

PSL 和 PSV 型负载敏感式比例多路换向阀

规格 5 (组合式)

规格 3 (组合式) D7700-3

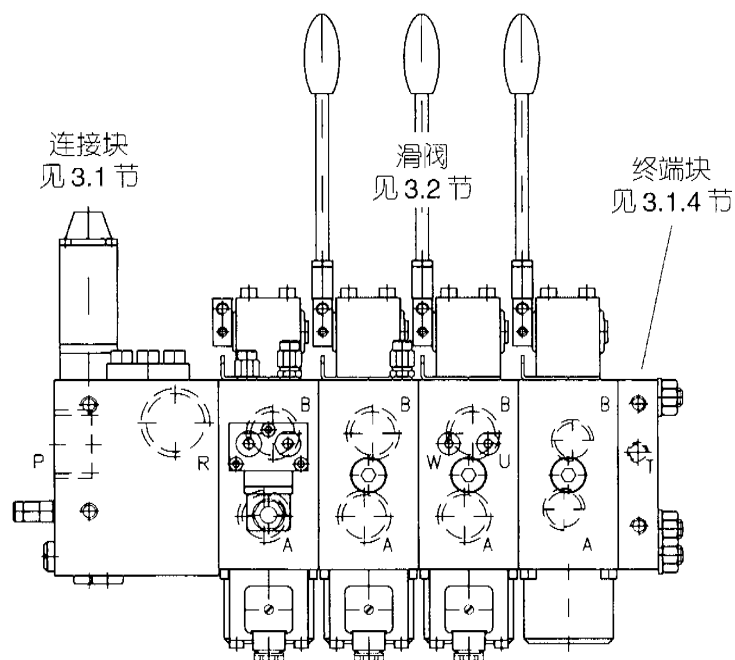
规格 3 (板接式) D7700-3F

工作压力 $P_{\max}=420\text{bar}$

最大流量 $Q_{\max}=160(210)\text{l/min}$

1. 概述

PSL和PSV型比例多路换向阀用于控制液压执行元件的运动方向和不取决负载,即可无级调节执行元件的运动速度。为此可使多个执行元件同时并相互独立地以不同速度和压力工作,直到所需流量总和及达到泵的总排量为止。在本样本中所介绍的比例多路换向阀是一种组合式阀,并由如下三种功能组件组成:



上示图订货示例见第 2 节

连接块

选型:

泵侧带压力油进口 P 和回油箱 R 的接口,另外还有控制接口和测量接口 LS,Z,M (选型参阅 3.1 节)

- 按定量泵 (开式回路) 或变量泵 (闭式回路) 或者恒压系统
- 按照 P 口和 R 口的连接螺纹规格
- 带 / 不带集成的控制供油
- 带 / 不带限压阀
- 带 / 不带泵的卸荷回路 (安全回路)

4/3 和 3/3 多路换向阀

选型:

在连接的侧面最多可装 10 只控制执行元件 A 和 B 口的滑阀 (按 3.2 节选型)。

- 按照滑阀机能
- 按照滑阀在终端位置时允许通过的最大流量
- 按照附加次级功能,例如限压阀,开关切换功能
- 按照操纵方式

终端块

选型:

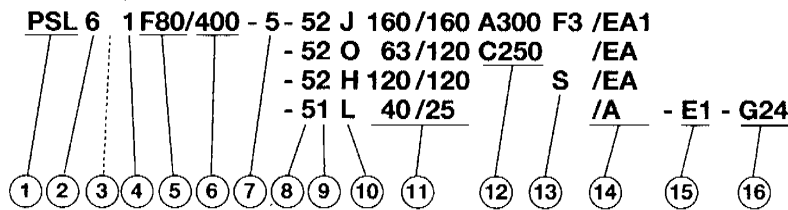
作为阀块组合的终端 (按 3.1.4 节选型)

- 带有内部或外部控制油回油接口 T
- 带 / 不带附加 LS 进口
- 直接安装规格 3 (组合式) 的连接板

2.1

2. 型号代码及说明

订货实例：(可参见第 6 节)



总共最多 10 只多路滑阀为一组或多组，并通过内部 LS- 油路串接。假如需要串接更多只多路换向阀，可设计外部连接 (见 7.1 节说明)。

① 连接块基型代码 (详见 3.1.1 和 3.1.2 节)

PSL 用于定量泵供油系统 (开式回路)

PSV 用于变量泵供油系统 (闭式回路)，用流量调节阀或作为第 2 个独立阀组与在恒压系统中使用。

② 连接块 P 口与 R 口的螺纹接口尺寸 (符合 DIN ISO 288/1 标准)

5 G1

6 G1 1/4

③ 附加元件 (见 3.1 节, 表 2 和表 5)

(无代码) 标准型

S 在 LS- 油路中 (仅用于 PSV 和 PSL 为标准型时) 附加阻尼元件

B 在 LS- 油路中有节流阀 (仅指 PSV 型)

U 借助换向阀 (仅指 PSL 型)，会自动降低泵的循环压力 (见 7.1.a 节)

UH 派生型 U 与较高的 3 通流量调节阀 (约 15 bar) 组合接通 (仅指 PSL 型)

Y 可单独负载压力的 3 通流量调节阀的接口 (仅指 PSL 型)，见 7.1.a 节说明

④ 控制油供给 (见 3.1.3 节, 表 6)

1 带内置减压阀，用于内部控制油的供给 (无代码) 无减压阀，如外部控制油供给时 (最小 20bar 至最大 40bar)

⑤ 可选 2/2 通电磁阀用于泵卸荷 (见 3.1.3 节, 表 7)

