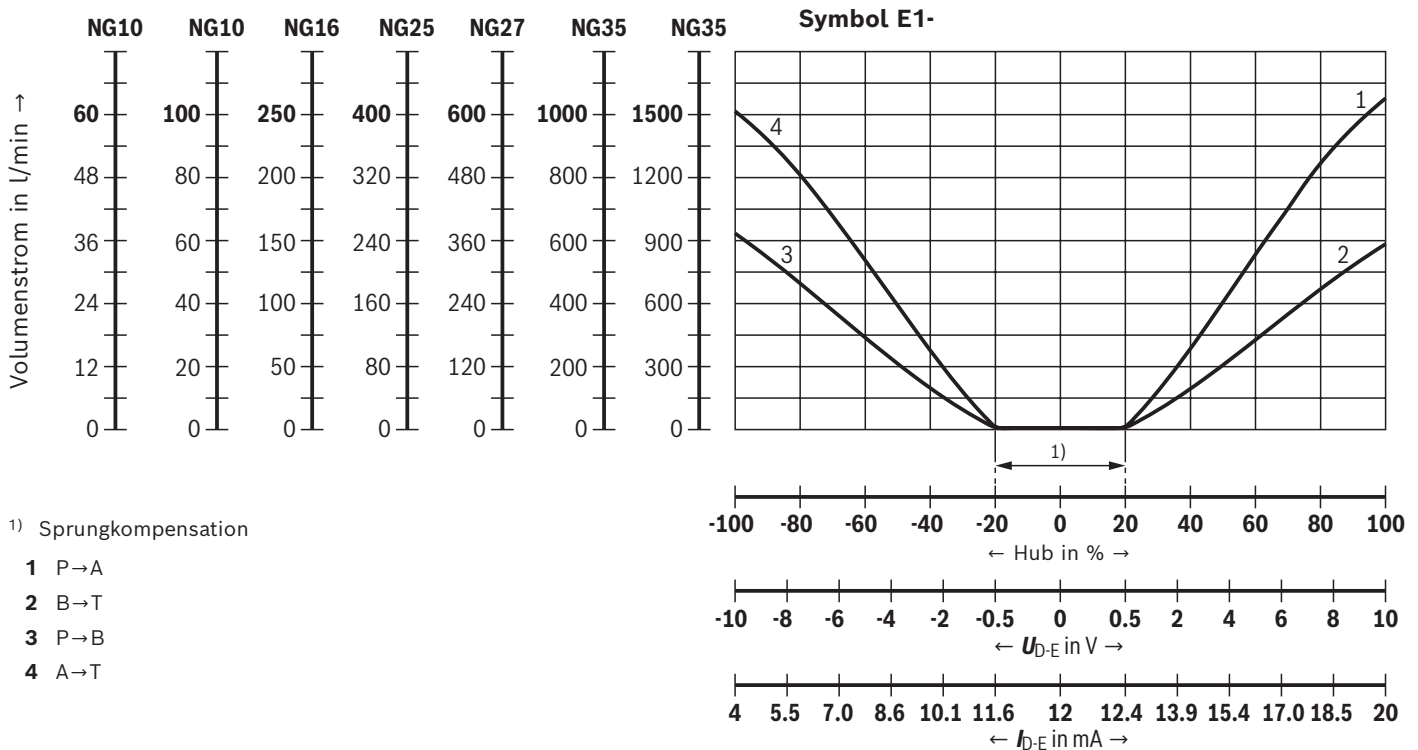
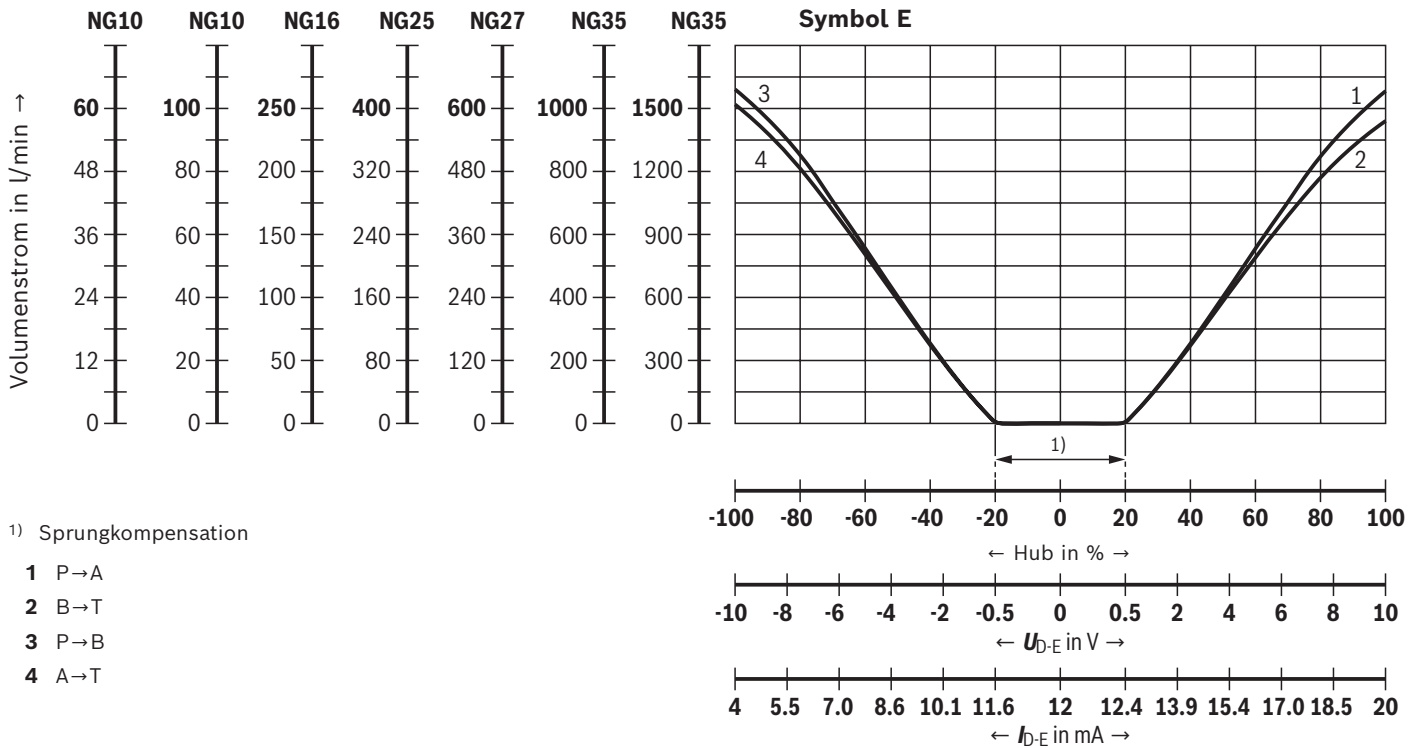
Link-LED und Activity-LED (LED 2 und 6)	Anzeigestatus
Dauerhaftes Leuchten	Kabel eingesteckt, Verbindung hergestellt

 **Hinweise:**

- Die LEDs 1, 2, 5 und 6 beziehen sich auf die Schnittstellen „X7E1“ und „X7E2“
- Die Modul-Status-LEDs 3 und 4 beziehen sich auf das Elektronik-Modul
- Detaillierte Beschreibung der Diagnose LEDs siehe Funktionsbeschreibung „Rexroth HydraulicDrive HDx“.
- Funktion ist erst nach Hochlauf der Elektronik verfügbar.

Kennlinien: Volumenstromcharakteristik „L“
(gültig für HLP46, $\vartheta_{\text{öl}} = 40 \pm 5 \text{ °C}$; $\Delta p = 5 \text{ bar}$ je Steuerkante)

Volumenstrom-Signalfunktion

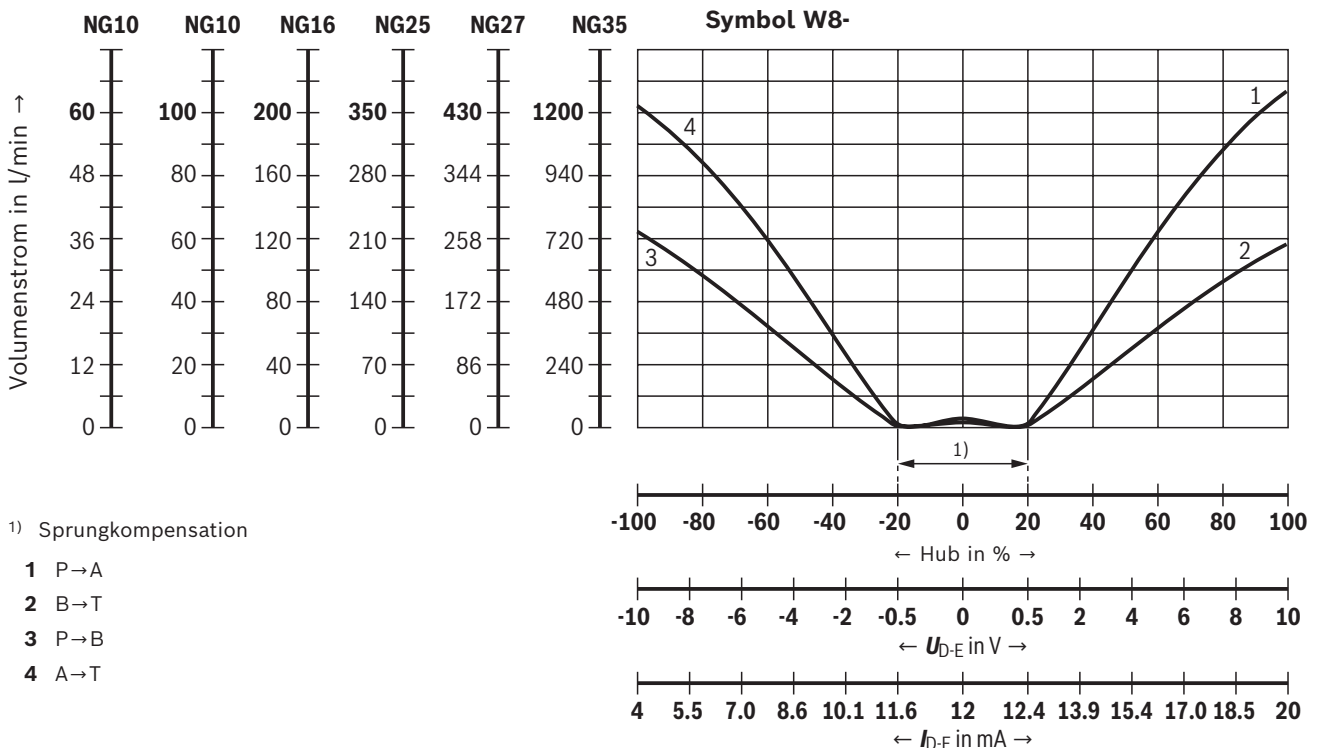
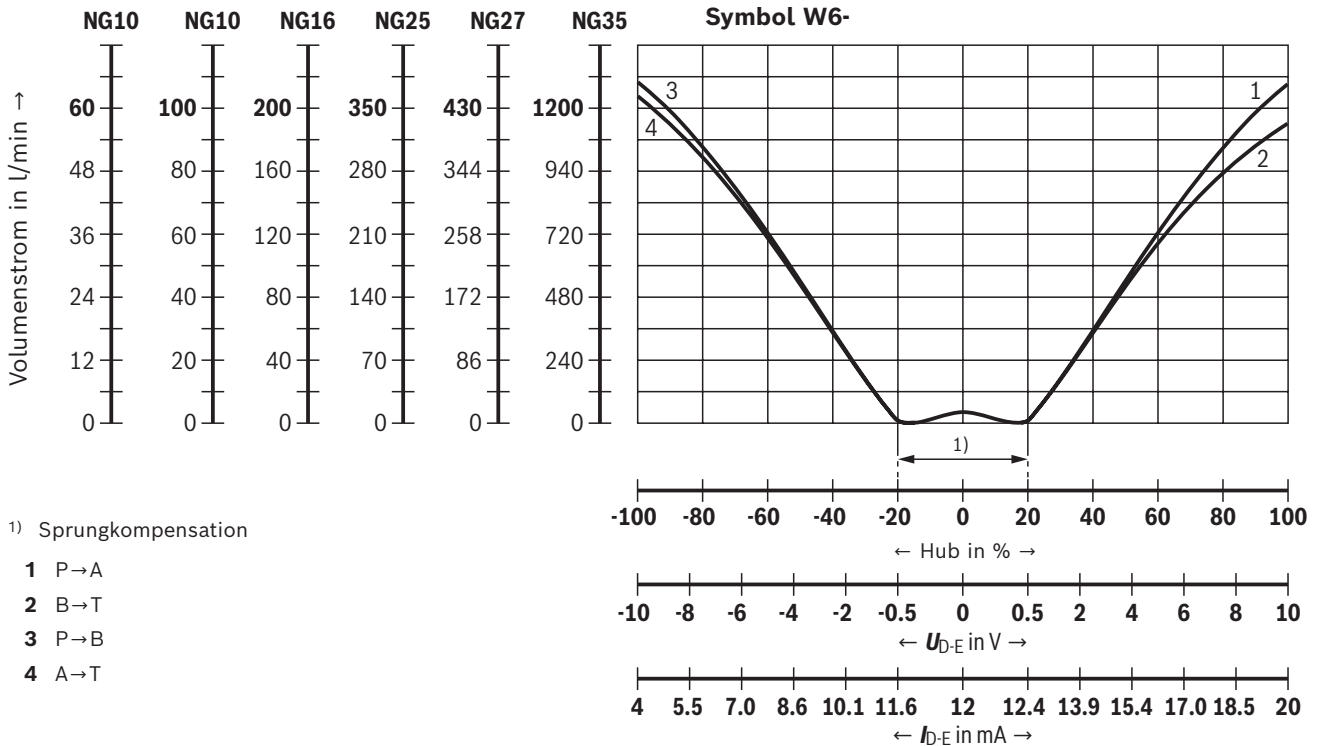


Hinweis:

Typische Kennlinien, die Toleranzstreuungen unterliegen.

