

Regel-Wegeventil, vorgesteuert, mit integriertem Feldbus (IFB-Multi-Ethernet)

Typ 4WRLF



- Nenngrößen 10 ... 27
- Geräteserie 4X
- Maximaler Betriebsdruck 350 bar (Anschlüsse P, A, B)
- Nennvolumenstrom 600 l/min ($\Delta p = 10$ bar)



Merkmale

- Offen
 - Integrierter Feldbus (IFB-Multi-Ethernet)
 - Busanbindung/Serviceschnittstelle (Sercos, EtherCAT, EtherNet/IP, PROFINET RT, VARAN)
- Skalierbar
 - 2 konfigurierbare analoge Drucksensor-Eingänge
- Präzise
 - Integrierte Druck-Kraft-Regelung, wahlweise
 - Hohe Ansprechempfindlichkeit und geringe Hysterese
- Sicher
 - Interne Sicherheitsfunktion (einsetzbar bis Kategorie 4/PL e gemäß EN13849-1)
 - CE-Konformität nach EMV-Richtlinie 2014/30/EU

Inhalt

Merkmale	1
Bestellangaben	2, 3
Symbole	4
Funktion	5, 6
Steuerölversorgung	7, 8
Technische Daten	8 ... 11
Darstellung im Systemverbund	12
Blockschaltbild/Reglerfunktionsblock	13
Elektrische Anschlüsse, Belegung	14
LED-Anzeigen	15
Kennlinien	16 ... 26
Abmessungen	27 ... 30
Zubehör	31, 32
Projektierungs- und Wartungshinweise	32
Weitere Informationen	32

Bestellangaben

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
4	WRL	F						-	4X	/			00	/	24	D9	*

01	4 Hauptanschlüsse	4
02	Regel-Wegeventil, vorgesteuert	WRL
03	Mit integriertem Feldbus	F
04	Nenngroße 10	10
	Nenngroße 16	16
	Nenngroße 25	25
	Nenngroße 27	27

Symbole

05	Mögliche Ausführungen siehe Seite 4	
----	-------------------------------------	--

Nennvolumenstrom bei 10 bar Druckdifferenz (5 bar je Steuerkante)

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

Volumenstromcharakteristik

07	Linear	L ◇
	Linear mit Feinsteuerbereich (nur NG10; andere Nenngroßen 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 10)

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

Zwischenplatten-Absperrventil

12	Ohne Absperrventil	ohne Bez. ◇
	Mit Absperrventil (Zwischenplattenventil „Z4WE 6 E166-3X/EG24...“, siehe Datenblatt 23193)	WL

Bestellangaben

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
4	WRL	F						-	4X	/			00	/	24	D9	*

13	Ohne interne Drucksensoren	00
14	Versorgungsspannung 24 V	24

Ethernet-Schnittstelle

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


Gerätestecker

16	Spannungsversorgung, Freigabequittung	D9
----	---------------------------------------	-----------

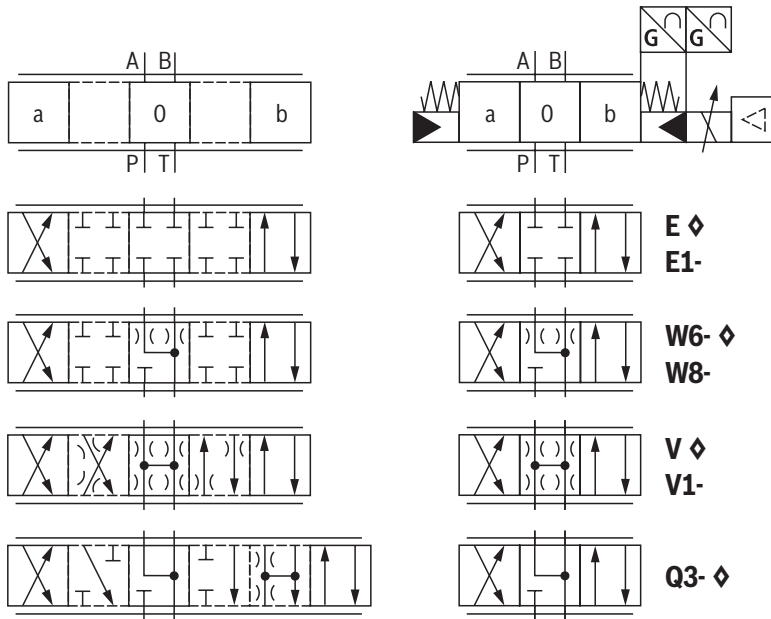
Schnittstelle Drucksensor

17	Ohne Schnittstelle	0
	Analoge Schnittstelle für maximal 3 externe Drucksensoren (0 ... 10 V)	5
18	Weitere Angaben im Klartext	*

¹⁾ Höherer Nennvolumenstrom auf Anfrage

 **Hinweis:** ♦ = Vorzugstype

Symbole



Bei Symbol E1-, V1- und W8-:

P → A: $q_{V \max}$ B → T: $q_V/2$

P → B: $q_V/2$ A → T: $q_{V \max}$

Hinweis: ♦ = Vorzugstype

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

Hinweis:

- Darstellung nach DIN ISO 1219-1. Hydraulische Zwischenstellungen sind gestrichelt dargestellt.
- Angaben über „Abschaltverhalten“ siehe Technische Daten Seite 10.
- Symbole V und V1 sind nicht für die Verwendung in Sicherheitsanwendungen geeignet (keine Überdeckung).

Funktion

Allgemein

Das vorgesteuerte **IFB-Multi-Ethernet**-Ventil (Integrated **F**ield**b**us) ist ein digitales Regel-Wegeventil mit integriertem Feldbus.

Es sind folgende Betriebsarten möglich:

- ▶ Standard:
 - Ventildirektsteuerung
 - Volumenstromsteuerung
- ▶ Ausführung „5“ (mit externen Drucksensoren):
 - Druck-/Kraftregelung
 - Aktive Dämpfung
 - Ablösende Regelung (Volumenstrom – Druck/Kraft), pQ-Funktion (Volumenstrom gesteuert)
- ▶ Die Sollwertvorgabe erfolgt über die Ethernet-Schnittstelle (X7E1 oder X7E2)
- ▶ Die Rückmeldung der Istwertsignale an die übergeordnete Steuerung erfolgt über die Ethernet-Schnittstelle (X7E1 oder X7E2)
- ▶ Die Einstellung der Reglerparameter erfolgt über die Ethernet-Schnittstelle (X7E1 oder X7E2)

Aufbau

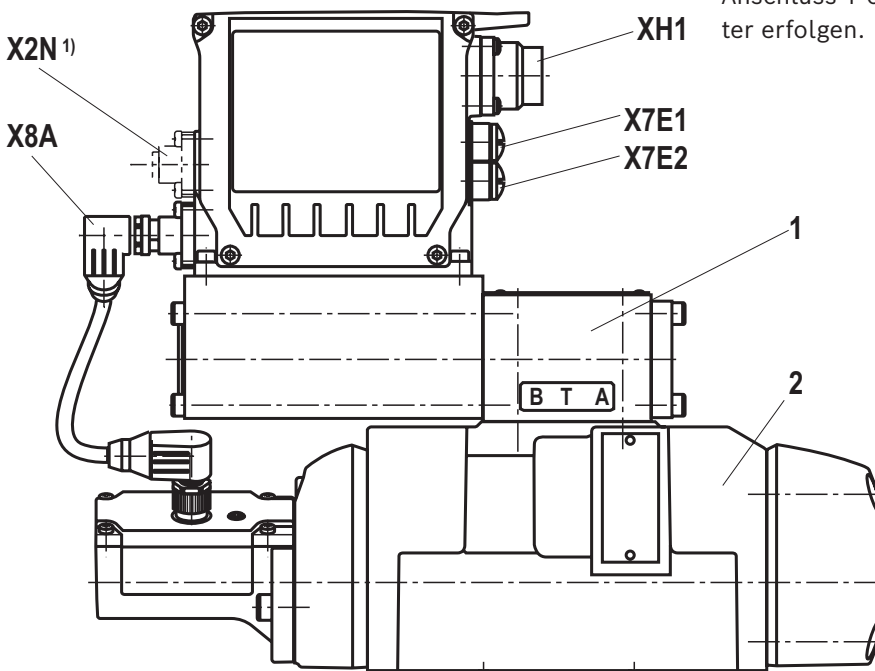
Das Regel-Wegeventil mit IFB-Multi-Ethernet Elektronik besteht im Wesentlichen aus:

- ▶ Vorsteuerventil (1) mit Steuerschieber und Hülse in Servoqualität
- ▶ Hauptstufe (2) mit Zentrierfedern und Positionsrückführung
- ▶ Integriertem Feldbus (3) mit:
 - Gerätestecker, Spannungsversorgung, Sicherheitsabschaltung (XH1)
 - Ethernet-Schnittstellen (X7E1, X7E2)
 - analogen Sensorschnittstellen (X2N)
 - 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.



1) Nur Ausführung „5“

Funktion

Symbol V und V1-

Der Steuerschieber des Hauptventils befindet sich nach Abschalten der Freigabe in keiner sicheren Position. Die Freigabequittung (Pin C) 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 Steuerschieber des Hauptventils nimmt federbetätigt die Offset-Stellung ein (ca. 6 % P→B/A→T).

Symbol E., W. und Q3-

Befindet sich der Steuerschieber des Hauptventils in der überdeckten federzentrierten Mittelstellung, wird die Freigabequittung (Pin C) 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 Steuerschieber des Hauptventils nimmt die überdeckte federzentrierte Mittelstellung ein.

Sicherheitsfunktionalität

Durch den Regelmagnet (Freigabe Pin D, low Signal) am Stecker (XH1) wird eine Abschaltung ermöglicht. Nach Abschaltung befindet sich der Steuerschieber des Ventils in der federzentrierten Mittelstellung (siehe Hinweise). Die Freigabequittung Pin C für Magnet B ist auf „high“. Durch Zuschalten des Regelmagneten (Freigabe Pin D, high Signal) kann das Ventil durch eine Sollwertvorgabe in beiden Richtungen geregelt werden. Die Freigabequittung Pin C für Magnet B ist auf „low“. Die integrierte Regelelektronik 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 und V1- 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
- ▶ Überwachung des Microcontrollers (Watchdog)
- ▶ Temperatur der integrierten Elektronik

PC-Programm IndraWorks DS

Zur Umsetzung der Projektierungsaufgabe und der Parametrierung der 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 7-10

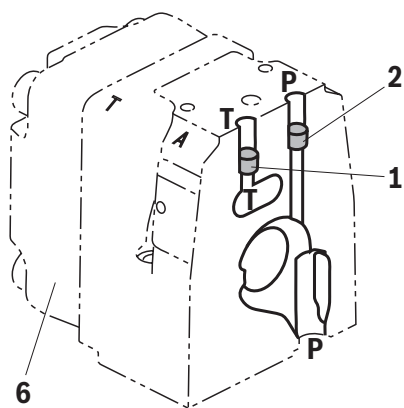


Hinweise:

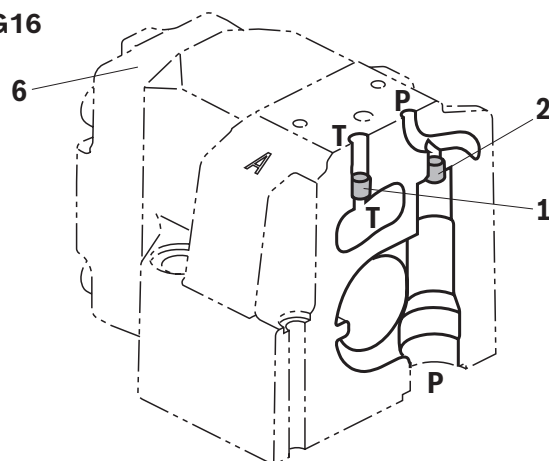
- ▶ Symbol V und V1-:
Vorgesteuerte 4/3-Regel-Wegeventile erfüllen ihre Aufgabe nur im aktiven Regelkreis und haben im abgeschalteten Zustand keine sperrende Grundstellung. Daher sind in vielen Anwendungen „externe Sperrventile“ erforderlich und bei der Ein-/Aus-schaltreihenfolge zu berücksichtigen. Beim Abschalten der elektrischen Versorgungsspannung kann der Antrieb kurzzeitig in Funktionsrichtung P→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→B beschleunigt werden (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 4WRLF kann als ein 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)

