

4/3-伺服换向阀 先导式, 配有电子位置反馈器 (LvdT DC/DC $\pm 10V$)

RC 29087/01.09

型号 4WRL 10...35, 符号 E./W.

标称规格 (NG) 10, 16, 25, 27, 35

设备系列 3X

最大工作压力 P, A, B 350 bar (NG27: 280 bar)

额定体积流量 80...1100 l/min ($\Delta p = 10$ bar)

目录

内容	
特征	
订货参数	
附件、功能、剖面图	
控制油供应	
技术参数	
带有外接电子控制器的阀	
特性曲线	
尺寸	

页码

1
2
3
4
5 和 6
7 和 8
9 ~ 11
12 ~ 15

特征

- 先导式 4/3-伺服换向阀 NG10 ~ NG35, 遮盖度约为 20 %
- 先导阀 NG6, 配有控制阀芯和阀套, 伺服性能可靠, 但电磁铁驱动操作, 4位4通, 断电时处于 Fail-safe 功能位置
- 控制电磁铁配有电子位置反馈器和位移传感器的电子控制器 (LvdT DC/DC)
- 主级配有位置反馈器
- 线性行程滑阀, 配有防扭转装置
- 流量特性
 - S = 曲线渐增式
 - NG16, 25, 27, 带有负载分接头 C1/C2
- 用于阀板安装, NG10 接口的位置符合 ISO 4401-05-05-0-05, NC16 接口的位置符合 ISO 4401-07-07-0-05, NG25/27 接口的位置符合 ISO 4401-08-08-0-05, NG35 接口的位置符合 ISO 4401-10-09-0-05
- 安装板根据规格参数表, NG10 RC 45055, NG16 RC 45057, NG25/27 RC 45059 和 NG35 RD 45060 (单独订购)
- 插头式连接器符合 DIN 43560-AM2, 电磁铁 2P+PE/M16x1.5, 位移传感器 4P/Pg7 含在供货范围内, 参见规格参数表 RD 08008
- 外接电子控制器 (单独订购)
 - 电子放大器, 用于标准特性曲线, 没有斜坡
 - 电子放大器, 有斜坡和死区补偿

可提供备件的信息:

www.boschrexroth.com/spc

订货参数/供货范围

4WRL						S-3X/G24		Z4/M		*
用于外接电子控制器 控制滑阀符号		= 没有标志								其它文字说明
NG10		= 10								M = NBR-密封件
NG16		= 16								适用于符合
NG25		= 25								DIN 51524
NG27 ¹⁾		= 27								标准的矿物油 (HL, HLP)
NG35 ²⁾		= 35								电气连接
控制滑阀符号		= E, E1								Z4 = 配有插头式连接器,
										配有符合 DIN 43560-AM2
										标准的插头
										插头式连接器已含在供货范围内
										控制油入口 “x”,
										控制油回流口 “y”
										没有标志 =
										“x” = 外部供油
										“y” = 外部泄油
										E = “x” = 内部供油
										“y” = 外部泄油
										ET = “x” = 内部供油
										“y” = 内部泄油
										T = “x” = 外部供油
										“y” = 内部泄油
										电子控制器的电源电压
										G24 = +24 V 直流
										3X = 设备系列 30~39 (安装与连接尺寸无变化)
										流量特性
										S = 渐增式
										阀压力差为 10 bar 时的额定体积流量 (5 bar/控制口)
										80 = NG10
										80 l/min
										110 = NG16
										110 l/min
										180 = NG25
										180 l/min
										350 = NG27
										350 l/min
										430 = NG27
										430 l/min ¹⁾
										1100 = NG35
										1100 l/min ²⁾

05 转变符号

若符号为 E1, E1(Z), E4, W1, W1(Z), W4:

P → A: q_v B → T: $q_v/2$

P → B: $q_v/2$ A → T: q_v

带有负荷分接头 C1/C2 (NG16, 25, 27) = Z

¹⁾ NG27 是 NG25 的高流量型号, 主级的 P, A, B, T 连接油口直径为 $\varnothing 32$ mm, 不同于标准 ISO 4401-08-08-05, 其在控制阀组中的连接油口 P, A, B, T 最大直径为 $\varnothing 30$ mm。这样就可使得这些阀具有更大的流量 $Q_A : Q_B$

²⁾ NG35 是 NG32 高流量型号, 主级的 P, A, B, T 连接油口直径为 $\varnothing 50$ mm, 不同于标准 ISO 4401-10-09-0-05, 其在控制阀组中的连接油口 P, A, B, T 的最大直径为 $\varnothing 48$ mm。这样就可使得这些阀具有更大的流量 $Q_A : Q_B$

附件，不在供货范围内

紧固螺丝 	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-VRRA1-527-20/V0/2STV, 参见 RC 30045		0 811 405 063
	VT-VRRA1-527-20/V0/RTS-2STV, 参见 RC 30044		0 811 405 073
 2P+PE 4P	2P+PE (M16 x 1.5) 和 4P (Pg7) 均包括在供货范围内, 参见 RD 08008		

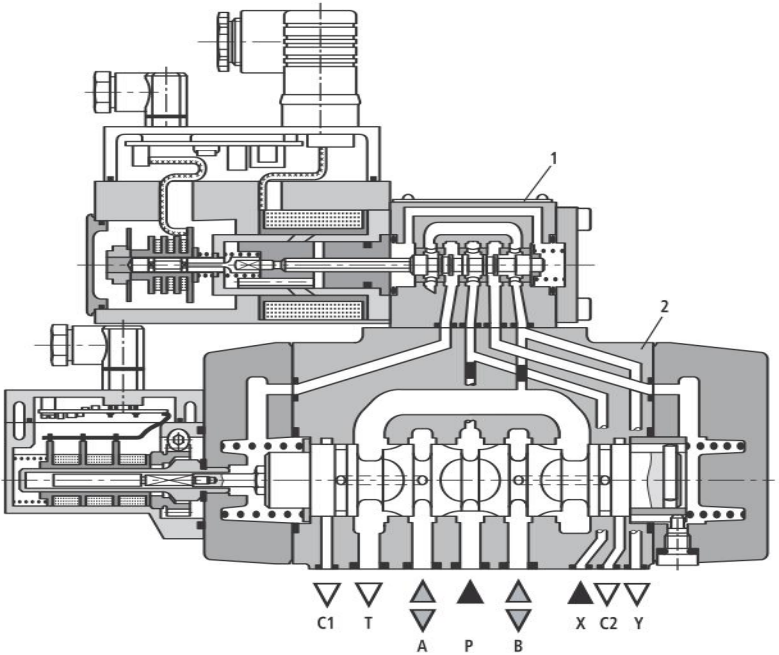
检测与维修工具

- VT-PE-TB2 型测试盒, 参见 RC 30064
- VT-PA-3 测试盒, 参见 RC 30070

功能，剖面图

构造

- 该阀由 2 个主要部件构成：
- 先导阀（1），配有控制控制阀芯和阀套、回位弹簧、控制电磁铁和感应式位移传感器
 - 主级（2），配有对中弹簧和位置反馈器



功能说明

当没有操动控制电磁铁时，先导阀的控制滑阀在弹簧力作用下处在“Fail-Safe”功能位置中，主级滑阀处在其弹簧对中的中间位置。

在集成电子控制器中将设定值与主级控制滑阀的位置实际值进行比较。如果存在控制偏差，就会驱动控制电磁铁，以改变磁力的方式对先导滑阀进行调整。经过控制截面的体积流量使得主控制滑阀移动。如果将设定值设置为 0 V，则主级的控制滑阀就会在对中弹簧作用下保持在被遮盖的中间位置。