(无代码) 不带换向阀，但可板接换向阀

F 常开 = 阀无电流时，泵卸荷

D 常闭 = 阀通电时，泵卸荷

F.. 或 D.. 为次级压力，说明限压阀的压力 (如 F80)

⑥ 连接块中限压阀 (仅为设定压力，见 3.1.3 节, 表 8)

/... 限压阀压力调节到 ...bar

(无代码) 无限压阀 (仅指 PSV 型)

⑦ 规格 (说明滑阀组合的安装孔尺寸)

5 规格 5 (规格 3 见样本 D7700-3)

⑧ 滑阀接口 A 和 B 符合 DIN ISO 228/1 标准

5 G1

⑨ 基本滑阀块 (见 3.2 节, 表 11)

2 (标准) 带进口流量调节阀的滑阀，用于单个补偿流量

1 不装进口流量调节阀的多路滑阀，可用于单个依次和不同时控制的执行元件 (不可附加功能)

5 为提高各个流量而装有增强弹簧的进口流量调节阀

⑩ 机能代码 **L, M, F, H, J, B, R, O** (见 3.2 节, 表 12)

⑪ A 和 B 输出口的流量代号 (见 3.2 节, 表 13)

../... A 及 B 输出口的代号 (可分别选择)
16, 25, 40, 63, 80, 120, 160

⑫ 次级限压 (与连接的执行元件主压力有偏差的较小限制) 无缓冲阀 (见 3.2 节, 表 14) (不用于无进口调节阀的滑阀结构)

(无代码) 无压力保护

A... 仅用于执行元件接口 A

B... 仅用于执行元件接口 B

A...B... 仅用于执行元件接口 A 和 B

C... 共用于执行元件接口 A 与 B (与 F 或 S 不通)

⑬ 功能开断 (见 3.2 节, 表 15)

(不用于无进口调节阀的滑阀)

(无代码) 无功能开断

F1 执行元件接口 A 侧电气开断

F2 执行元件接口 B 侧电气开断

F3 执行元件接口 A 和 B 侧电气开断

S 通过控制输出口 U (接口 A) 和 W (接口 B) 的外部液控负载信号接口 G1/8 符合 DIN ISO 228/1 标准

⑭ 操纵方式 (见 3.2 节, 表 17)

/A(1) 手操 (1= 不带手柄)

/E 电液控制

/EA(1) 电液控制和手操 (1= 不带手柄)

/H 液控

/HA(1) 液控和手操 (1= 不带手柄)

/C(1) 卡槽定位 (1= 不带手柄)

/P 气动操纵

/PA(1) 气动操纵和手操 (1= 不带手柄)

/...S 适合船用 (海洋气候)

⑮ 终端块 (见 3.1.4 节, 表 9)

E1 带控制油外部回油箱的回油管 T (标准型)

E2 与 E1 相同，另附加接口 Y，用于连接另外分置式 PSV- 多路阀阀块的 LS- 出口，(前后最多可组装 10 只多路阀，见 7.1 节说明)

E4 与 E1 相同，但无 T 接口，内部设有控制油回路，回油压力最大 10bar!

E5 与 E2 相同，但无 T- 接口 (同 E4)

E7...E16 派生型，见 3.1.4 节, 表 9

ZPL53 可直接组装滑阀规格 3 的过渡连接板

⑯ 电磁铁额定电压 (见 3.1.1 与 4.3 节, 表 3)

G12 12VDC

G24 24VDC

G24ex 24VDC, 防爆型, 符合 E Ex m IIT4

3. 可供货结构形式，主要数据

3.1. 连接块

连接块分为二种基型

- 1. 装有 3 通流量调节阀的连接块，用于定量泵系统（开式回路）
 - 2. 连接块用于变量泵系统（闭式回路），恒压系统或第二个阀块和其它阀块中多只滑阀同时并联供油
- 连接块单独订货代码（例）：**PSL 61 F/250-5-G24**
（注意：必须标明规格，这里为 -5） **PSV 51-5**

3.1.1. 定量泵系统用的连接块（装有内置的 3 通流量调节阀）PSL 型

订货实例: **PSL5** 1F80/350-5 -...- E1 - **G24**
PSL6UH 1F/300-5 -...- E1 - **G24**

表 1:
基型和接口螺纹

代码	接口尺寸 DIN ISO 228/1 P 与 R ¹⁾	泵最大流量 (l/min)
PSL5	G 1	约 200
PSL6	G 1 1/4	约 250

1)LS,M,Z 接口 =G1/4

表 3: PSL...F(D) 的额定电
压与 / 或电控方式

G 12	12V DC
G 24	24V DC
G 24ex	防爆型，防爆级 EEX m II T4, E 或 EA 方式见 4.3 节

E 方式数据见 4.3 节，泵随时卸荷
PSL(V)...F 或 ...D 型见样本 D7470A,
WN1F(D) 型阀（目前无防爆型阀提供）

表 2: 附加元件的代码（说
明与注解见 7.1.a 节）

代码	简介
无	标准（节流阀，单向阀，预压阀内置组合，预压力约 25bar）
U	通过开关阀，泵循环压力可自动降低（见 7.1.a 节，电磁铁操纵 $Q_{泵} > 150l/min$ 时）
UH	见 U 代码，但仅与 3 通流量调节阀的较高的调节压力（约 15bar）相通，其它与 U 代码形式相同，主要用于提高滑阀的流量（见表 13，代码 5）
Y YH	3 通流量调节阀的可单独负载压力接口，为此分置执行元件的独立控制不需要泵的供油，此种派生包括换向阀，类似代码 U（在 Y 形式时）或代码 UH（在 YH 形式时），目前仅可提供 PSL6Y(H) 型