Kennlinien: Volumenstromcharakteristik „L“
(gültig für HLP46, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \pm 5 \text{ °C}$; $\Delta p = 5 \text{ bar}$ je Steuerkante)

Volumenstrom-Signalfunktion

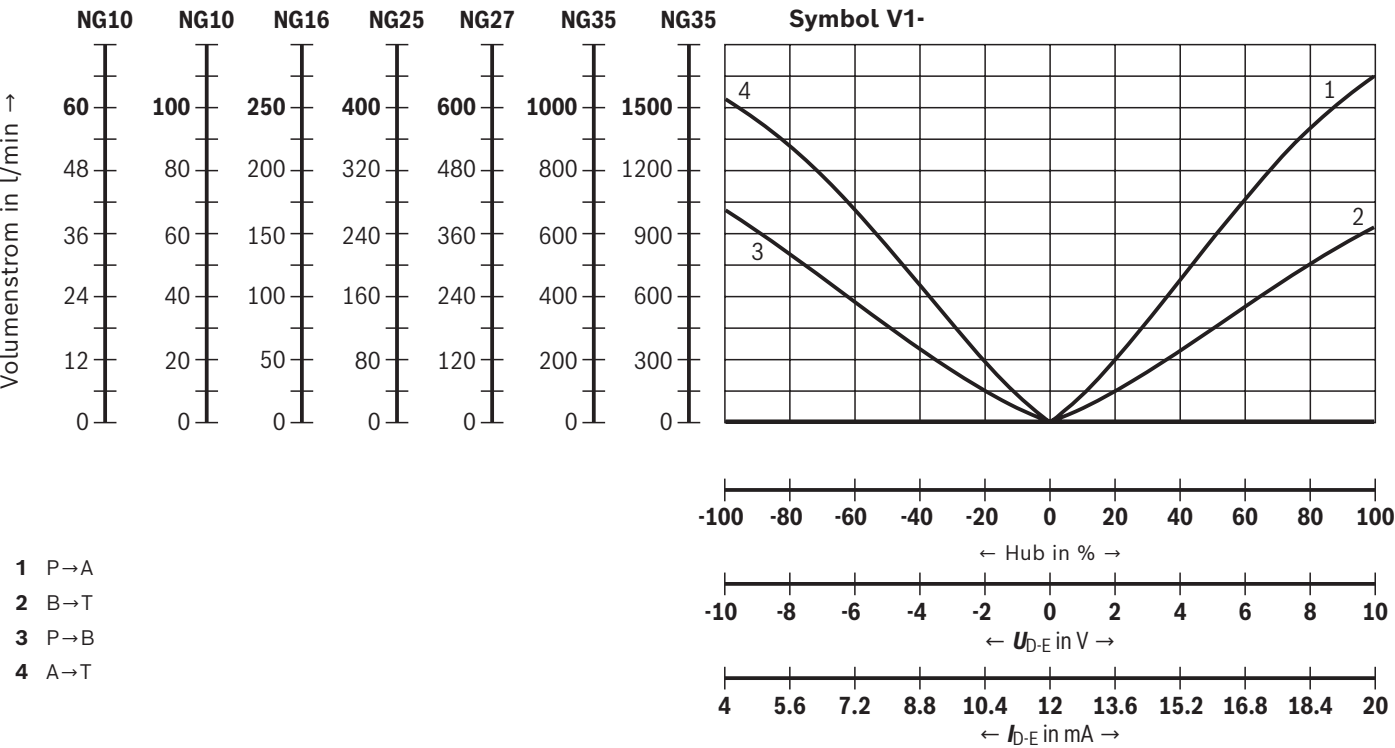
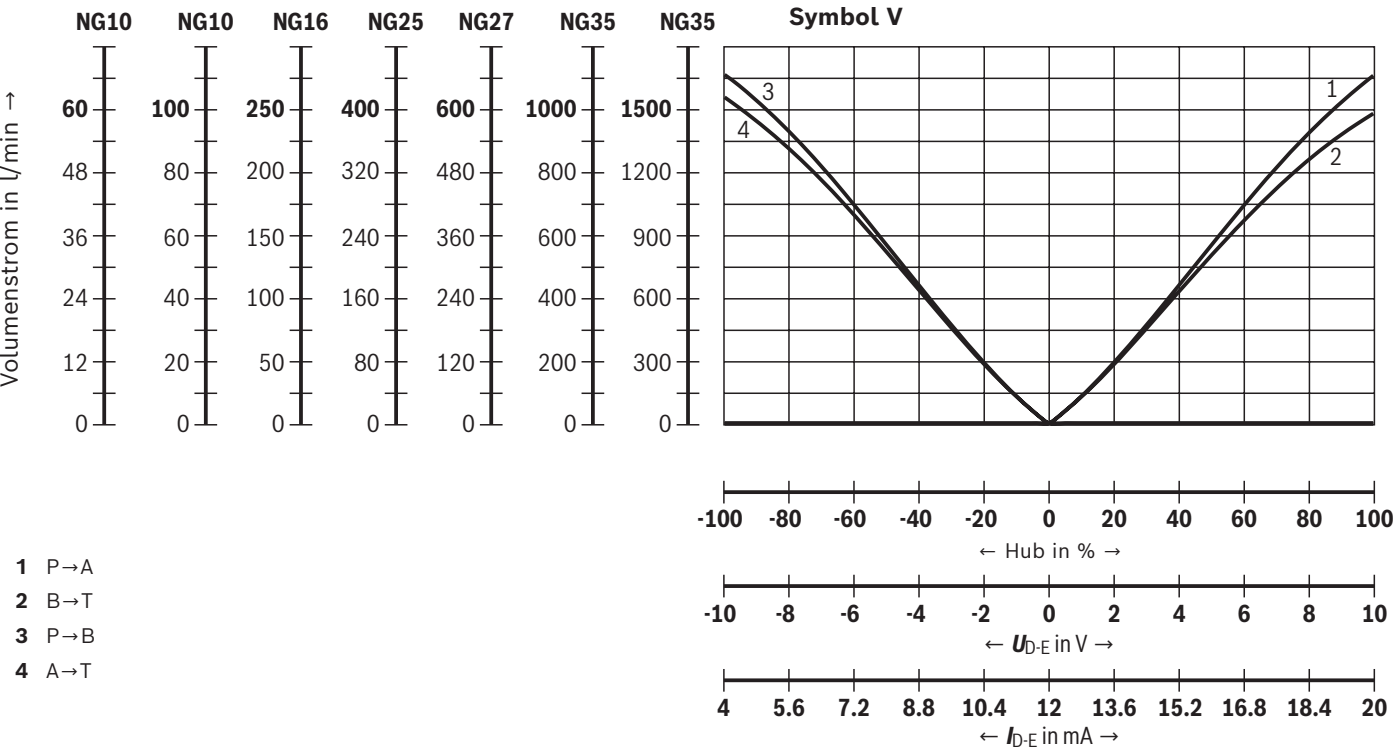


Hinweis:

Typische Kennlinien, die Toleranzstreuungen unterliegen.

Kennlinien: Volumenstromcharakteristik „L“
(gültig für HLP46, $\vartheta_{\text{öl}}$ = 40±5 °C; Δp = 5 bar je Steuerkante)

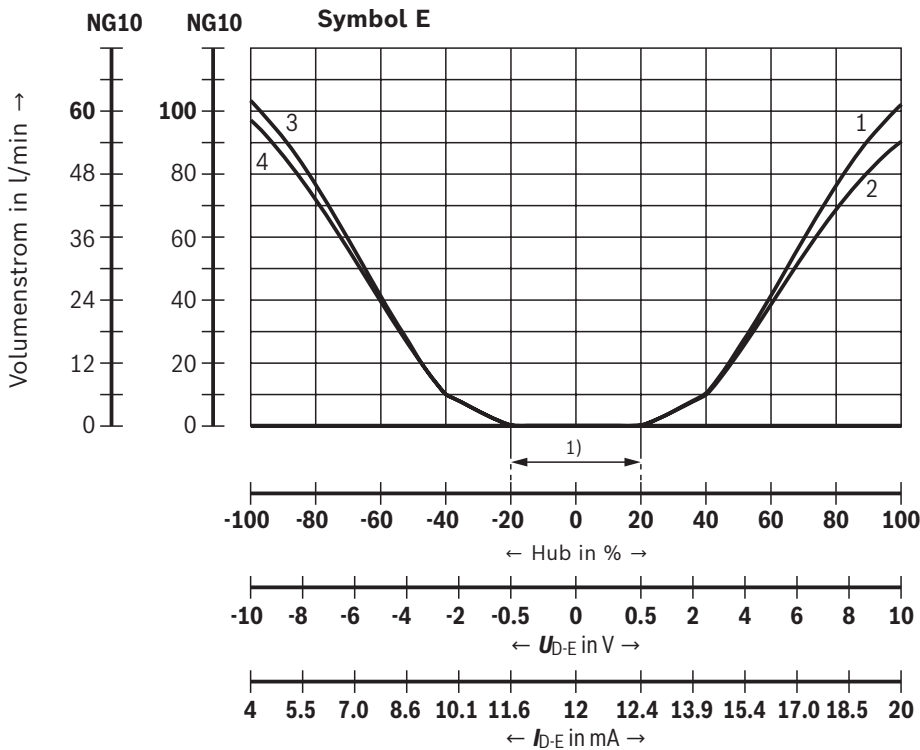
Volumenstrom-Signalfunktion



Hinweis:
Typische Kennlinien, die Toleranzstreuungen unterliegen.

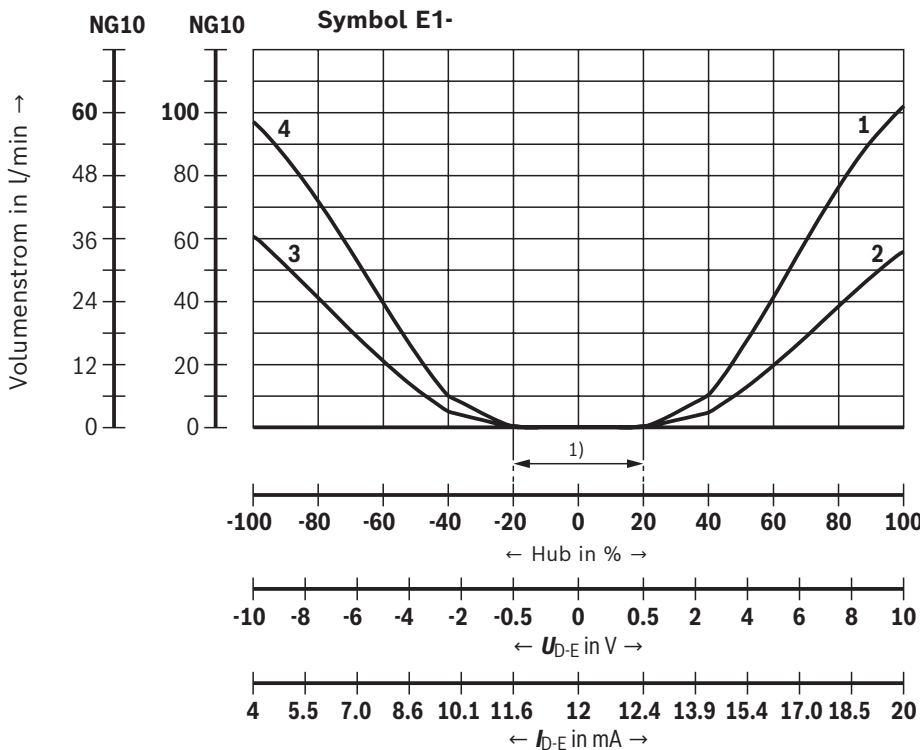
Kennlinien: Volumenstromcharakteristik „P“
(gültig für HLP46, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \pm 5 \text{ °C}$; $\Delta p = 5 \text{ bar}$ je Steuerkante)

Volumenstrom-Signalfunktion



1) Sprungkompensation

- 1 P→A
- 2 B→T
- 3 P→B
- 4 A→T



1) Sprungkompensation

- 1 P→A
- 2 B→T
- 3 P→B
- 4 A→T

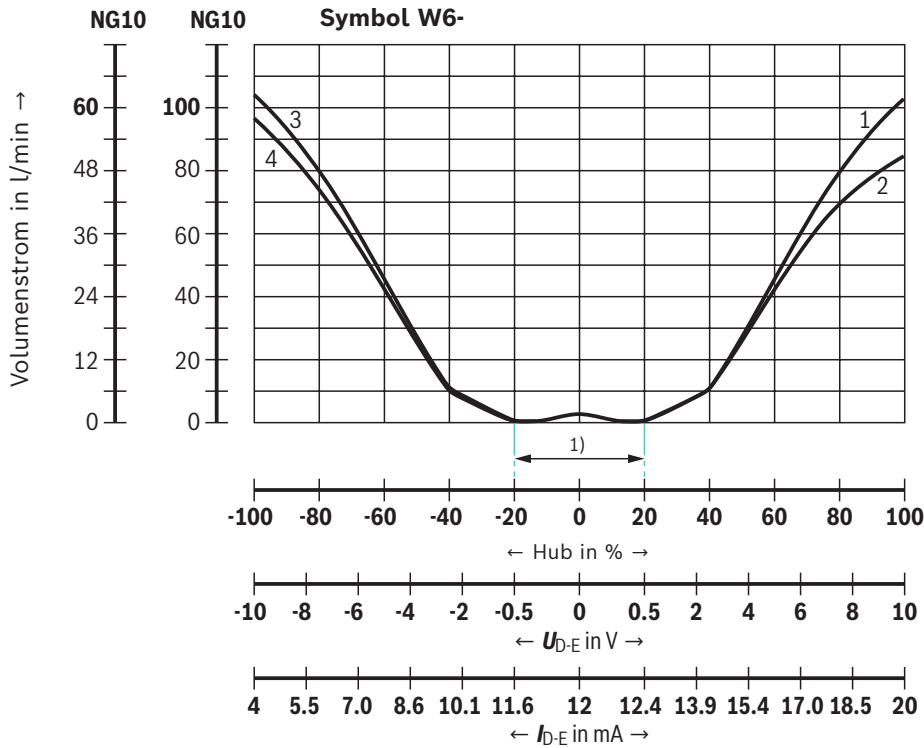


Hinweis:

Typische Kennlinien, die Toleranzstreuungen unterliegen.

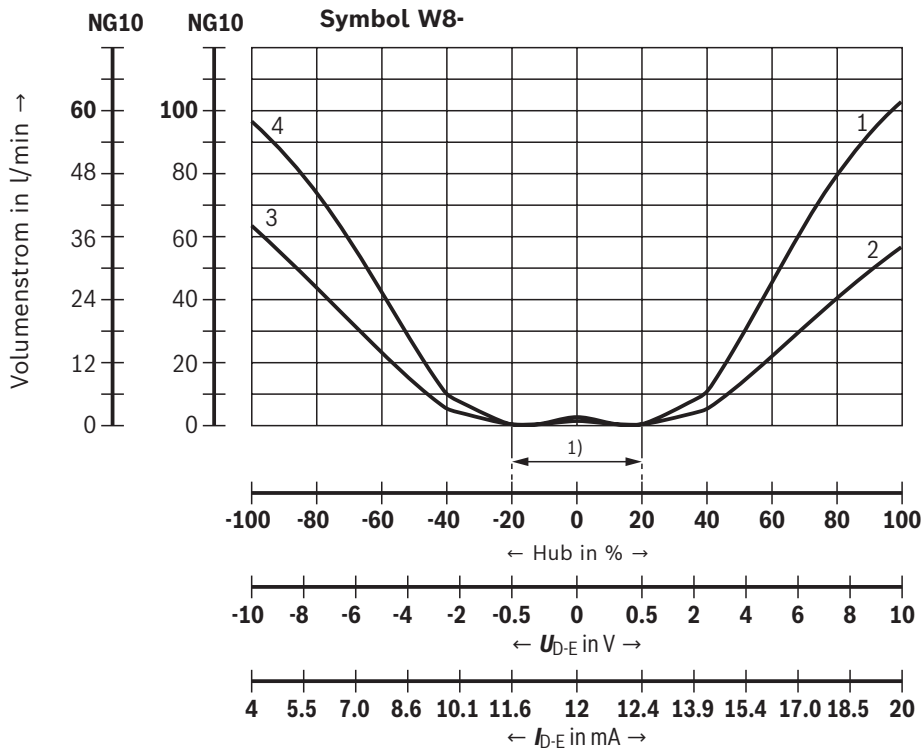
Kennlinien: Volumenstromcharakteristik „P“
(gültig für HLP46, $\vartheta_{\text{öl}} = 40 \pm 5 \text{ °C}$; $\Delta p = 5 \text{ bar}$ je Steuerkante)