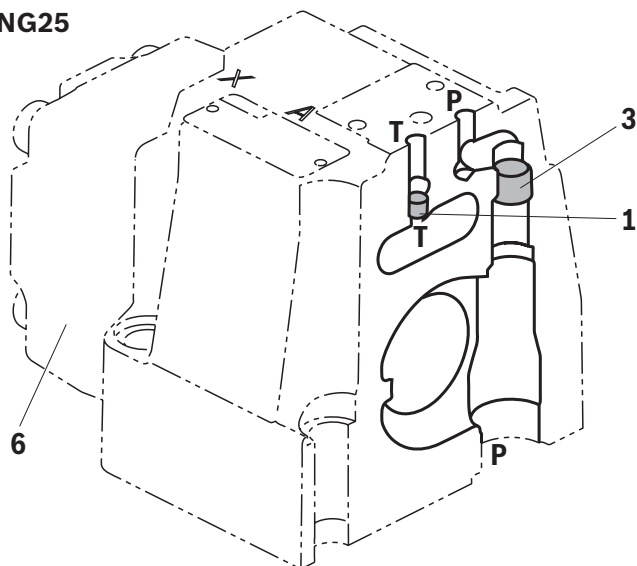
NG10



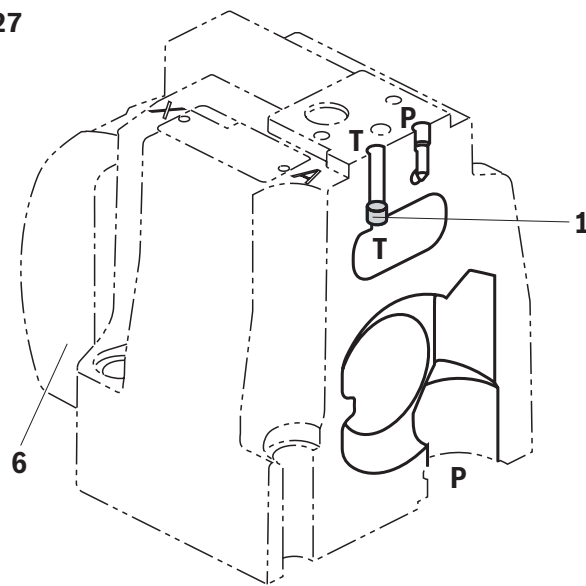
NG16



NG25



NG27



- 1** Verschlusschraube M6 nach DIN 906, SW3
– Steuerölrückführung
- 2** Verschlusschraube M6 nach DIN 906, SW3
– Steuerölzuführung
- 3** Verschlusschraube M12 x 1,5 nach DIN 906, SW6
– Steuerölzuführung
- 6** Gehäusedeckel-Hauptstufe (Wegaufnehmerseite)

Steuerölzuführung

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.

Technische Daten

(Bei Geräteeinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

allgemein						
Nenngröße		NG	10	16	25	27
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
Masse		kg	9	12	19	21
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)		
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
Maximaler Betriebsdruck	► Anschluss A, B, P					
	– Steuerölauführung extern	bar				
	– Steuerölauführung intern	bar	280	270		
	► Anschluss X	bar	280	270		
	► Anschluss T, Y	bar	250	210		
Druckflüssigkeit		siehe Tabelle Seite 10				
Druckflüssigkeitstemperaturbereich (durchströmt)		°C	–20 ... +70			
Viskositätsbereich	► empfohlen	mm²/s	30 ... 45			
	► maximal zulässig	mm²/s	20 ... 380			
Maximal zulässiger Verschmutzungsgrad der Druckflüssigkeit; Reinheitsklasse nach ISO 4406 (c)		Klasse 18/16/13 ²⁾				
Nennvolumenstrom (Δp = 5 bar je Steuerkante) ³⁾		l/min	60/100	200/250	350/400	430/600
Maximaler Volumenstrom		l/min	300	800	1250	1850
Leckvolumenstrom (Eingangsdruck 100 bar)	► Symbol E, E1-					
	– Hauptventil	l/min				
	– Hauptventil + Vorsteuerventil	l/min	0,14	0,28	0,42	
	► Symbol W6-, W8-					
	– Hauptventil	l/min				
– Hauptventil + Vorsteuerventil	l/min	0,2	0,41	0,6		
Minimaler Steuerdruck (Vorsteuerventil)		bar	10			
Steuervolumenstrom ⁴⁾	► Symbol E, W	l/min	2,4	3,5	7,5	
	► Symbol V, Q3-	l/min	4,5	11,5	22	

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⁾ 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, HLPD, HVLP, HVLPD	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	
Hysterese	%	<0,1				
Umkehrspanne	%	<0,08				
Ansprechempfindlichkeit	%	<0,05				
Exemplarstreuung q_{Vmax}	%	≤10				
Temperaturdrift (Temperaturspanne 20 °C ... 80 °C)	%/10 °C	Nullpunktverschiebung <0,25				
Nullpunktabgleich	%	±1 (ab Werk)				
Sprungantwortzeit (für 0 ... 100 %, bei X = 100 bar)	ms	40	60	60	60	
Abschaltverhalten (nach elektrischer Abschaltung)	▶ Symbol E, E1-, W6-, W8-	Vorsteuerventil in „Fail-Safe“-Stellung, Hauptventil nimmt federzentriert die überdeckte Mittelstellung ein				
	▶ 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 ^{5); 6)}	► Nennwert	VDC	24
	► Minimal	VDC	18
	► Maximal	VDC	36
	► Maximale Restwelligkeit	Vss	2,5 (absolute Grenzwerte der Versorgungsspannung beachten)
	► Maximale Leistungsaufnahme	W	40
	► Absicherung extern	A	4, träge
Stromaufnahme	► Maximal ⁷⁾	A	2,5
	► Impulsstrom	A	4
Relative Einschaltzeit nach VDE 0580		%	S1 (Dauerbetrieb)
Funktionserde und Abschirmung			siehe Gerätestecker-Belegung (CE-gerechte Installation) Seite 14
Bootzeit		s	<15
Schalteingang (Freigabe) XH1	► Anzahl		1
	► Low-Pegelbereich	V	-3 ... 5
	► High-Pegelbereich	V	15 ... U_B
	► Maximale Stromaufnahme bei High-Pegel	mA	<1
Schaltausgang (Freigabe- quittung) XH1	► Anzahl		1
	► Low-Pegelbereich	V	0 ... 3
	► High-Pegelbereich	V	15 ... U_B
	► Strombelastbarkeit	mA	50 (kurzschlussfest)
	► Induktive Last zulässig		nein
Analoger Sensor X2N	► Anzahl (Spannungseingänge)		3 ⁸⁾
	► Versorgungsspannung	V	24 (gleich wie anliegende Versorgungsspannung an XH2)
	► Maximaler Versorgungsstrom	mA	50
	► AD-Auflösung	bit	12
	► Spannungseingänge		
	– Messbereich	V	0 ... 10
	– Eingangswiderstand	kΩ	100 +10 %

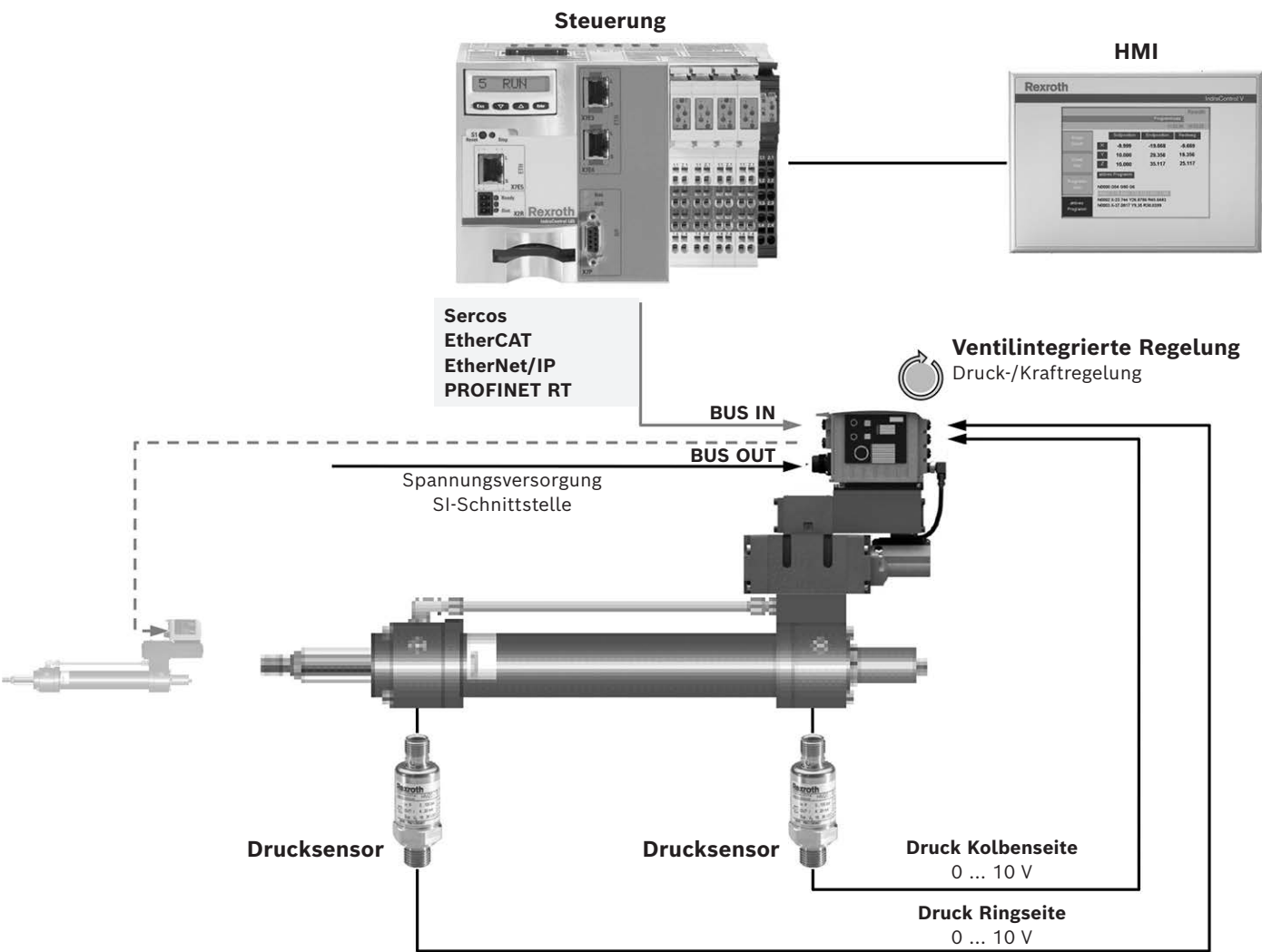
⁵⁾ Die Versorgungsspannung wird direkt für den Sensoranschluss X8M verwendet (keine interne Spannungsbegrenzung)

⁶⁾ Die Spannungsgrenzwerte sind direkt am Gerätestecker des Ventils einzuhalten (Leitungslänge und Kabelquerschnitt beachten.)