要么在内部通过接口 P，或者在外部通过接口 X 将控制油供应给先导阀。可以在内部通过接口 T 或者在外部通过接口 Y 回流到油箱。

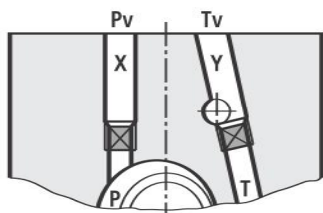
电源故障

如果发生故障，或者当电缆断线时，集成式电子控制器就会将控制电磁铁断电，先导滑阀进入“Fail-Safe”功能位置，并且将主级的控制油腔卸空。主级控制滑阀在弹簧作用下进入中间位置。

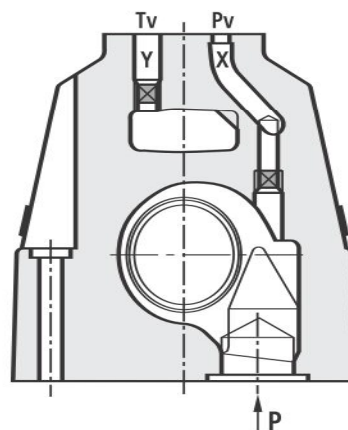
控制油供应

既可以通过接口 X, Y (外部),
也可以通过主通道 P, T 给先导阀供油。

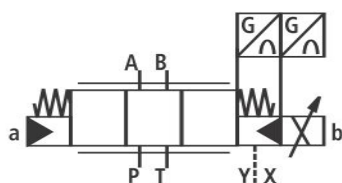
NG10, 25, 27, 35



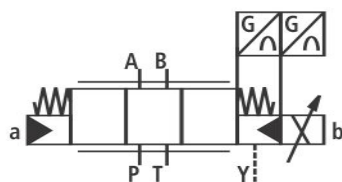
NG16



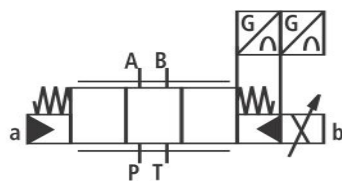
型号...-3X...



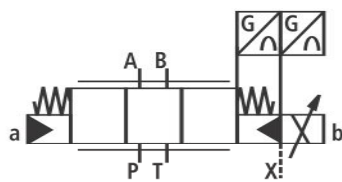
型号...-3X...E...



型号...-3X...ET...



型号...-3X...T...



没有标志 =

E =

ET =

T =

“x” = 外部供油

“x” = 内部供油,

“x” = 内部供油,

“x” = 外部供油,

“y” = 外部泄油

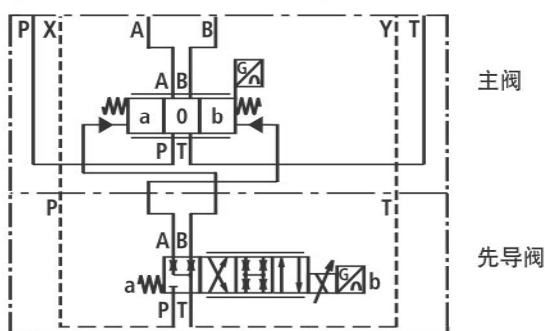
“y” = 外部泄油

“y” = 内部泄油

“y” = 内部泄油

图形符号, 详细

(控制油入口与外部控制油出口)



主阀

先导阀

技术参数

常规参数

结构型式	先导式滑阀				
控制	伺服换向阀 NG6, 配有用于先导阀与主级的位置调节器, 外接电子放大器				
安装方式	阀板安装, NG10...35 接口的的位置符合 ISO 4401-...				
安装位置	任意				
环境温度范围	°C	-20...+50			
质量	kg	NG10 8.35	NG16 10	NG25 18	NG27 18 NG35 80
抗振强度, 试验条件	最大 25 g, 三维随机振动试验 (24 小时)				

液压参数 (使用 HLP 46 测定, $\vartheta_{油} = 40^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$)

液压油			符合 DIN 51524...535 标准的液压油, 可根据需要使用其它介质				
粘度范围	推荐值	mm²/s	20...100				
	最大允许值	mm²/s	10...800				
液压油温度范围		°C	-20...+80				
液压油的最大允许污染程度			等级 18/16/13 ¹⁾				
清洁度根据 ISO 4406 (c)							
流动方向			根据符号				
额定体积流量, 当			NG10	NG16	NG25	NG27	NG35
$\Delta p = 5 \text{ bar/控制口}^{2)}$		l/min	80	180	350	430	1100
最大工作压力	接口 P, A, B						
	(外部控制油入口)	bar	350	350	350	280	350
	接口 P, A, B, X	bar	280				
	接口 T, Y	bar	250				
最小控制油压力 “先导级”		bar	8				
$Q_{\max}$		l/min	170	450	900	1000	3000
Q_N 先导阀 (入口)							
$\Delta p = 35 \text{ bar}$		l/min	2	4	12	12	40
压力为 100 bar 时的先导阀回油量		cm³/min	<150	<180	<350	<500	<1100
压力为 100 bar 时主级 Sb “E” 回油量		l/min	<0.25	<0.4	<0.6	<0.6	<1.1

静态/动态参数

中位遮盖		≈18...22% 滑阀行程, 可使用 0 811 404 073 调整电气参数 $U_{D-E} \pm 0.5 \text{ V}$				
滑阀行程, 主级	± mm	4	7	10	10	12.5
主级控制油体积 100%	cm ³	1.1	4.3	11.3	11.3	41.5
控制油需要量 0...100%, (当 X = 100 bar)	l/min	2.2	4.7	11.7	11.7	15.6
滞环	%	<0.1 几乎测不出				
加工公差		参见流量特性曲线, 可使用 0 811 404 073 进行调整				
对于 0...100% 的响应时间, (当 X = 100 bar)	ms	<40	<80	<80	<80	<130
对于 0...100% 的响应时间, (当 X = 10 bar)	ms	<150	<250	<250	<250	<500
关闭特性		断电之后 (先导阀处在“Fail-safe”位置) 主级在对中弹簧作用下进入被遮盖的中间位置				
温漂		<1%, 当 $\Delta T = 40^\circ \text{C}$				