Volumenstrom-Signalfunktion



1) Sprungkompensation

- 1 P→A
- 2 B→T
- 3 P→B
- 4 A→T



1) Sprungkompensation

- 1 P→A
- 2 B→T
- 3 P→B
- 4 A→T

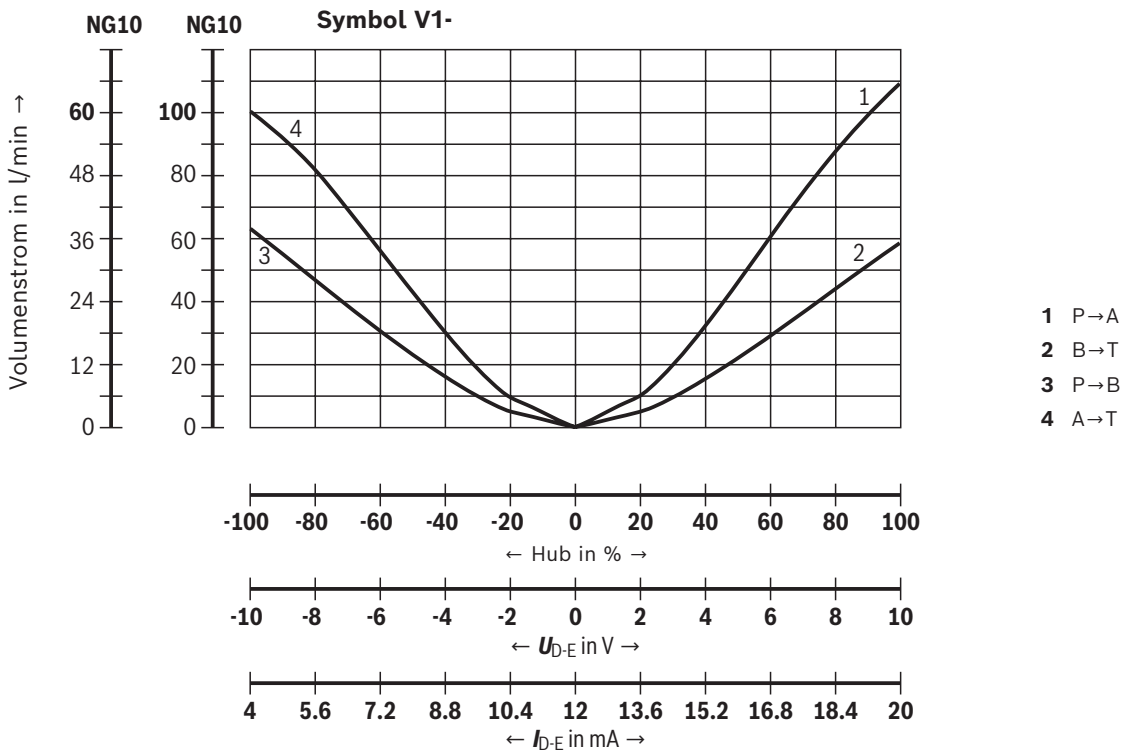
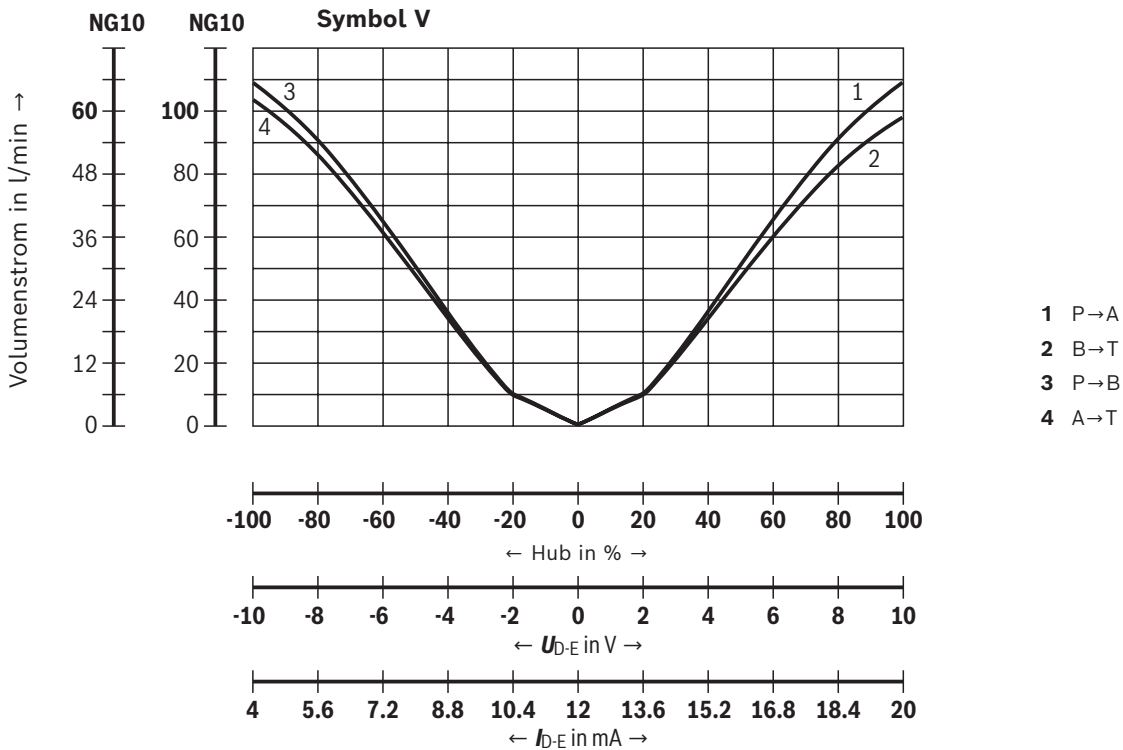


Hinweis:

Typische Kennlinien, die Toleranzstreuungen unterliegen.

Kennlinien: Volumenstromcharakteristik „P“
(gültig für HLP46, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \pm 5 \text{ °C}$; $\Delta p = 5 \text{ bar}$ je Steuerkante)

Volumenstrom-Signalfunktion



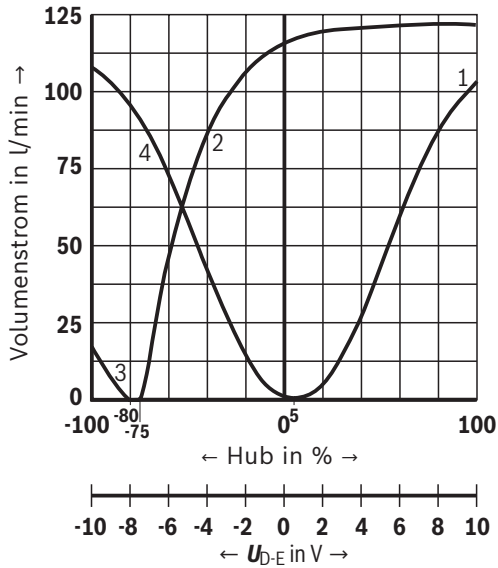
Hinweis:

Typische Kennlinien, die Toleranzstreuungen unterliegen.

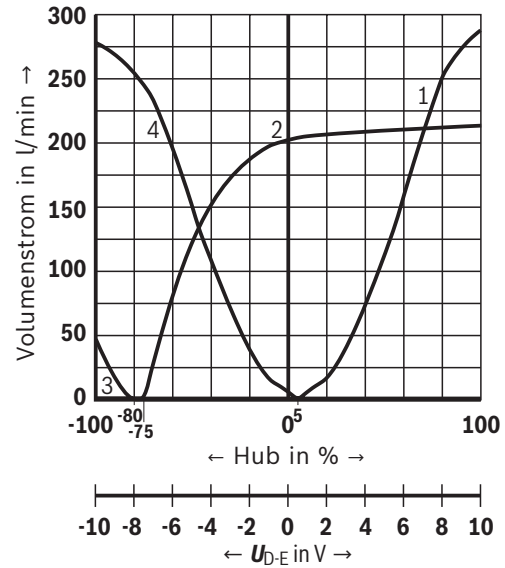
Kennlinien: Volumenstromcharakteristik „M“
(gültig für HLP46, $\vartheta_{\text{öl}} = 40 \pm 5 \text{ °C}$; $\Delta p = 5 \text{ bar}$ je Steuerkante)

Volumenstrom-Signalfunktion

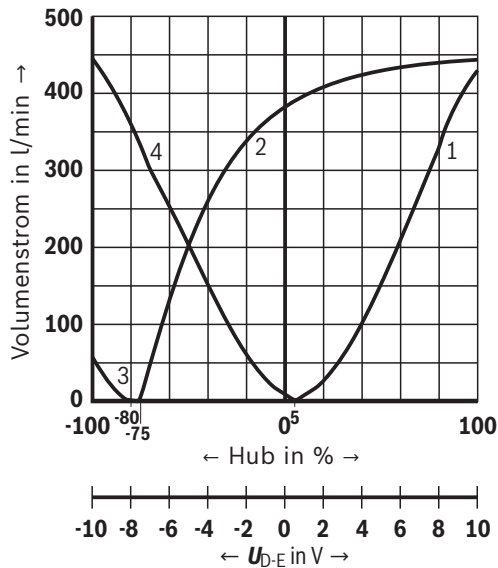
Symbol Q3, Ausführung „100“



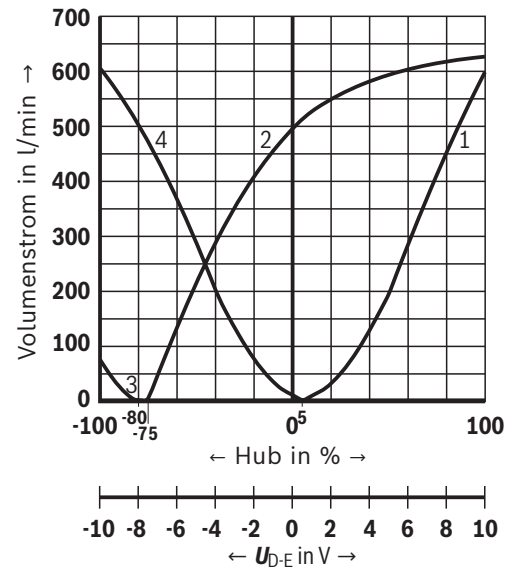
Symbol Q3, Ausführung „250“



Symbol Q3, Ausführung „400“



Symbol Q3, Ausführung „600“

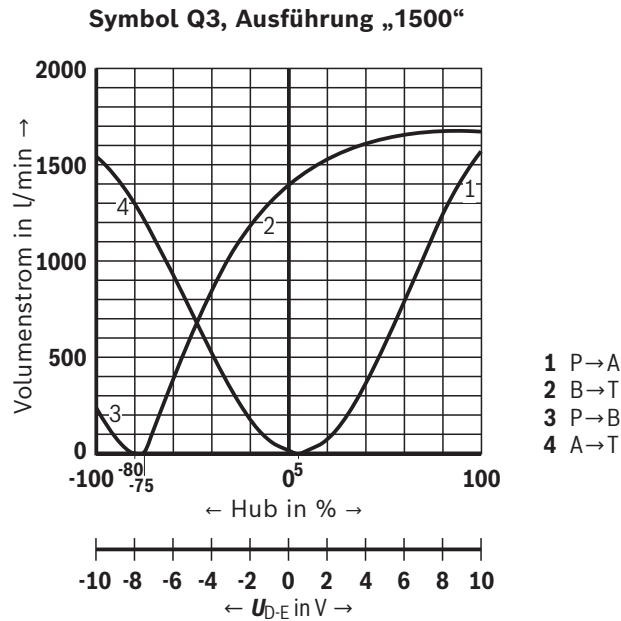


Hinweis:

Typische Kennlinien, die Toleranzstreuungen unterliegen.

Kennlinien: Volumenstromcharakteristik „M“
(gültig für HLP46, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \pm 5 \text{ °C}$; $\Delta p = 5 \text{ bar}$ je Steuerkante)

Volumenstrom-Signalfunktion



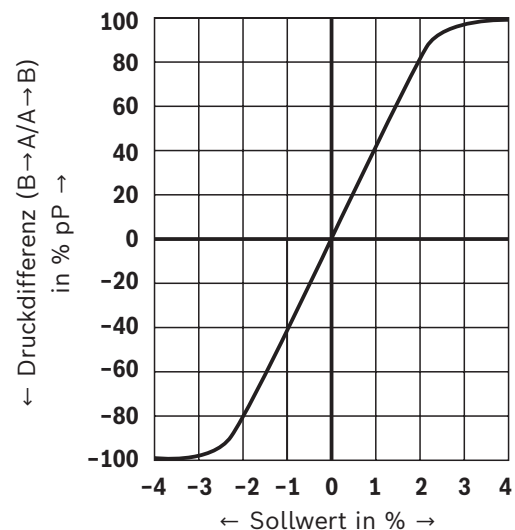
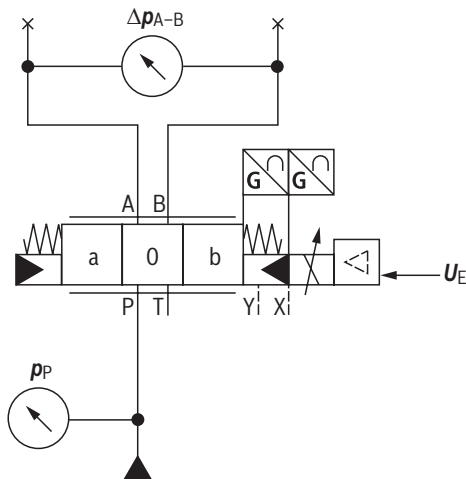
Hinweis:

Typische Kennlinien, die Toleranzstreuungen unterliegen.

Kennlinien

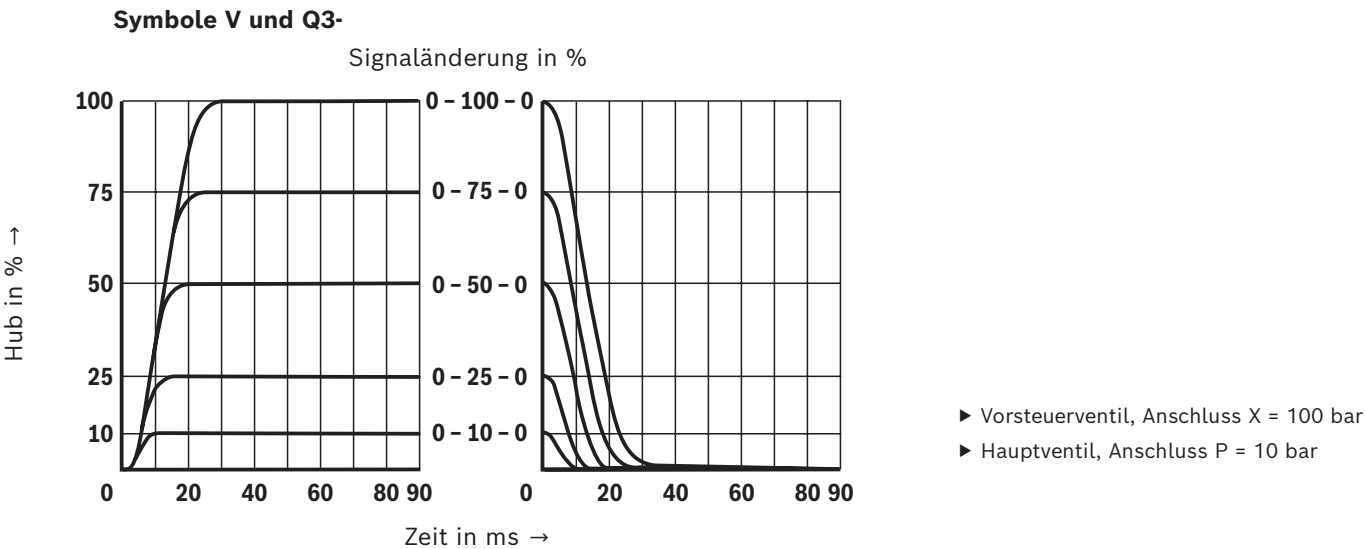
(gemessen mit HLP46, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \pm 5 \text{ °C}$)

Druck-Signalkennlinie

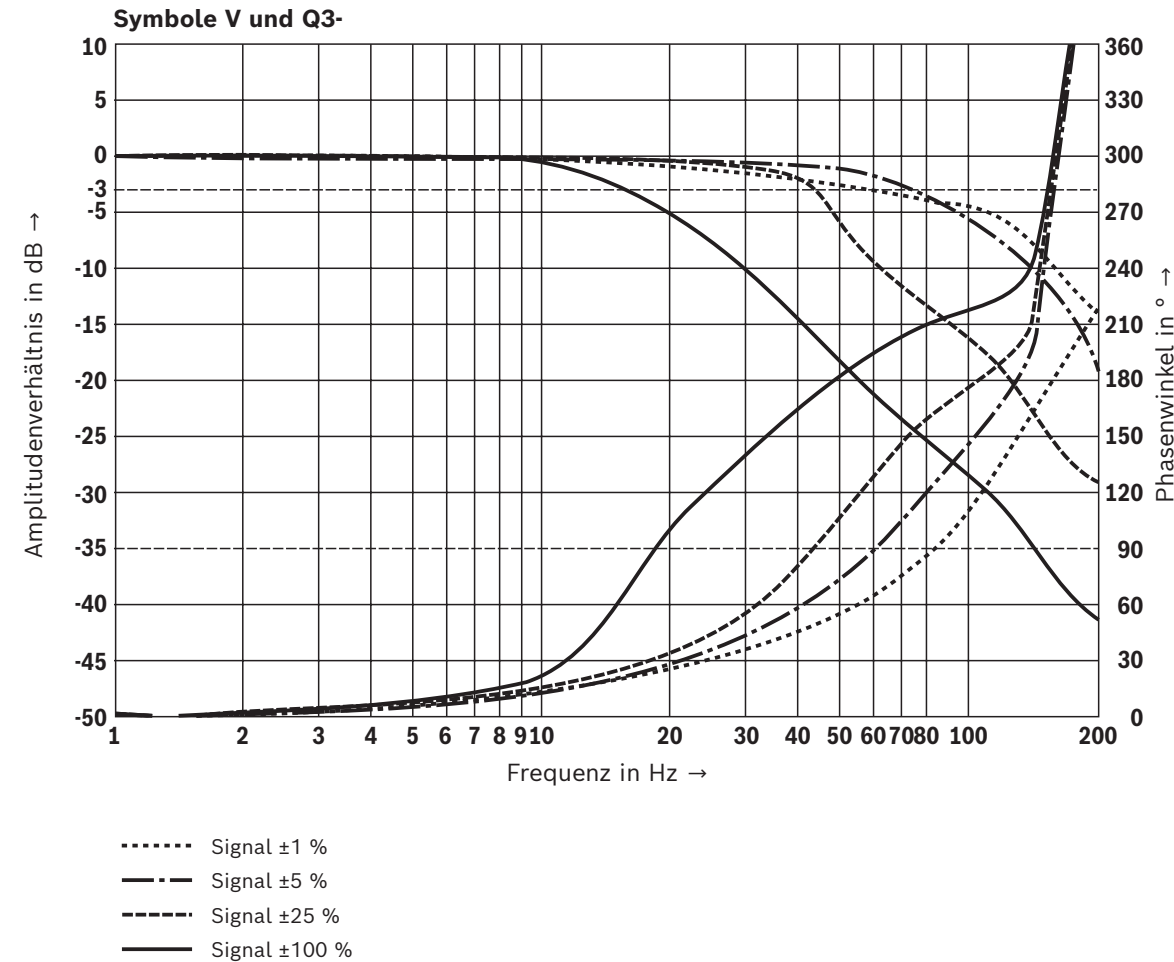


Kennlinien: Nenngröße 10
 (gemessen mit HLP46, $\vartheta_{\text{öl}}$ = 40±5 °C)