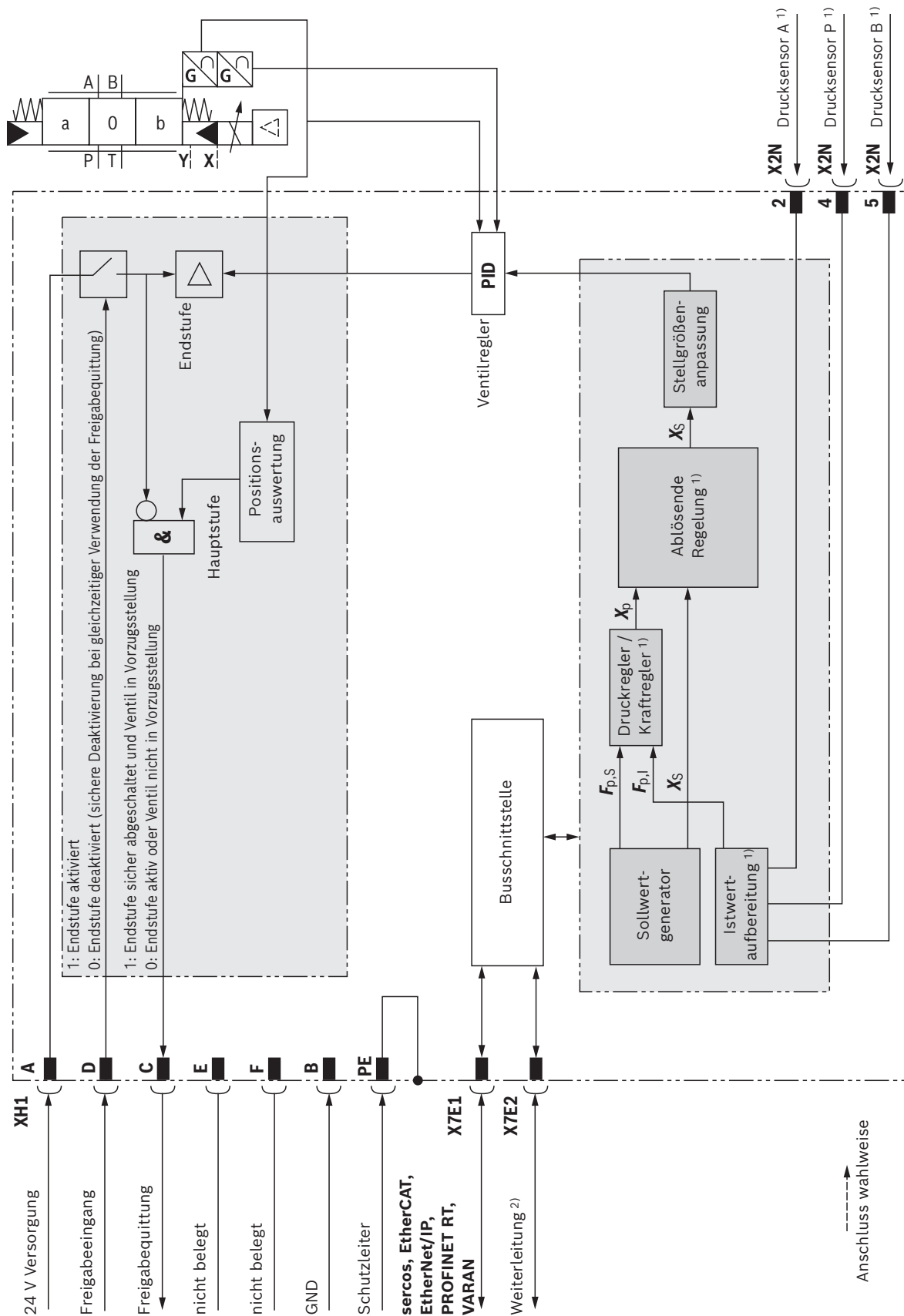
⁷⁾ Die maximale Stromaufnahme erhöht sich bei Verwendung der Sensoreingänge oder des Schaltausgangs entsprechend der externen Belastung

⁸⁾ Nur Ausführung „5“

Darstellung im Systemverbund (Ausführung „5“)



Blockschaltbild/Reglerfunktionsblock



¹⁾ Nur bei Ausführung "5"

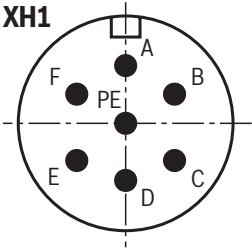
²⁾ Nicht bei "VARAN"

Elektrische Anschlüsse, Belegung

Gerätestecker-Belegung XH1, 6-polig + PE nach DIN 43563

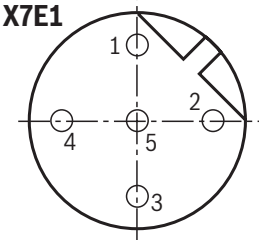
Pin	Belegung Schnittstelle D9
A	24 VDC Versorgungsspannung ¹⁾
B	GND
C	Freigabequittung 24 VDC (<i>I</i> _{max} 50 mA) ²⁾ (high ≥ 15 V; low < 2 V)
D	Freigabeeingang 24 VDC (high ≥ 15 V; low < 2 V)
E	nicht belegt
F	nicht belegt
PE	Funktionserde (direkt mit dem metallischen Gehäuse verbunden)

- 1) Eine Belastung erhöht die Stromaufnahme an Pin A
- 2) Freigabequittung wird nur ausgegeben, wenn das Ventil nach EN 13849-1 sicher abgeschaltet hat, siehe Betriebsanleitung 29391-B.



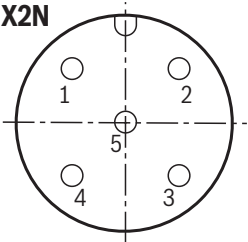
Gerätestecker-Belegung für Ethernet-Schnittstelle „X7E1“ und „X7E2“ (Codierung D), M12, 4-polig, Buchse

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



Analoge konfigurierbare Sensorschnittstelle, Anschluss „X2N“ (Codierung A), M12, 5-polig, Buchse

Pin	Belegung
1	+24 V Spannungsausgang
2	Analoger Sensoreingang 2 (0 ... 10 V)
3	GND
4	Analoger Sensoreingang 4 (0 ... 10 V)
5	Analoger Sensoreingang 3 (0 ... 10 V)



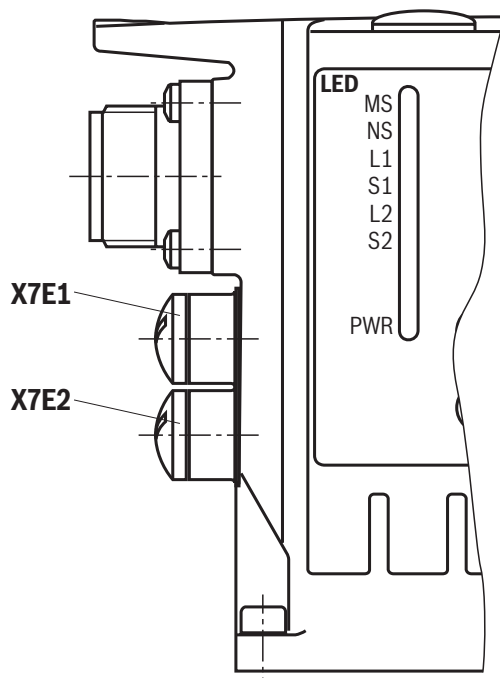
Nur bei Ausführung „5“

Hinweise:

- ▶ Bezugspotential für alle Signale: GND
- ▶ Wir empfehlen, die Schirme beidseitig über die metallischen Gehäuse der Steckverbinder aufzulegen. Die Verwendung von Steckerpins verschlechtert die Schirmwirkung. Innenschirme sind nicht erforderlich.

LED-Anzeigen

LED	Interface / Schnittstelle	Sercos	EtherNET/IP	EtherCAT	PROFINET RT	VARAN
MS	Elektronik-Modul	Module Status	Module Status	Module Status	Module Status	Module Status
NS		S	Network Status und weitere	Network Status und weitere	Network Status und weitere	Network Status und weitere
L1	X7E1	Link und weitere	Link und weitere	Link/Activity	Link und weitere	Link und weitere
S1		Activity und weitere	Activity und weitere	not used	Activity und weitere	Active und weitere
L2	X7E2	Link und weitere	Link und weitere	Link/Activity	Link und weitere	not used
S2		Activity und weitere	Activity und weitere	not used	Activity und weitere	not used
PWR	XH1	Power	Power	Power	Power	Power



Anzeigen der Status-LEDs

Power-LED (LED PWR)	Anzeigestatus
Aus	keine Spannungsversorgung
Grün	Betrieb

Module-Status-LED (LED MS)	Anzeigestatus
Aus	keine Spannungsversorgung
Grün-Rot blinkend	Initialisierung
Grün blinkend	Antrieb betriebsbereit
Grün	Antrieb aktiv
Orange blinkend	Warnung
Rot blinkend	Fehler
Grün schnell blinkend	Firmware muss geladen werden

Link-LED (LED L1)	Anzeigestatus
Dauerhaftes Leuchten	Kabel eingesteckt, Verbindung hergestellt

Activity-LED (LED S1)	Anzeigestatus
Blinken	Daten gesendet/empfangen

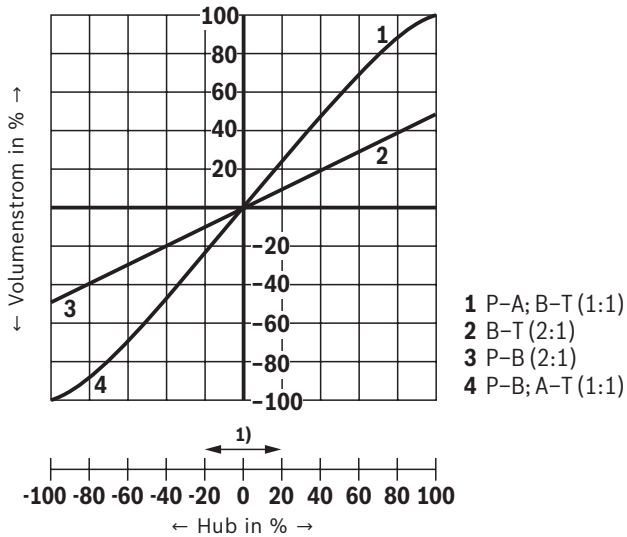
Hinweise:

- Zum Anschluss an die M12 Buchsen wird die Verwendung von selbstsichernden Gegensteckern empfohlen
- Die Modul-Status-LED MS bezieht sich auf das Elektronik-Modul
- Die Network Status LED NS gibt den Status der Führungskommunikation an, siehe Anwendungsbeschreibung 30338-FK
- Die LEDs L1, S1, L2 und S2 beziehen sich auf die Schnittstellen „X7E1“ und „X7E2“
- Für eine detaillierte Beschreibung der Diagnose LEDs wird auf die Funktionsbeschreibung Rexroth HydraulicDrive HDx verwiesen.
- Funktion ist erst nach Hochlauf der Elektronik verfügbar.

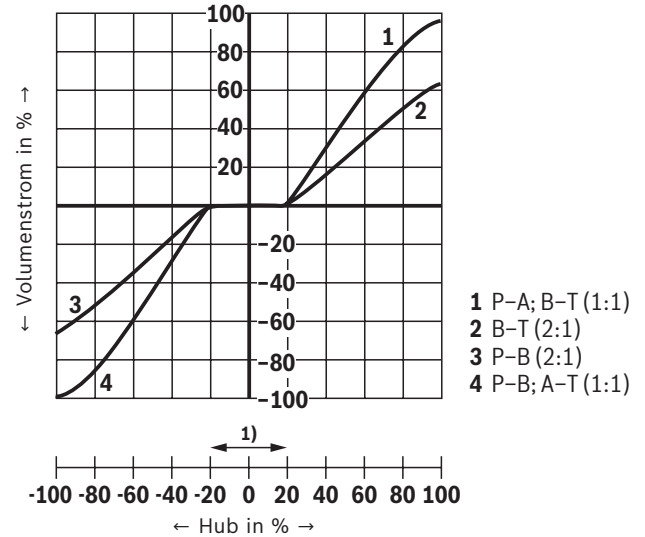
Kennlinien: Volumenstromcharakteristik „L“ und „P“
(gemessen mit HLP46, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$)