¹⁾ 针对这些部件注明的清洁度等级必须在液压系统中得到严格遵守。

有效进行过滤可防止发生故障, 同时可提高部件的寿命。

过滤器的选型请参阅规格参数表 RC 50070、RC 50076 和 RC 50081。

²⁾ 其它 Δp 下的流量 $Q_x = Q_{nom} \cdot \sqrt{\frac{\Delta p_x}{5}}$

技术参数

电气参数		
负载持续率	%	100 ED
电源电压	24 V _{nom} (外接电子放大器)	
防护等级	符合 DIN 40050 标准规定的 IP 65	
电磁铁连接器	插座 DIN 43560/ISO 4400 M16 x 1.5 (2P+PE)	
位移传感器连接器	插座 Pg7 (4P)	
最大 线圈电流	A	2.7
线圈电阻 R ₂₀	Ω	2.5
100% 负荷与工作温度下的最大功耗	VA	40
位移传感器 DC/DC-技术	电源: +15 V/35 mA -15 V/25 mA	信号: 0...±10 V (R _L ≥10 kΩ)

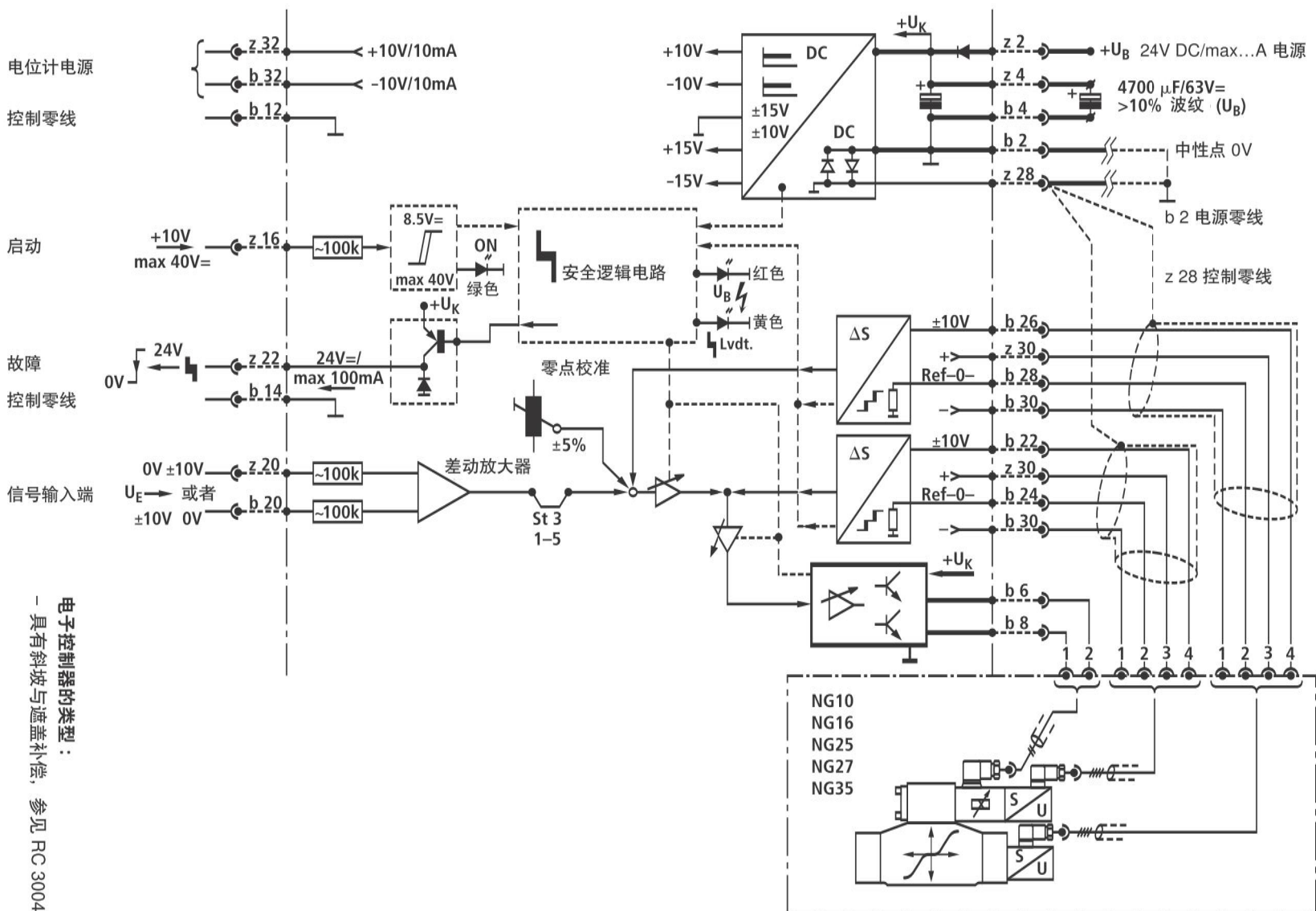
所有参数仅与阀放大器 0 811 405 063 有关

提示

正遮盖先导式 4/3-伺服换向阀可在开环或闭环控制的轴中发挥作用，断电状态下的遮盖度约为 20%。该状态不可作为系统安全功能位置。因此在多数应用中需要有“外部单向阀”或者某些叠加阀，并且在接通/关闭过程中予以注意。

配有外接电子控制器的阀 (标准：没有斜坡，遮盖补偿)