Übergangsfunktion bei sprungförmigen elektrischen Eingangssignalen

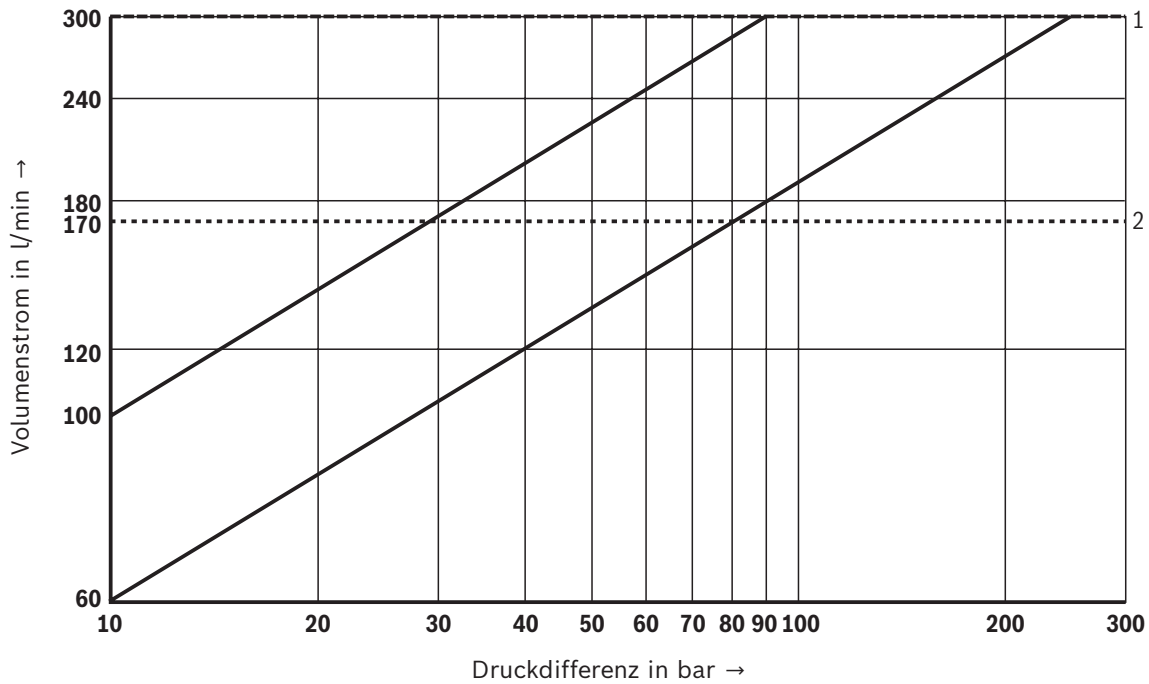


Frequenzgang



Kennlinien: Nenngroße 10
(gültig für HLP46, $\vartheta_{\text{öl}} = 40 \pm 5 \text{ °C}$)

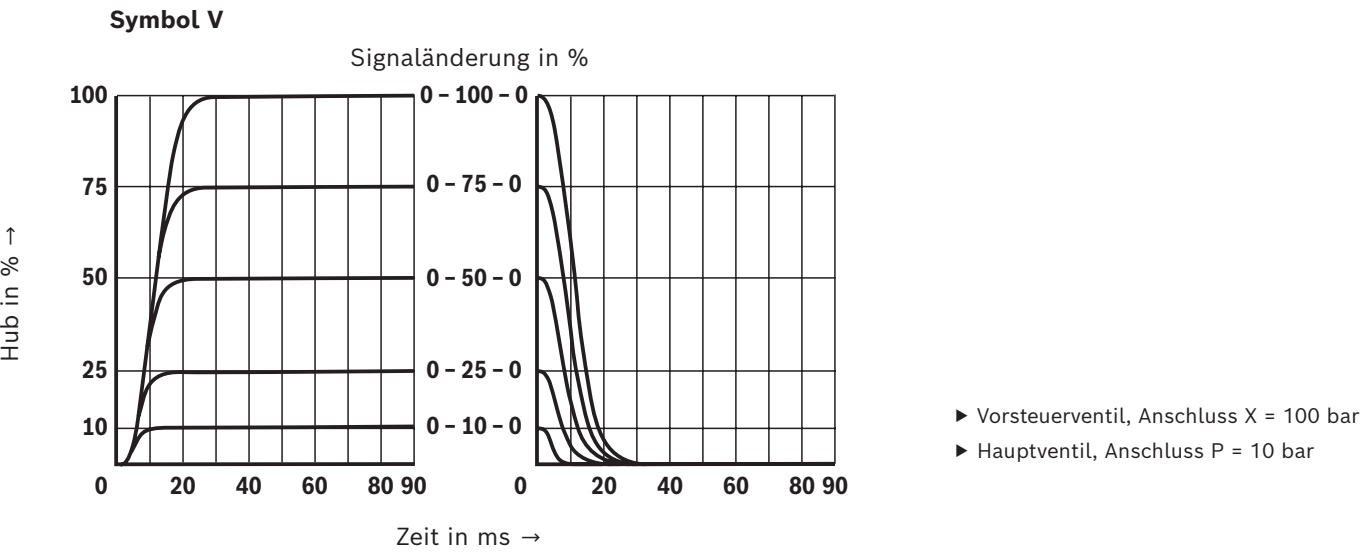
Volumenstrom-Lastfunktion (bei maximaler Ventilöffnung; Toleranz $\pm 10 \text{ %}$)



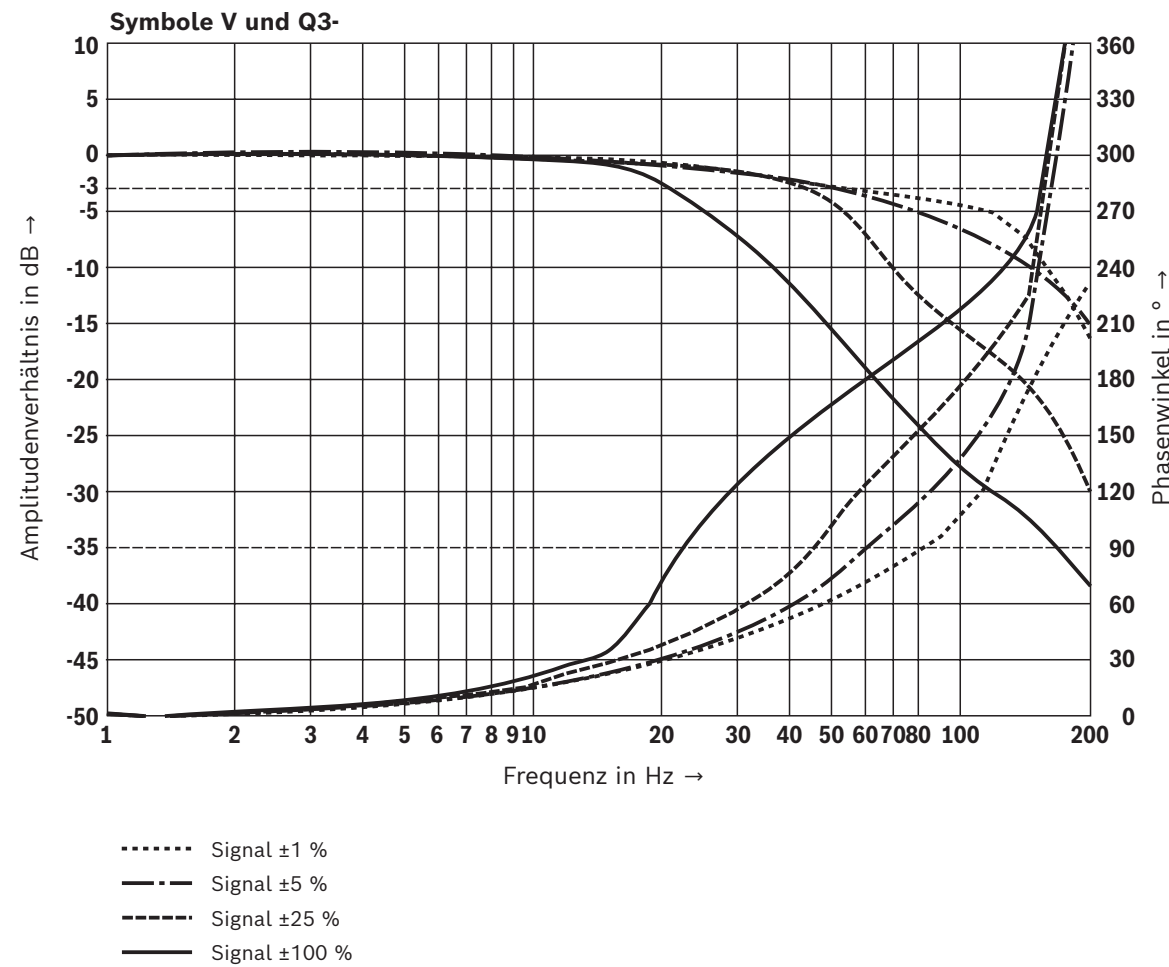
- 1 Maximaler Volumenstrom
- 2 Empfohlener Volumenstrom
(Strömungsgeschwindigkeit 30 m/s)

Kennlinien: Nenngröße 16
 (gemessen mit HLP46, $\vartheta_{\text{öl}}$ = 40±5°C)

Übergangsfunktion bei sprungförmigen elektrischen Eingangssignalen

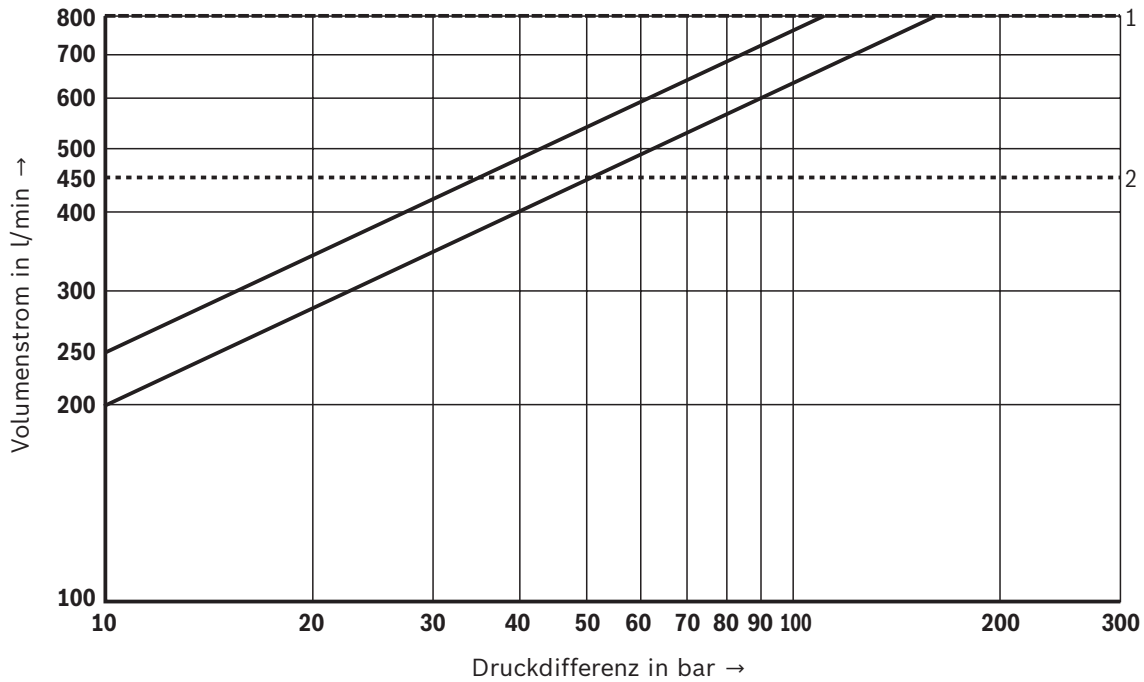


Frequenzgang



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

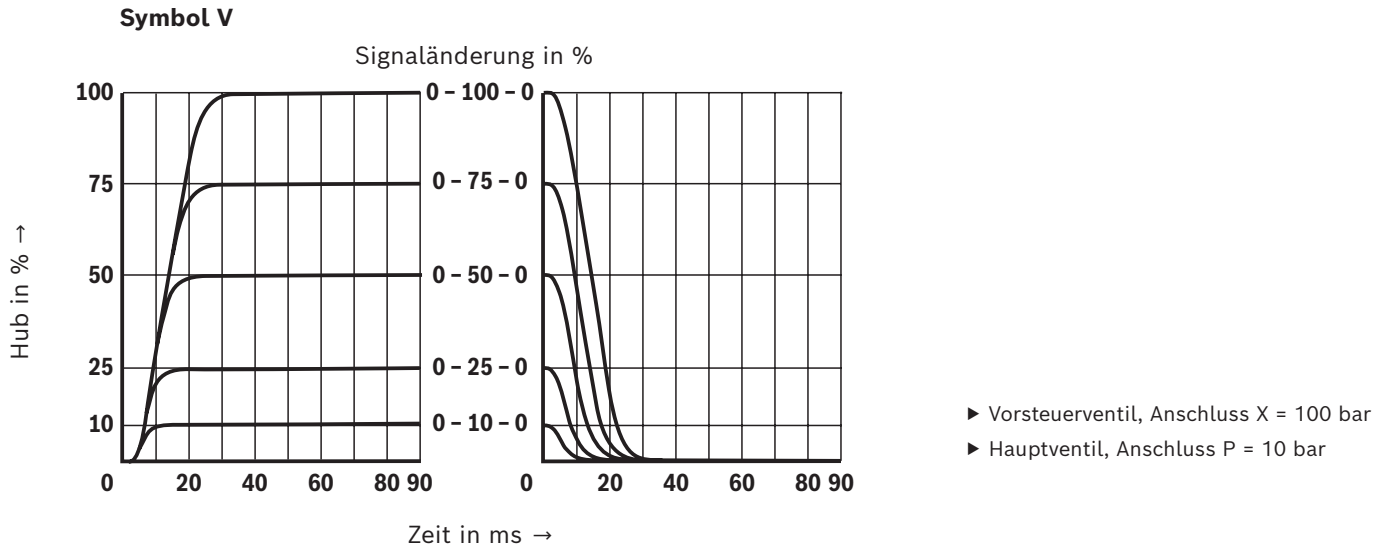
Volumenstrom-Lastfunktion (bei maximaler Ventilöffnung; Toleranz $\pm 10\%$)