Volumenstrom-Signalfunktion – Ausführung „L“

Symbol V, V1-

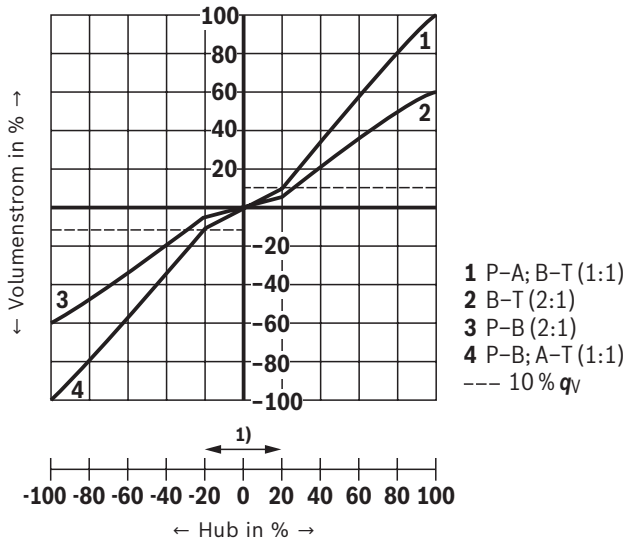


Symbol E, E1-, W6-, W8-

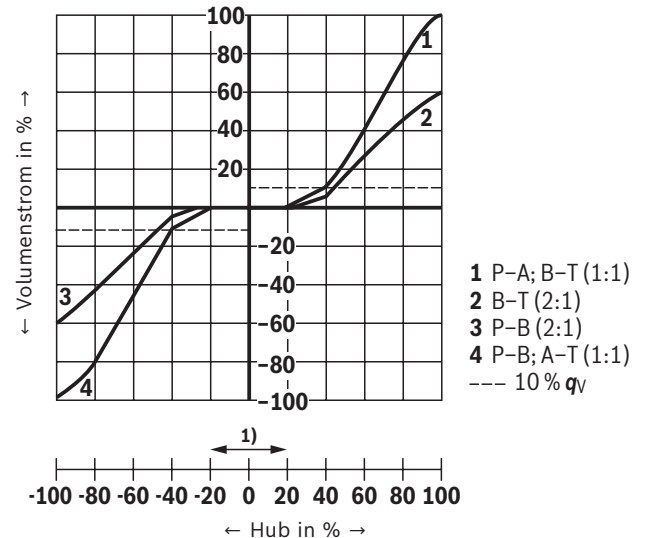


Volumenstrom-Signalfunktion – Ausführung „P“

Symbol V, V1-



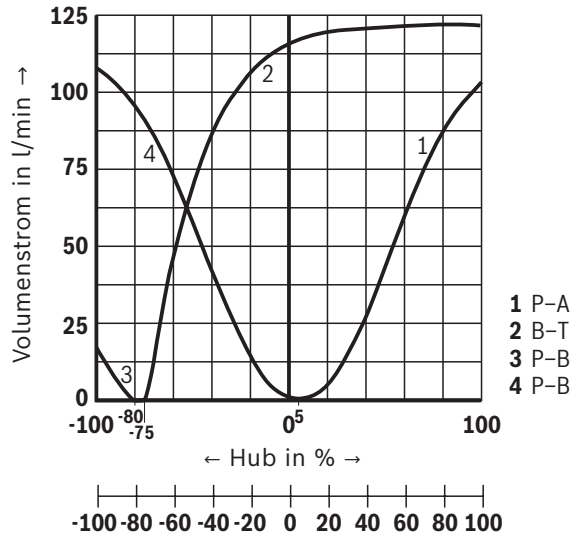
Symbol E, E1-, W6-, W8-



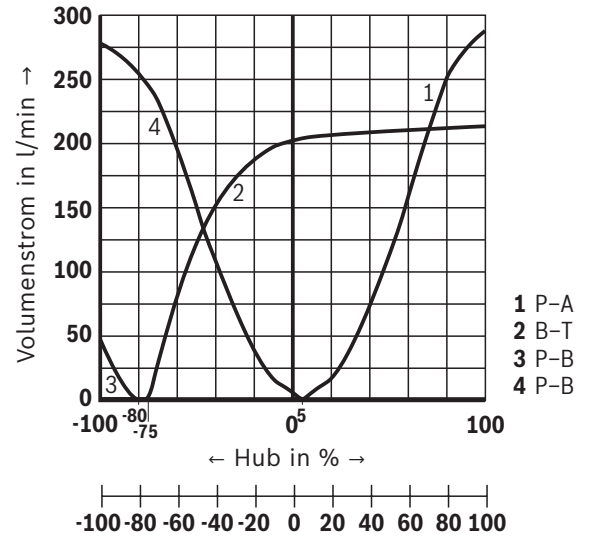
1) Sprungkompensation (Öffnung bei 5 %)

Kennlinien: Volumenstromcharakteristik „M“
(gemessen mit HLP46, $\vartheta_{\text{öl}} = 40 \pm 5 \text{ °C}$)

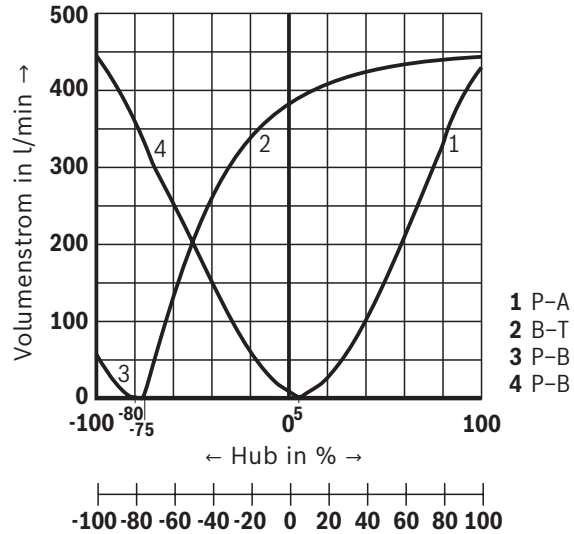
Symbol Q3, Ausführung „100“



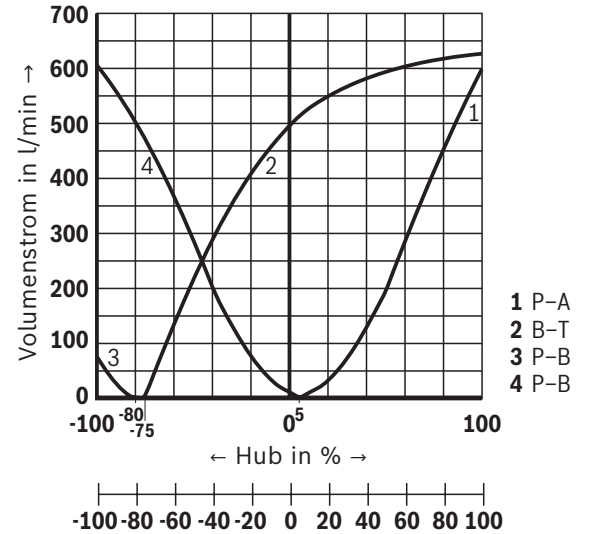
Symbol Q3, Ausführung „250“



Symbol Q3, Ausführung „400“

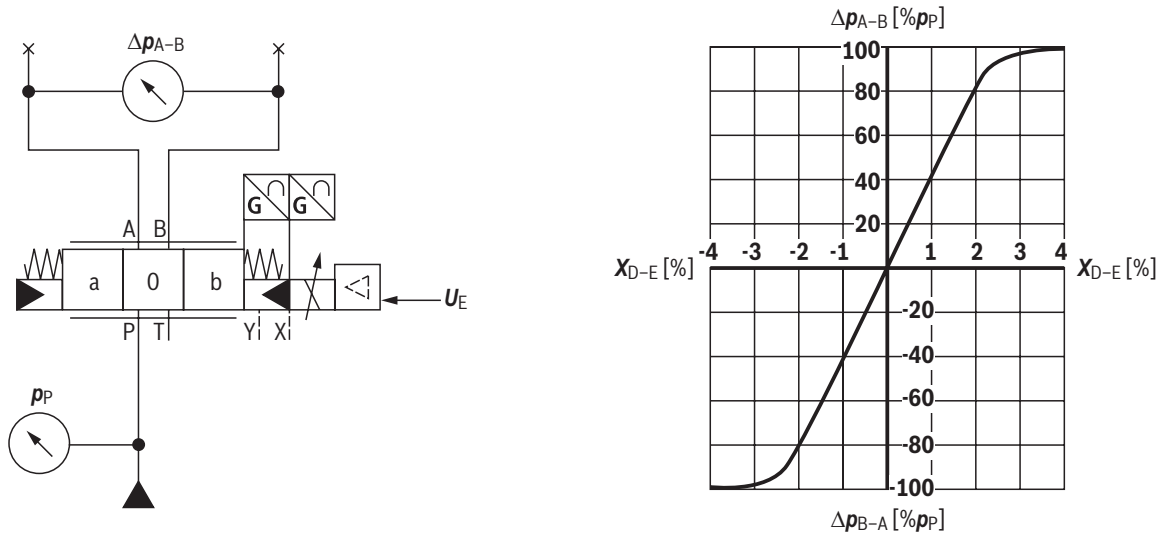


Symbol Q3, Ausführung „600“



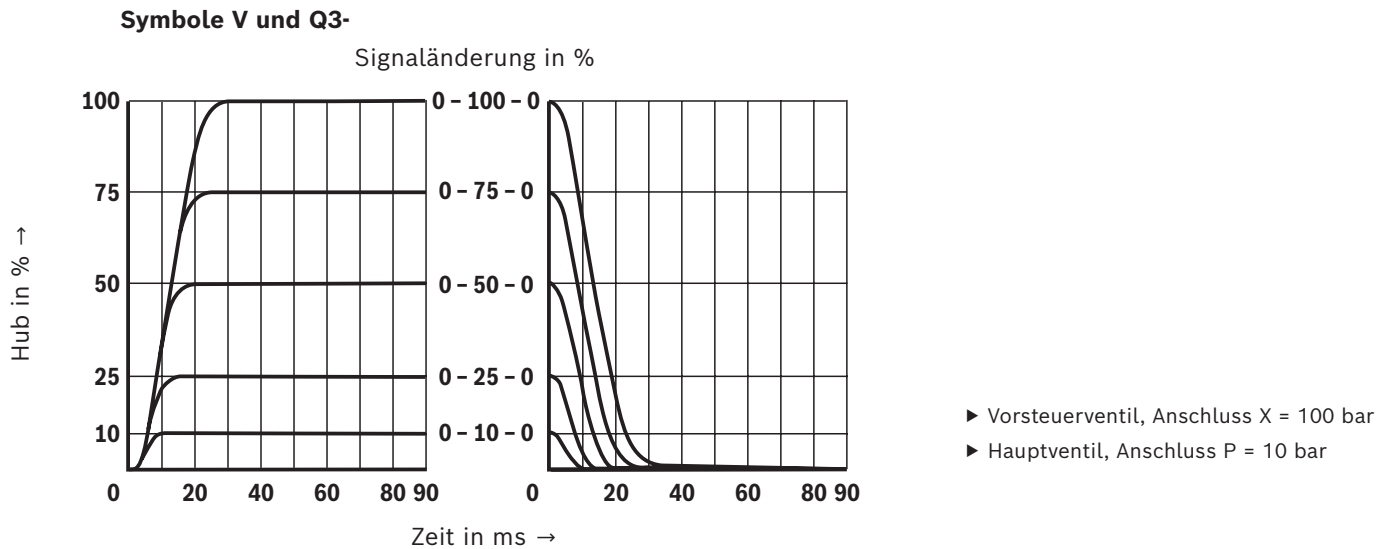
Kennlinien
 (gemessen mit HLP46, $\vartheta_{\text{öl}}$ = 40 ± 5 °C)

