

4/3-Regel-Wegeventile, vorgesteuert, mit elektrischer Wegrückführung (Lvdt DC/DC $\pm 10V$)

RD 29087/01.09

Ersetzt: 01.05

Typ 4WRL 10...35, Symbole E./W.

Nenngrößen (NG) 10, 16, 25, 27, 35

Geräteserie 3X

Maximaler Betriebsdruck P, A, B 350 bar (NG27: 280 bar)

Nennvolumenstrom 80...1100 l/min ($\Delta p = 10$ bar)

Inhaltsübersicht

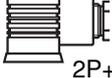
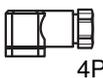
Inhalt	Seite
Merkmale	1
Bestellangaben	2
Zubehör, Funktion, Schnitt	3
Steuerölversorgung	4
Technische Daten	5 und 6
Ventil mit externer Ansteuer Elektronik	7 und 8
Kennlinien	9 bis 11
Geräteabmessungen	12 bis 15

Merkmale

- vorgesteuerte 4/3-Regel-Wegeventile NG10 bis NG35, mit ca. 20 % Überdeckung
- Vorsteuerventil NG6, mit Steuerkolben und Hülse in Servoqualität, einseitig betätigt, 4/4 Fail-safe-Stellung in abgeschaltetem Zustand
- Regelmagnet mit elektrischer Wegrückführung und Elektronik für Wegaufnehmer (Lvdt DC/DC)
- Hauptstufe mit Positionsrückführung
- Schieber linear geführt, mit Verdrehsicherung
- Durchflusscharakteristik
 - S = Progressiv
 - NG16, 25, 27 mit Lastabgriff C1/C2
- für Plattenaufbau, Lage der Anschlüsse NG10 nach ISO 4401-05-05-0-05, NG16 nach ISO 4401-07-07-0-05 und NG25/27 nach ISO 4401-08-08-0-05 und NG35 nach ISO 4401-10-09-0-05
- Anschlussplatten nach Technischem Datenblatt, NG10 RD 45055, NG16 RD 45057, NG25/27 RD 45059 und NG35 RD 45060 (separate Bestellung)
- Leitungs Dosen nach DIN 43560-AM2, Magnet 2P+PE/M16x1,5, Wegaufnehmer 4P/Pg7 im Lieferumfang, siehe Technisches Datenblatt RD 08008
- externe Ansteuerungselektronik (separate Bestellung)
 - elektrischer Verstärker für Standard-Kennlinie ohne Rampen
 - elektrischer Verstärker mit Rampen und Kompensations-sprung

Informationen zu lieferbaren Ersatzteilen:
www.boschrexroth.com/spc

Zubehör, nicht im Lieferumfang

Befestigungsschrauben 	NG10	4 x ISO 4762-M6 x 40-10.9-N67F821 70	2 910 151 209
	NG16	2 x ISO 4762-M6 x 45-10.9-N67F821 70	2 910 151 211
		4 x ISO 4762-M10 x 50-10.9-N67F821 70	2 910 151 301
	NG25/27	6 x ISO 4762-M12 x 60-10.9-N67F821 70	2 910 151 354
	NG35	6 x ISO 4762-M20 x 90-10.9-N67F821 70	2 910 151 532
 	VT-VVRA1-527-20/V0/2STV, siehe RD 30045		0 811 405 063
	VT-VVRA1-527-20/V0/RTS-2STV, siehe RD 30044		0 811 405 073
 	2P+PE (M16 x 1,5) und 4P (Pg7) im Lieferumfang enthalten, siehe auch RD 08008		

Test- und Service-Geräte

– Testbox Typ VT-PE-TB2, siehe RD 30064

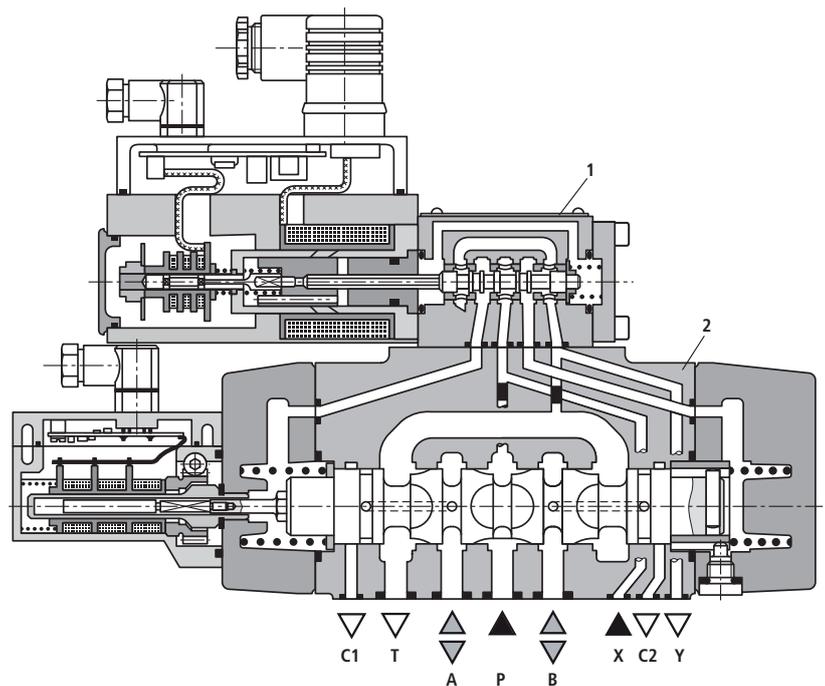
– Testadapter Typ VT-PA-3, siehe RD 30070

Funktion, Schnitt

Aufbau

Das Ventil besteht aus 2 Hauptbaugruppen:

- Vorsteuerventil (1) mit Steuerschieber und Hülse, Rückstellfeder, Regelmagnet und induktivem Wegaufnehmer
- Hauptstufe (2) mit Zentrierfedern und Positionsrückführung



Funktionsbeschreibung

Bei unbetätigtem Regelmagnet befindet sich der Steuerschieber des Vorsteuerventils federbetätigt in der „Fail-Safe“-Stellung, der Hauptstufenschieber steht in seiner federzentrierten Mittelstellung.