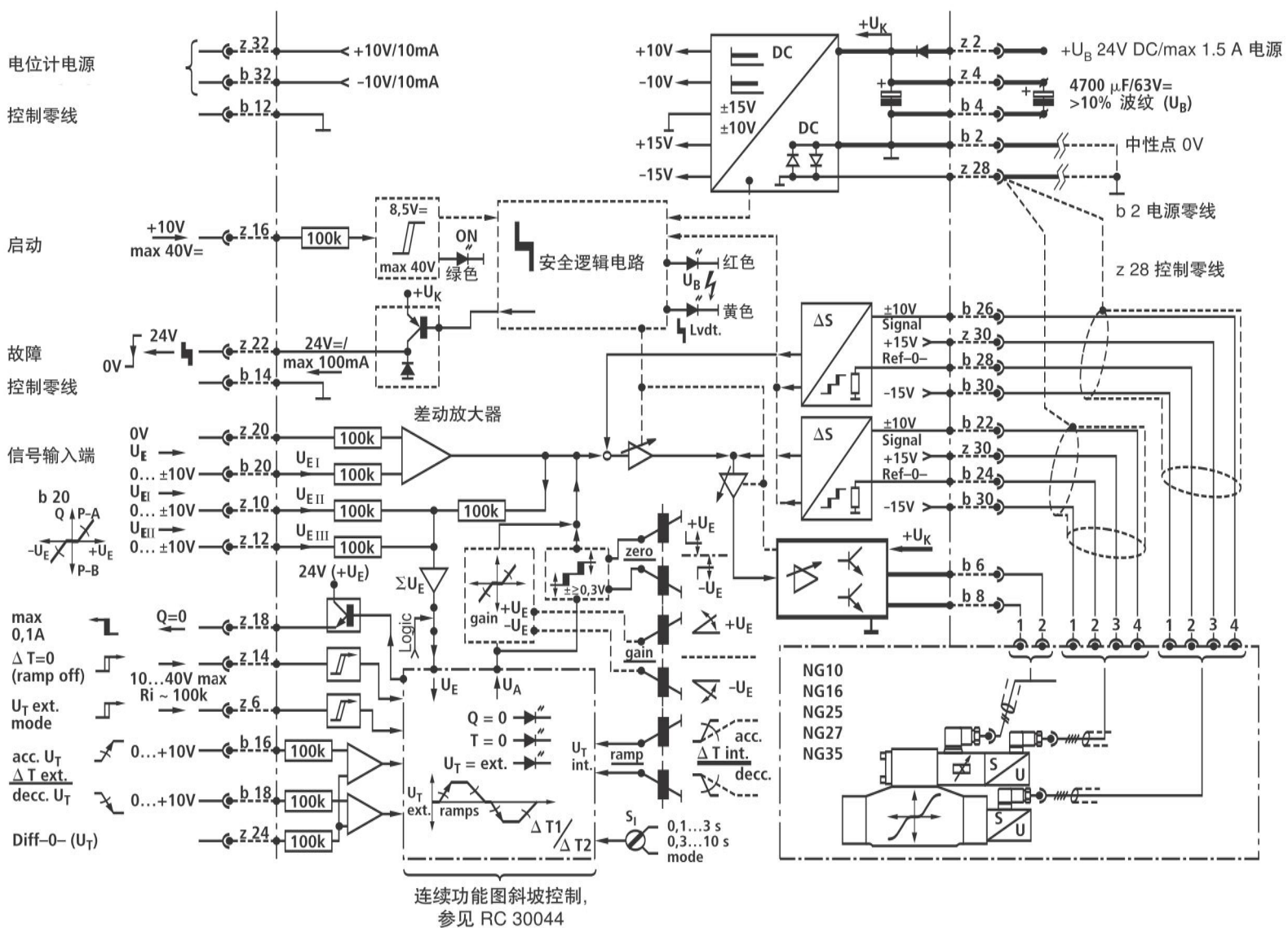
电路框图/接线端子配置



电子控制器的类型：
- 具有斜坡与遮盖补偿，参见 RC 30044

配有外接电子控制器的阀 (标准: 有斜坡, 遮盖补偿)

电路框图/接线端子配置



电子控制器的类型:

- 有标准线性特性曲线, 参见 RC 30045

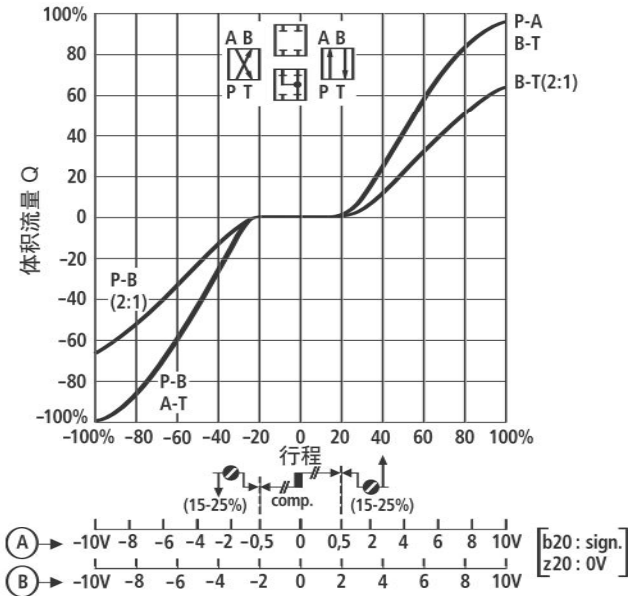
特性曲线（使用 HLP 46 测定， $\vartheta_{\text{油}} = 40^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ）

体积流量-信号函数

$$Q = f(U_E)$$

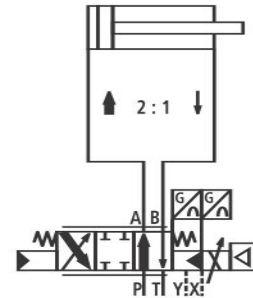
符号 E(Z), W(Z) ($Q_A:Q_B = 1:1$)

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



具有不对称控制阀口的控制滑阀

可提供具有比例为 2:1 的非对称控制截面的控制滑阀与差动缸进行匹配。



阀芯处于中位时的流量“释放压力，降低泄露”

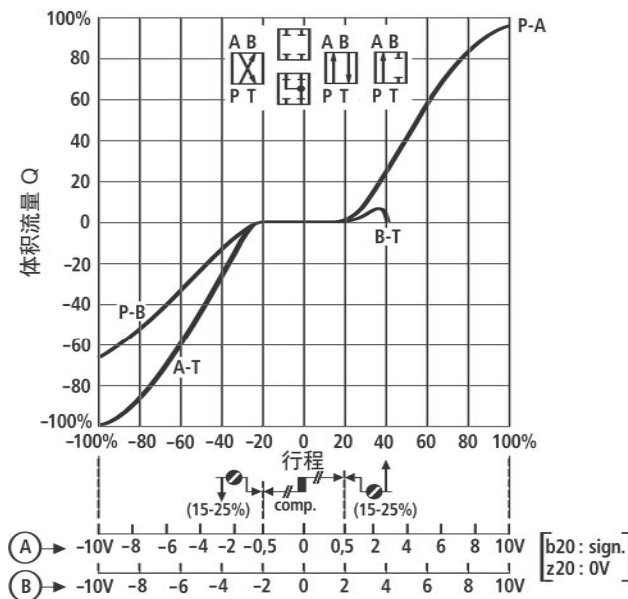
若符号为“E”，阀芯工作腔 A 和 B 中的回油将使得 A 或 B 中压力升高，从而使得所连接的油缸偏离位置。

符号“W”在多数情况下是比较好的解决方案。

当设定值为“0”时，阀芯就会进入阀芯中位遮盖区域置。

在中间位置以 $1\% \pm 0.5\% Q_N$ 开度从接口 A 和 B 朝向 T 卸压。这种卸压方式也支持外部止回阀的功能。

符号 E4, W4 ($Q_A:Q_B = 2:1$)