3.1.2. 变量泵 / 恒压系统或其它单独并联安装的多路阀用的连接块 PSV 型

订货实例: **PSV6S** 1 - 5 -...- E1
PSV5 1F/300 - 5 -...- E1 - **G24**

表 4:
基型和接口螺纹

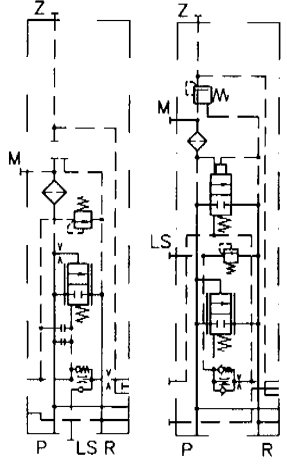
代码 ³⁾	P 与 R 接口尺寸符合 DIN ISO 228/1 ²⁾	泵最大流量 (l/min)
PSV5	G 1	约 200
PSV6	G 1 1/4	约 250

2) 其它接口 LS,M,Z=G1/4
3) PSV 型带限压阀的连接块可随时改装成 PSL 型（标准）

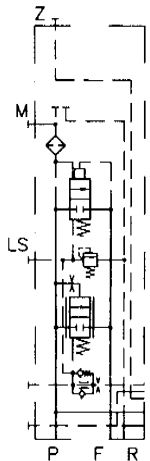
表 5: 泵调节机构阻尼用的 LS 信号油路中的元件代码（说
明与解释见 7.1.a 节）。附加元件仅适用于变量泵（限
制控制油流量）

代码	说明
无	标准，无附加元件
S	集成组合节流阀，单向阀，预压阀（预压力约 25bar），符合 PSL 型时的标准元件
B	LS 油路中配有节流孔 $\Phi 0.8mm$ （为限制控制油）

机能图（见 3.1.3 节）



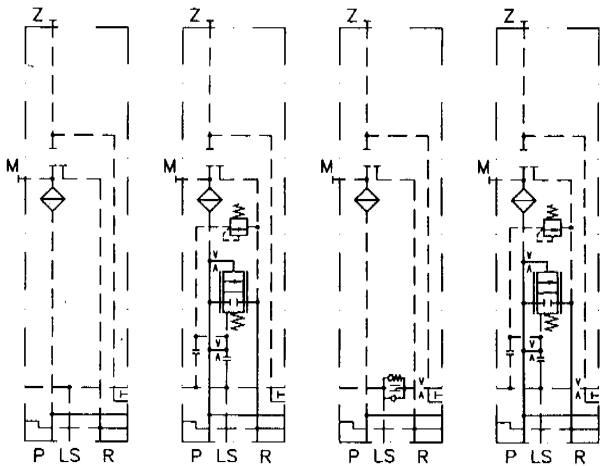
PSL5(6)/... PSL5(6)U/...
PSL5(6)UH/...



PSL6Y(YH)/...

额定电压（见上表 3）

机能图（见 3.1.3 节）



PSV5(6)-5 PSV5(6)/...-5 PSV5(6)S-5 PSV5(6)B/...-5

3.1.3. 连接块用的附加元件

订货实例:

PSL 5. 1F100 /320-5 -...- E1- G24
PSV 6S. 1F /350-5 -...- E1- G24

表6: 控制油源的代码 (机能见3.1.1与3.1.2节)

代码	简介
无	操纵方式 A 及 C 或 P 无限压阀, 按 3.2 节表 17 或 外围 控制 油 源 (20...40bar) 用其它操纵方式
1	H(HA).. 和 E(EA).. 操纵方式时可为内部控制油源集成限压阀或取消外围控制阀 (最大允许控制油流量约 2l/min)

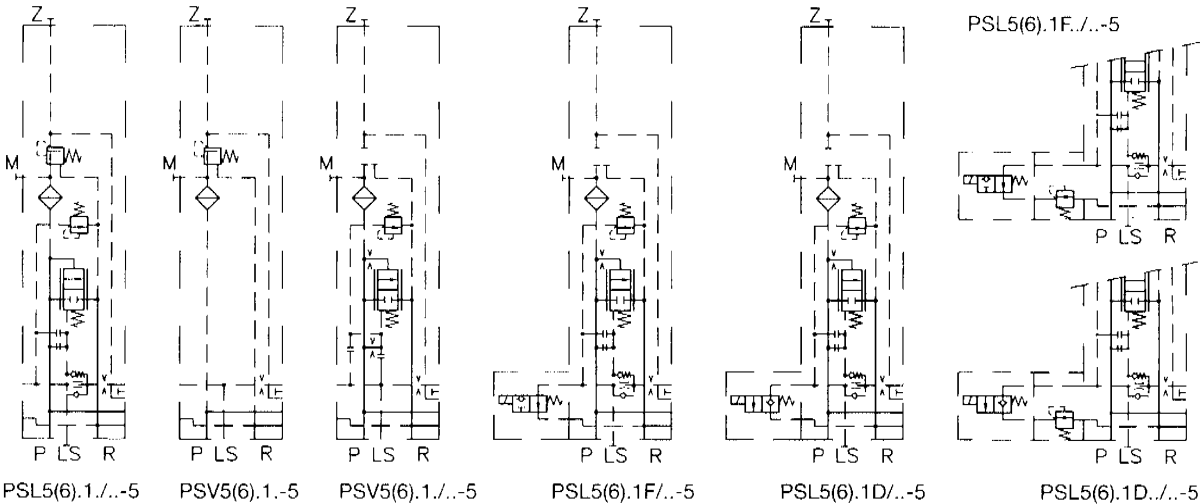
表7: 用 2/2 电磁阀 (D7470A 样本) 为执行元件的油路随时卸荷

代码	简介
无	如果不需要
F	用 WN1F 型电磁阀, 不通电时泵油路卸荷
D	用 WN1D 型电磁阀, 通电时泵油路卸荷
F... 或 D...	为次级压力而装有可控制的限压阀 (说明压力数据) 压力出厂时设定, 但从 50 至 400bar 调节 例如: PSL51F100/350-5.. 不通电 Pmax 100 bar 通电 Pmax 350 bar

