

Servo-Wegeventil mit mechanischer Wegrückführung

Typ 4WS2EM ...XL



- ▶ Nenngröße 6
- ▶ Geräteserie 2X
- ▶ Maximaler Betriebsdruck 315 bar
- ▶ Maximaler Volumenstrom 48 l/min



ATEX-Geräte

Für explosionsgefährdete Bereiche



Angaben zum Explosionsschutz:

- ▶ Einsatzbereich nach Explosionsschutz-Richtlinie 2014/34/EU: **II 3G**
- ▶ Zündschutzart:
Ex ic IIC T4 Gc nach EN IEC 60079-0 /
EN 60079-11 und IEC 60079-0 /
IEC 60079-11



Merkmale

- ▶ 4- oder 3-Wege-Ausführung
- ▶ Zum bestimmungsgemäßen Einsatz in explosionsgefährdeter Atmosphäre
- ▶ Ventil zur Positions-, Kraft-, Druck- oder Geschwindigkeitsregelung
- ▶ Für Plattenaufbau
- ▶ Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-03-02-0-05 (jedoch ohne Fixierbohrung)
- ▶ Trockener Steuermotor, keine Verschmutzung der Magnetspalte durch die Druckflüssigkeit
- ▶ Auch als 3-Wege-Ausführung zu verwenden
- ▶ Verschleißfreies Steuerschieber-Rückführungselement
- ▶ Druckräume an der Steuerhülse mit Spaltdichtung, deshalb kein Dichtringverschleiß

Inhalt

Merkmale	1
Bestellangaben	2
Symbole	3
Funktion, Schnitt, Symbol	4
Technische Daten	5, 6
Elektrischer Anschluss	7
Kennlinien	8 ... 11
Abmessungen	12, 13
Spülplatte	13
Zubehör	14
Weitere Informationen	14

Hinweis: Gültig ist der mit dem Produkt gelieferte Dokumentationsstand.

Bestellangaben

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13
4WS2EM	6	-	2X	/	B	11	XL	ET	K17	V		

01	Servo-Wegeventil, 4-Wege-Ausführung, 2-stufig, mit mechanischer Rückführung, für externe Ansteuerelektronik, elektrisch betätigt	4WS2EM
02	Nenngröße 6	6
03	Geräteserie 20 ... 29 (20 ... 29: unveränderte Einbau- und Anschlussmaße)	2X

Nennvolumenstrom

04	2 l/min	2
	5 l/min	5
	10 l/min	10
	15 l/min	15
	20 l/min	20
	25 l/min	25
	Kennlinien, siehe Seite 11 (Toleranzfeld der Volumenstrom-Signalfunktion beachten)	
05	Steuerhülse austauschbar	B
06	Ventil für externe Ansteuerelektronik; Spule Nr. 11 (30 mA/85 Ω je Spule)	11

Explosionsschutz

07	„Zündschutzart ic“	XL
	Details siehe Angaben zum Explosionsschutz, Seite 6	
08	Steuerölauführung und -rückführung intern	ET

Eingangsdruckbereich

09	10 ... 210 bar	210
	10 ... 315 bar	315

Elektrischer Anschluss

10	Ohne Leitungsdose; Gerätestecker	K17
----	---	------------

Steuerschieberüberdeckung (in % des Nennhubes)

11	0 ... 0,5 % negativ	E
	0 ... 0,5 % positiv	D
	3 ... 5 % positiv	C

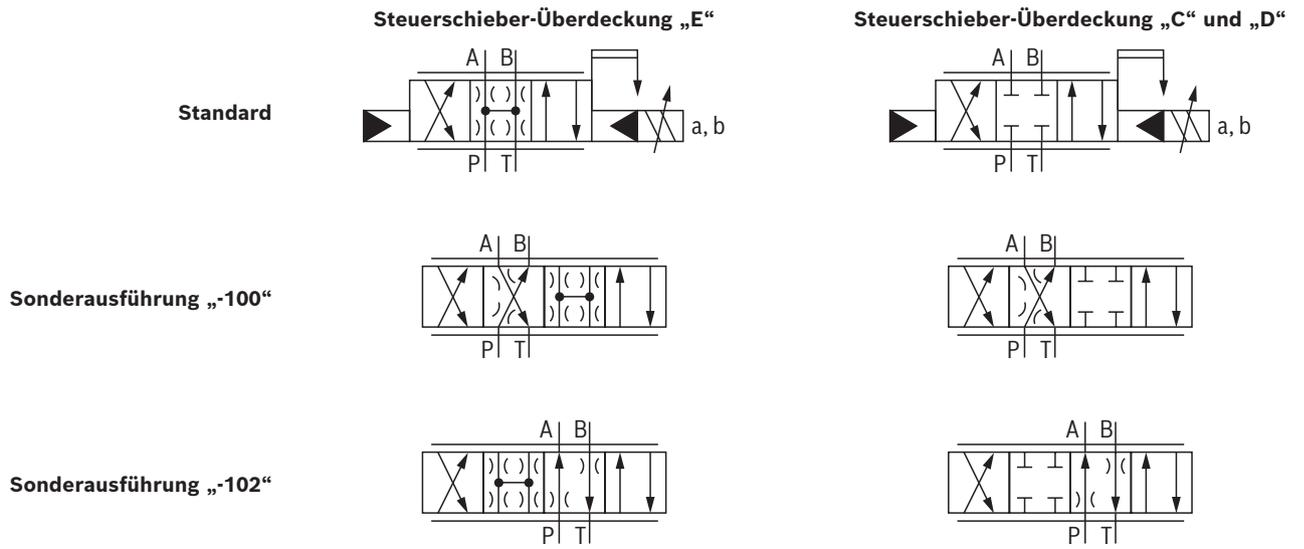
Dichtungswerkstoff (Dichtungstauglichkeit der verwendeten Druckflüssigkeit beachten, siehe Seite 6)

12	FKM-Dichtungen	V
----	----------------	----------

Sonderausführungen

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

Symbole



Hinweis:
Darstellung nach DIN ISO 1219-1.