In der integrierten Elektronik wird der vorgegebene Sollwert mit dem Lage-Istwert des Hauptstufensteuerschiebers verglichen. Bei einer Regelabweichung wird der Regelmagnet angesteuert, der durch die Veränderung der Magnetkraft den Vorsteuerschieber verstellt. Der über die Steuerquerschnitte freigegebene Volumenstrom bewirkt eine Verschiebung des Hauptsteuerschiebers. Bei einer Sollwertvorgabe von 0 V wird der Steuerschieber der Hauptstufe federzentriert in der überdeckten Mittelstellung gehalten.

Dem Vorsteuerventil wird das Steueröl entweder intern über den Anschluss P oder extern über den Anschluss X zugeführt. Die Rückführung kann intern über den Anschluss T oder extern über den Anschluss Y zum Tank erfolgen.

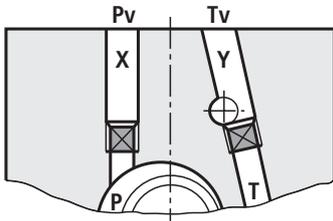
Ausfall der Versorgungsspannung

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 der Hauptstufe. Der Hauptstufensteuerschieber nimmt federbetätigt die Mittelstellung ein.

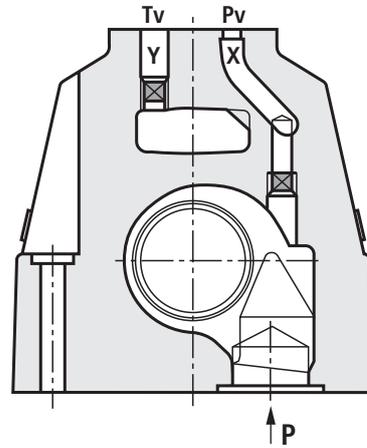
Steuerölversorgung

Das Vorsteuerventil kann sowohl über die Anschlüsse X, Y (extern) als auch von den Hauptstromkanälen P, T versorgt werden.

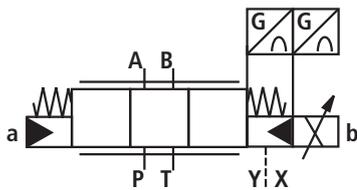
NG10, 25, 27, 35



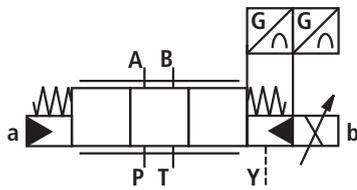
NG16



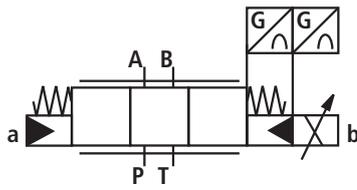
Typ...-3X...



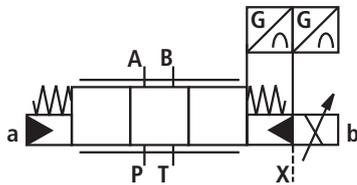
Typ...-3X...E...



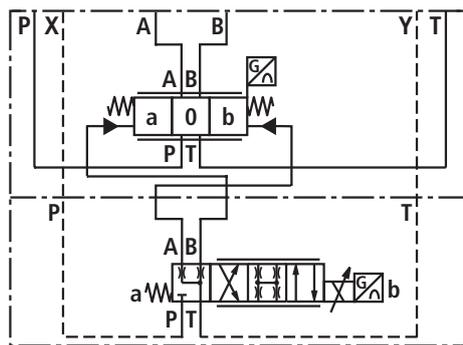
Typ...-3X...ET...



Typ...-3X...T...



Sinnbild, ausführlich
(Steuerölzulauf und Steuerölablauf extern)



Hauptventil

Vorsteuerventil

ohne Bezeichnung = „X“ = extern „Y“ = extern
 E = „X“ = intern „Y“ = extern
 ET = „X“ = intern „Y“ = intern
 T = „X“ = extern „Y“ = intern

Technische Daten

allgemein

Bauart	Schieberventil, vorgesteuert					
Betätigung	Regel-Wegeventil NG6, mit Lageregler für Vorsteuerventil und Hauptstufe, elektrischer Verstärker, extern					
Anschlussart	Plattenaufbau, Lage der Anschlüsse NG10...35 nach ISO 4401-...					
Einbaulage	beliebig					
Umgebungstemperaturbereich	°C	-20...+50				
Masse	kg	NG10 8,35	NG16 10	NG25 18	NG27 18	NG35 80
Rüttelfestigkeit, Prüfbedingung	max. 25 g, Raumschüttelprüfung in allen Richtungen (24 h)					

hydraulisch (gemessen mit HLP 46, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

Druckflüssigkeit	Hydrauliköl nach DIN 51524...535, andere Medien nach Rückfrage					
Viskositätsbereich	empfohlen	20...100				
	max. zulässig	10...800				
Druckflüssigkeitstemperaturbereich	°C	-20...+80				
Maximal zulässiger Verschmutzungsgrad der Druckflüssigkeit Reinheitsklasse nach ISO 4406 (c)	Klasse 18/16/13 ¹⁾					
Volumenstromrichtung	gemäß Symbol					
Nennvolumenstrom bei $\Delta p = 5 \text{ bar pro Kante}^2)$	l/min	NG10 80	NG16 180	NG25 350	NG27 430	NG35 1100
Max. Betriebsdruck (externer Steuerölauf)	Anschlüsse P, A, B	350		350		
	Anschlüsse P, A, B, X			280		
	Anschlüsse T, Y			250		
Min. Steueröldruck „Vorsteuerstufe“	bar	8				
Q_{max}	l/min	170	450	900	1000	3000
Q_{N} Vorsteuerventil (Zulauf) $\Delta p = 35 \text{ bar}$	l/min	2	4	12	12	40
Lecköl Vorsteuerventil bei X = 100 bar	cm ³ /min	<150	<180	<350	<500	<1100
Lecköl Hauptstufe Steuerschiebersymbol „E“ bei P = 100 bar	l/min	<0,25	<0,4	<0,6	<0,6	<1,1

statisch/dynamisch

Überdeckung in Mittelstellung	≈18...22% vom Schieberhub, elektrisch einstellbar für $U_{\text{D-E}} \pm 0,5 \text{ V}$ mit 0 811 404 073					
Schieberhub, Hauptstufe	± mm	4	7	10	10	12,5
Steuerölvolumen Hauptstufe 100%	cm ³	1,1	4,3	11,3	11,3	41,5
Steuerölbedarf 0...100%, (bei X = 100 bar)	l/min	2,2	4,7	11,7	11,7	15,6
Hysterese	%	<0,1 kaum messbar				
Exemplarstreuung	siehe Durchflusskennlinien, einstellbar mit 0 811 404 073					
Stellzeit für 0...100%, (bei X = 100 bar)	ms	<40	<80	<80	<80	<130
Stellzeit für 0...100%, (bei X = 10 bar)	ms	<150	<250	<250	<250	<500
Abschaltverhalten	nach elektrischer Abschaltung (Vorsteuerventil in „Fail-safe“) Hauptstufe nimmt federzentriert die überdeckte Mittelstellung ein					
Temperaturdrift	<1% bei $\Delta T = 40 \text{ °C}$					

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 Technische Datenblätter RD 50070, RD 50076 und RD 50081.