Druckverstärkung

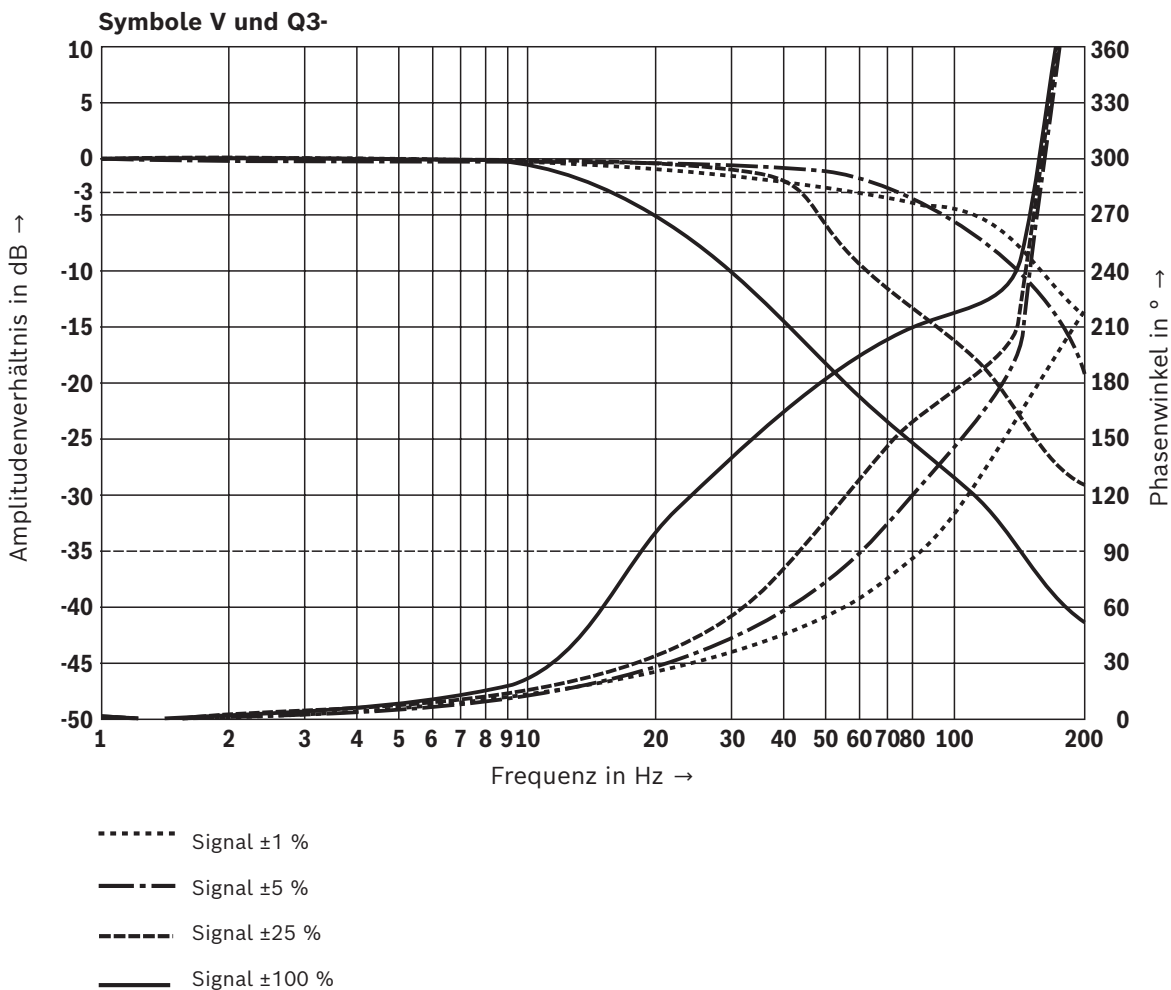


Kennlinien: Nenngröße 10
(gemessen mit HLP46, $\vartheta_{\text{öl}} = 40 \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$)

Übergangsfunktion bei sprungförmigen elektrischen Eingangssignalen

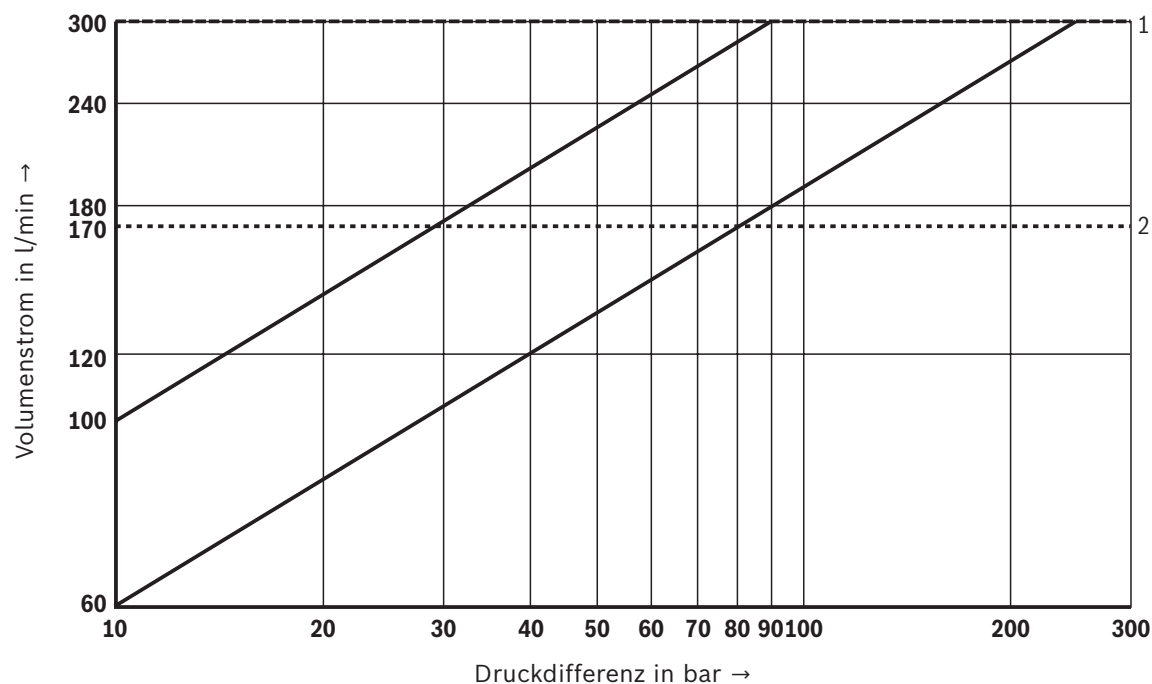


Frequenzgang



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

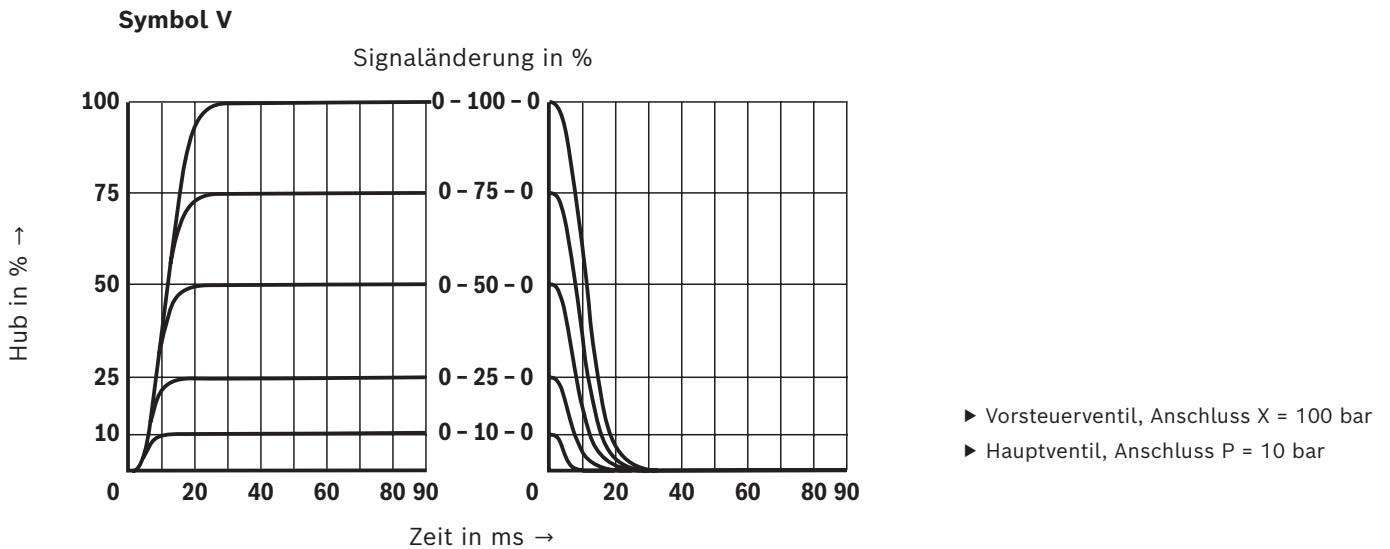
Volumenstrom-Lastfunktion (bei maximaler Ventilöffnung; Toleranz $\pm 10 \text{ %}$)



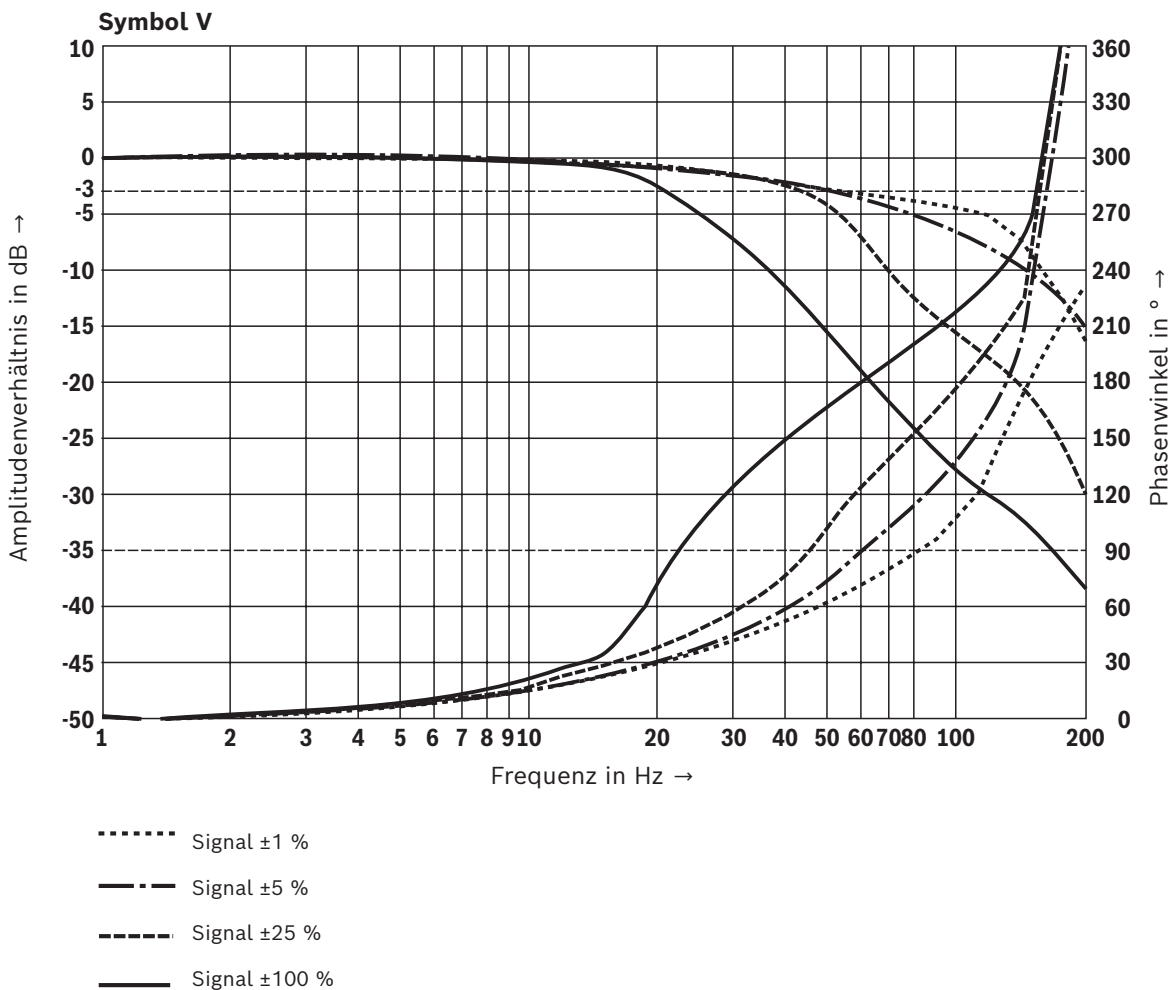
- 1 Maximal zulässiger Volumenstrom
- 2 Empfohlener Volumenstrom
(Strömungsgeschwindigkeit 30 m/s)