Funktion, Schnitt, Symbol

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

Die Ventile bestehen aus einem elektromechanischen Wandler (Torquemotor) (1), einem hydraulischen Verstärker (Düsen-Prallplattensystem) (2) und einem Steuerschieber (3) in einer Hülse (2. Stufe), der über eine mechanische Rückführung mit dem Torquemotor verbunden ist.

Durch ein elektrisches Eingangssignal an den Spulen (4) des Torquemotors wird über einen Permanentmagneten eine Kraft auf den Anker (5) erzeugt, die in Verbindung mit einem Biegerohr (6) ein Drehmoment bewirkt. Dadurch wird die durch einen Bolzen mit dem Biegerohr (6) verbundene Prallplatte (7) aus der Mittelstellung zwischen den beiden Regeldüsen (8) bewegt und es entsteht eine Druckdifferenz an den Stirnseiten des Steuerschiebers (3). Die Druckdifferenz bewirkt eine Lageänderung des Steuerschiebers, wodurch der Druckanschluss mit dem einen Verbraucheranschluss und

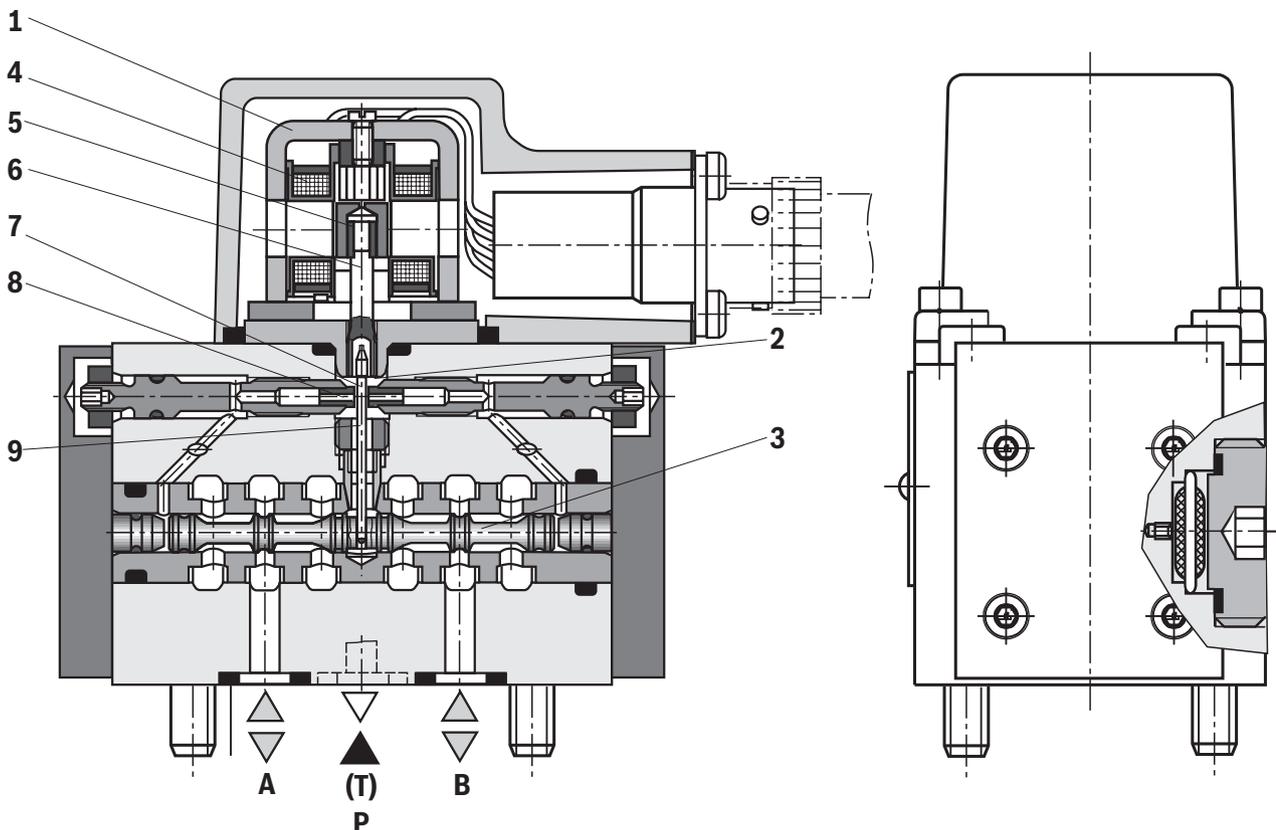
gleichzeitig der andere Verbraucheranschluss mit dem Rücklaufanschluss verbunden wird.

Der Steuerschieber (3) ist mittels einer Biegefeder (mechanische Rückführung) (9) mit der Prallplatte bzw. dem Torquemotor verbunden. Eine Lageänderung des Steuerschiebers (3) erfolgt so lange, bis sich das Rückführ-Drehmoment durch die Biegefeder und das elektromagnetische Drehmoment des Torquemotors im Gleichgewicht befinden und die Druckdifferenz am Düsen-Prallplattensystem zu Null wird.