表8: 主压力保护用的限压阀 (压力出厂时设定), 松开掣帽可从 50 至 350bar 调节 (机能图见 3.1.1 与 3.1.2 节)。

代码	简介
无	无限压阀 (仅指 PSV 型)
1...	PSL 和 PSV 型装有先导限压阀, 并请直接写明压力

机能图



3.1.4. 终端块

订货实例:

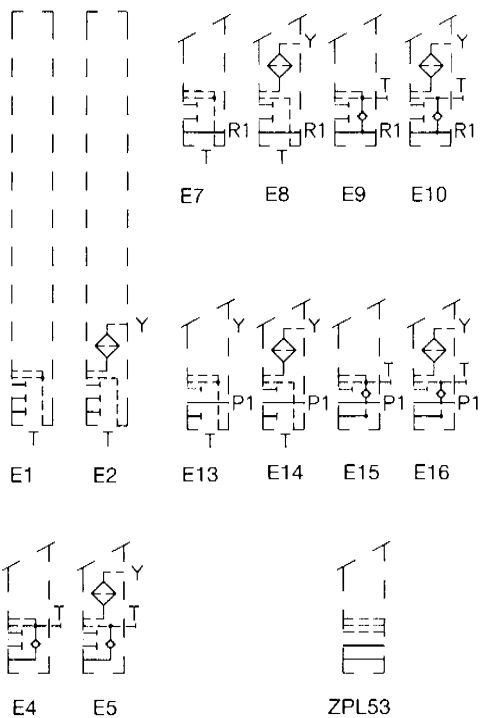
PSL51F100/380 - 5 - 52... - ZPL53 - 32...- E2 - G24
PSV61 - 5 - 52... - ZPL53 - 32...- E1 - G24

表9: 终端块 / 过渡连接板

终端块		简介
外部接口 T (本身回油箱)	内部控制油回路管 ¹⁾	终端块或过渡连接板作为单个阀块的订货方式 (例如): SL5-E1 SL5-ZPL53
E1	E4	标准终端块
E2	E5	装有附加的 Y 进口口, 例如用于连接 PSV 型滑阀块的 LS 控制油路
E7	E9	与 E1/E4 相同, 但另设有接口 R1 (G 1 1/4)
E8	E10	与 E2/E5 相同, 但另设有接口 R1 (G 1 1/4)
E13	E15	与 E1/E4 相同, 但另设有接口 P1 (G 1)
E14	E16	与 E2/E5 相同, 但另设有接口 P1 (G 1)
过渡连接板 ZPL53		过渡连接板能直接组装规格 3 多路换向阀 (可见 D 7700-3 样本)

1) 内部控制油回路管只能用于 10bar 以下的回油压力。

机能图



3.2. 可组装的多路阀

订货实例: PSV 61/380 - 5 - 52 L 160/80 A300 F1/EA - E1-G24

单只滑阀订货代码
(例如: **SL5-52J80/40F2/EA-G24**)
阀芯 (单个) **SL5-J120/40**
注意: 须标明规格代码 (此处为 **SL5!**)
如需要改变原来流量的话, 仅需调换阀芯 (见 7.3 节)。

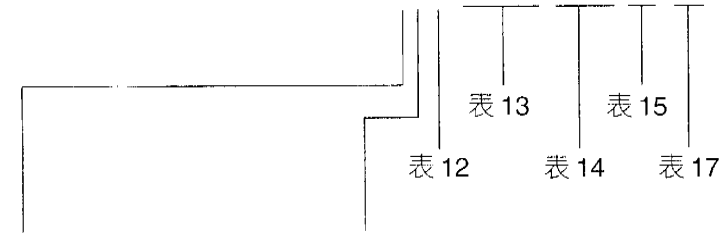


表 10: 螺纹接口

代号	A与B接口规格符合 DIN ISO 228/1
5	G 1

表 11: 多路阀、基块

代号	执行元件最大流量的依据
2	标准, 装有进口流量调节阀, 用于同时多个执行元件的负载补偿
1	无进口流量调节阀, 用于单个或依次机能的操作。在同时操作多个机能时, 只有针对最高压力而工作的有效流量会成比例地偏移。但不能在执行元件侧附加其它机能, 最大有效流量取决于 3 通流量的调节压力 (单只执行元件的最大有效流量见表 13)。
5	装有进口流量调节阀 (机能见代号 2), 但用增强弹簧的 2 通调节阀 (调节压力约 9bar)。只能与 PSL.U(Y)H...-5 油路块或 PSV 型与变量泵 / 恒定系统一起使用。见 7.1a 说明

表 12: 机能图

L	M	F	H	J	B	R	O
J,B,R,O 回油节流压力调到约 20bar 的滑阀, 用于振动阻尼							

表 14: 限压阀, 无缓冲阀 (仅指装有进口流量调节阀的代号 2、5 的滑阀可以, 按表 13)