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

Übergangsfunktion bei sprungförmigen elektrischen Eingangssignalen

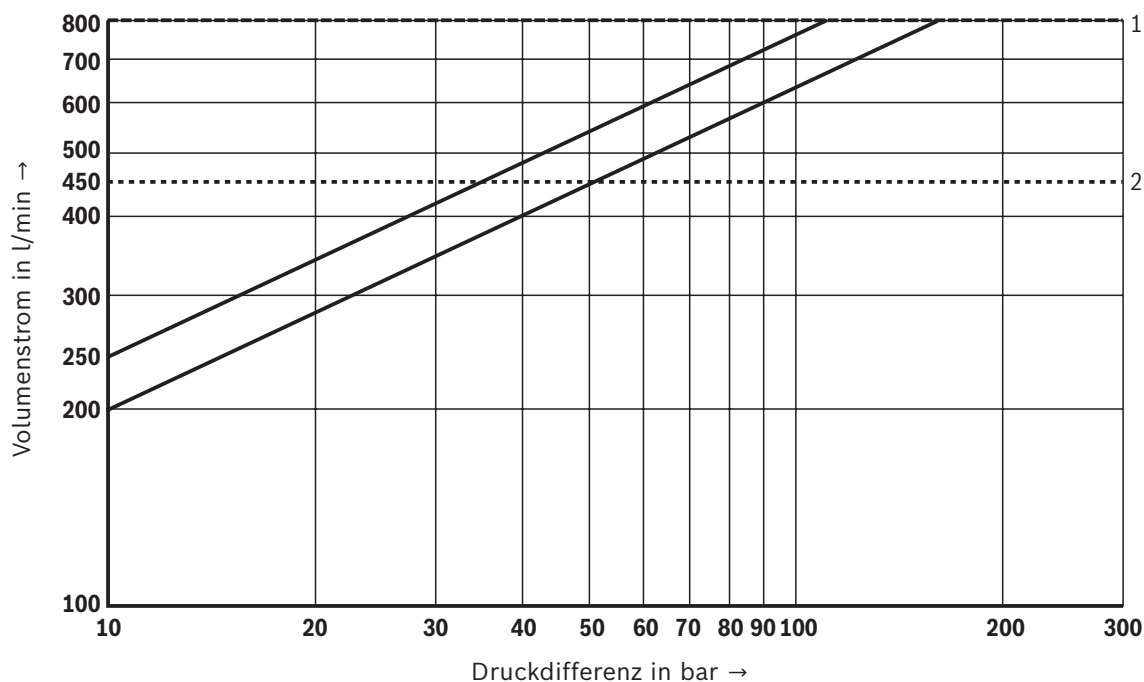


Frequenzgang



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

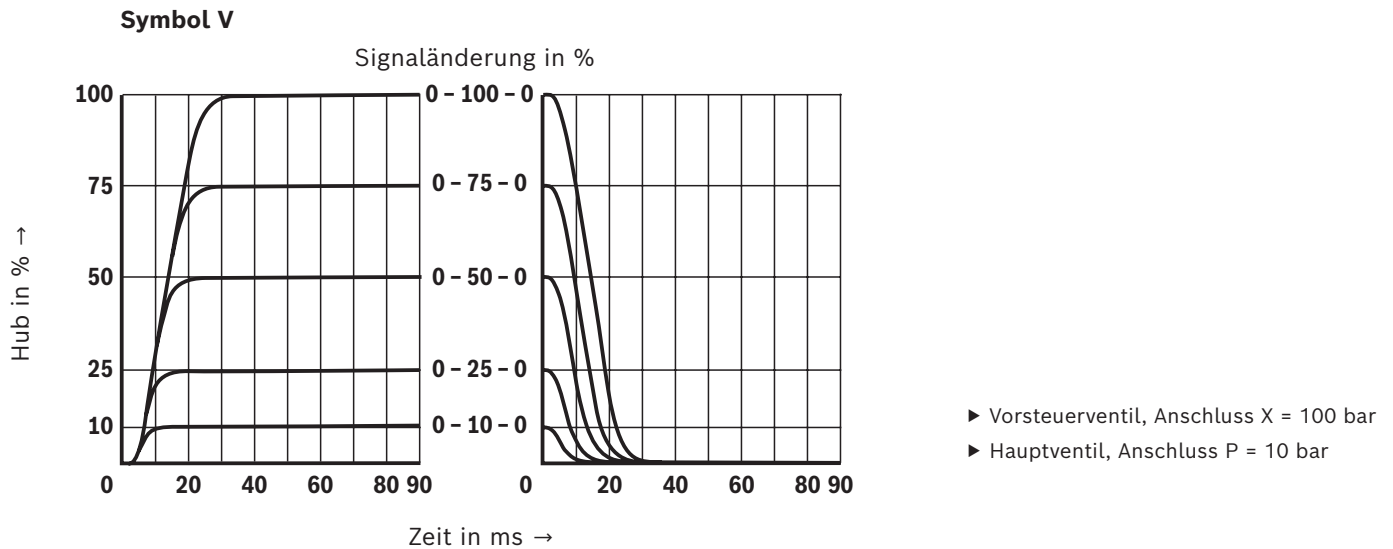
Volumenstrom-Lastfunktion (bei maximaler Ventilöffnung; Toleranz $\pm 10 \text{ %}$)



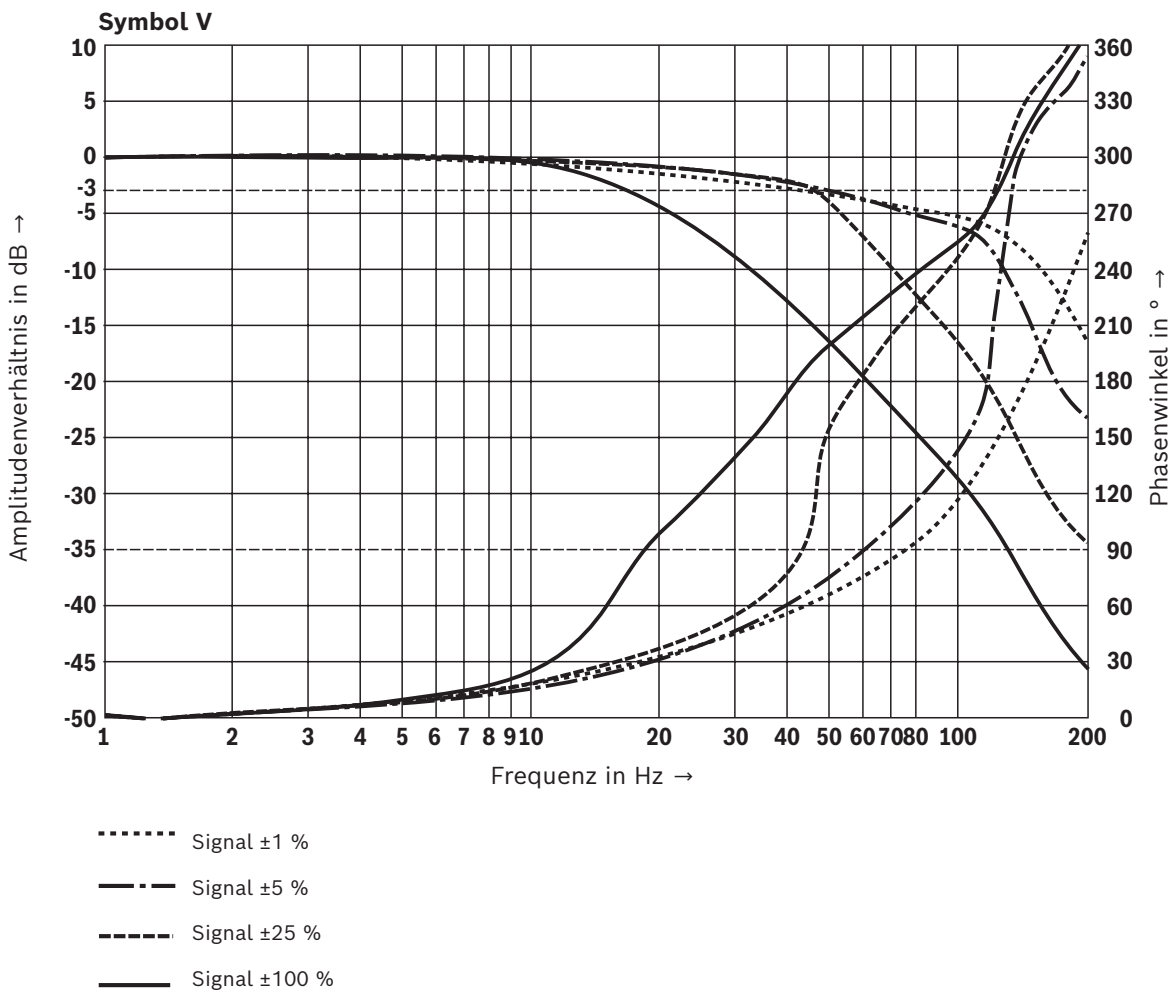
- 1 Maximal zulässiger Volumenstrom
- 2 Empfohlene Volumenstrombegrenzung
(Strömungsgeschwindigkeit 30 m/s)

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

Übergangsfunktion bei sprungförmigen elektrischen Eingangssignalen

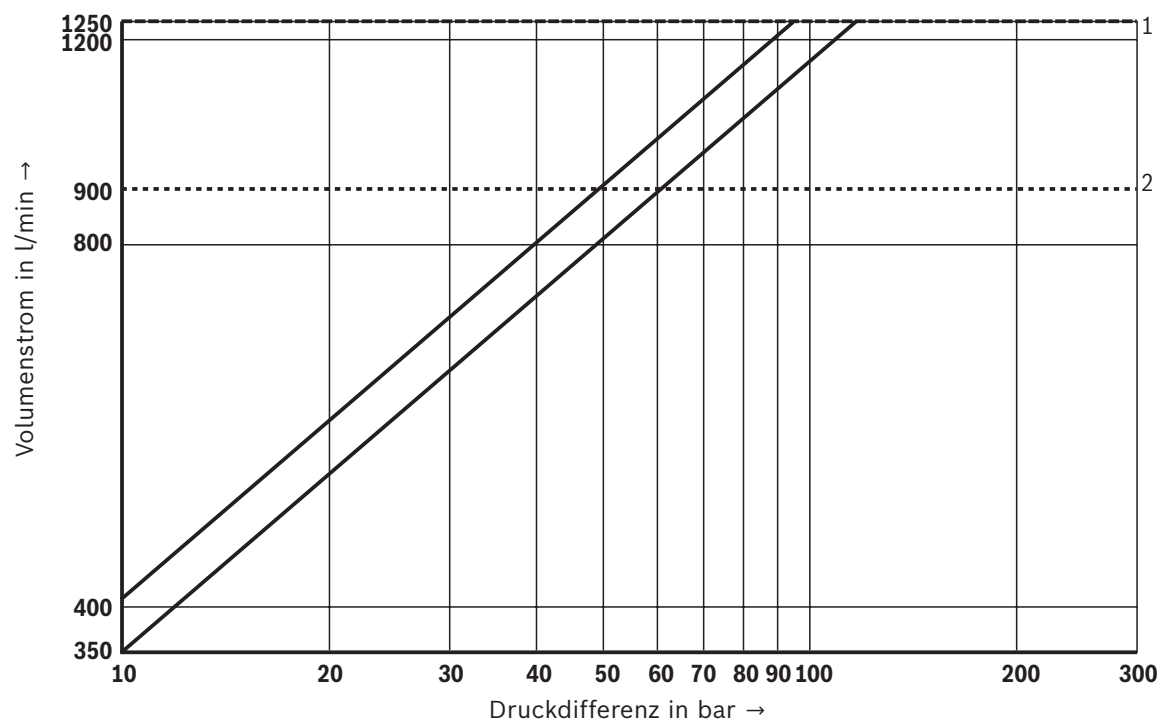


Frequenzgang



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

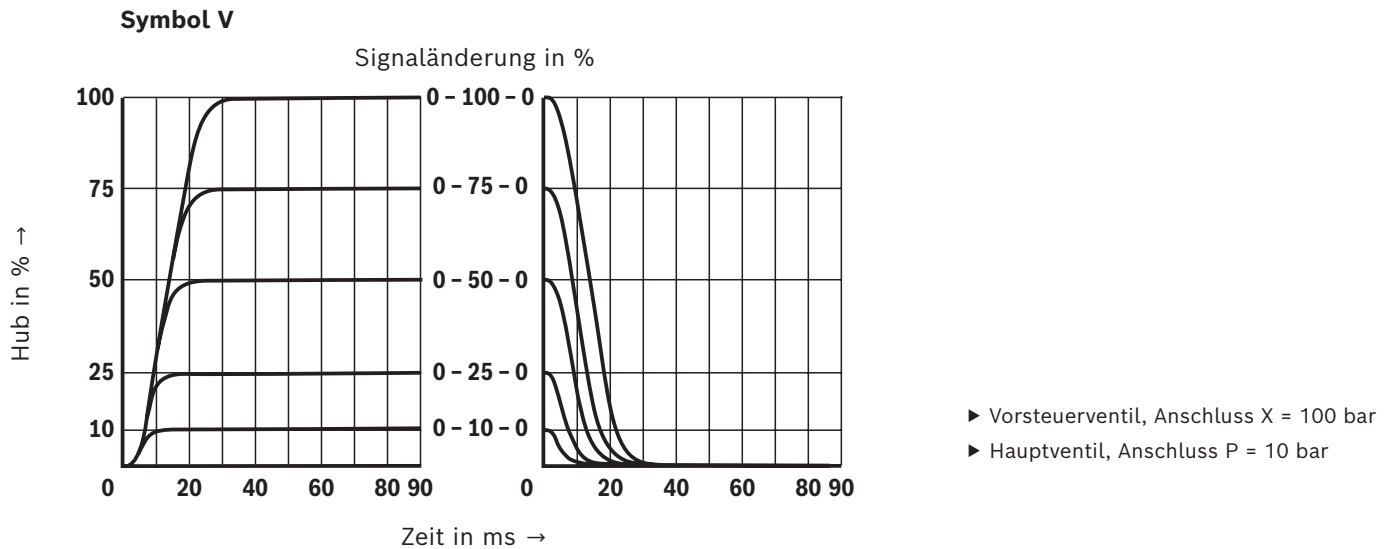
Volumenstrom-Lastfunktion (bei maximaler Ventilöffnung; Toleranz $\pm 10 \text{ %}$)