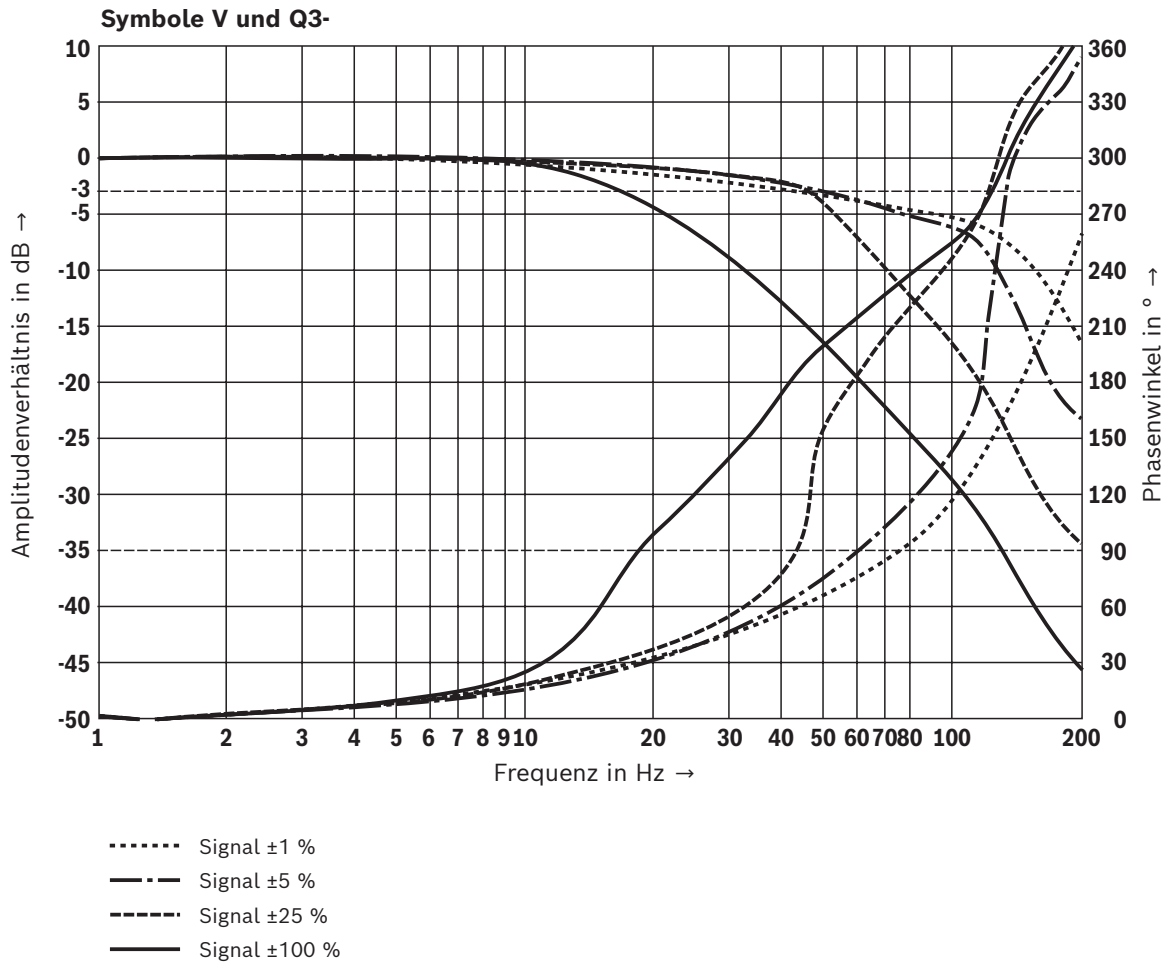
- 1 Maximaler Volumenstrom
- 2 Empfohlene Volumenstrombegrenzung
(Strömungsgeschwindigkeit 30 m/s)

Kennlinien: Nenngroße 25
(gemessen mit HLP46, $\vartheta_{\text{öl}} = 40 \pm 5^\circ\text{C}$)

Übergangsfunktion bei sprungförmigen elektrischen Eingangssignalen

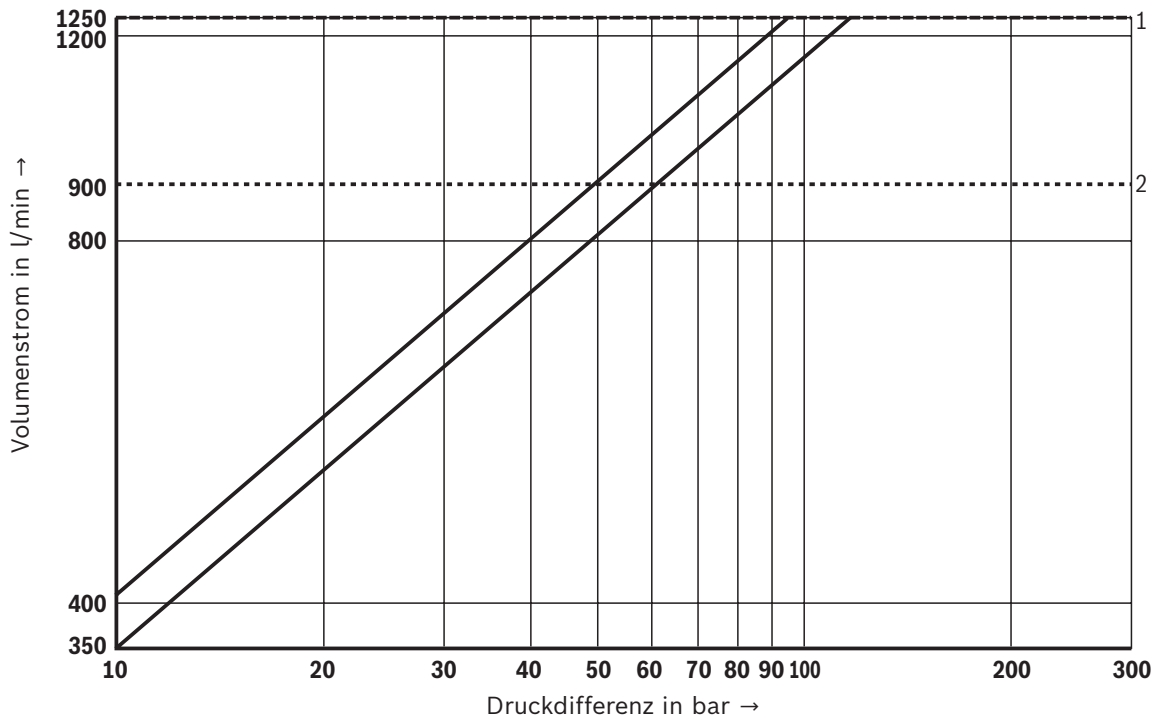


Frequenzgang



Kennlinien: Nenngröße 25
(gemessen mit HLP46, $\vartheta_{\text{öl}} = 40 \pm 5^\circ\text{C}$)

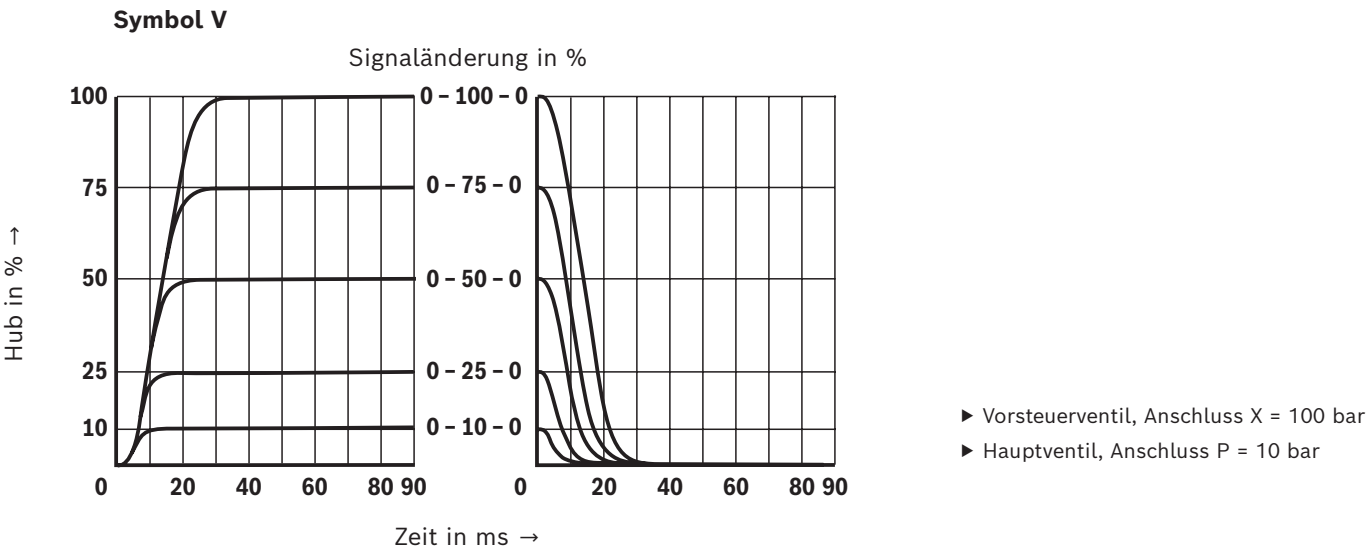
Volumenstrom-Lastfunktion (bei maximaler Ventilöffnung; Toleranz $\pm 10\%$)



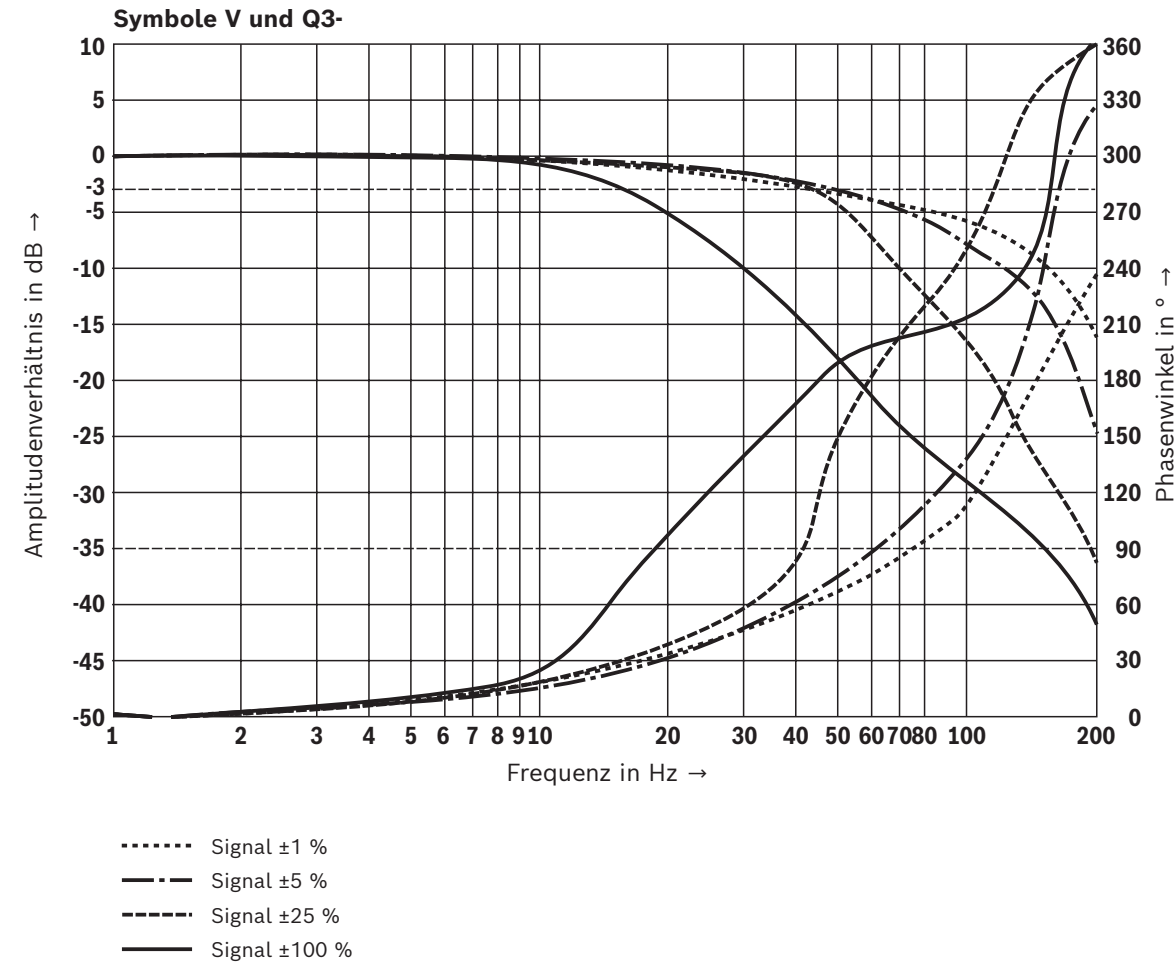
- 1 Maximaler Volumenstrom
- 2 Empfohlene Volumenstrombegrenzung
(Strömungsgeschwindigkeit 30 m/s)

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

Übergangsfunktion bei sprungförmigen elektrischen Eingangssignalen

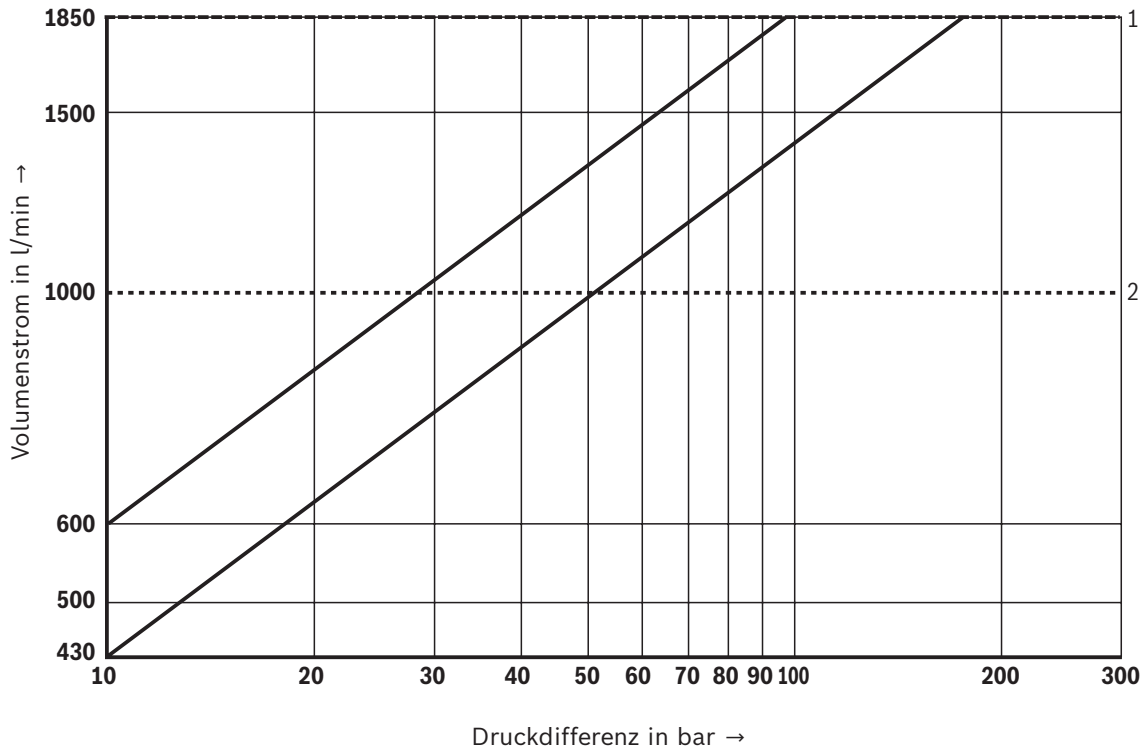


Frequenzgang



Kennlinien: Nenngroße 27
(gemessen mit HLP46, $\vartheta_{\text{öl}} = 40 \pm 5^\circ\text{C}$)