放大器

- (A) 有斜坡
(B) 没有斜坡

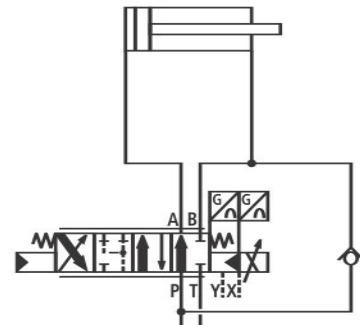
0 811 405 073 - RC 30044

0 811 405 063 - RC 30045

差动回路中的控制滑阀

可提供具有一个第 4 转换位置的控制滑阀来实现差动回路。在负载管路中仅安装一个止回阀。

也可使用具有内部 B-P-连接的控制滑阀（符号）来实现面向行业的解决方案。但是应与 BRH 应用中心协调这些特殊符号，因为通常需要模拟或者了解这种解决方案。



特性曲线 (使用 HLP 46 测定, $\vartheta_{\text{油}} = 40^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$)

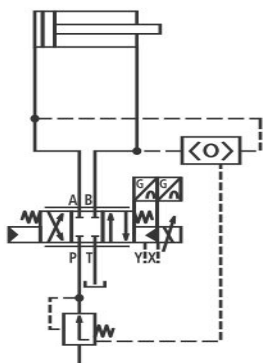
负载平衡 C1/C2

可将 4/3-伺服换向阀与压力补偿元件组合使用, 以便补偿负荷压力或者入口压力的波动。若为 NG10、35, 则通过一个转换阀平衡负荷。若为 NG16、25 和 27, 则通过两个附加接口 C1 和 C2 (仅适用于“4WRL, 4WRLE”)。