²⁾ Durchfluss bei anderem Δp $Q_x = Q_{\text{nom}} \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_x}{5}}$

Technische Daten

elektrisch		
Relative Einschaltdauer	%	100 ED
Versorgungsspannung		24 V _{nom} (externer elektrischer Verstärker)
Schutzart		IP 65 nach DIN 40050
Anschluss Magnet		Gerätesteckdose DIN 43560/ISO 4400 M16 x 1,5 (2P+PE)
Anschluss Wegaufnehmer		Gerätesteckdose Pg7 (4P)
Max. Magnetstrom	A	2,7
Spulenwiderstand R_{20}	Ω	2,5
Max. Leistungsaufnahme bei 100% Last und Betriebstemperatur	VA	40
Wegaufnehmer DC/DC-Technik		Versorgung: +15 V/35 mA -15 V/25 mA Signal: 0...±10 V ($R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$)

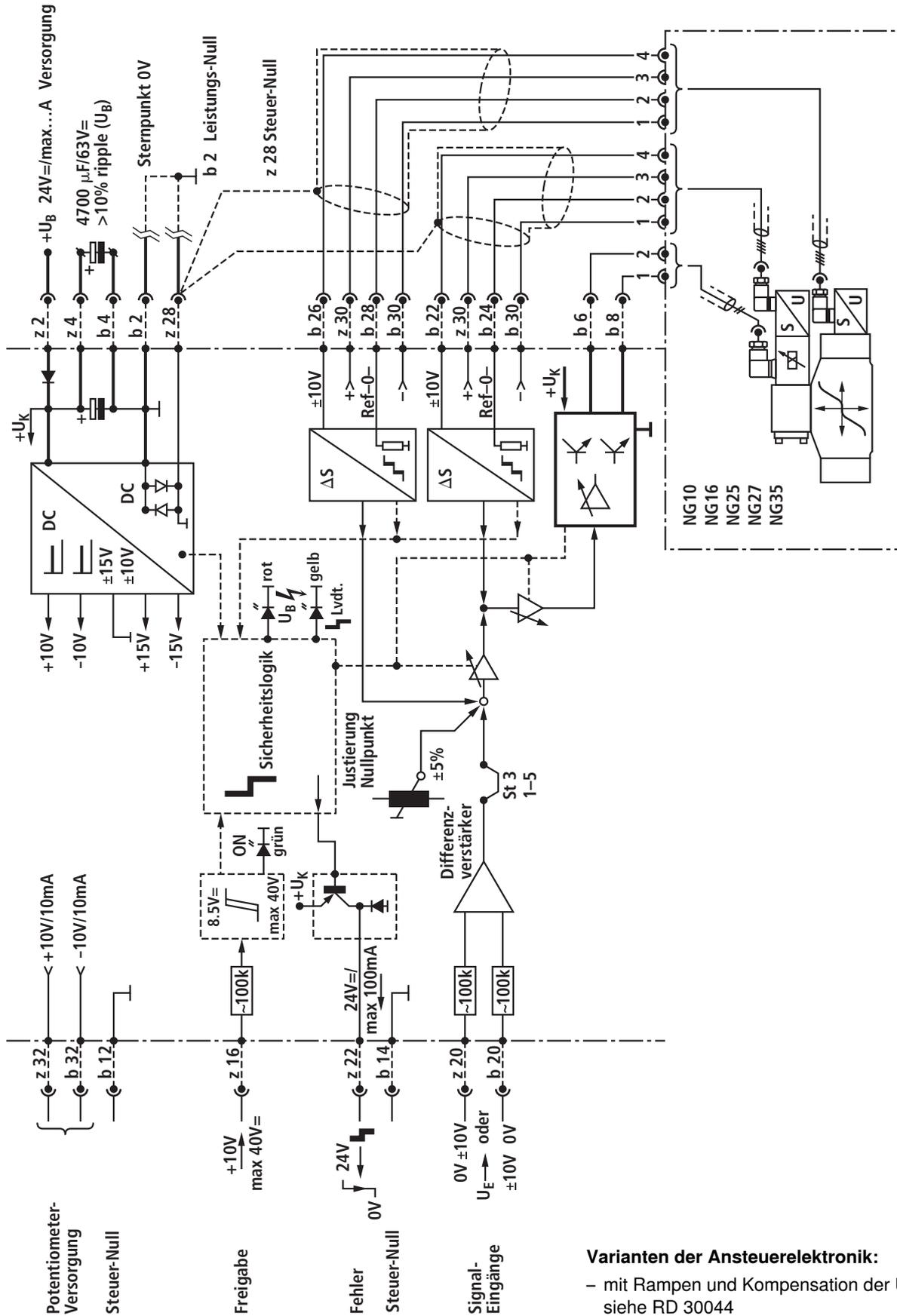
Alle Kenngrößen nur in Verbindung mit Ventilverstärker 0 811 405 063

Hinweis

Vorgesteuerte 4/3-Regel-Wegeventile mit positiver Überdeckung erfüllen ihre Aufgabe in gesteuerten oder geregelten Achsen und haben im abgeschalteten Zustand ca. 20% Überdeckung. Dieser Zustand gilt nicht als sichere aktive Grundstellung. Daher sind in vielen Anwendungen „externe Sperrventile“ oder bestimmte Zwischenplatten-Ventile erforderlich und bei der Ein-/Ausschaltreihe zu berücksichtigen.