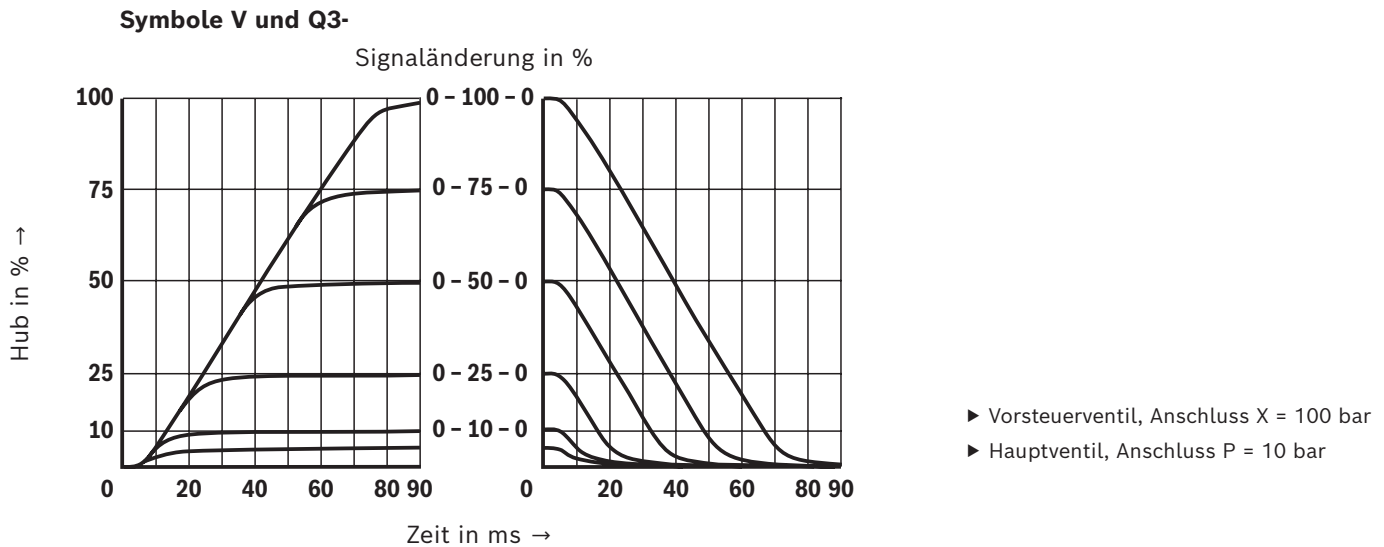
Volumenstrom-Lastfunktion (bei maximaler Ventilöffnung; Toleranz $\pm 10\%$)



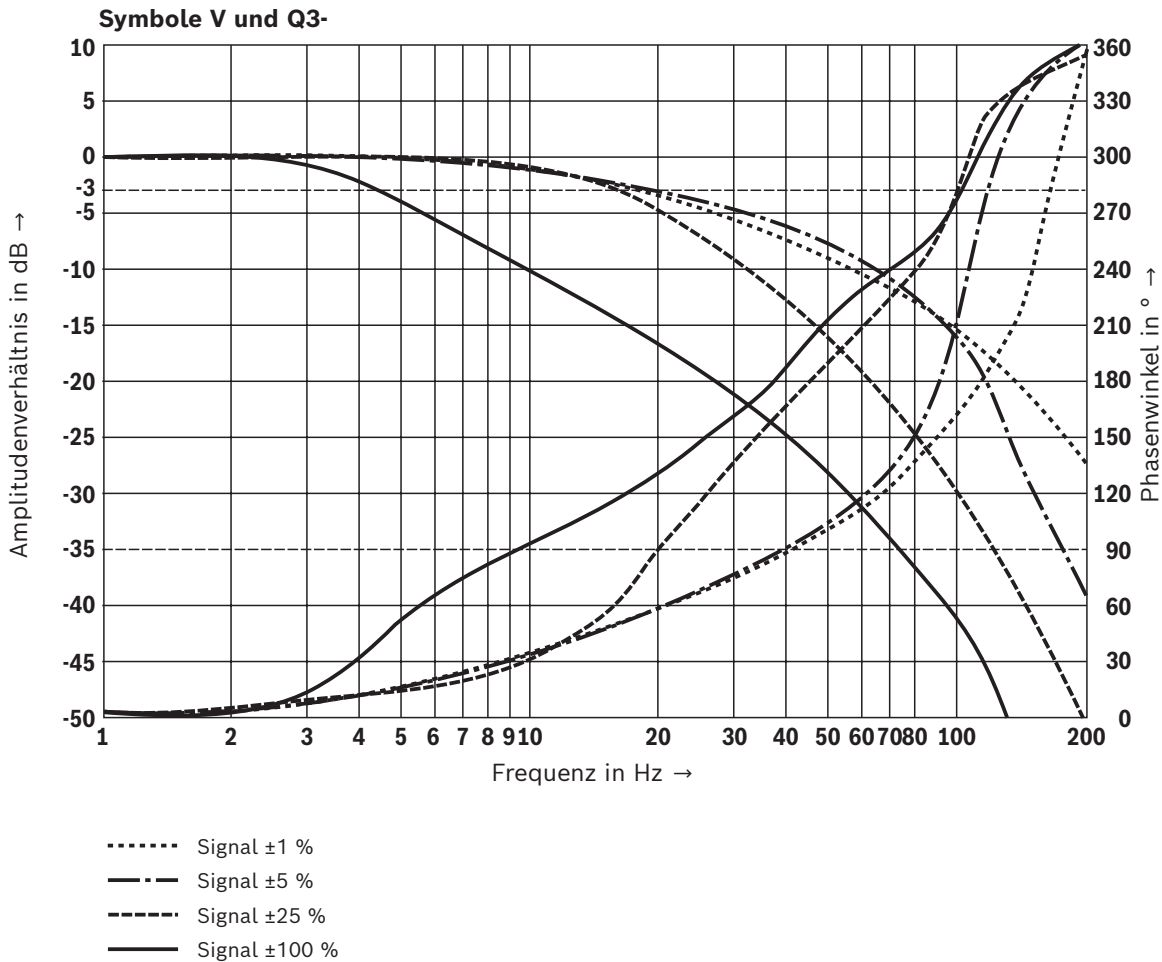
- 1 Maximaler Volumenstrom
- 2 Empfohlene Volumenstrombegrenzung
(Strömungsgeschwindigkeit 30 m/s)

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

Übergangsfunktion bei sprungförmigen elektrischen Eingangssignalen

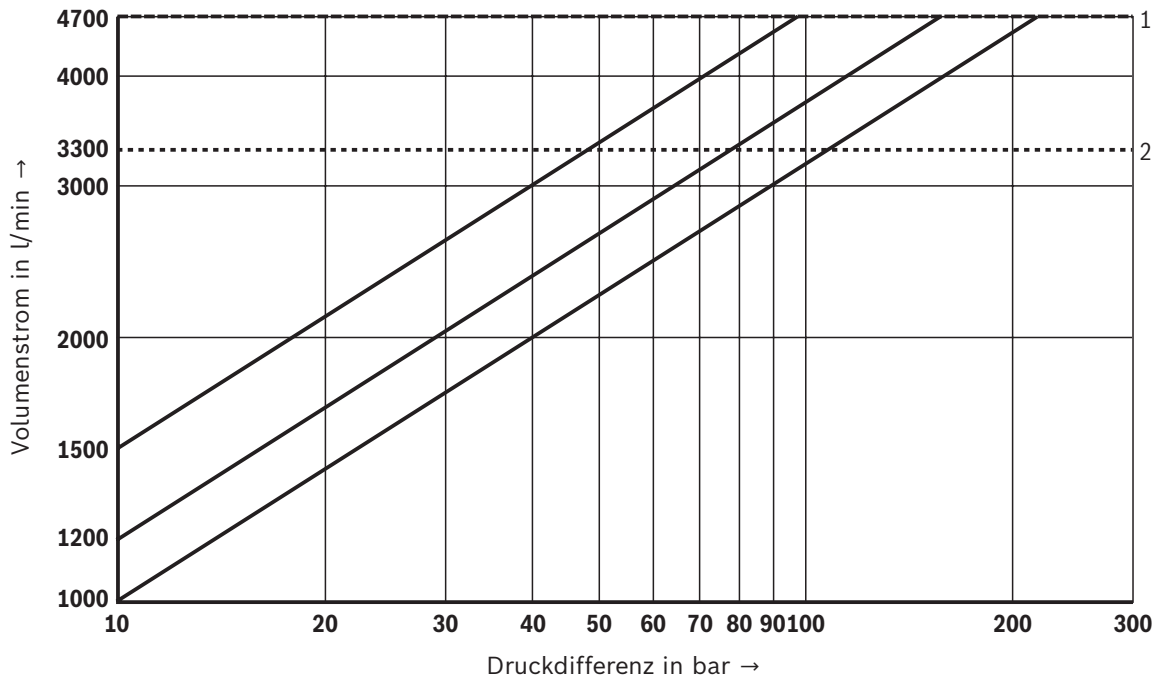


Frequenzgang-Kennlinien

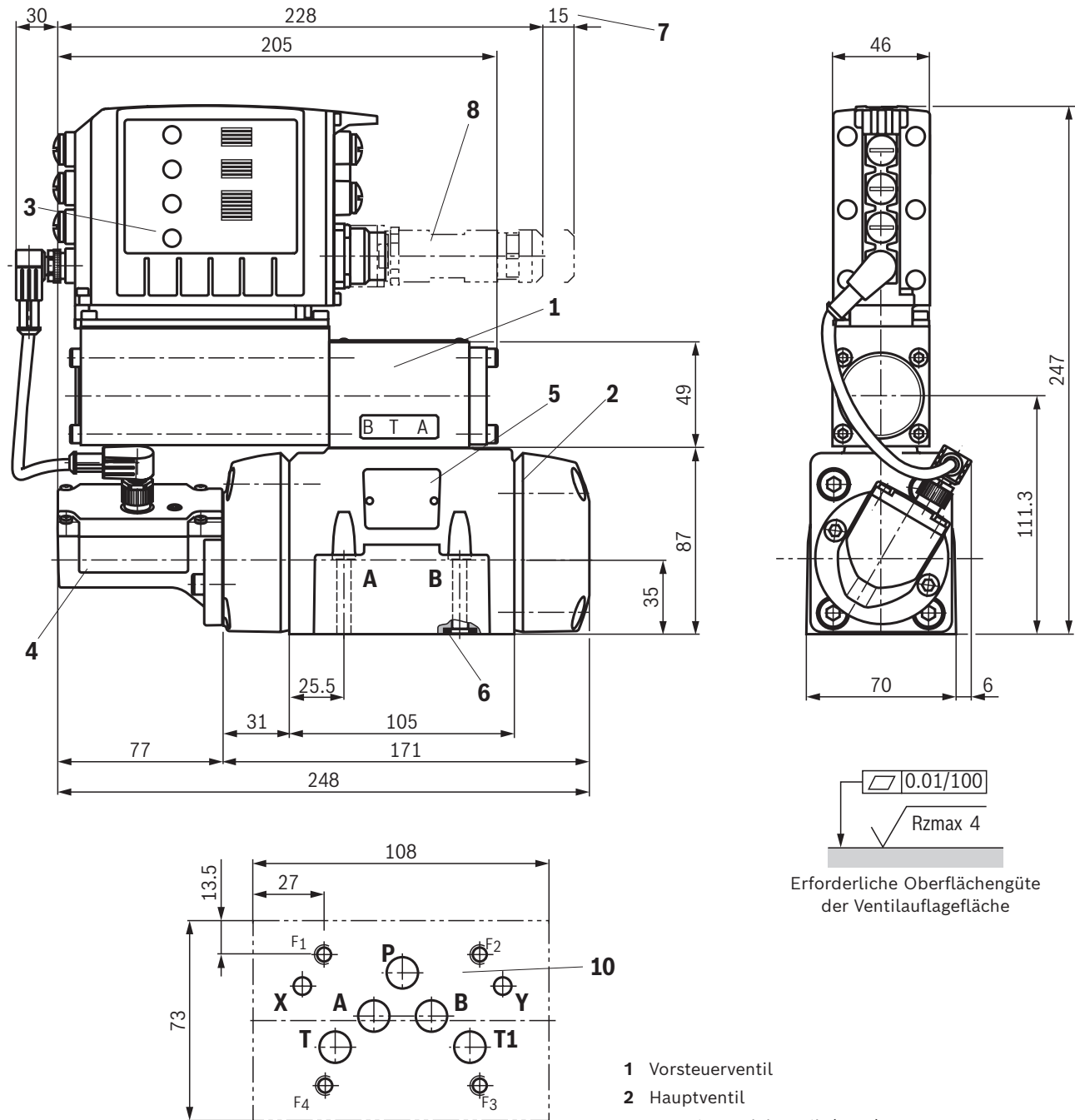


Kennlinien: Nenngröße 35
(gültig für HLP46, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \pm 5^\circ\text{C}$)

Volumenstrom-Lastfunktion (bei maximaler Ventilöffnung; Toleranz $\pm 10\%$)



- 1 Maximaler Volumenstrom
- 2 Empfohlener Volumenstrom
(Strömungsgeschwindigkeit 30 m/s)

Abmessungen: Nenngröße 10
(Maßangaben in mm)

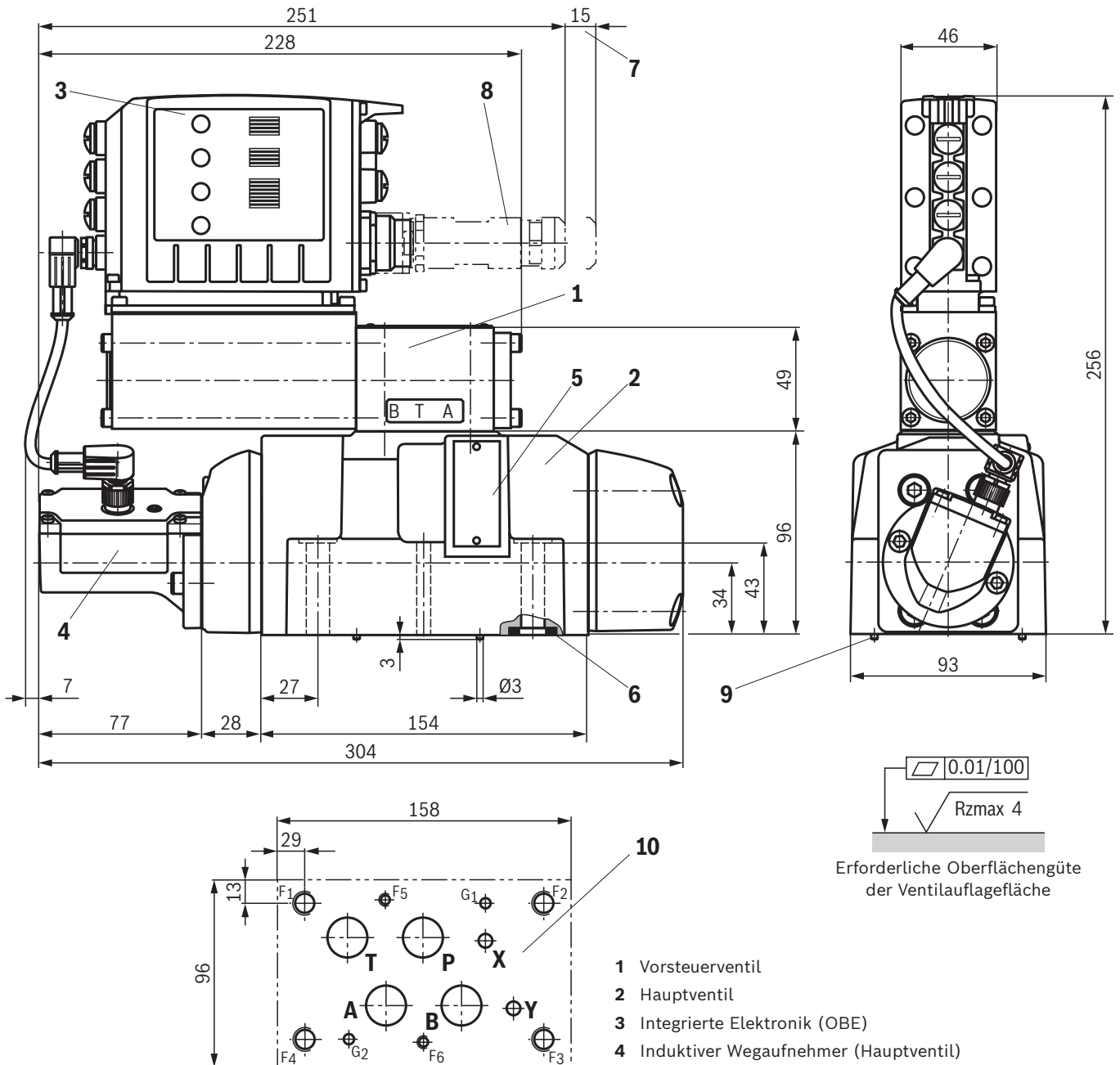
Ventilbefestigungsschrauben und Anschlussplatten
siehe Seite 41.