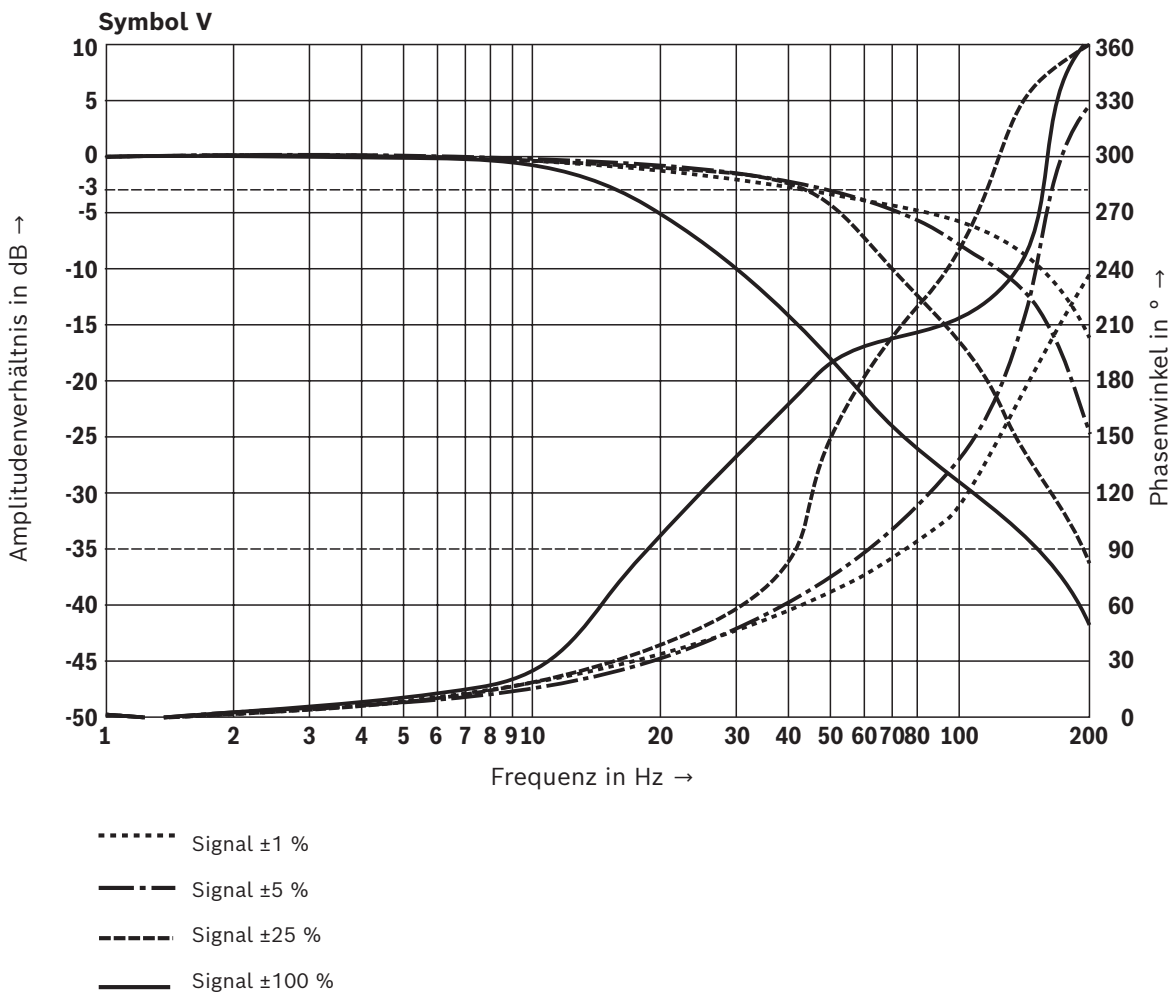
- 1 Maximal zulässiger Volumenstrom
- 2 Empfohlene Volumenstrombegrenzung
(Strömungsgeschwindigkeit 30 m/s)

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

Übergangsfunktion bei sprungförmigen elektrischen Eingangssignalen

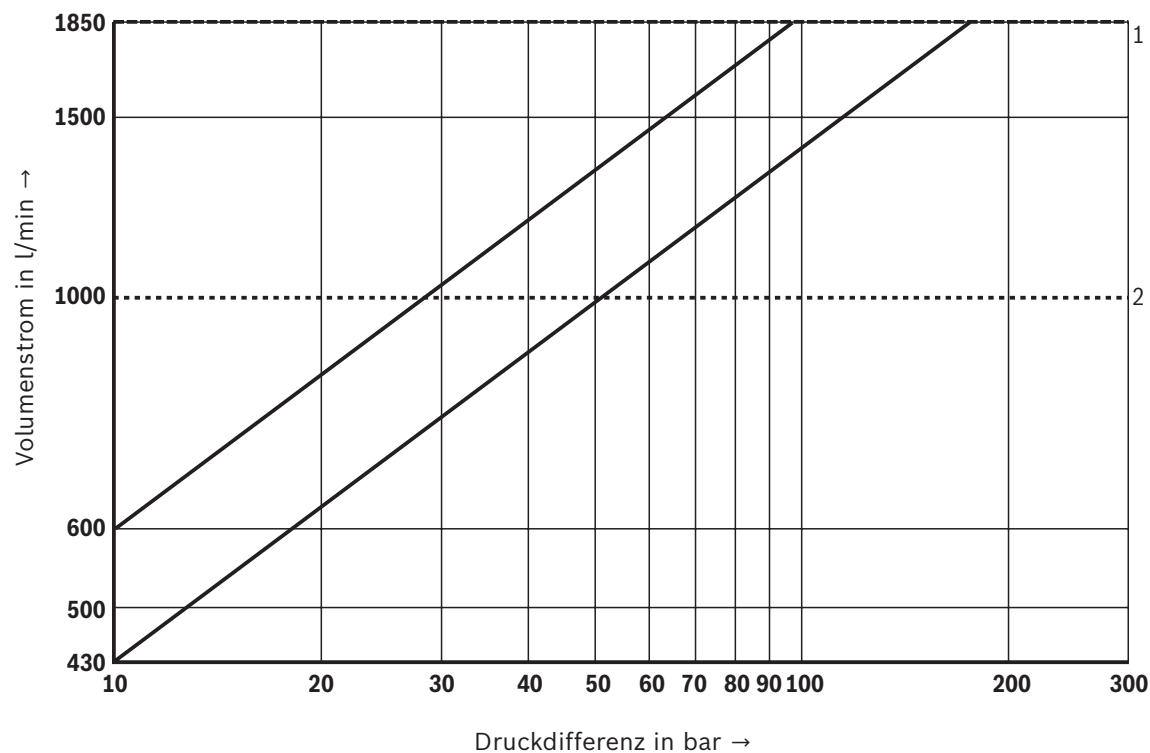


Frequenzgang



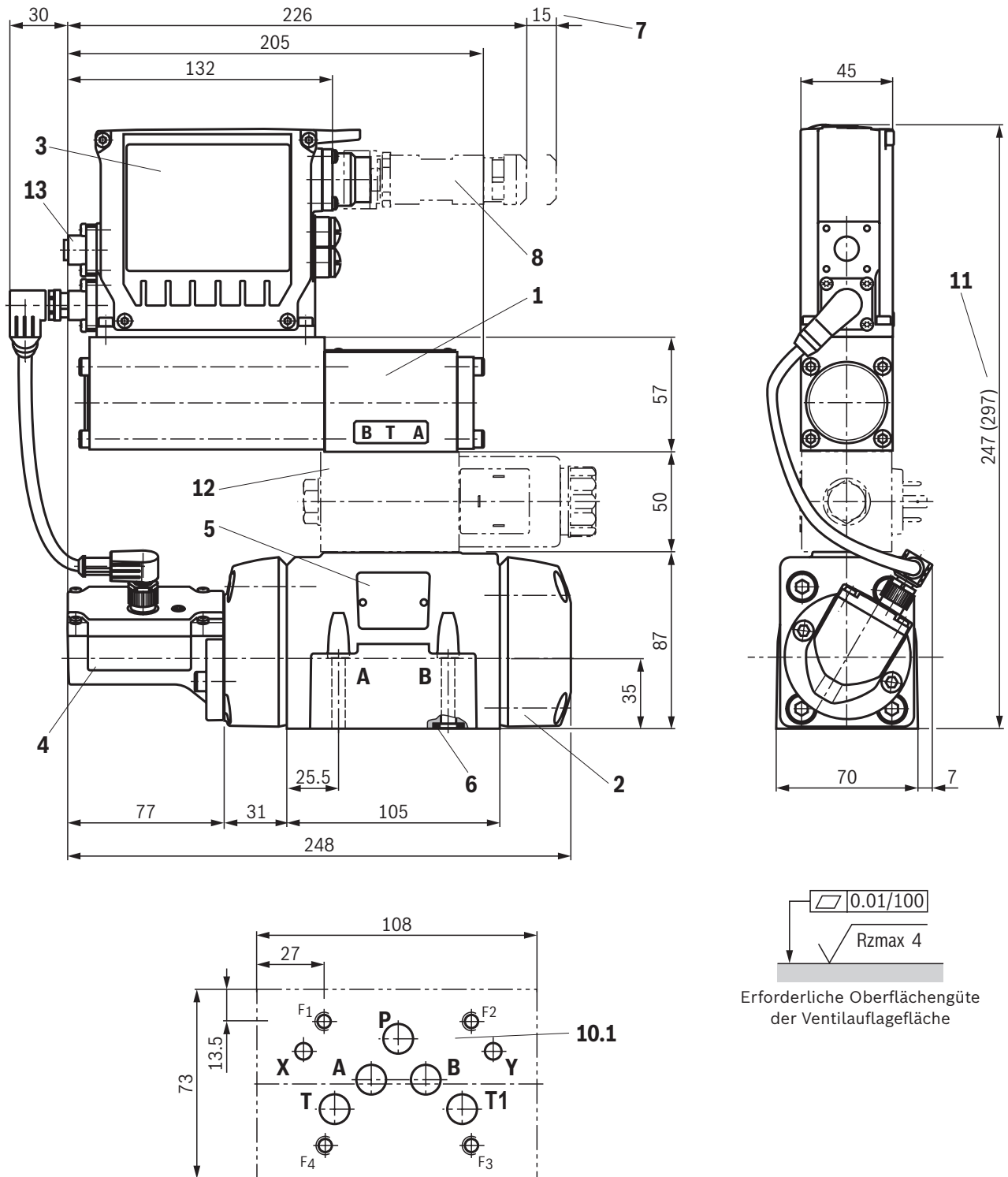
Kennlinien: Nenngroße 27
(gemessen mit HLP46, $\vartheta_{\text{öl}} = 40 \pm 5 \text{ °C}$)

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



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

Abmessungen: Nenngröße 10
(Maßangaben in mm)