Der Hub des Steuerschiebers (3) und somit der Volumenstrom des Servoventils wird dadurch proportional zum elektrischen Eingangssignal geregelt. Dabei ist zu beachten, dass der Volumenstrom vom Ventildruckabfall abhängig ist.

Externe Ansteuerelektronik (separate Bestellung)

Zur Ansteuerung des Ventils dient eine externe Ansteuerelektronik (Servoverstärker), die ein analoges Eingangssignal (Sollwert) so verstärkt, dass mit dem Ausgangssignal das Servoventil stromgeregelt angesteuert wird. Zur Begrenzung der elektrischen Daten ist eine Sicherheitsbarriere zwischen Ventil und Verstärker zu schalten (siehe Seite 7).



Typ 4WS2EM 6 ...XL...

Technische Daten

(Bei Geräteinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

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

hydraulisch			
Betriebsdruck	▶ Anschlüsse P, A, B	bar	10 ... 210 oder 10 ... 315
Rücklaufdruck	▶ Anschluss T	bar	Druckspitzen < 100, statisch <10
Druckflüssigkeit			siehe Tabelle Seite 6
Druckflüssigkeitstemperaturbereich		°C	-15 ... +80, vorzugsweise +40 ... +50
Viskositätsbereich		mm ² /s	15 ... 380, vorzugsweise 30 ... 45
Maximal zulässiger Verschmutzungsgrad der Druckflüssigkeit, Reinheitsklasse nach ISO 4406 (c)			Klasse 18/16/13 ¹⁾
Nullvolumenstrom $q_{V,L}$		l/min	siehe Kennlinie Seite 10
Nennvolumenströme $q_{V,nom}$ (Toleranz ± 10 % bei Ventildruckdifferenz $\Delta p = 70$ bar)		l/min	2; 5; 10; 15; 20; 25
Maximaler Steuerschieberhub bei mechanischer Endlage (im Fehlerfall) bezogen auf Nennhub		%	120 ... 170
Rückführsystem			mechanisch
Hysterese (ditheroptimiert)		%	$\leq 1,5$
Umkehrspanne (ditheroptimiert)		%	$\leq 0,2$
Ansprechempfindlichkeit (ditheroptimiert)		%	$\leq 0,2$
Druckverstärkung bei 1 % Steuerschieberhubänderung (vom hydraulischen Nullpunkt aus)		% von p_P	≥ 50
Nullabgleichstrom über den gesamten Betriebsdruckbereich		%	≤ 3 , langfristig ≤ 5
Nullverschiebung bei Änderung von:			
▶ Druckflüssigkeitstemperatur		% / 20 °C	≤ 1
▶ Umgebungstemperatur		% / 20 °C	≤ 1
▶ Betriebsdruck 80 ... 120 % von p_P		% / 100 bar	≤ 2
▶ Rücklaufdruck 0 ... 10 % von p_P		% / bar	≤ 1

¹⁾ Die für die Komponenten angegebenen Reinheitsklassen müssen in Hydrauliksystemen eingehalten werden. Eine wirksame Filtration verhindert Störungen und erhöht gleichzeitig die Lebensdauer der Komponenten.
Zur Auswahl der Filter siehe www.boschrexroth.com/filter.

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

Technische Daten

(Bei Geräteinsatz außerhalb der angegebenen Werte bitte anfragen!)

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

Wichtige Hinweise zu Druckflüssigkeiten:

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

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

elektrisch

Schutzart nach EN 60529	IP 65 mit korrekt montierter und verriegelter Leitungsdose
Signalart	analog
Nennstrom je Spule (Sollwert 100 %)	mA 30
Widerstand je Spule	Ω 85

Hinweis:

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

Angaben zum Explosionsschutz

Einsatzbereich nach Richtlinie 2014/34/EU	II 3G
Zündschutzart nach EN IEC 60079-0 / EN 60079-11	Ex ic IIC T4 Gc
„IECEx Certificate of Conformity“	IECEx BVS 18.0045X
Elektrische Versorgung des Ventils nur aus eigensicheren Stromkreisen	Höchstwerte siehe Seite 7
Besondere Einsatzbedingungen für die sichere Anwendung	siehe Umgebungs- und Druckflüssigkeitstemperaturbereich Seite 5

Externe Ansteuerelektronik

Empfohlene Sicherheitsbarriere	siehe Seite 7
Servoverstärker in Modulbauweise	analog Typ VT 11021 nach Datenblatt 29743

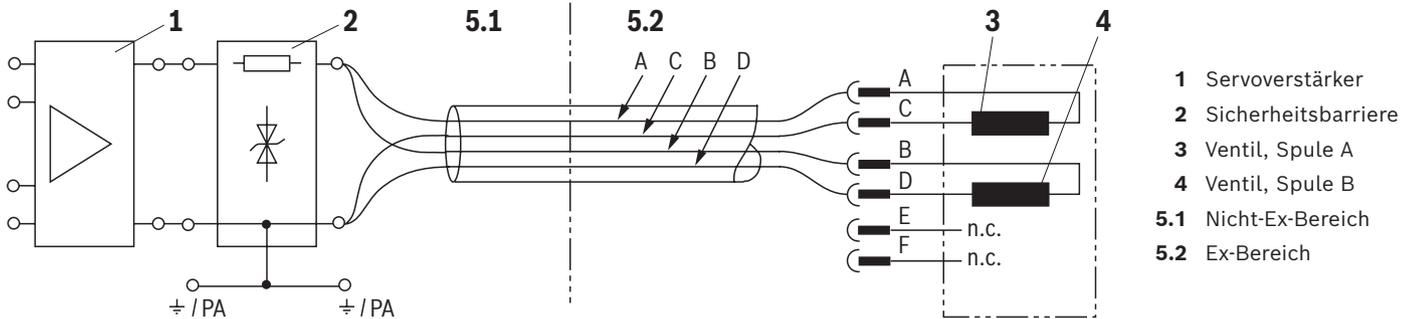
Wichtiger Hinweis:

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

Elektrischer Anschluss

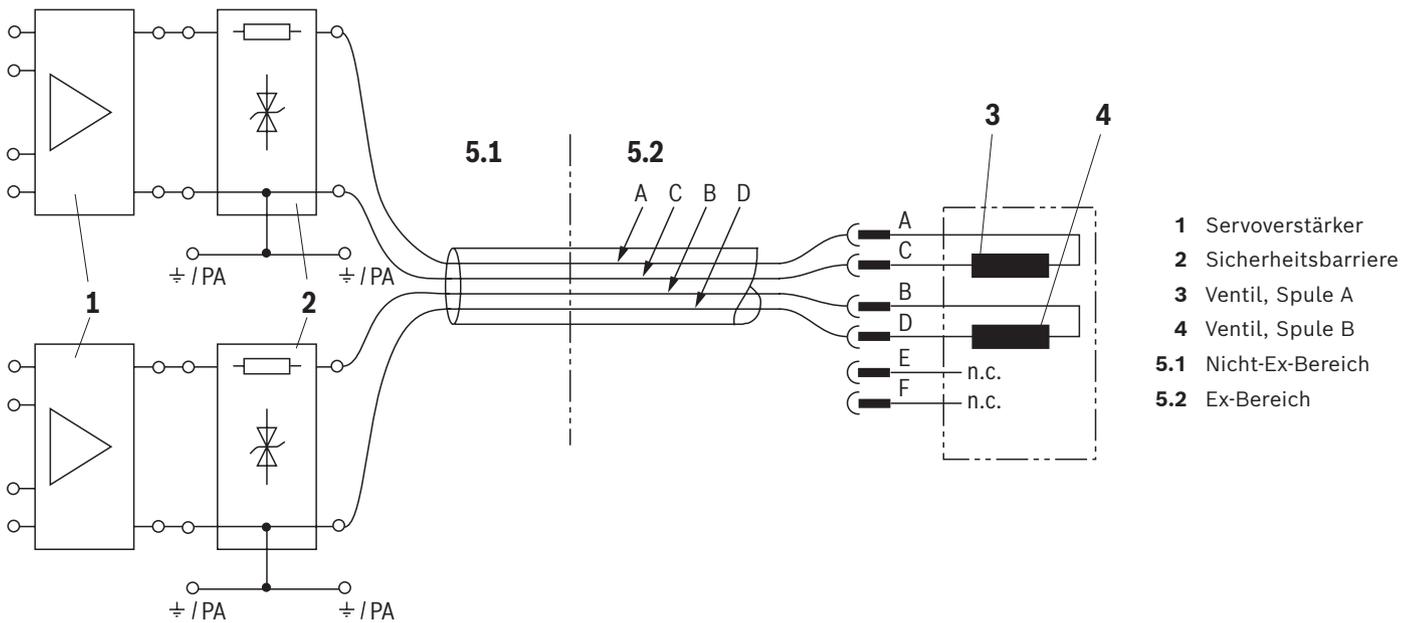
Die Spulen dürfen in **Parallelschaltung** oder Einzelsteuerung angeschlossen werden.

► Parallelschaltung



Elektrische Versorgung des Ventils nur aus eigensicheren Stromkreisen mit folgenden Höchstwerten	► U_{max}	V	15
	► I_{max}	mA	153
	► P_{max}	mW	570
Empfohlene Sicherheitsbarriere	Typ 9001/02-133-150-101 (Fa. Stahl) oder Z915 (Fa. Pepperl+Fuchs)		

► Einzelsteuerung



Elektrische Versorgung des Ventils nur aus eigensicheren Stromkreisen mit folgenden Höchstwerten	► U_{max}	V	9,3	12,5
	► I_{max}	mA	205	90
	► P_{max}	mW	476	282
Empfohlene Sicherheitsbarriere	9002/77-093-300-001 (Fa.Stahl)		Z966 (Fa. Pepperl+Fuchs)	

Hinweis:

Für eigensichere Stromkreise nur dafür zugelassene Kabel und Leitungen verwenden.

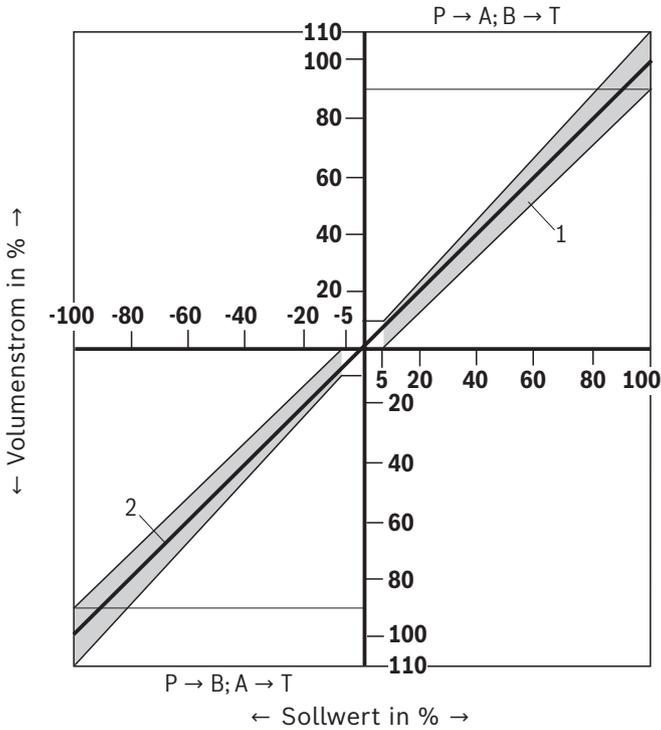
Die elektrische Ansteuerung mit Plus (+) an A und B und Minus (-) an C und D bewirkt Volumenstromrichtung P → A und B → T. Umgekehrte elektrische Ansteuerung bewirkt Volumenstromrichtung P → B und A → T. Die Pins E und F am Gerätestecker sind nicht angeschlossen.