Hinweis:

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

- 1 Vorsteuerventil
- 2 Hauptventil
- 3 Integrierte Elektronik (OBE)
- 4 Induktiver Wegaufnehmer (Hauptventil)
- 5 Typschild
- 6 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse P, A, B, T;
Gleiche Dichtringe für Anschlüsse X, Y
- 7 Platzbedarf zum Entfernen der Leitungsdose
- 8 Leitungsdosen, separate Bestellung, siehe Seite 42 und Datenblatt 08006.
- 10 Bearbeitete Ventilauflegefläche,
Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-05-05-0-05

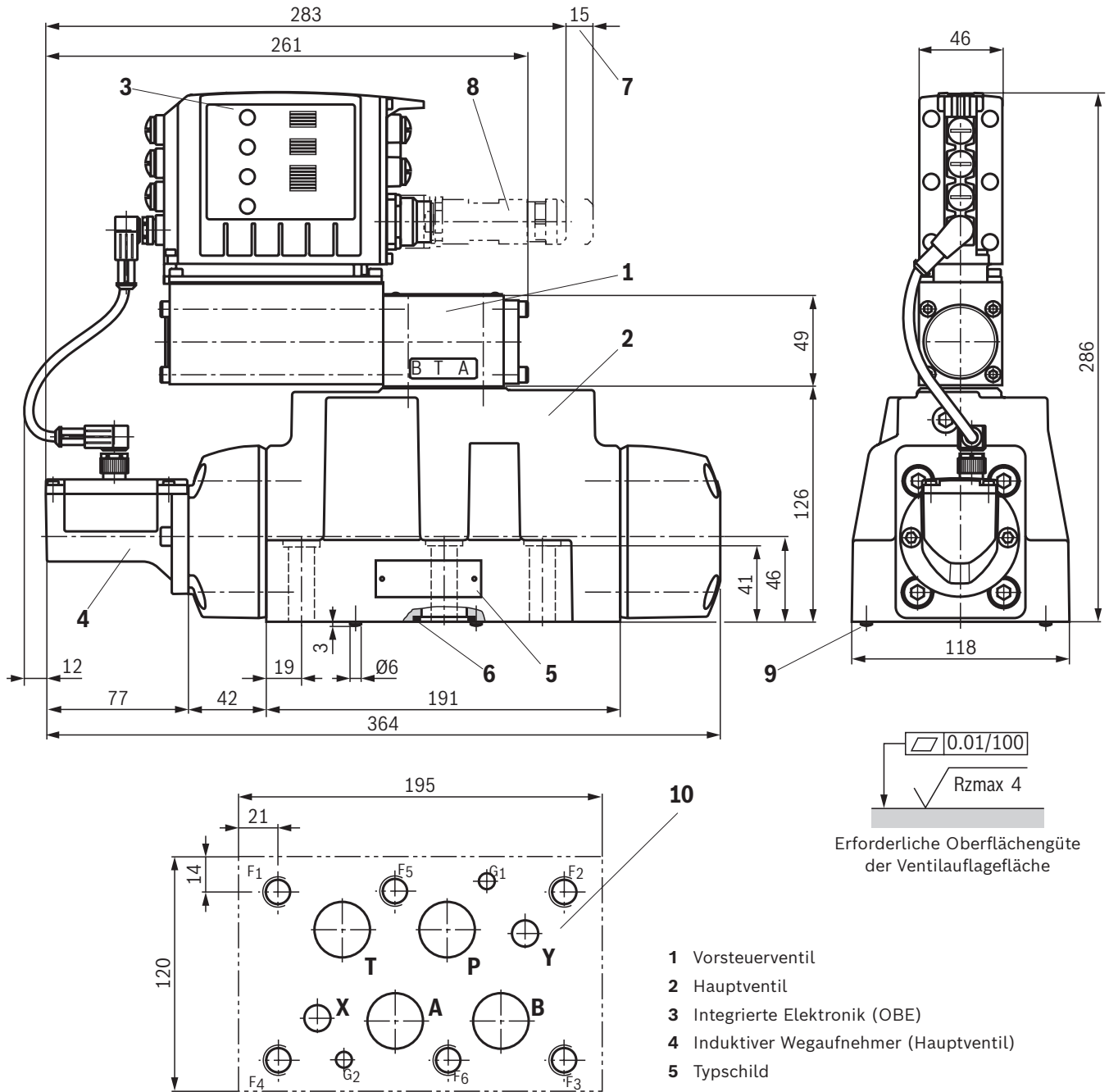
Abmessungen: Nenngröße 16 (Maßangaben in mm)



Ventilbefestigungsschrauben und Anschlussplatten
siehe Seite 41.

Hinweis:

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

Abmessungen: Nenngröße 25
(Maßangaben in mm)


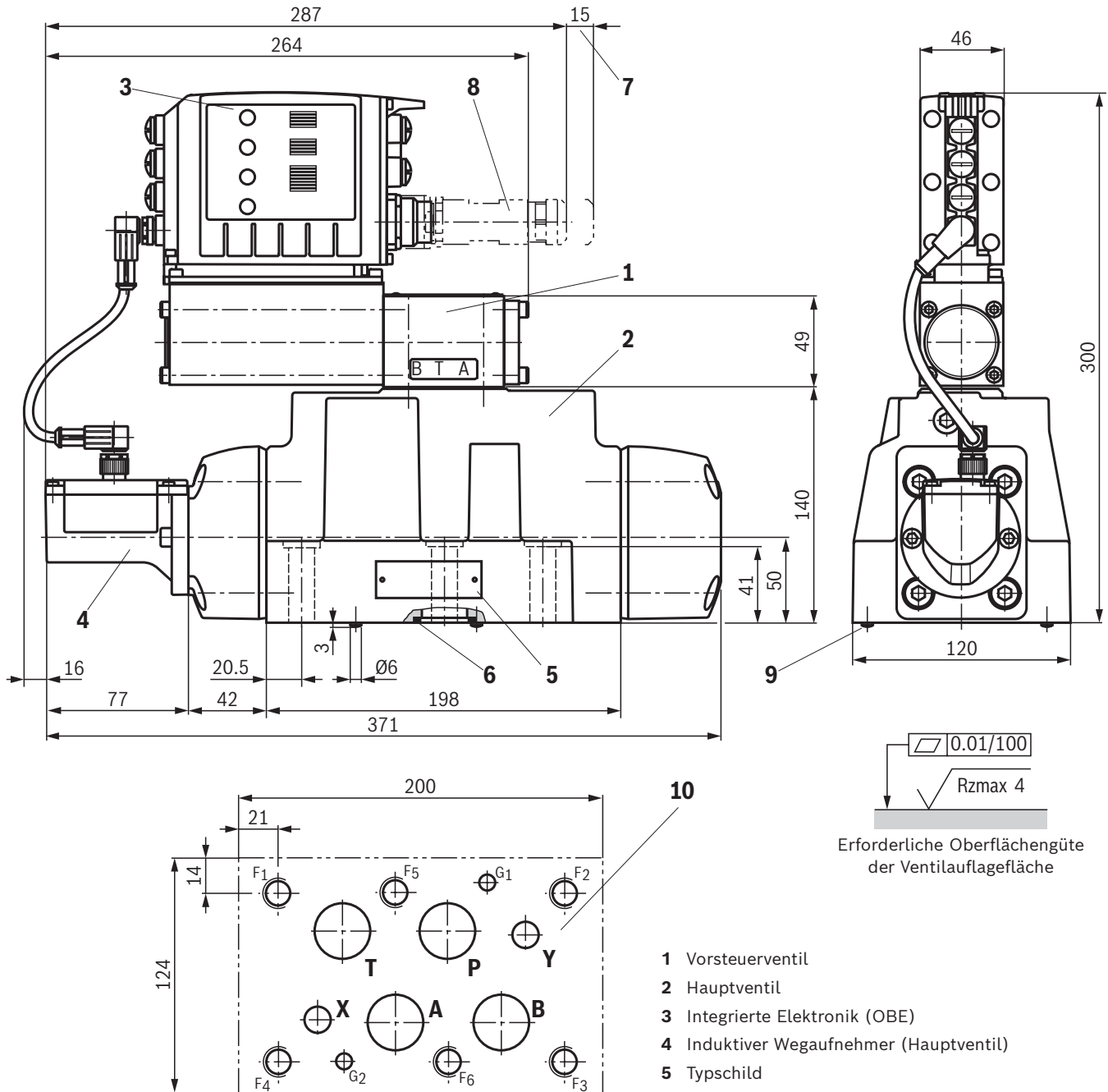
- 1 Vorsteuerventil
- 2 Hauptventil
- 3 Integrierte Elektronik (OBE)
- 4 Induktiver Wegaufnehmer (Hauptventil)
- 5 Typschild
- 6 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse P, A, B, T;
Gleiche Dichtringe für Anschlüsse X, Y
- 7 Platzbedarf zum Entfernen der Leitungsdose
- 8 Leitungs Dosen, separate Bestellung, siehe Seite 42 und Datenblatt 08006.
- 9 Positionierstift
- 10 Bearbeitete Ventilauflegefläche,
Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-08-08-0-05
Abweichend von der Norm:
 - Anschlüsse X, Y – Ø14 mm
 - Mindesteinschraubtiefe:
 - Eisenmetall: 1,5 x Ø
 - Nichteisenmetall: 2,0 x Ø

Ventilbefestigungsschrauben und Anschlussplatten
siehe Seite 41.

Hinweis:

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

Abmessungen: Nenngröße 27 (Maßangaben in mm)

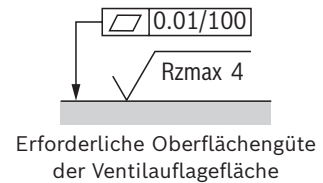
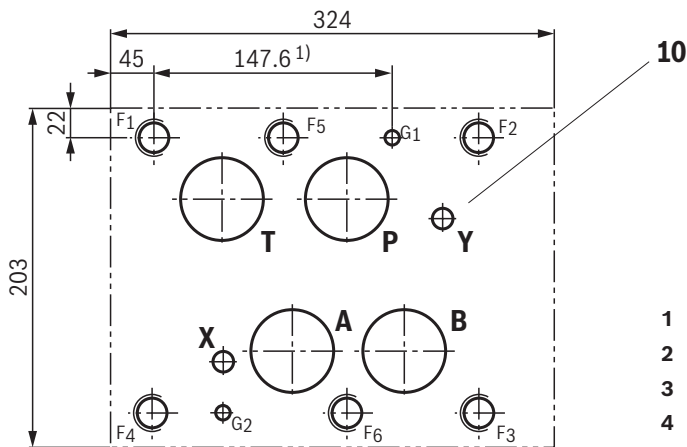
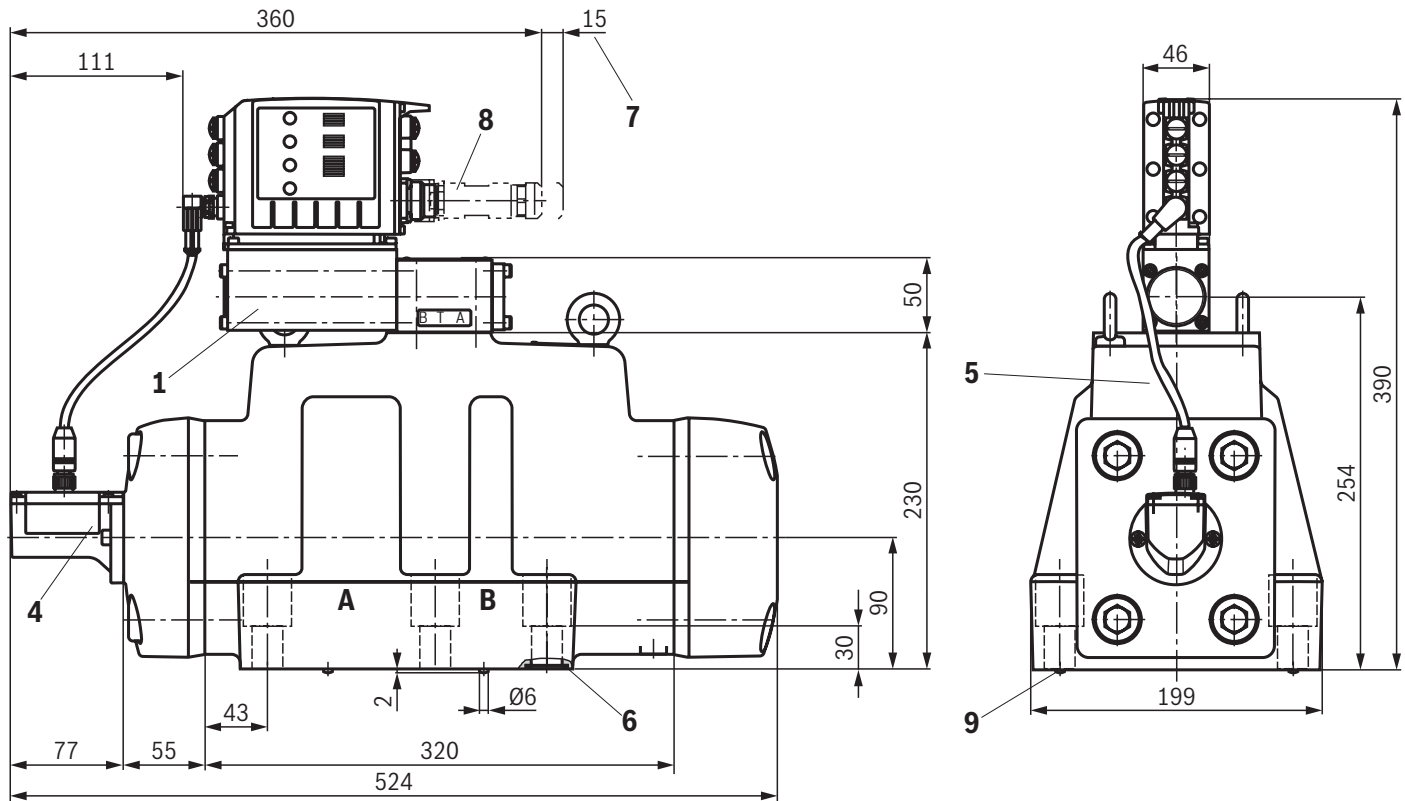


0.01/100
Rzmax 4
Erforderliche Oberflächengüte der Ventilauflagefläche

Ventilbefestigungsschrauben und Anschlussplatten
siehe Seite 41.

Hinweis:

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

Abmessungen: Nenngröße 35
(Maßangaben in mm)

Ventilbefestigungsschrauben und Anschlussplatten
siehe Seite 41.