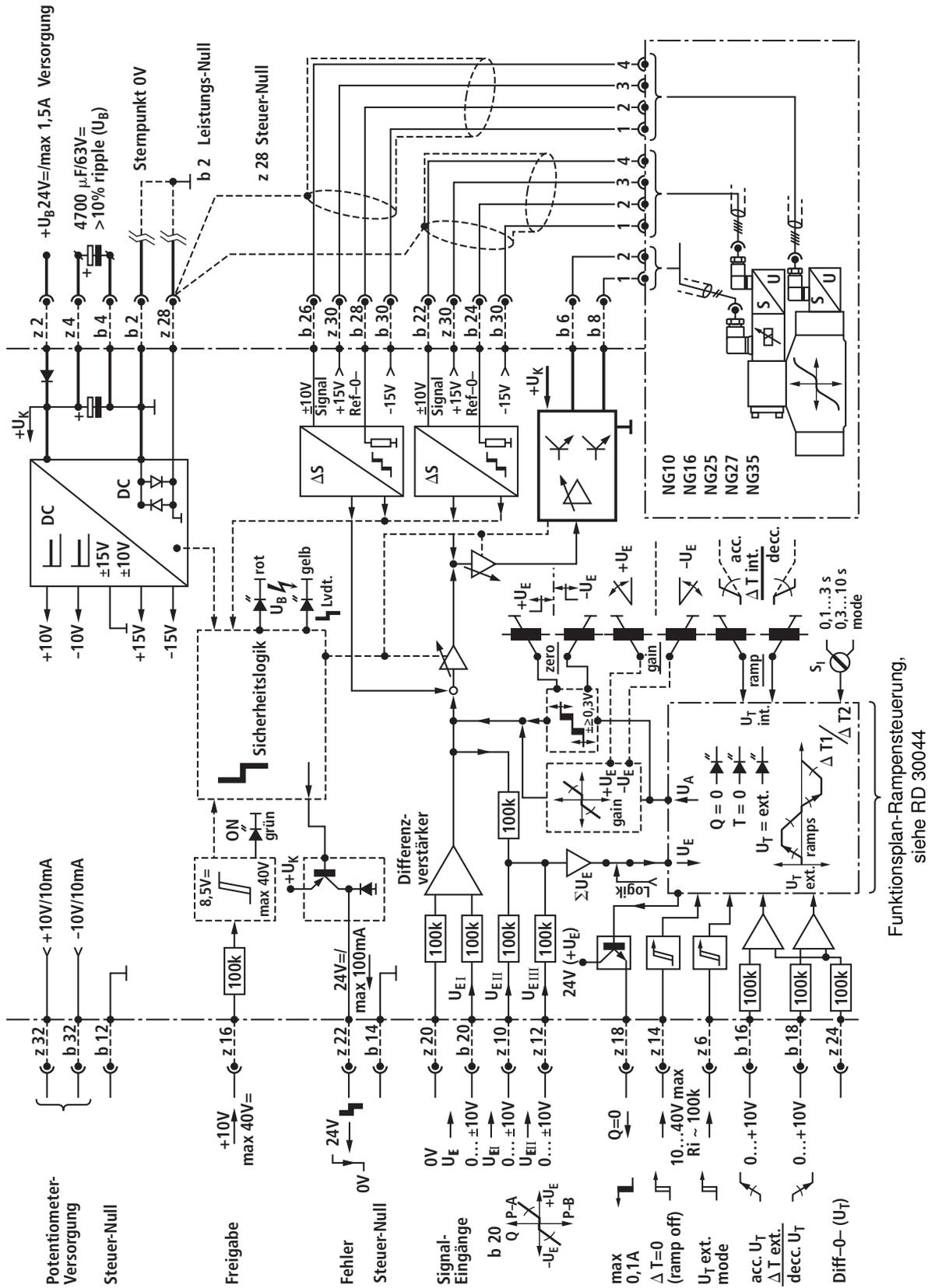
Ventil mit externer Ansteuerelektronik (Standard: ohne Rampen, Kompensation der Überdeckung)

Blockschaltbild/Anschlussbelegung



Ventil mit externer Ansterelektronik (Standard: mit Rampen, Kompensation der Überdeckung)

Blockschaltbild/Anschlussbelegung



Funktionsplan-Rampensteuerung, siehe RD 30044

Varianten der Ansterelektronik:

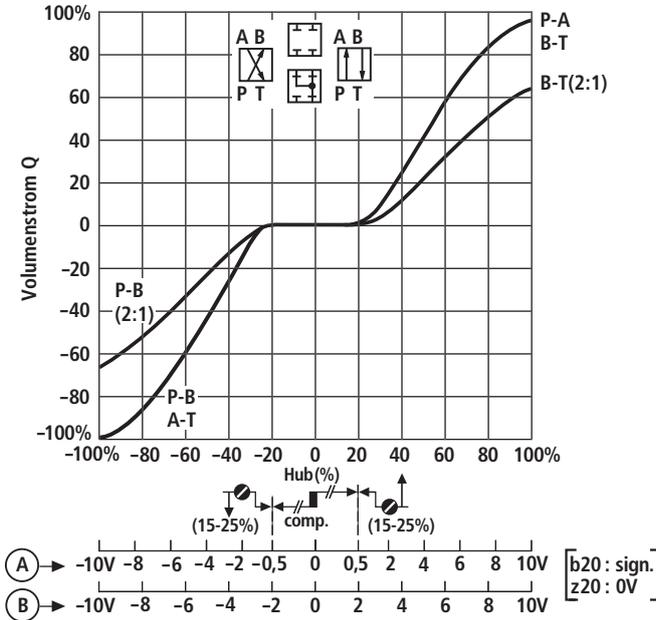
- mit Standard-Linear-Kennlinie, siehe RD 30045

Kennlinien (gemessen mit HLP 46, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

Volumenstrom-Signalfunktion

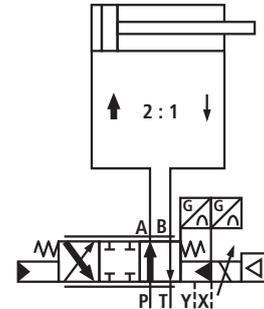
$Q = f(U_E)$

Symbol E(Z), W(Z) ($Q_A:Q_B = 1:1$)
 E1(Z), W1(Z) ($Q_A:Q_B = 2:1$)