Kennlinien

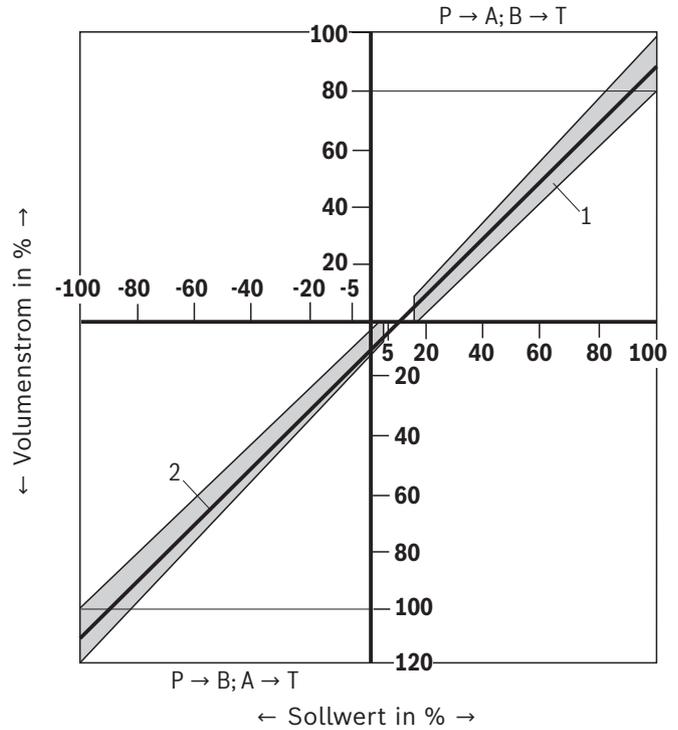
(gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

Toleranzfeld der Volumenstrom-Signalfunktion bei konstanter Ventildruckdifferenz Δp

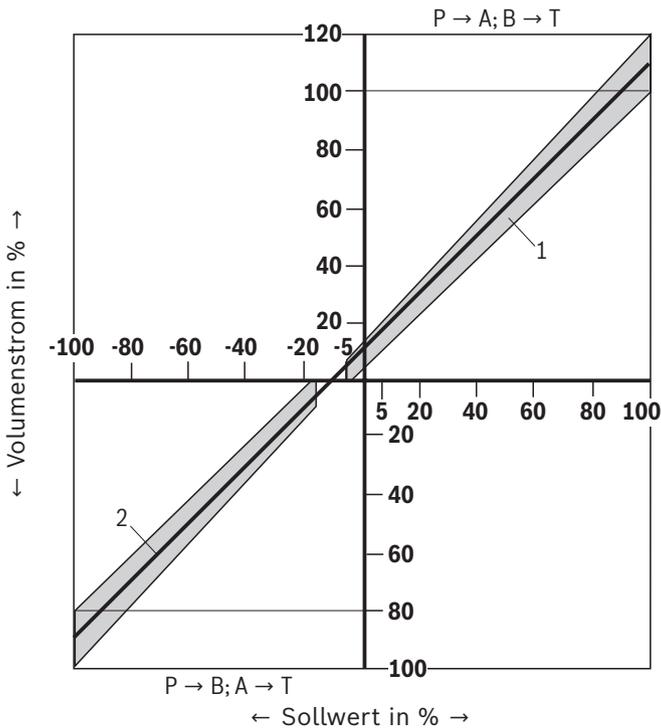
Standard



Sonderausführung „-100“



Sonderausführung „-102“



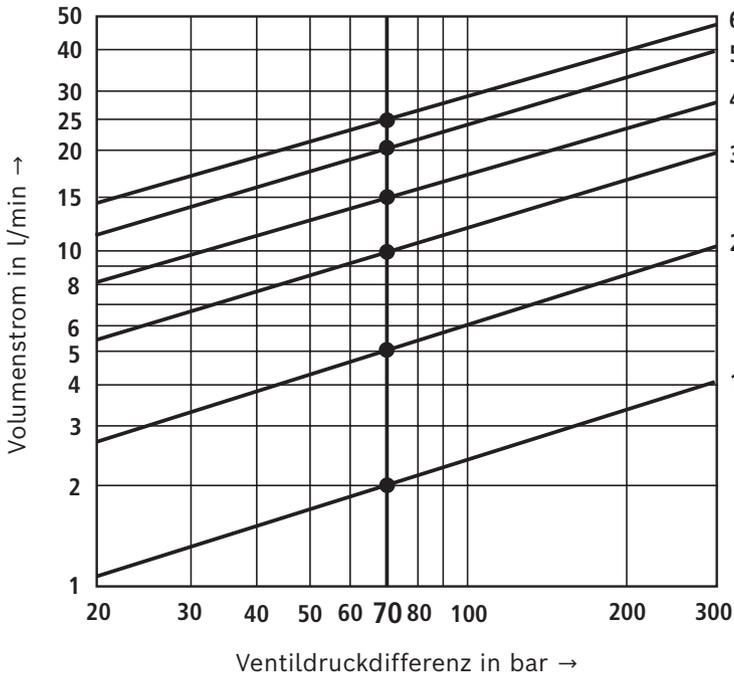
- 1 Toleranzfeld
- 2 Typische Volumenstrom-Kurve