代码	简介
无	无锁定
A...	标明 A 口的锁定压力
B...	标明 B 口的锁定压力
A...B...	标明 A 与 B 口的锁定压力
C...	标明 A 与 B 口的共用锁定压力
压力锁定 例如	Pmin=50 bar; Pmax=400 bar SL5-52 H120/63 A250 B200/A

表 13: 按相应代号的流量 P → A(B)

滑阀代号 按表 11	16	25	40	63	80	120	160
2	16	25	40	63	80	120	160
1 2)	20	32	51	80	110	150	210
适用于 PSL (内集成 3 通调节阀 △P=9 bar), 否则作为近似值 $Q_{A,B} = Q_{额定} \cdot \sqrt{0,18 \times \Delta P_{调节阀}}$							
5	20	32	51	80	110	150	210

1) 对于执行无件接口 A 和 B, 可任选流量, 例如 63/40、40/80。这样可在充分利用阀芯行程时达到各个执行元件的最佳配合。另外还可给定行程的限止。
2) $Q_{额定}$ - 代号 2 的流量
 $\Delta P_{调节阀}$ - 变量泵的旁路压力
例如 $Q_{额定}=120l/min$, $\Delta P_{调节阀}=14bar$
 $Q_{A,B} \approx 190l/min$ (近似值)

表 15: 功能开断 (仅指装有进口流量调节阀的滑阀 (代号 2、5 可以, 按表 13))

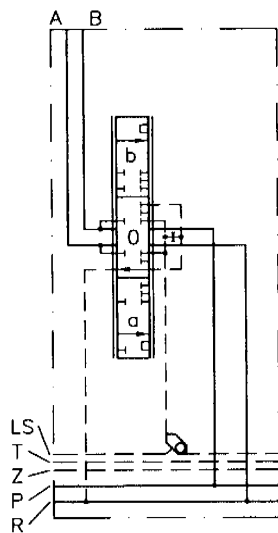
代码	简介
无	功能开断
F1	A 处有电气开断
F2	B 处有电气开断
F3	A 与 B 处有电气开断
S	外部切换用的负载压力信号输出口 U 和 W(G1/8)
对电气功能开断装有带应急手柄的 2/2 电磁阀在无电功能开断时, 约有 18bar 剩余压力保留在已被切断的执行元件的系统中。代码 S 时, 该压力约为 14..17bar (无压力回路时)。	

表 16: 辅助机能的组合方法

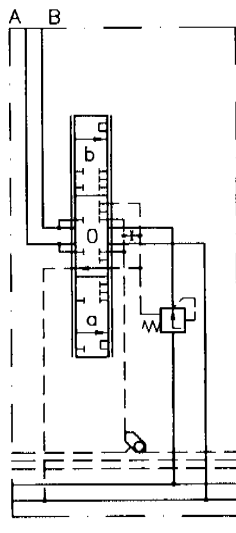
压力 锁定	功能开断		
	无	S	F1, F2, F3
无	x	x	x
A 或 B A 与 B	x	x	x
C	x	--	--

基型按表 11

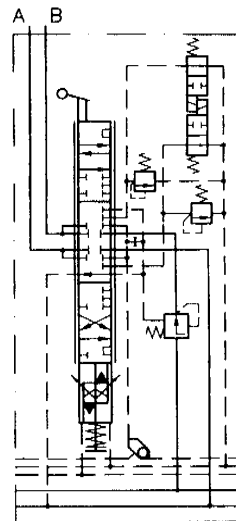
有关机能与主油路及操纵方式，可按表12或17作补充或选择见第6节示例。



4/3- 换向滑阀
无进口流量调节阀
..1...



4/3- 换向滑阀
装进口流量调节阀
..2... (.5...)

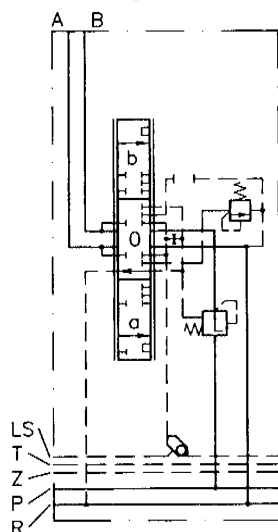


示例:

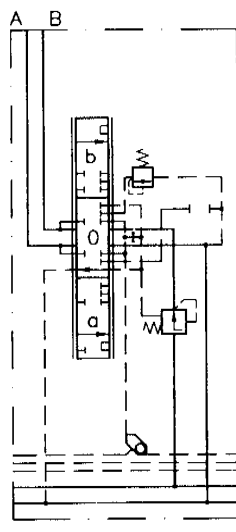
SL5-52L160/80 A300 B200 F3 /EA-G24

辅助机能:

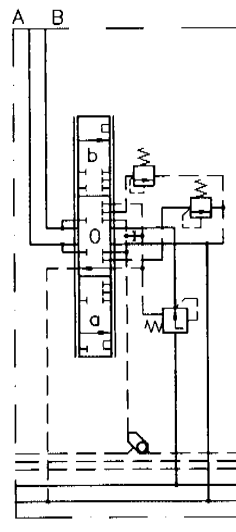
按表 14 为装有进口流量调节阀的滑阀选装次级限压阀(无缓冲阀!)。



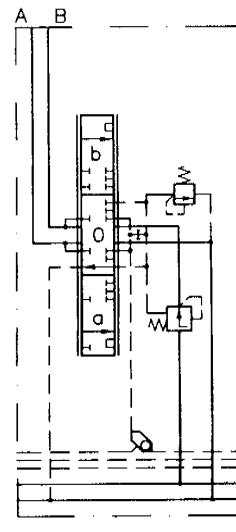
..A...



..B...