Steuerschieber mit asymmetrischen Steuerkanten

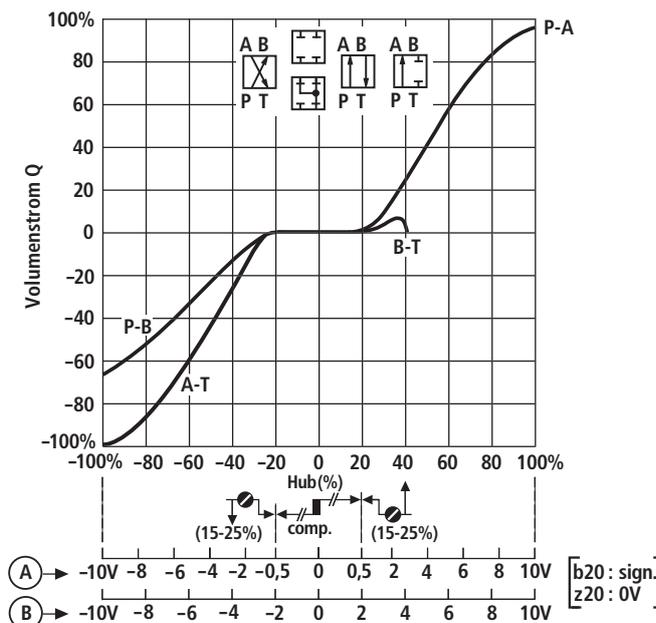
Zur Anpassung an Differentialzylinder werden Steuerschieber mit asymmetrischen Steuerquerschnitten im Verhältnis 2:1 angeboten.



Durchfluss in der Mittelstellung „Leckölentlastung“

Lecköl in den Arbeitsräumen A und B des Steuerkolbens verursacht bei Symbol „E“ einen Druckaufbau in A oder B, der einen angeschlossenen Zylinder aus der Position driften lässt. Symbol „W“ ist in vielen Fällen die bessere Lösung. Bei Sollwert „0“ bewegt sich der Steuerkolben in die überdeckte Mittelstellung. In dieser Mittelstellung werden dann die Anschlüsse A und B mit $1\% \pm 0,5\% Q_N$ nach T entlastet. Diese Entlastung unterstützt auch die Funktion von externen Sperrventilen.

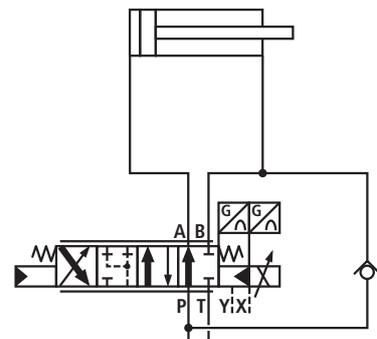
Symbol E4, W4 ($Q_A:Q_B = 2:1$)



Steuerschieber in Differentialschaltung

Zur Realisierung von Differentialschaltungen werden Steuerschieber mit einer 4. Schaltstellung angeboten. In den Verbraucherleitungen ist lediglich ein Rückschlagventil zu installieren.

Für branchenorientierte Lösungen wird auch ein Steuerschieber (Symbol) mit interner B-P-Verbindung verwendet. Diese Sondersymbole sollten jedoch mit dem BRH-Anwendungszentrum abgestimmt werden, da eine Simulation oder Kenntnisse dieser Lösung in der Regel erforderlich sind.



Verstärker (A) mit Rampe 0 811 405 073 – RD 30044
 (B) ohne Rampe 0 811 405 063 – RD 30045

Kennlinien (gemessen mit HLP 46, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

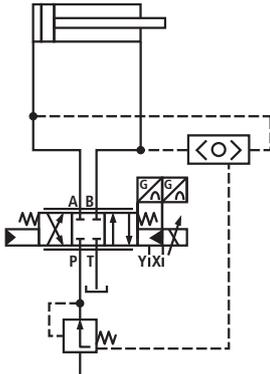
Lastabgriff C1/C2

Zur Kompensation von Schwankungen des Last- oder Zu-
laufdrucks werden 4/3-Regel-Wegeventile mit Druckwaagen
kombiniert. Bei NG10, 35 erfolgt der Lastabgriff über ein
Wechselventil. Bei NG16, 25 und 27 über zwei zusätzliche
Anschlüsse C1 und C2 (nur bei „4WRL, 4WRLE“).

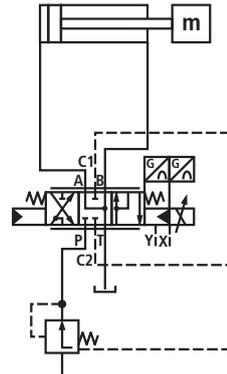
Auch bei negativer Last erhält die Druckwaage dadurch
stets das richtige Drucksignal.

Bei Verwendung von Druckwaagen sollte für das Ventil stets
externe Steuerölversorgung gewählt werden.