Kennlinien

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

Volumenstrom-Lastfunktion

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



Nennvolumenstrom

- 1 2 l/min
- 2 5 l/min
- 3 10 l/min
- 4 15 l/min
- 5 20 l/min
- 6 25 l/min

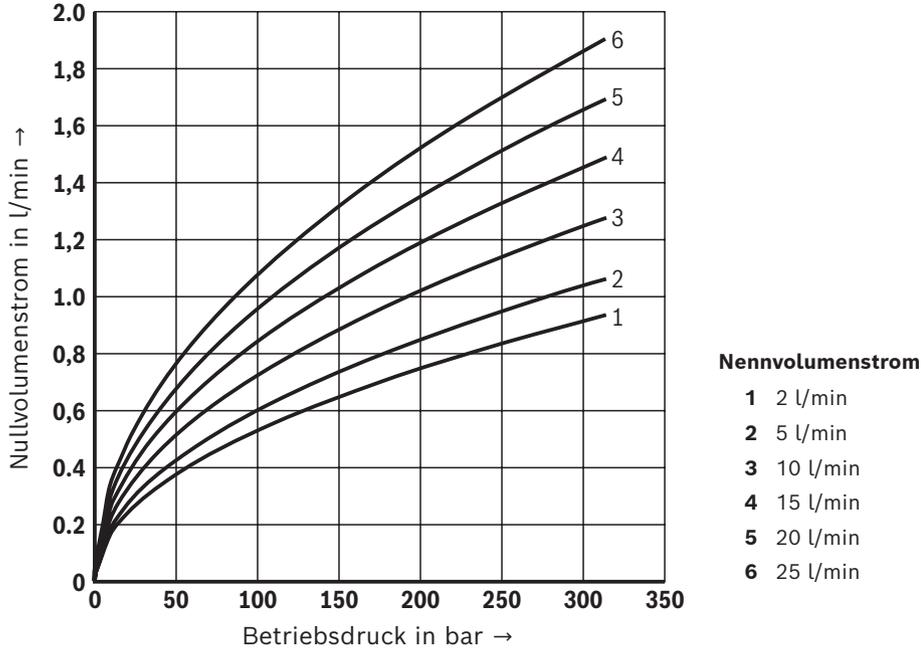
Hinweise:

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

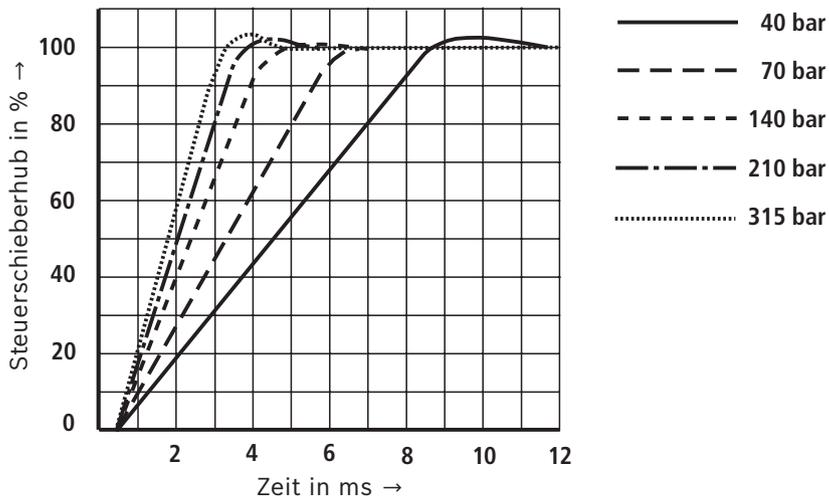
Kennlinien

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

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



Übergangsfunktion mit Druckstufe 315 bar, Sprungantwort ohne Volumenstrom

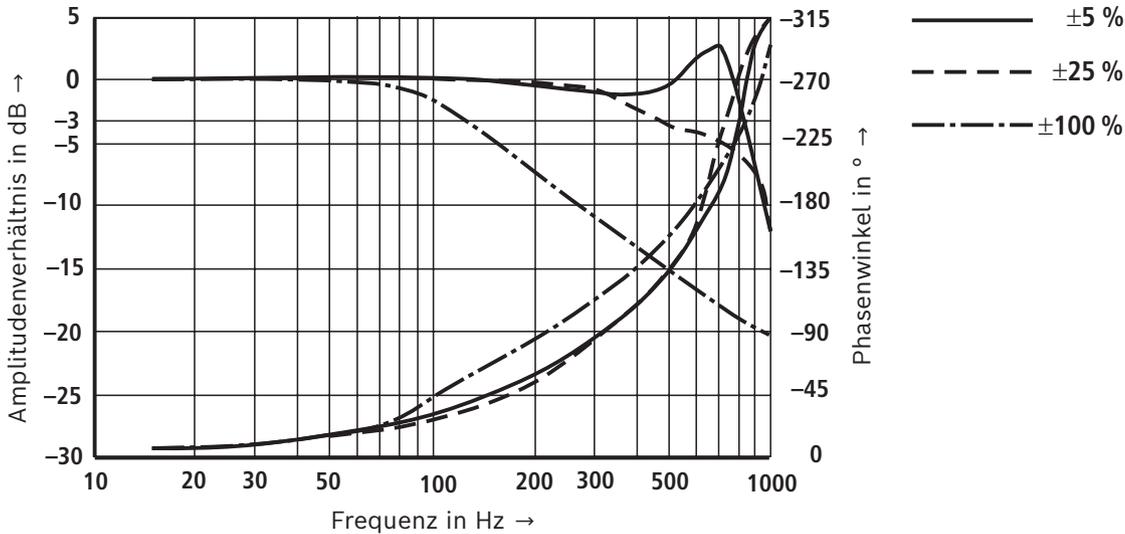


Kennlinien

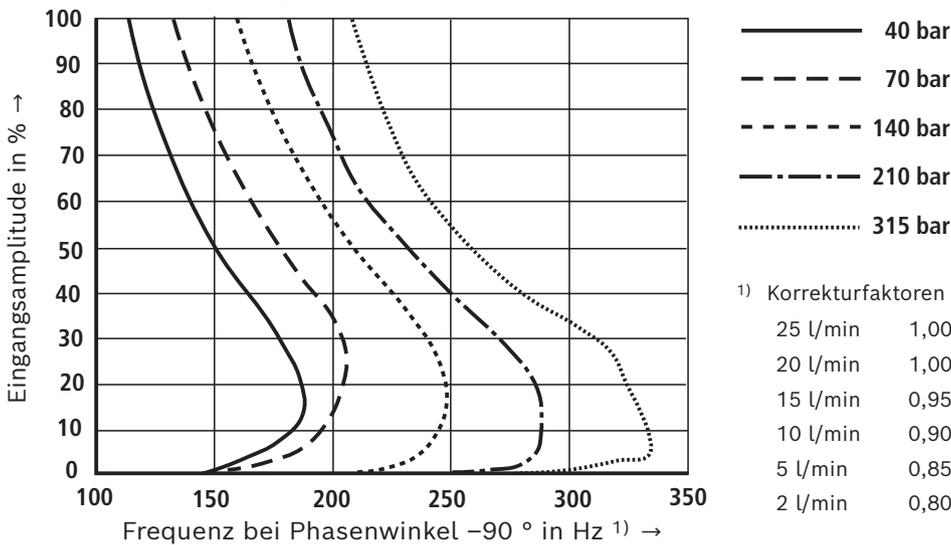
(gemessen mit HLP 32, $\vartheta_{\text{öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

Frequenzgang mit Druckstufe 315 bar, Hubfrequenzgang ohne Volumenstrom

(gemessen bei Steuerdruck $p_{\text{St}} = 315 \text{ bar}$)

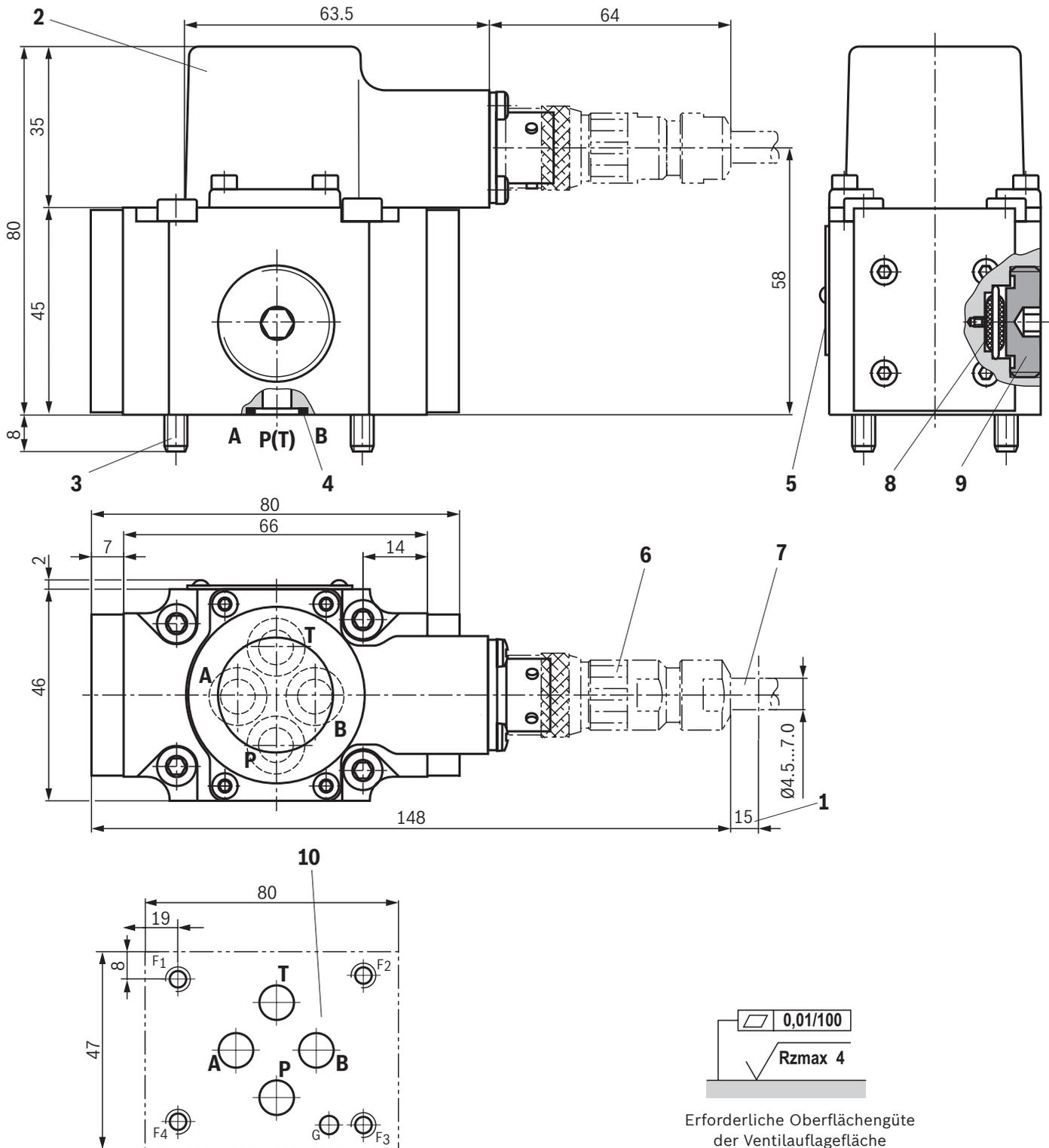


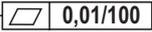
Abhängigkeit der Frequenz f bei -90 ° vom Betriebsdruck p und der Eingangsamplitude