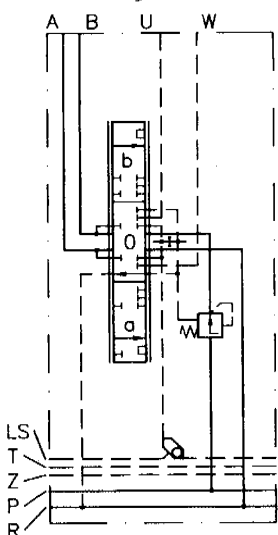


..A...B...

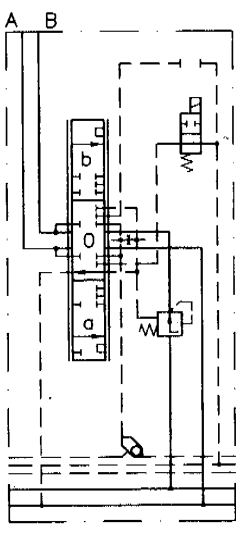


..C...

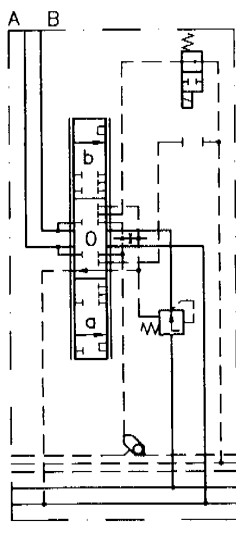
按表 15 为装有进口流量调节阀的滑阀选择功能开断。



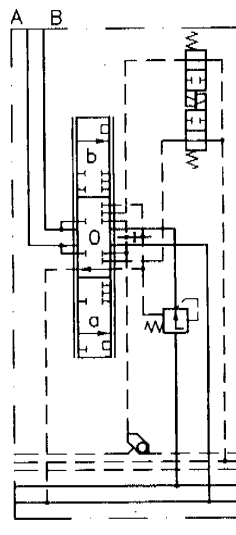
..S
A...S
B...S
A...B...S



..F1
A...F1
B...F1
A...B...F1



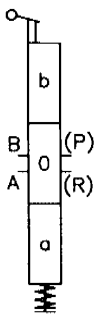
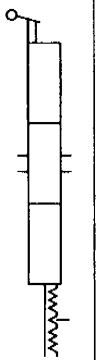
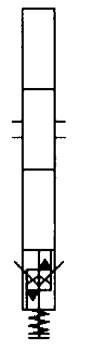
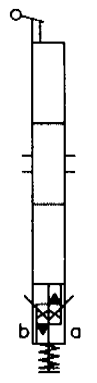
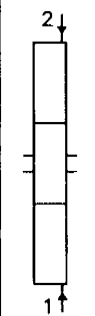
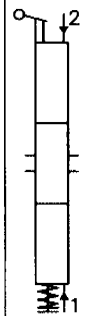
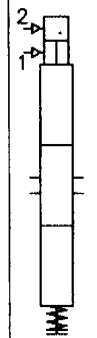
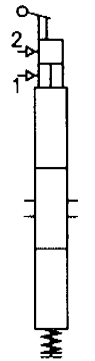
..F2
A...F2
B...F2
A...B...F2



..F3
A...F3
B...F3
A...B...F3

组合方法:

表 17: 操纵方式（其它说明见 4.3 节）

名称	手动		电液控制		液压控制 ¹⁾		气动控制	
	弹簧复位	卡槽定位	纯电液控制	手动复合控制	纯液控	手动复合控制		
代码与机能	A 	C 	E 	EA 	H 	HA 	P 	PA 
操纵参数	操纵角度 min. 约 5° max. 约 30°		控制电流比 I/I _N min. 约 0,2 max. 约 1		控制压力 (bar) min. 约 8 max. 约 17		控制压力 (bar) min. 约 2,5 max. 约 6	

按表 13 流量代号, A 或 B □ 起始流量 (=min) 至最大有效流量的近似值见 4.2 节曲线。

1)H 操纵方式的应用实例:见 7.1c 节说明或参阅 D 6600 样本内的控制压力调节阀 (FB2/18 或 KFB2/18) 的遥控。

表 18: 操纵方式的附加元件

操纵方式/代码	附加代号	说明	示例
A, EA, HA, PA, C	1	手动（无操纵柄） 	EA1, C1
A, EA, HA, PA, C	S	结构形式适宜海洋性气候用	EAS, AS1

4. 其它参数

4.1. 概述和液压

型号代码:	PSL 或 PSV, 见 3.1 节
结构类别:	组合式滑阀, 最多可组合 10 只多路滑阀。全部为钢结构
固定方式:	连接块和终端块及过渡连接板上螺纹孔为 M10, 深 10
安装位置:	任意
接口:	P,P1 = 压力油进口 (泵) R,R1 = 回油口 F = 回油背压 A,B = 执行元件接口 U,W = 单个滑阀块上的负载压力信号输出口 LS = 负载压力信号输出口, 例如用 PSV 型时, 接泵调节机构, 注意: 无压力引入! M = 压力表接口 (泵侧) Z = 先导控制压力接口 (20-40bar 进口, 20bar 出口) T = 控制油一回油箱 Y = 负载压力信号输入 (终端块 E2,E5,E8,E10,E14 和 E16)
接口尺寸:	P,R,A,B,P1,R1,F = 根据型号代码 (见 3.1 节) M,LS,Z,T,Y = G1/4 (符合 DIN ISO 228/1 标准) U,W = G1/8 (符合 DIN ISO 228/1 标准)
表面处理:	所有表面防腐蚀氮化处理 (例外: 无 DBV 的 PSV 型的连接块和终端块及过渡连接板为镀锌; 电磁铁 E 和 F1...F3, 卸载阀电磁铁为镀锌和橄榄绿处理)
重量约:	连接块: PSL5(6) = 4.5kg ¹⁾ 终端块: E1,E2,E4,E5 = 2.5kg PSL(V)5(6) = 7.7kg ¹⁾ E7 至 E16 = 3.0kg 过渡连接板: ZPL53 = 2.6kg