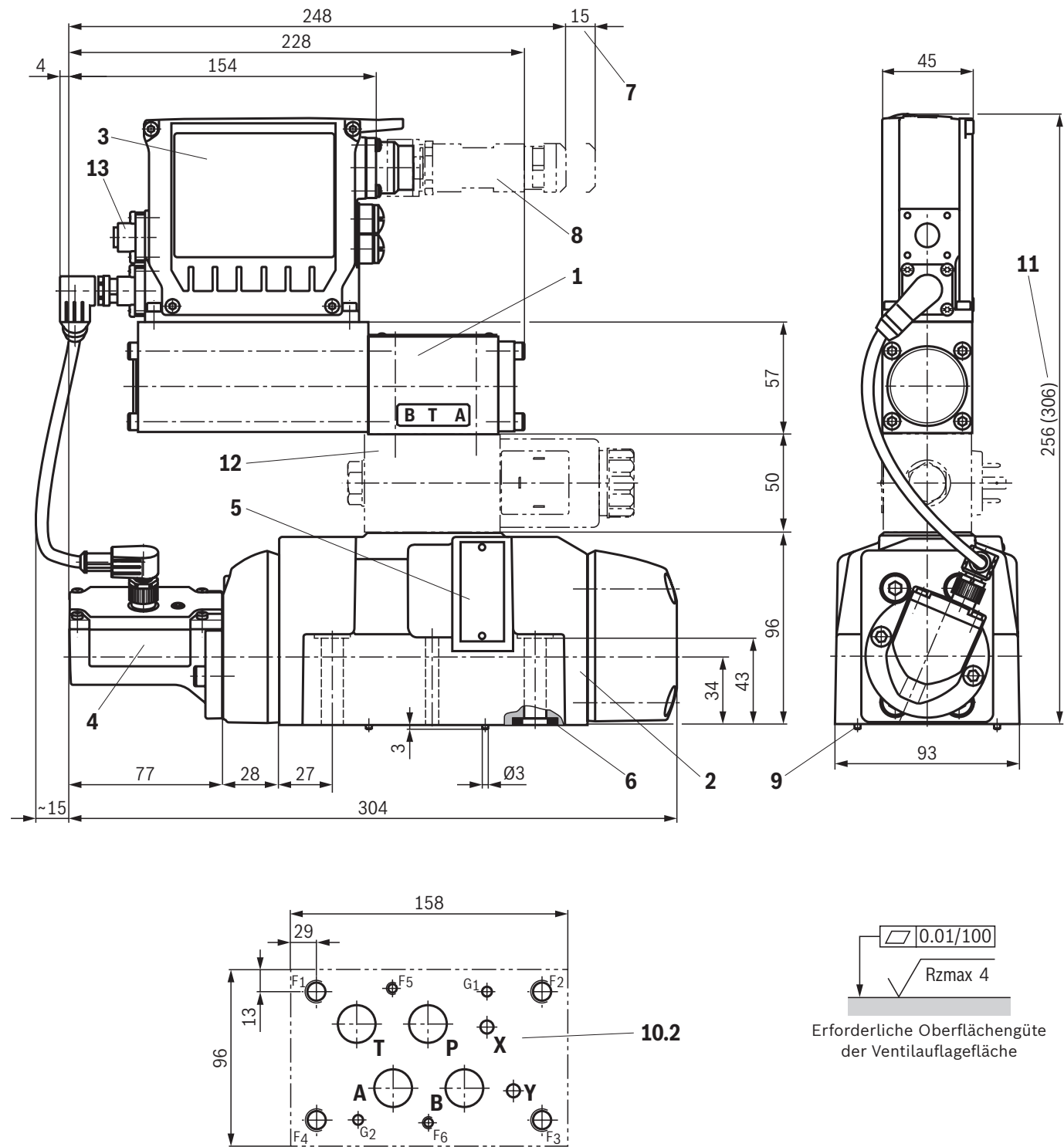
Positionserklärungen, Ventilebefestigungsschrauben und Anschlussplatten siehe Seite 30.



Hinweise:

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

Abmessungen: Nenngröße 16
(Maßangaben in mm)



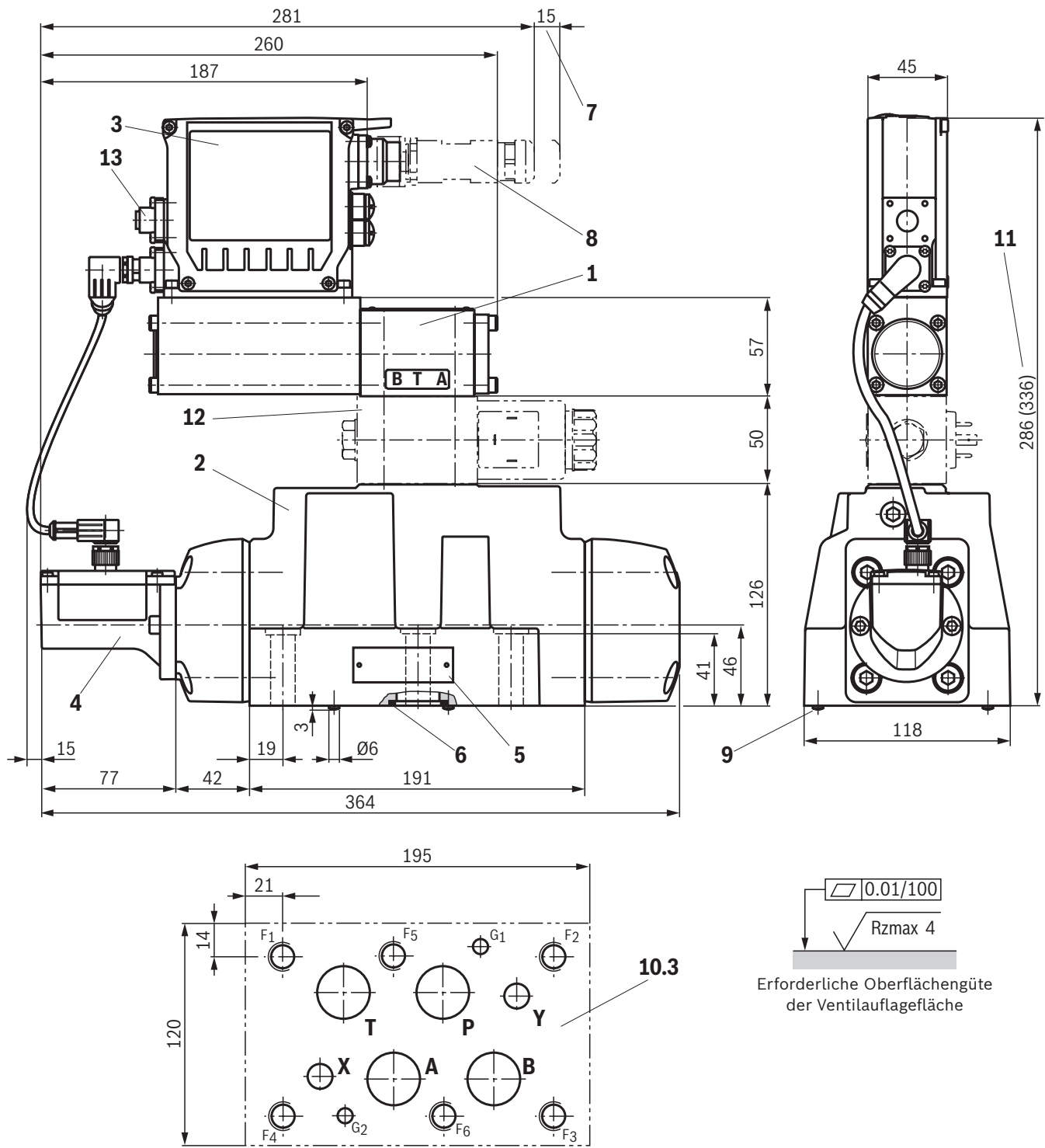
Positionserklärungen, Ventilebefestigungsschrauben und Anschlussplatten siehe Seite 30.



Hinweise:

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

Abmessungen: Nenngröße 25 und 27
(Maßangaben in mm)



NG	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	H1	H2	H3	(H3)	H4	B1	B2
25	15	19	364	191	187	260	281	46	126	286	336	195	118	120
27	15	20,5	371	198	190	264	284	50	140	300	350	200	120	124

Positionserklärungen, Ventilbefestigungsschrauben und Anschlussplatten siehe Seite 30.

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

Abmessungen

- 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 31 und Datenblatt 08006.
- 9** Spannstift
- 10.1** Bearbeitete Ventilauflagefläche,
Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-05-05-0-05
- 10.2** Bearbeitete Ventilauflagefläche,
Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-07-07-0-05
Abweichend von der Norm: Anschlüsse P, A, B, T – Ø20 mm
Mindesteinschraubtiefe:
► Eisenmetall: 1,5 x Ø
► Nichteisenmetall: 2,0 x Ø
- 10.3** Bearbeitete Ventilauflagefläche,
Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-08-08-0-05
Abweichend von der Norm:
► NG25: Anschlüsse X, Y – Ø14 mm
► NG27: Anschlüsse P, A, B, T – Ø32 mm
Mindesteinschraubtiefe:
► Eisenmetall: 1,5 x Ø
► Nichteisenmetall: 2,0 x Ø
- 11** Maß () bei Ausführung „WL“
- 12** Absperrventil, optional (Zwischenplattenventil „Z4WE 6 E166-3X/EG24...“, siehe Datenblatt 23193)
- 13** Anschluss X2N (nur Ausführung „5“)

Ventilbefestigungsschrauben (separate Bestellung)

Nenngroße	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-CM-Fe-ZnNi-5-Cn-T0-H-B 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-CM-Fe-ZnNi-5-Cn-T0-H-B Anziehdrehmoment $M_A = 100 \text{ Nm} \pm 20 \%$	R913015613
	oder		
	6	ISO 4762 - M12 x 60 - 10.9 Anziehdrehmoment $M_A = 130 \text{ Nm} \pm 20 \%$	Nicht im Rexroth-Lieferprogramm



Hinweis:

Das Anziehdrehmoment der Zylinderschrauben bezieht sich auf den maximalen Betriebsdruck.

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

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

Anschluss	Bezeichnung	Ausführung	Kurzbezeichnung	Materialnummer	Datenblatt
XH1	Leitungsdose; für Ventile mit Rundstecker, 6-polig + PE	gerade, Metall	7PZ31...M	R900223890	08006
		gerade, Kunststoff	7PZ31...K	R900021267	
		abgewinkelt, Kunststoff	–	R900217845	–
	Kabelsätze; für Ventile mit Rundstecker, 6-polig + PE	Kunststoff, 3,0 m	7P Z31 BF6	R901420483	08006
		Kunststoff, 5,0 m		R901420491	
		Kunststoff, 10,0 m		R901420496	
		Kunststoff, 20,0 m	–	R901448068	–
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⁾	–
X2N	Kabelsatz; geschirmt, 5-polig, zum Anschluss der Rexroth-Druck- sensoren Typ HM20, A-Codie- rung	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	–

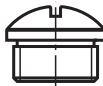
¹⁾ Zusätzliche Angabe Typbezeichnung RKB0040/xx,x

²⁾ Zusätzliche Angabe Typbezeichnung RKB0044/xx,x

**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 Querkrafte zu befestigen sind.
- ▶ Alle angeschlossenen Kabel an „XH1“, „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) wird das Kabel von „X2N“ 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
1 Inbetriebnahmesoftware	IndraWorks, Indraworks D, Indraworks DS	www.boschrexroth.com/IAC
2 Verbindungskabel, 3 m	Geschirmt, M12 auf RJ45, frei wählbare Länge (= xx,x)	R911172135 (zusätzliche Angabe Typbezeichnung RKB0044/xx,x)

Projektierungs- und Wartungshinweise

- ▶ 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.

Weitere Informationen

- ▶ Regel-/ Proportionalventil mit Multi-Ethernet-Schnittstelle Betriebsanleitung 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 Datenblatt 90223
- ▶ Hydraulikventile für Industrieanwendungen Betriebsanleitung 07600-B
- ▶ Allgemeine Produktinformation für Hydraulikprodukte Datenblatt 07008
- ▶ Montage, Inbetriebnahme und Wartung von Servo- und Regelventilen Datenblatt 07700
- ▶ Inbetriebnahmesoftware und Dokumentation im Internet www.boschrexroth.com/IFB
- ▶ 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.de
www.boschrexroth.de

© Alle Rechte Bosch Rexroth AG vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.
 Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung. Eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen.
 Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.