Hinweis:
Das Ausgangssignal entspricht dem Steuerschieberhub mit Volumenstrom ohne Lastdruck

Abmessungen
(Maßangaben in mm)



 0,01/100
 Rzmax 4
 Erforderliche Oberflächengüte der Ventilauffläche

Positionserklärungen, Ventilbefestigungsschrauben und Anschlussplatten siehe Seite 13.



Hinweise:

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

Abmessungen

- 1 Platzbedarf zum Entfernen der Leitungsdose, zusätzlich Biegeradius der Anschlussleitung beachten
- 2 Kappe
- 3 **Ventilbefestigungsschrauben** (im Lieferumfang enthalten)
Es sind ausschließlich Ventilbefestigungsschrauben mit den im Folgenden genannten Gewindedurchmessern und Festigkeitswerten zu verwenden. Die Einschraubtiefe ist einzuhalten.
4 Zylinderschrauben ISO 4762 - M5 x 50 - 10.9
(Reibungszahl $\mu_{ges} = 0,09 \dots 0,14$)
Anziehdrehmoment $M_A = 7 \text{ Nm} \pm 10 \%$
- 4 Gleiche Dichtringe für Anschlüsse P, A, B und T
- 5 Typschild
- 6 Leitungsdose (separate Bestellung, siehe Seite 14)
- 7 Anschlussleitung, weitere Information auf Seite 7
- 8 Filter
- 9 Verschlusschraube
- 10 Bearbeitete Ventilauflagefläche;
Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-03-02-0-05 (jedoch ohne Fixierbohrung)

Anschlussplatten (separate Bestellung) mit Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-03-02-0-05 siehe Datenblatt 45100.

Hinweis:

Anschlussplatten sind keine Bauteile im Sinne der Richtlinie 2014/34/EU und können nach erfolgter Zündgefahrenbewertung durch den Hersteller der Gesamtanlage eingesetzt werden. Die Ausführungen „G...J3“ sind aluminium- bzw. magnesiumfrei und galvanisch verzinkt.

Spülplatte mit Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-03-02-0-05
(Maßangaben in mm)

Symbol

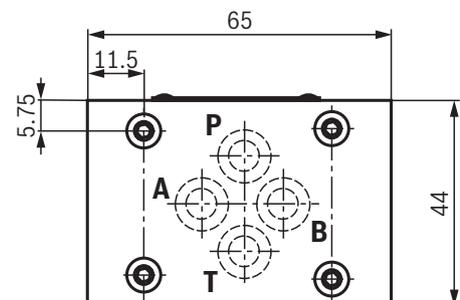
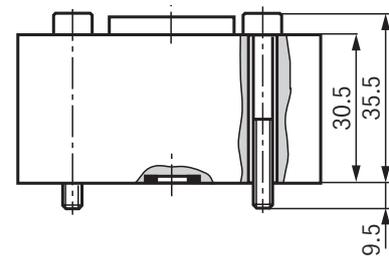


Bestellangabe und weitere Informationen:

- ▶ Materialnummer **R901541300**
- ▶ Masse 0,6 kg
- ▶ Gleiche Dichtringe für Anschlüsse P, A, B und T
- ▶ Befestigungsschrauben (im Lieferumfang enthalten)
Aus Festigkeitsgründen ausschließlich folgende Befestigungsschrauben verwenden:
4 Zylinderschrauben ISO 4762 - M5 x 40 - 10.9
(Reibungszahl $\mu_{ges} = 0,09 \dots 0,14$)
Anziehdrehmoment $M_A = 7 \text{ Nm} \pm 10 \%$

Hinweis:

Beachten Sie vor Montage und Betrieb die Hinweise in der Betriebsanleitung 29564-XL-B.



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

Pos. ¹⁾	Bezeichnung	Ausführung	Kurzbezeichnung	Materialnummer	Datenblatt
6	Leitungsdose; für Ventile mit Rundstecker, 6-polig	gerade, Metall	6P KPTC6	R901043330	08006

¹⁾ Siehe Abmessungen Seite 12.

Weitere Informationen

- ▶ Anschlussplatten Datenblatt 45100
- ▶ Druckflüssigkeiten auf Mineralölbasis Datenblatt 90220
- ▶ Umweltverträgliche Hydraulikflüssigkeiten Datenblatt 90221
- ▶ Leitungsdosen und Kabelsätze für Ventile und Sensoren Datenblatt 08006
- ▶ Analoges Verstärkermodul Typ VT 11021 Datenblatt 29743
- ▶ Verwendung von nicht-elektrischen Hydraulikkomponenten in explosionsfähiger Umgebung (ATEX) Datenblatt 07011
- ▶ Auswahl der Filter www.boschrexroth.com/filter
- ▶ Informationen zu lieferbaren Ersatzteilen www.boschrexroth.com/spc

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.

Notizen

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

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

Notizen

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

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