1) 指带 WN1 F(D) 阀时 +0.6kg

多路阀:

	标准结构	带开断功能 (F1,F2,F3)
操纵方式 A,C,E,H,P	3.7kg	4.1kg
HA,EA,PA	4.1kg	4.5kg

压力介质: 液压油, 符合 DIN 51524 第 1 至 3 部分; ISO VG10 至 68 按 DIN 51519 标准
 粘度范围: 约 4 至 1500mm²/s
 最佳工作范围约 10 至 500mm²/s
 也适用于合成介质聚烷基乙二醇(HEPG)和合成酯(HEES); 其工作温度约至 +70°C, 但不适用 HETG 介质如: 菜油。

温度: 环境温度: 约 -40...+80°C (注意: 防爆结构, 按 4.3 节, 约 -40...+40°C)
 油温: -25...+80°C, 注意粘度 (防爆结构时约 -25...+70°C)
 如果在运行中恒定温度高出 20K 的话, 则起动温度容许最低为 -40°C (注意起动粘度!)
 如用合成介质, 请注意生产厂说明书, 鉴于密封件性能, 油温不应超过 +70°C。

推荐过滤精度: 符合 ISO 4406 18/14 标准

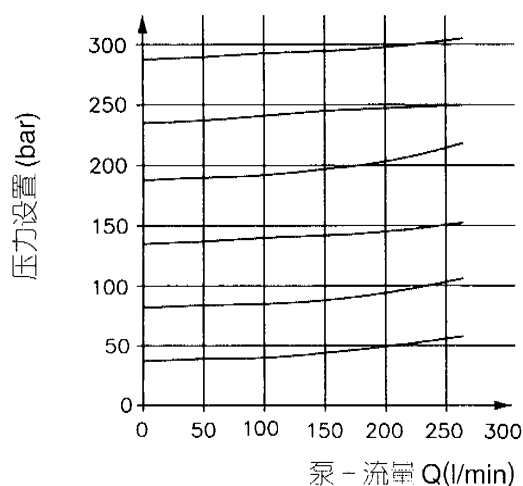
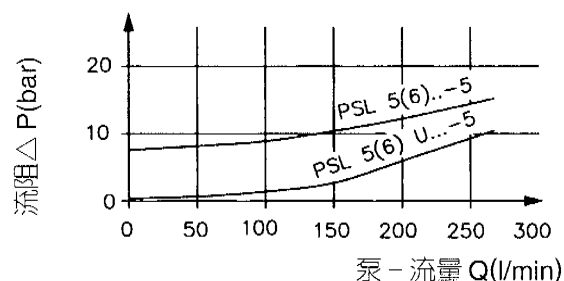
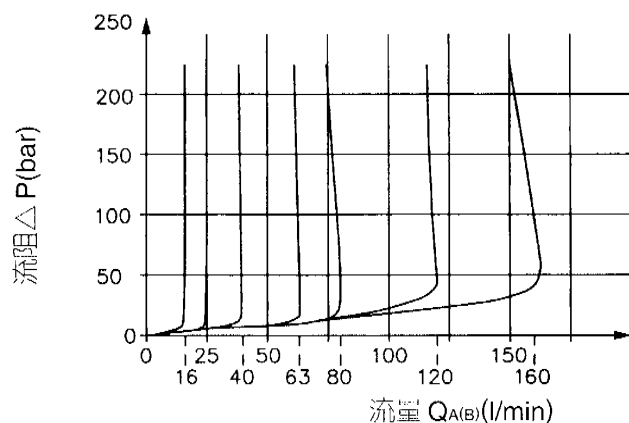
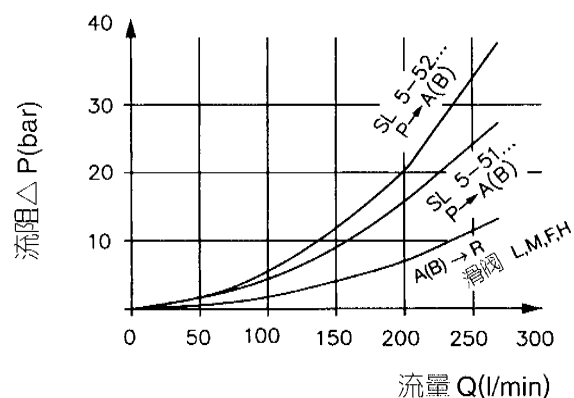
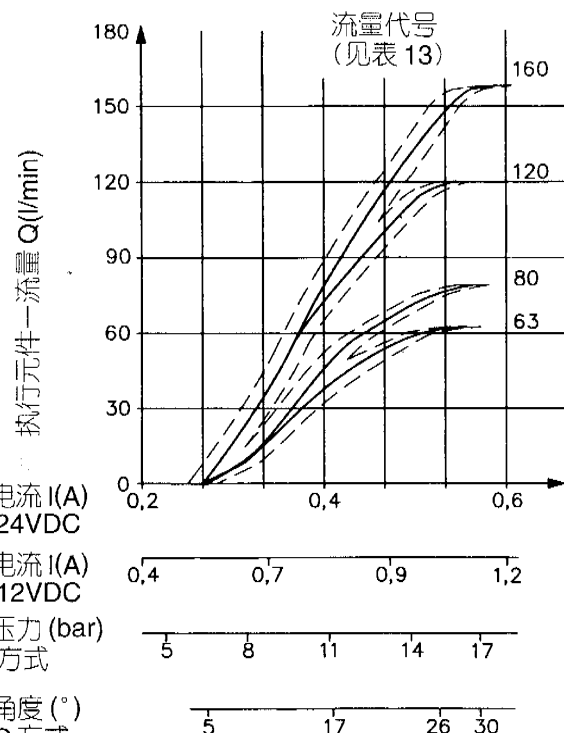
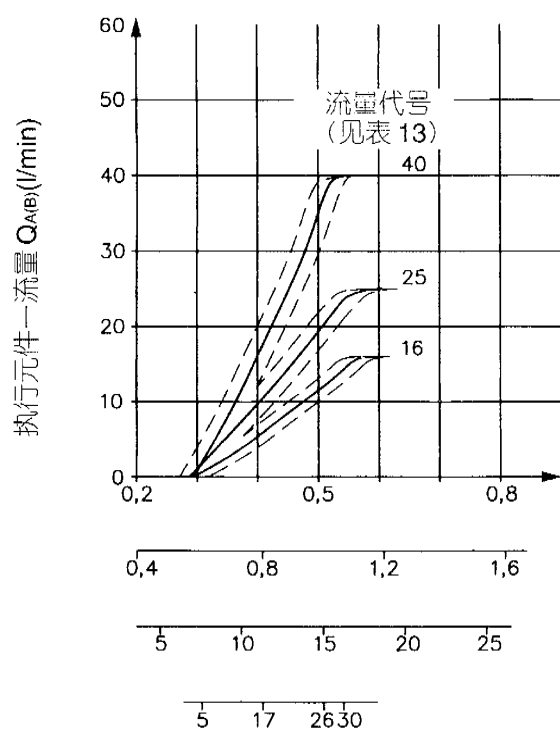
工作压力: P_{max}=400bar; 接口 P,F,A,B,LS,M,Y
 滑阀的执行元件侧可达到的压力比 PSL 型的 3 通调节阀的内部设定压降要低些 (见特性曲线) 或变量泵调节机构 (PSV) 的压降要低。
 回油口 R(R1) ≤ 50bar; T 口 (有单独管路) 无压力回油箱 (例如 6 × 1), Z 接口约 20bar (出口); ≤ 40bar (进口)