NG10, 35

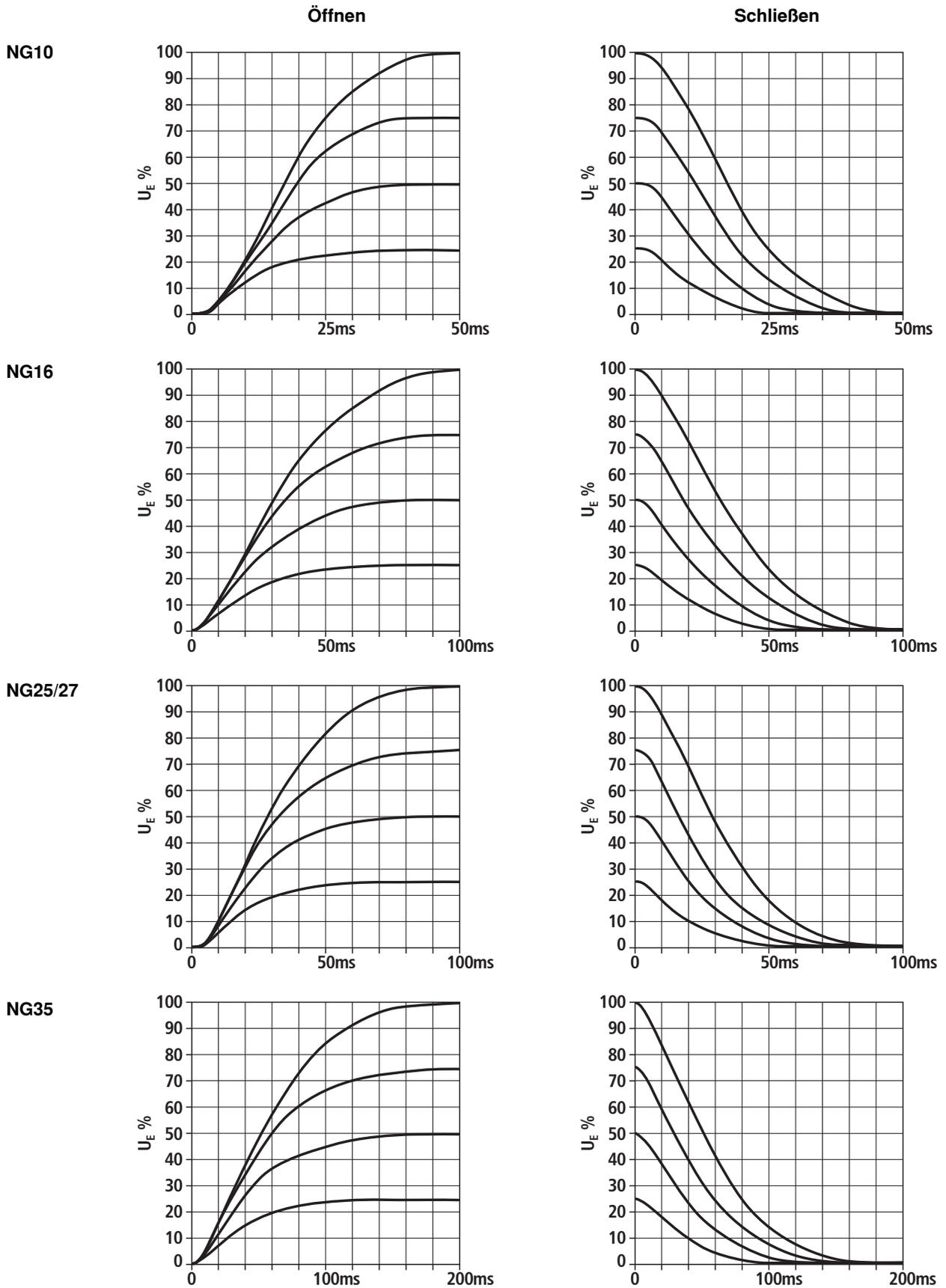


NG16, 25, 27

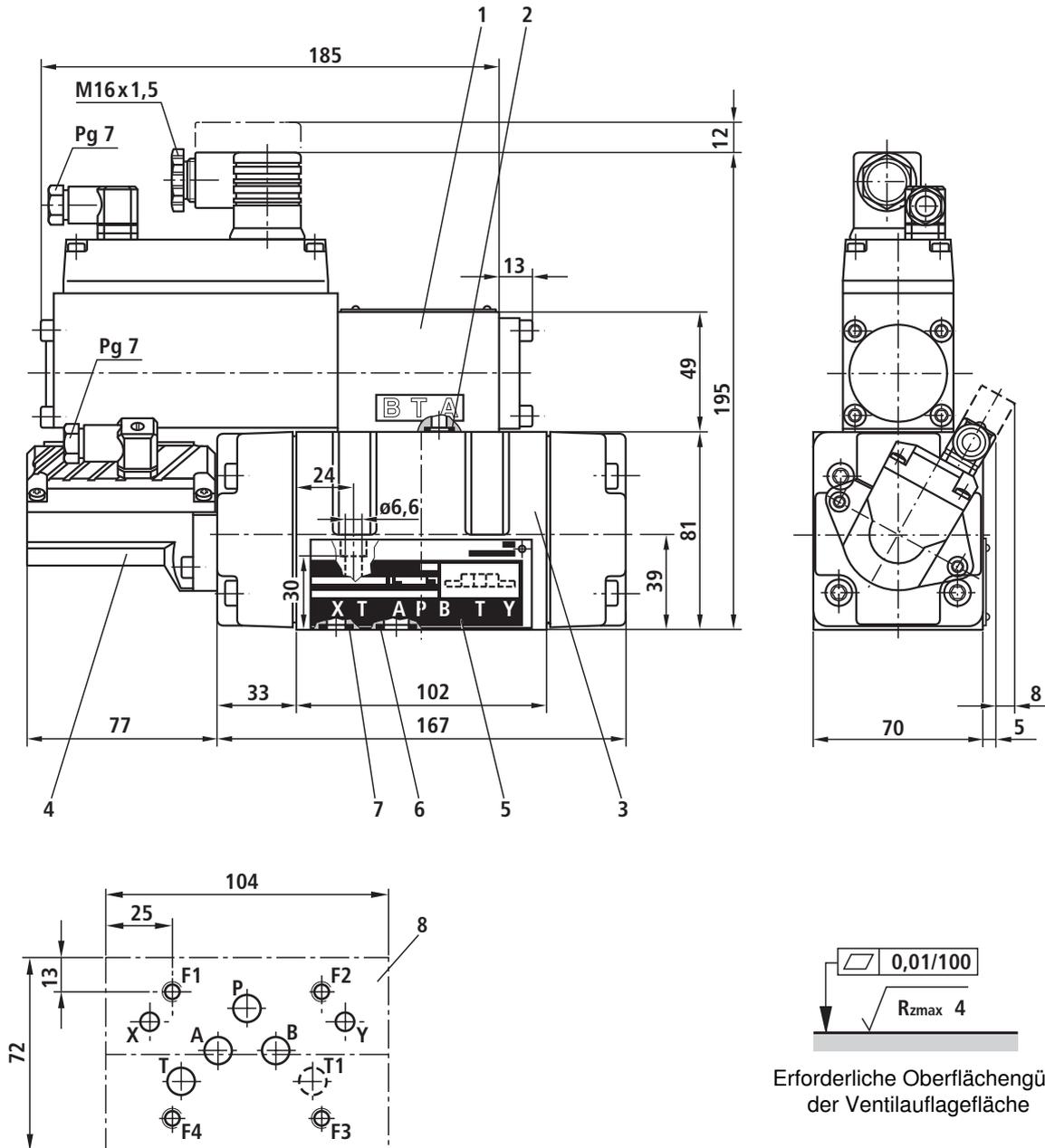


Kennlinien (gemessen mit HLP 46, $\vartheta_{\text{Öl}} = 40 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$)

Stellzeit (bei X = 100 bar)



Geräteabmessungen NG10 (Maßangaben in mm)