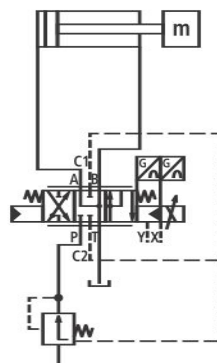
这样即使是负流量负荷, 压力补偿元件也可始终获得正确的压力信号。

当使用压力补偿元件时, 应当针对阀来选用外部控制油供应。

NG10, 35

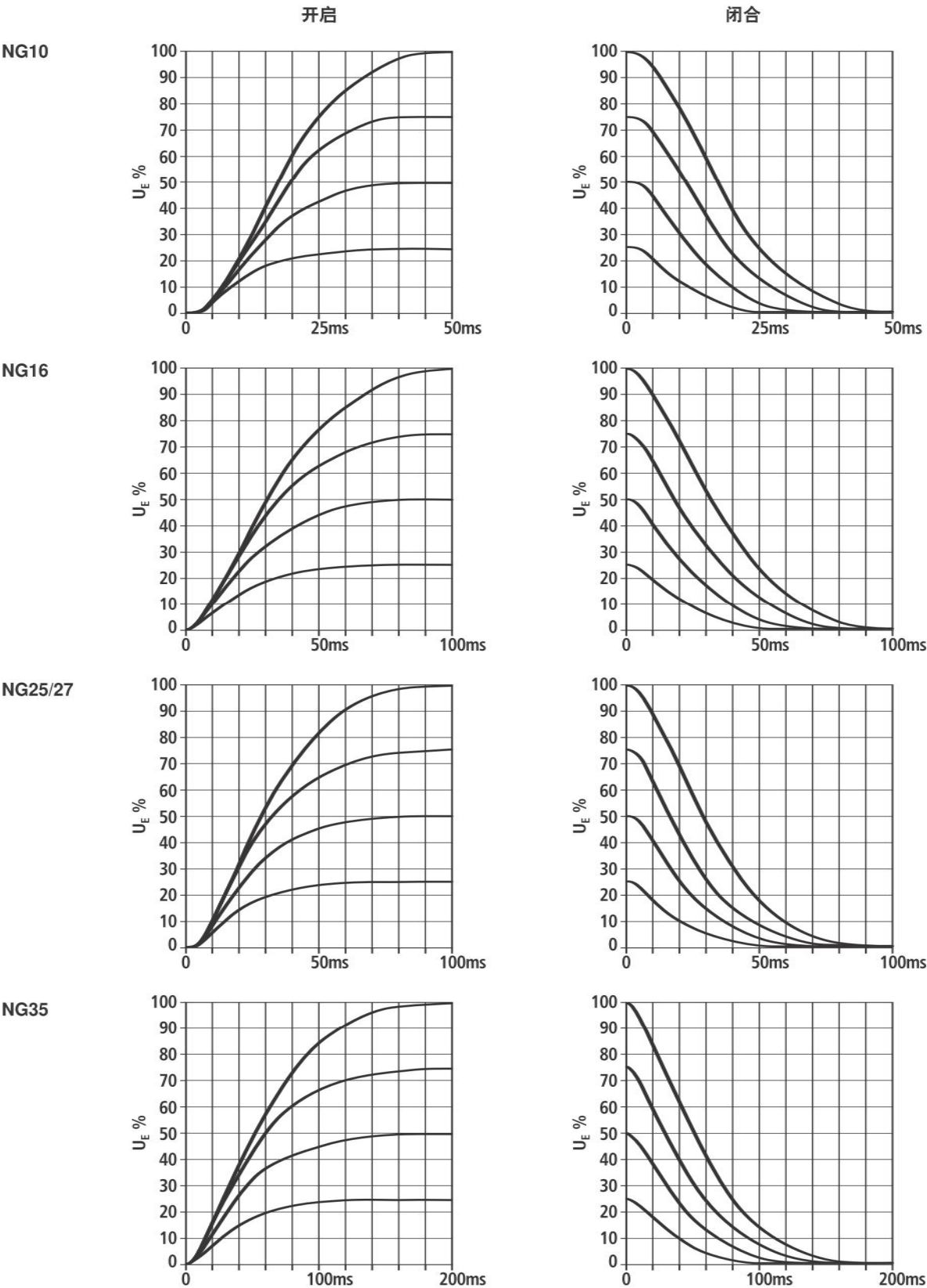


NG16, 25, 27

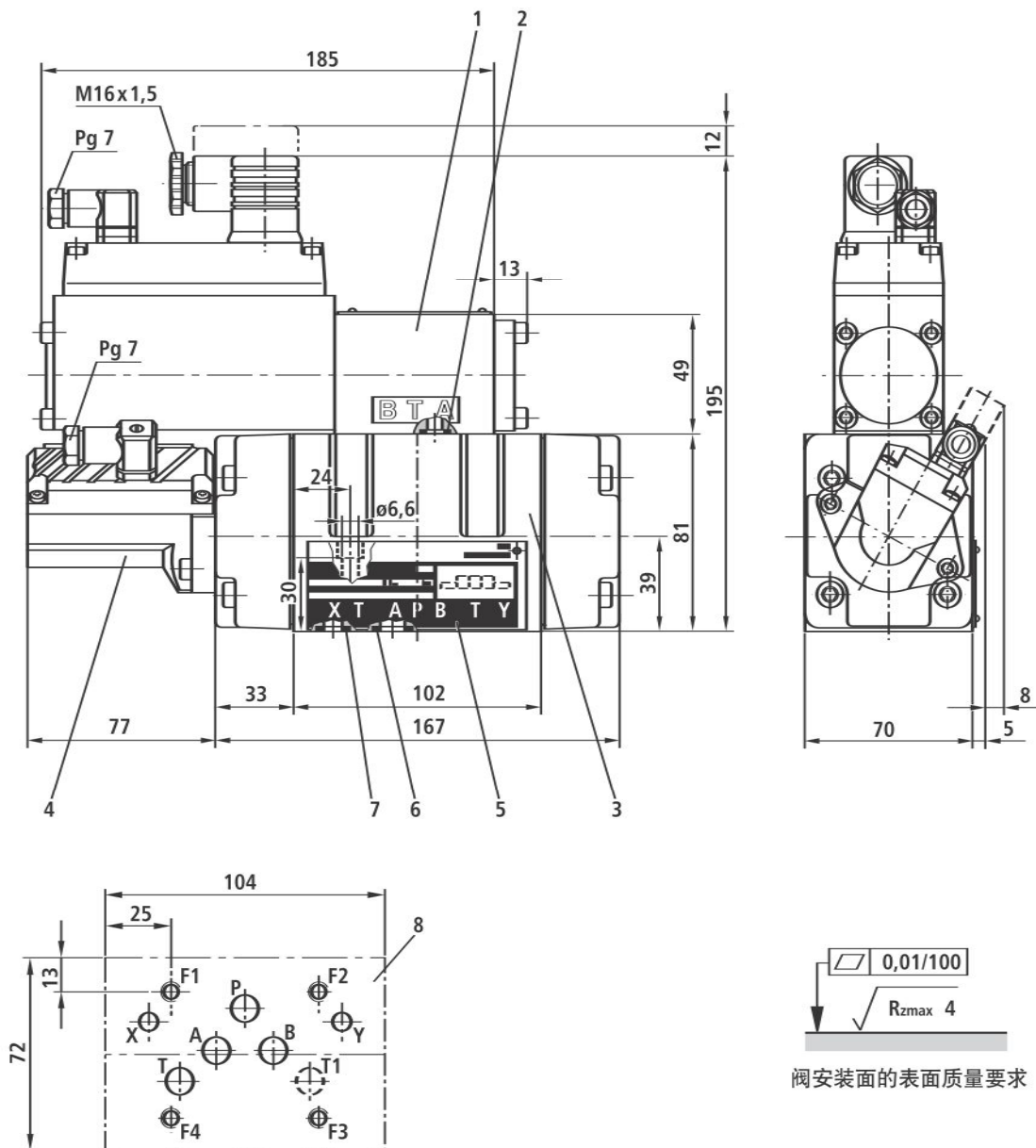


特性曲线（使用 HLP 46 测定， $\vartheta_{油} = 40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）

响应时间（当 X = 100 bar）



尺寸 NG10 (单位: mm)



- 1 先导阀
- 2 O 形密封圈 9.25 x 1.78 (接口 P, A, B, T)
- 3 主阀
- 4 感应式位移传感器 (主阀)
- 5 铭牌
- 6 O 形密封圈 12 x 2 (接口 P, A, B, T, T1)
- 7 O 形密封圈 10 x 2 (接口 X, Y)

- 8 加工后的阀安装面,
接口的位置符合 ISO 4401-05-05-0-05
不同于标准:
接口 P, A, B, T, T1 $\varnothing 10.5$ mm
最小旋入深度: 黑色金属 $1.5 \times \varnothing$
有色金属 $2 \times \varnothing$

安装板, 参见规格参数表 RC 45055

阀固定螺栓 (单独订购)
推荐使用下列阀固定螺栓:

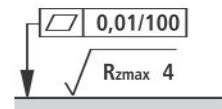
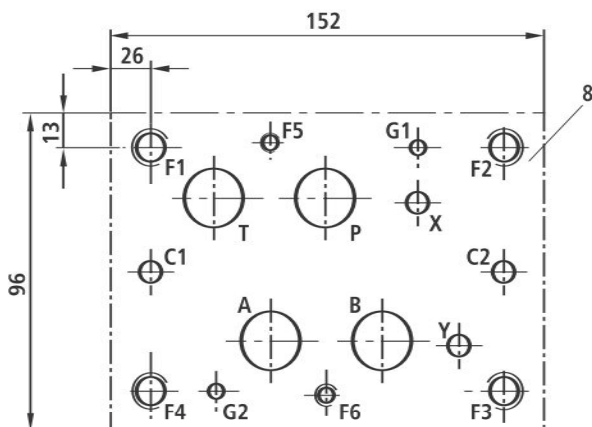
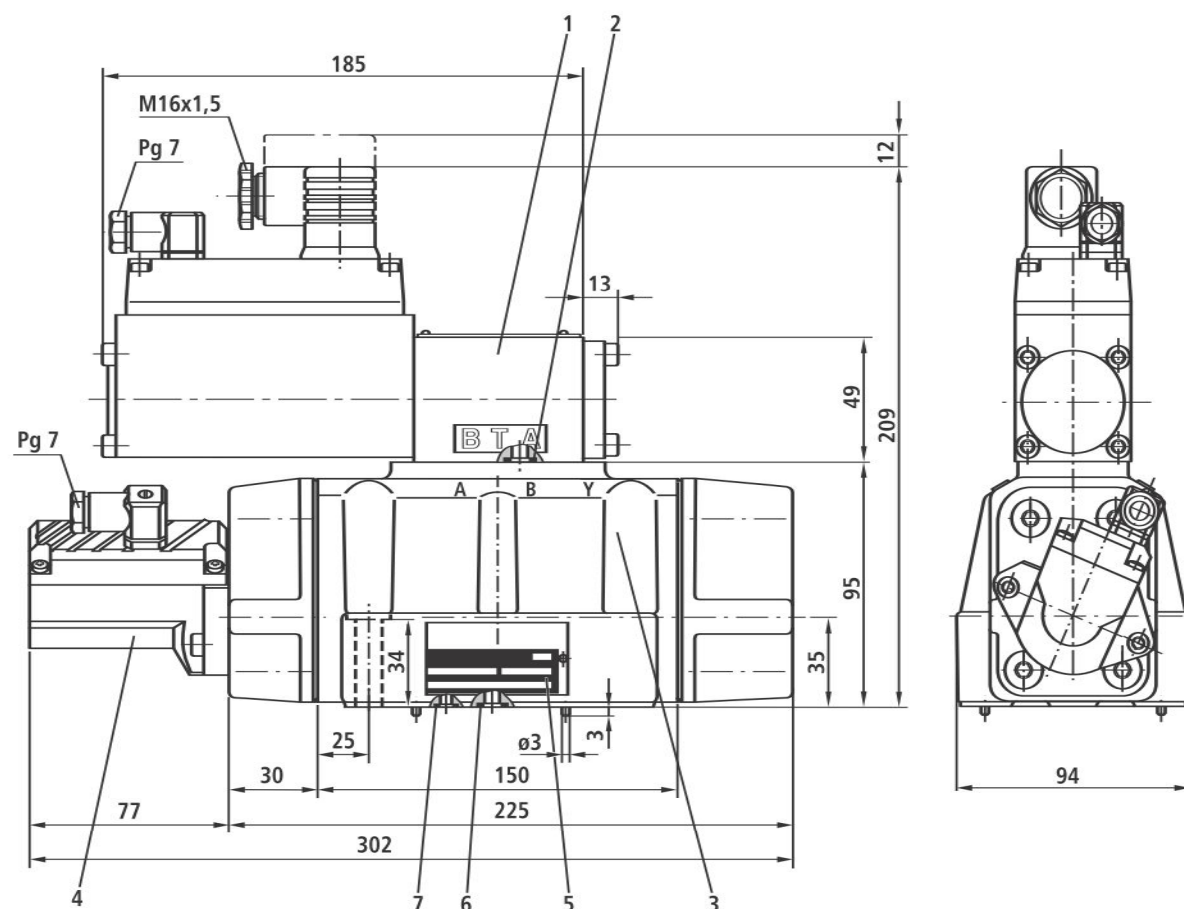
4 圆柱螺栓 ISO 4762-M6x40-10.9-N67F821 70