- 1 Vorsteuerventil
- 2 Hauptventil
- 3 Integrierte Elektronik (OBE)
- 4 Induktiver Wegaufnehmer (Hauptventil)
- 5 Typschild
- 6 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse P, A, B, T;
Gleiche Dichtringe für Anschlüsse X, Y
- 7 Platzbedarf zum Entfernen der Leitungsdose
- 8 Leitungs Dosen, separate Bestellung, siehe Seite 42 und
Datenblatt 08006.
- 9 Positionierstift
- 10 Bearbeitete Ventilauflagefläche,
Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-10-09-0-05
Abweichend von der Norm:
Anschlüsse P, A, B, T – Ø50 mm
1) Position G1 nach DIN 24340 Form A

Hinweise:

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 Reibungszahl $\mu_{\text{ges}} = 0,09 \dots 0,14$; Anziehdrehmoment $M_A = 13,5 \text{ Nm} \pm 10 \%$	R913043777
	oder		
	4	ISO 4762 - M6 x 45 - 10.9 Reibungszahl $\mu_{\text{ges}} = 0,12 \dots 0,17$; Anziehdrehmoment $M_A = 15,5 \text{ Nm} \pm 10 \%$	Nicht im Rexroth-Lieferprogramm
16	oder		
	4	ASME B18.3 - 1/4-20 UNC x 1 3/4" - ASTM-A574 Anziehdrehmoment $M_A = 15 \text{ Nm} [11 \text{ ft-lbs}] \pm 10 \%$	Nicht im Rexroth-Lieferprogramm
	2	ISO 4762 - M6 x 60 - 10.9-CM-Fe-ZnNi-5-Cn-T0-H-B Reibungszahl $\mu_{\text{ges}} = 0,09 \dots 0,14$; Anziehdrehmoment $M_A = 12,2 \text{ Nm} \pm 10 \%$	R913043410
	4	ISO 4762 - M10 x 60 - 10.9-fZn/nc/480h/C Reibungszahl $\mu_{\text{ges}} = 0,09 \dots 0,14$; Anziehdrehmoment $M_A = 58 \text{ Nm} \pm 20 \%$	R913014770
	oder		
	2	ISO 4762 - M6 x 60 - 10.9 Reibungszahl $\mu_{\text{ges}} = 0,12 \dots 0,17$; Anziehdrehmoment $M_A = 15,5 \text{ Nm} \pm 10 \%$	Nicht im Rexroth-Lieferprogramm
	4	ISO 4762 - M10 x 60 - 10.9 Reibungszahl $\mu_{\text{ges}} = 0,12 \dots 0,17$; Anziehdrehmoment $M_A = 75 \text{ Nm} \pm 10 \%$	
25, 27	oder		
	2	ASME B18.3 - 1/4-20 UNC x 2 1/4" - ASTM-A574 Anziehdrehmoment $M_A = 15 \text{ Nm} [11 \text{ ft-lbs}] \pm 10 \%$	Nicht im Rexroth-Lieferprogramm
	4	ASME B18.3 - 3/8-16 UNC x 2 1/4" - ASTM-A574 Anziehdrehmoment $M_A = 60 \text{ Nm} [44 \text{ ft-lbs}] \pm 10 \%$	
	6	ISO 4762 - M12 x 60 - 10.9-fZn/nc/480h/C Reibungszahl $\mu_{\text{ges}} = 0,09 \dots 0,14$; Anziehdrehmoment $M_A = 100 \text{ Nm} \pm 20 \%$	R913015613
	oder		
	6	ISO 4762 - M12 x 60 Reibungszahl $\mu_{\text{ges}} = 0,12 \dots 0,17$; Anziehdrehmoment $M_A = 100 \text{ Nm} \pm 10 \%$	Nicht im Rexroth-Lieferprogramm
35	oder		
	6	ASME B18.3 - 1/2-13 UNC x 2 1/4" - ASTM-A574 Anziehdrehmoment $M_A = 110 \text{ Nm} [81 \text{ ft-lbs}] \pm 10 \%$	Nicht im Rexroth-Lieferprogramm
	6	ISO 4762 - M20 x 60 - 10.9-fZn/nc/480h/C Reibungszahl $\mu_{\text{ges}} = 0,09 \dots 0,14$; Anziehdrehmoment $M_A = 465 \text{ Nm} \pm 20 \%$	R913014726
	oder		
35	6	ISO 4762 - M20 x 60 - 10.9 Reibungszahl $\mu_{\text{ges}} = 0,12 \dots 0,17$; Anziehdrehmoment $M_A = 610 \text{ Nm} \pm 10 \%$	Nicht im Rexroth-Lieferprogramm
	oder		
	6	ASME B18.3 - 3/4-10 UNC x 2 1/4" - ASTM-A574 Anziehdrehmoment $M_A = 395 \text{ Nm} [291 \text{ ft-lbs}] \pm 10 \%$	Nicht im Rexroth-Lieferprogramm



Hinweise:

- Das Anziehdrehmoment der Zylinderschrauben bezieht sich auf den maximalen Betriebsdruck.
- Es dürfen ausschließlich die hier angegebenen Ventilbefestigungsschrauben verwendet werden (bei Nenngröße 16 ist eine Mindestschraubenlänge von 55 mm ebenfalls zulässig).
- Vor der Montage ist die vorhandene Befestigungsbohrung im Block auf ausreichende Einschraubtiefe zu prüfen.

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

Zubehör (separate Bestellung)**Leitungsdosen und Kabelsätze**

Anschluss	Bezeichnung	Ausführung	Kurzbezeichnung	Materialnummer	Datenblatt
XH2	Leitungsdose; für ür Ventile mit Rundstecker, 11-polig + PE	Metall, geschirmt	12PN11... EMV	R901268000	08006
		Kunststoff, zwei Kabelabgänge	12PN11...2XD8	R900884671	
	Kabelsätze; für Ventile mit Rundstecker, 11-polig + PE	Metall, geschirmt, 5 m	12PN11REFS EMV...BG	R901272854	
		Metall, geschirmt, 20 m		R901272852	
		Kunststoff, geschirmt, 5 m	12PN11REFF 2X...	R900032356	
		Kunststoff, geschirmt, 20 m		R900860399	
X7E1, X7E2	Kabelsatz; geschirmt, 4-polig, D-Codierung	Stecker gerade M12 auf Stecker gerade M12, Leiterquerschnitt 0,25 mm ² , CAT 5e, Länge frei wählbar (= xx,x)	–	R911172111 ¹⁾	–
	Kabelsatz; geschirmt, 4-polig	Stecker gerade M12 auf Stecker gerade RJ45, Leiterquerschnitt 0,25 mm ² , CAT 5e, Länge frei wählbar (= xx,x)	–	R911172135 ²⁾	–
X2M1, X2M2	Kabelsatz; geschirmt, 5-polig, zum Anschluss der Rexroth-Druck- sensoren Typ HM20, A-Codierung	PUR/PVC, Stecker gerade M12 auf Buchse gerade M12, Leiterquerschnitt 0,34 mm ² , 0,6 m	–	R901111709	–
		PUR/PVC, Stecker gerade M12 auf Buchse gerade M12, Leiterquerschnitt 0,34 mm ² , 1,0 m	–	R901111712	–
		PUR/PVC, Stecker gerade M12 auf Buchse gerade M12, Leiterquerschnitt 0,34 mm ² , 2,0 m	–	R901111713	–
	Kabelsatz; geschirmt, 5-polig, A-Codierung	Stecker gerade M12 auf freies Leitungsende, Leiterquerschnitt 0,34 mm ² , 1,5 m	–	R901111752	–
		Stecker gerade M12 auf freies Leitungsende, Leiterquerschnitt 0,34 mm ² , 3,0 m	–	R901111754	–
		Stecker gerade M12 auf freies Leitungsende, Leiterquerschnitt 0,34 mm ² , 5,0 m	–	R901111756	–
		Stecker gerade M12 auf freies Leitungsende, Leiterquerschnitt 0,34 mm ² , 10,0 m	–	R913005147	–
	Steckverbinder; 5-polig, M12 x 1, Stifte, A-Codierung	Metall (Kabeldurchmesser 4 ... 6 mm)	–	R901075542	–
	X8M	Stecker gerade M12, auf freies Leitungsende, Leiterquerschnitt 0,25 mm ² , 10 m	–	R913002641	–

¹⁾ Zusätzliche Angabe Typbezeichnung RKB0040/xx,x

²⁾ Zusätzliche Angabe Typbezeichnung RKB0044/xx,x

³⁾ Empfehlung: Sensorhersteller Heidenhain bei Verwendung eines EnDat 2.2 Sensors.

**Hinweise:**

- ▶ M12-Stecker mit einem Drehmomentschlüssel und 1 Nm anziehen.
- ▶ Es müssen M12-Kabel mit selbstsichernder Verriegelung eingesetzt werden.
- ▶ Es muss sichergestellt werden, dass die Kabel ohne Querkräfte zu befestigen sind.
- ▶ Alle angeschlossenen Kabel an XH2, X7E1 und X7E2 müssen spätestens nach 20 cm zu einem Kabelbaum zusammengebunden werden. Der Kabelbaum muss nach weiteren 20 ... 30 cm fixiert werden. Es ist darauf zu achten, dass keine Relativbewegung zwischen der Fixierung und dem Ventil auftreten.
- ▶ Vor dem Fixierungspunkt dürfen keine Kabelschleifen gebildet werden.
- ▶ Generell sind die Verlegehinweise der Kabelhersteller zu beachten.
- ▶ Analog, falls verwendet, werden die Kabel von X2M1, X2M2 und X8M nach obiger Beschreibung fixiert.
- ▶ Weitere Hinweise siehe Betriebsanleitung 29391-B.

Zubehör (separate Bestellung)

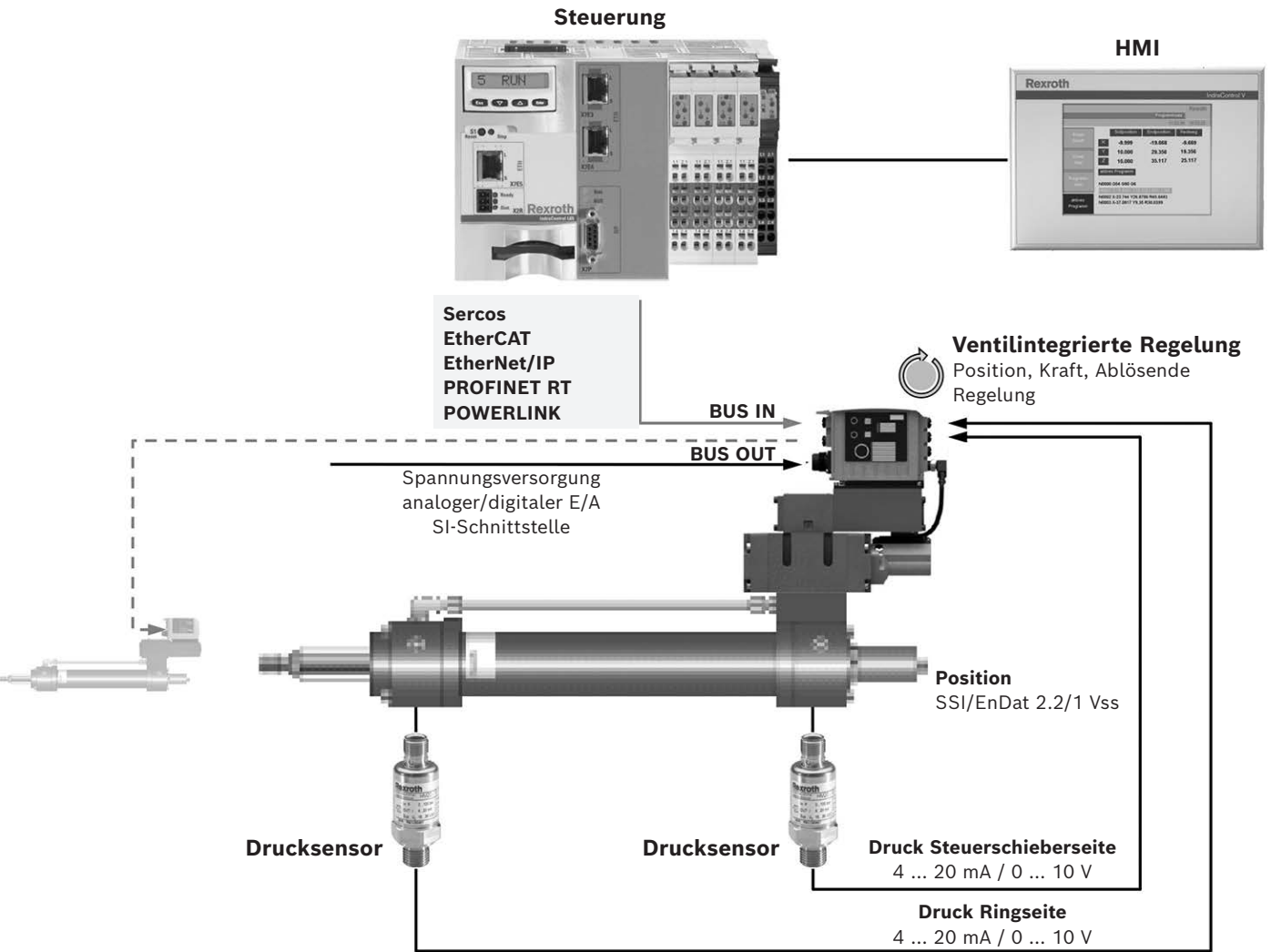
Schutzkappe

Schutzkappe M12	Ausführung	Materialnummer
		R901075563

Parametrierung

Für die Parametrierung mit PC wird benötigt		Materialnummer/Download
Inbetriebnahmesoftware	IndraWorks, Indraworks D, Indraworks DS	www.boschrexroth.com/IAC
Verbindungskabel, 3 m	Geschirmt, M12 auf RJ45, frei wählbare Länge (= xx,x)	R911172135 (zusätzliche Angabe Typbezeichnung RKB0044/xx,x)

Darstellung des Achsreglers im Systemverbund



Projektierungshinweise

- ▶ Die Versorgungsspannung ist durchgehend zuzuschalten, da andernfalls keine Buskommunikation möglich ist.
- ▶ Sind elektromagnetische Einstrahlungen zu erwarten, müssen geeignete Maßnahmen zur Sicherstellung der Funktion ergriffen werden (je nach Anwendung, z. B. Schirmung, Filterung).
- ▶ Die Geräte sind ab Werk geprüft und werden mit Default-Einstellung ausgeliefert.
- ▶ Es können nur komplette Geräte repariert werden. Die reparierten Geräte werden wieder mit Default-Einstellung ausgeliefert. Benutzerspezifische Einstellungen werden nicht übernommen. Der Betreiber muss die entsprechenden Anwenderparameter erneut übertragen.
- ▶ Bei Ersatz der Geräteserie 3X durch 4X dürfen ausschließlich die im Datenblatt angegebenen Ventilbefestigungsschrauben verwendet werden. Vor der Montage ist die vorhandene Befestigungsbohrung im Block auf ausreichende Einschraubtiefe zu prüfen.
- ▶ Der maximale Betriebsdruck von 350 bar an Anschluss T ist bei Nenngroße 35 ab Geräteserie 43 möglich. Bei Geräteserie ≤42 darf das Ventil bis maximal 250 bar betrieben werden.
- ▶ Maximaler Betriebsdruck von 350 bar an Anschluss T nur bei doppelter Durchströmung (Zulauf über Anschluss P und T, Ablauf über Anschluss A und B; der Zulaufdruck ist konstant zu halten, Lastdruck im Ablauf pulsierend möglich) ohne wechselnde Volumenstromrichtung.
- ▶ Verwendung ohne Einschränkung möglich bis zu einem maximalen Betriebsdruck von 250 bar an Anschluss T.

Weitere Informationen

- | | |
|--|--|
| ▶ Regel-Wegeventil mit integriertem digitalen Achs-Controller (IAC-Multi-Ethernet, Geräteserie 2X) | Datenblatt 29391 und 29391-B |
| ▶ Bedienung Feldbus Elektronik (xx = Softwareversion): | |
| – Funktionsbeschreibung Rexroth HydraulicDrive HDx-20 | – 30338-FK |
| – Parameterbeschreibung Rexroth HydraulicDrive HDS-16, HDx-17 ...HDx-20 | – 30330-PA |
| – Diagnosebeschreibung Rexroth HydraulicDrive HDS-16, HDx-17 ...HDx-20 | – 30330-WA |
| ▶ 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 |
| ▶ Zylinderschrauben metrisch/UNC | Datenblatt 08936 |
| ▶ Hydraulikventile für Industrieanwendungen | Datenblatt 07600-B |
| ▶ Allgemeine Produktinformation für Hydraulikprodukte | Datenblatt 07008 |
| ▶ Montage, Inbetriebnahme und Wartung von Servo- und Regelventilen | Datenblatt 07700 |
| ▶ Montage, Inbetriebnahme und Wartung von hydraulischen Anlagen | Datenblatt 07900 |
| ▶ CE-Konformitätserklärung | auf Anfrage |
| ▶ Inbetriebnahmesoftware und Dokumentation im Internet | www.boschrexroth.com/IAC |
| ▶ Informationen zu lieferbaren Ersatzteilen | www.boschrexroth.com/spc |

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

© 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.