- 1 Vorsteuerventil
- 2 O-Ring 9,25 x 1,78 (Anschlüsse P, A, B, T)
- 3 Hauptventil
- 4 Induktiver Wegaufnehmer (Hauptventil)
- 5 Typschild
- 6 O-Ring 12 x 2 (Anschlüsse P, A, B, T, T1)
- 7 O-Ring 10 x 2 (Anschlüsse X, Y)

- 8 bearbeitete Ventilauflagefläche, Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-05-05-0-05
Abweichend von der Norm:
Anschlüsse P, A, B, T, T1 $\varnothing 10,5$ mm
Mindesteinschraubtiefe: Eisenmetall 1,5 x \varnothing
Nichteisen 2 x \varnothing

Anschlussplatten, siehe Technisches Datenblatt RD 45055

Ventilbefestigungsschrauben (separate Bestellung)
Folgende Ventilbefestigungsschrauben werden empfohlen:

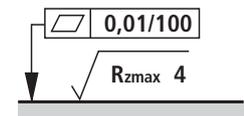
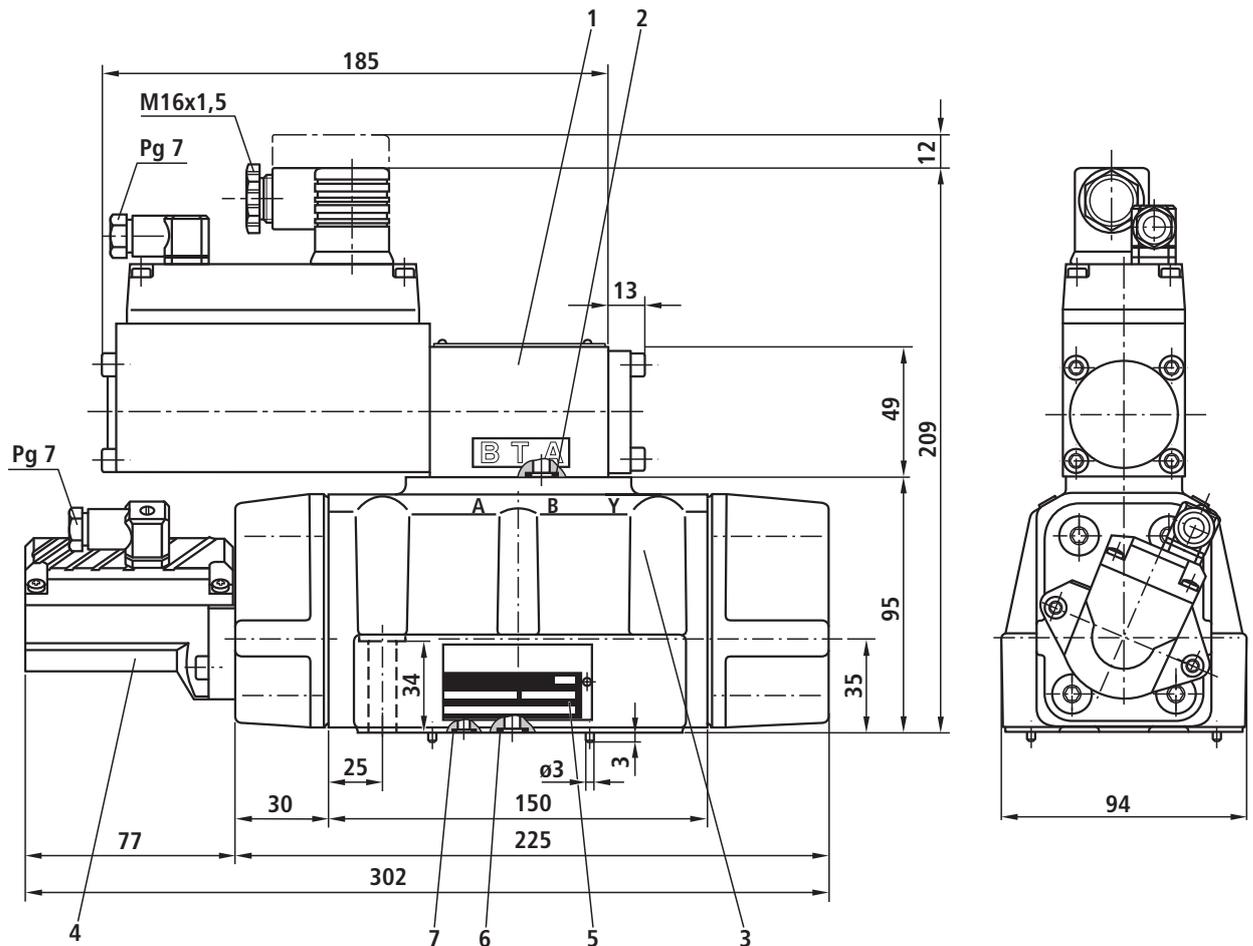
4 Zylinderschrauben ISO 4762-M6x40-10.9-N67F821 70

(verzinkt nach Bosch-Norm N67F821 70)

Anziehdrehmoment $M_A = 11+3$ Nm

Material-Nr. **2910151209**

Geräteabmessungen NG16 (Maßangaben in mm)



Erforderliche Oberflächengüte der Ventilauffläche

- 1 Vorsteuerventil
- 2 O-Ring 9,25 x 1,78 (Anschlüsse P, A, B, T)
- 3 Hauptventil
- 4 Induktiver Wegaufnehmer (Hauptventil)
- 5 Typschild
- 6 O-Ring 23 x 2,5 (Anschlüsse P, A, B, T)
- 7 O-Ring 9 x 2 (Anschlüsse X, Y, C1, C2)

8 bearbeitete Ventilauffläche, Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-07-07-0-05

Abweichend von der Norm:

Anschlüsse P, A, B, T \varnothing 20 mm

Mindesteinschraubtiefe: Eisenmetall 1,5 x \varnothing
Nichteisen 2 x \varnothing

Anschlussplatten, siehe Technisches Datenblatt RD 45057

Ventilbefestigungsschrauben (separate Bestellung)

Folgende Ventilbefestigungsschrauben werden empfohlen:

2 Zylinderschrauben ISO 4762-M6x45-10.9-N67F821 70

(verzinkt nach Bosch-Norm N67F821 70)