(根据博世标准 N67F821 70 镀锌)

拧紧扭矩 $M_A = 11 \pm 3$ Nm

材料代码 **2910151209**

尺寸 NG16 (単位: mm)



阀安装面的表面质量要求

- 1 先导阀
- 2 O 形密封圈 9.25 x 1.78 (接口 P, A, B, T)
- 3 主阀
- 4 感应式位移传感器 (主阀)
- 5 铭牌
- 6 O 形密封圈 23 x 2.5 (接口 P, A, B, T)
- 7 O 形密封圈 9 x 2 (接口 X, Y, C1, C2)

- 8 加工后的阀安装面，
接口的位置符合 ISO 4401-07-07-0-05

不同于标准：

接口 P, A, B, T $\varnothing 20$ mm

最小旋入深度：黑色金属 1.5 x Ø

有色金属 2 x Ø

安装板, 参见规格参数表 RC 45057

阀固定螺栓 (单独订购)

推荐使用下列阀固定螺栓：

2 圆柱螺栓 ISO 4762-M6x45-10.9-N67F821 70

(根据博世标准 N67F821 70 镀锌)

拧紧扭矩 $M_A = 11+3 \text{ Nm}$

材料代码 2910151211

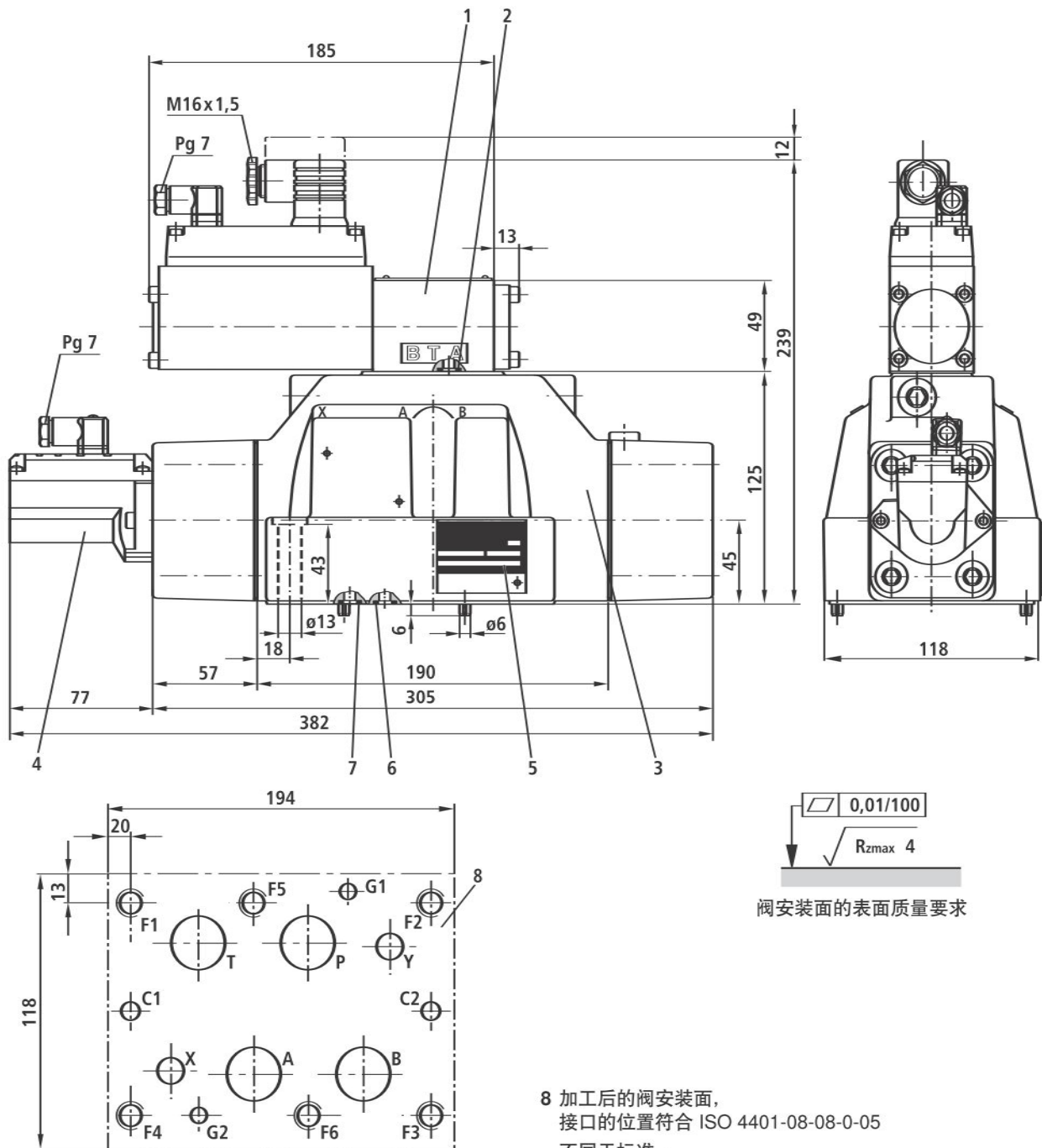
4 圆柱螺栓 ISO 4762-M10x50-10.9-N67F821 70

(根据博世标准 N67F821 70 镀锌)

拧紧扭矩 $M_A = 50+10 \text{ Nm}$

材料代码 2910151301

尺寸 NG25/27 (单位: mm)