Anziehdrehmoment $M_A = 11+3$ Nm

Material-Nr. **2910151211**

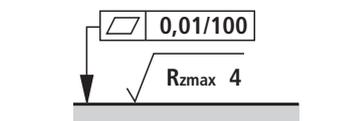
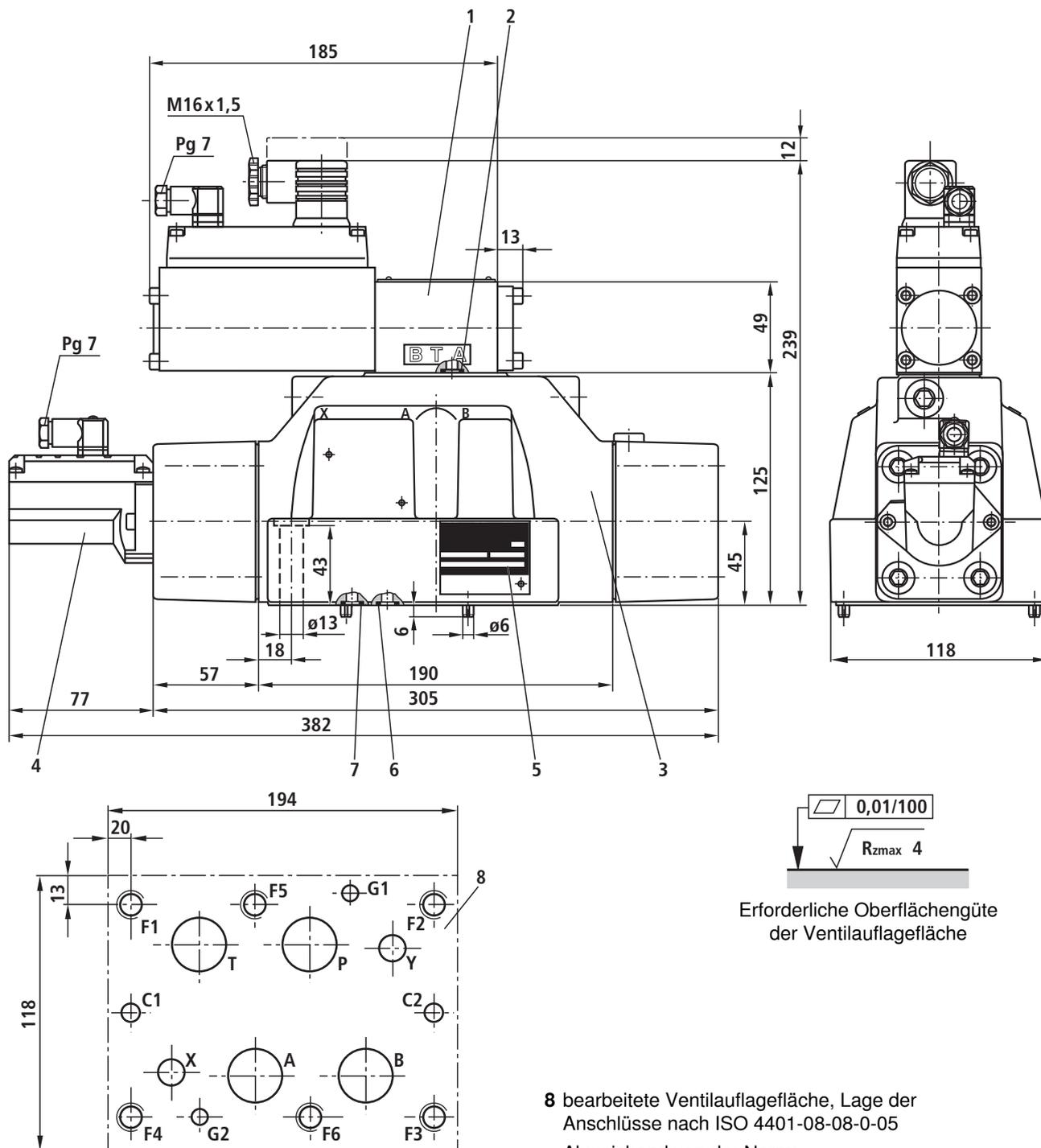
4 Zylinderschrauben ISO 4762-M10x50-10.9-N67F821 70

(verzinkt nach Bosch-Norm N67F821 70)

Anziehdrehmoment $M_A = 50+10$ Nm

Material-Nr. **2910151301**

Geräteabmessungen NG25/27 (Maßangaben in mm)



Erforderliche Oberflächengüte der Ventilaufgefläche

- 1 Vorsteuerventil
- 2 O-Ring 9,25 x 1,78 (Anschlüsse P, A, B, T)
- 3 Hauptventil
- 4 Induktiver Wegaufnehmer (Hauptventil)
- 5 Typschild
- 6 O-Ring (Anschlüsse P, A, B, T)
NG25: 28 x 3
NG27: 34,6 x 2,62
- 7 O-Ring 15 x 2,5 (Anschlüsse X, Y, C1, C2)

8 bearbeitete Ventilaufgefläche, Lage der Anschlüsse nach ISO 4401-08-08-0-05

Abweichend von der Norm:

NG25: Anschlüsse P, A, B, T \varnothing 25 mm

NG27: Anschlüsse P, A, B, T \varnothing 32 mm

Mindesteinschraubtiefe: Eisenmetall 1,5 x \varnothing

Nichteisen 2 x \varnothing

Anschlussplatten, siehe Technisches Datenblatt RD 45059

Ventilbefestigungsschrauben (separate Bestellung)

Folgende Ventilbefestigungsschrauben werden empfohlen:

6 Zylinderschrauben ISO 4762-M12x60-10.9-N67F821 70

(verzinkt nach Bosch-Norm N67F821 70)

Anziehdrehmoment NG25 $M_A = 90+30$ Nm,

NG27 $M_A = 90\pm 15$ Nm

Material-Nr. **2910151354**

Notizen

Bosch Rexroth AG
Hydraulics
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main, Germany
Telefon +49 (0) 93 52 / 18-0
Telefax +49 (0) 93 52 / 18-23 58
documentation@boschrexroth.de
www.boschrexroth.de

© Alle Rechte bei Bosch Rexroth AG, auch für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen. Jede Verfügungsbefugnis, wie Kopier- und Weitergaberecht, bei uns.

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung. Eine Aussage über eine bestimmte Beschaffenheit oder eine Eignung für einen bestimmten Einsatzzweck kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Es ist zu beachten, dass unsere Produkte einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess unterliegen.