阀安装面的表面质量要求

- 1 先导阀
- 2 O形密封圈 9.25 x 1.78 (接口 P, A, B, T)
- 3 主阀
- 4 感应式位移传感器 (主阀)
- 5 铭牌
- 6 O形密封圈 (接口 P, A, B, T)
NG25: 28 x 3
NG27: 34.6 x 2.62
- 7 O形密封圈 15 x 2.5 (接口 X, Y, C1, C2)

8 加工后的阀安装面,
接口的位置符合 ISO 4401-08-08-0-05

不同于标准:

NG25: 接口 P, A, B, T $\varnothing$ 25 mm

NG27: 接口 P, A, B, T $\varnothing$ 32 mm

最小旋入深度: 黑色金属 1.5 x $\varnothing$

有色金属 2 x $\varnothing$

安装板, 参见规格参数表 RC 45059

阀固定螺栓 (单独订购)

推荐使用下列阀固定螺栓:

6 圆柱螺栓 ISO 4762-M12x60-10.9-N67F821 70

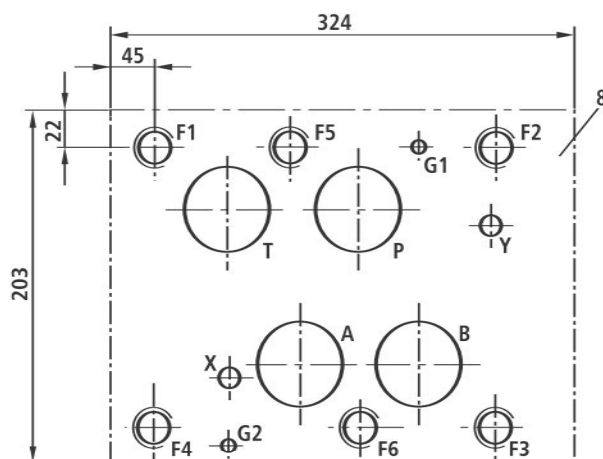
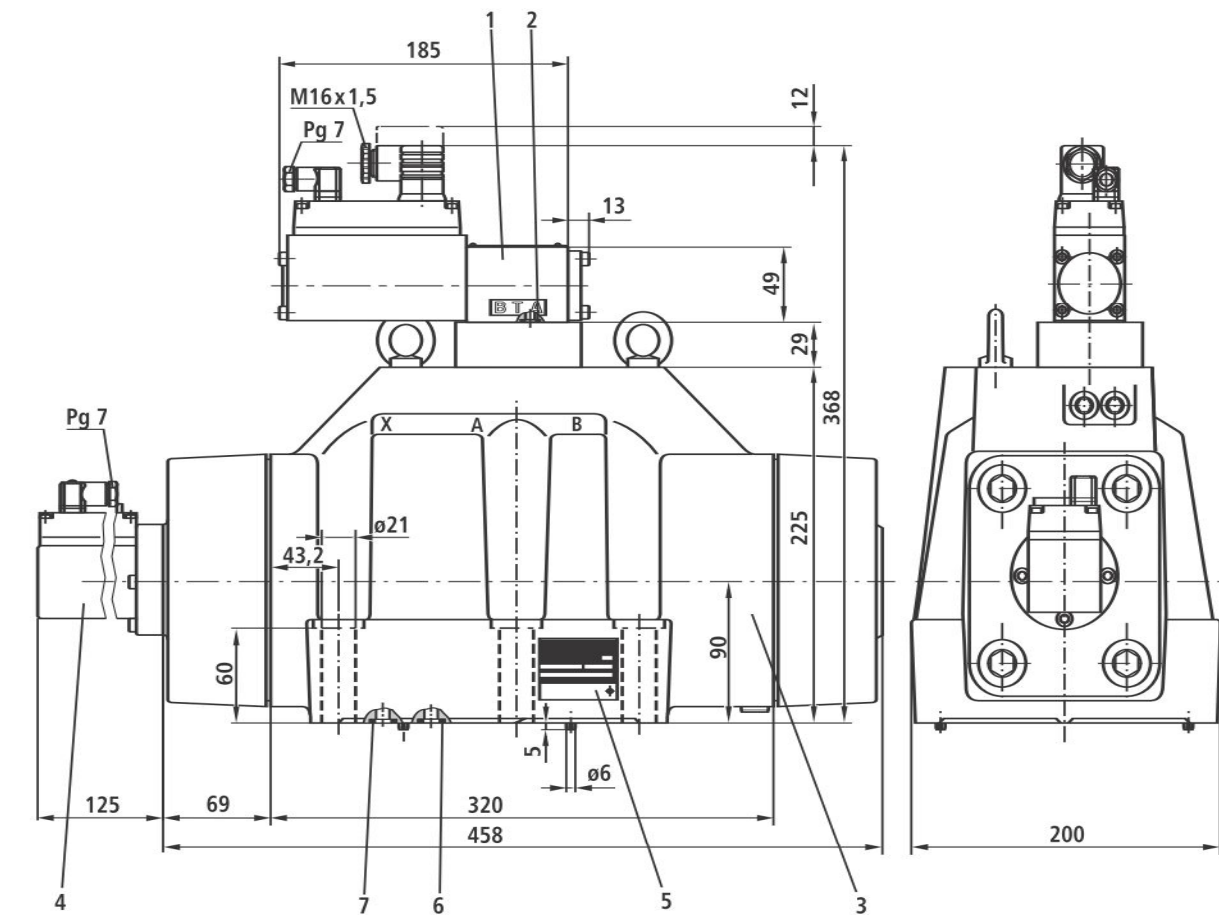
(根据博世标准 N67F821 70 镀锌)

拧紧扭矩 NG25 $M_A = 90 \pm 30$ Nm,

NG27 $M_A = 90 \pm 15$ Nm

材料代码 2910151354

尺寸 NG35 (单位: mm)



- 1 先导阀
- 2 O 形密封圈 9.25 x 1.78 (接口 P, A, B, T)
- 3 主阀
- 4 感应式位移传感器 (主阀)
- 5 铭牌
- 6 O 形密封圈 53.57 x 3.53 (接口 P, A, B, T)
- 7 O 形密封圈 15 x 2.5 (接口 X, Y)

- 8 加工后的阀安装面,
接口的位置符合 ISO 4401-10-09-0-05
不同于标准:
接口 P, A, B, T $\varnothing 48$ mm
最小旋入深度: 黑色金属 1.5 x $\varnothing$
有色金属 2 x $\varnothing$

安装板, 参见规格参数表 RD 45060

阀固定螺栓 (单独订购)
推荐使用下列阀固定螺栓:

6 圆柱螺栓 ISO 4762-M20x90-10.9-N67F82170
(根据博世标准 N67F82170 镀锌)
拧紧扭矩 $M_A = 450 \pm 110$ Nm
材料代码 **2910151532**

记录