控制油路: 控制压力见 Q-I 特性曲线。
 内部控制油路由缝隙式过滤器过滤, 可防止由于污染而引发的功能故障。

流量: 执行元件最大流量为 6...160(210)l/min 或根据 3.2.1 节, 表 13

4.2. 特性曲线

连接块中的限压阀

PSL 型连接块
P → R(F) 回油压力滑阀
2通调节阀滑阀
流阻 (全行程)滑阀
控制曲线测量时油粘度约为 $60 \text{ mm}^2/\text{s}$ 控制电流 I (A)
24VDC控制电流 I (A)
12VDC液控压力 (bar)
H(A) 方式手操角度 (°)
A 与 C 方式

4.3. 操纵方式

其它数据, 如代码, 机能图等见3.2节

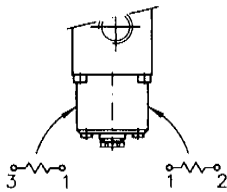
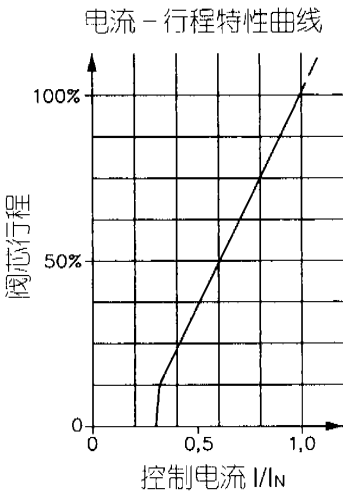
操纵代码 A...	操纵力矩 [Nm]	
	中位	终端位置
A 型结构	约 3.0	约 7.5
HA,PA 型结构	约 5.0	约 16.5
EA 型结构	约 3.0	约 12.0

操纵代码 C... 卡槽定位结构, 滑阀可在任意位置定位(中位特殊定位)

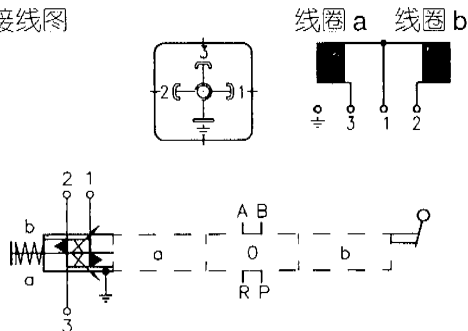
操纵 E,EA 比例电磁铁, 按 DIN VDE 0580 标准生产和检验。外部封闭式双联电磁铁的衔铁腔与回油路相通, 为此工作时由液压油润滑, 无需维修保养并能防腐。
其它说明见 SK7814

额定电压 U_N	24VDC	12VDC
线圈电阻 R_{20}	27.2 Ω	6.7 Ω
常温电流 I_{20}	0.88A	1.8A
极限电流 $I_G(I_{lim})$	0.63A	1.26A
常温功率 $P_{20}=U_N \times I_{20}$	21W	22W
极限功率 $P_G=U_N \times I_G$	10.8W	10.6W
切换能量 W_A	$\leq 0.3W_s$	$\leq 0.3W_s$
相对持续通电 (常温 $\vartheta_{11}=50^{\circ}C$)	100%	100%
防护方式	IP65	
需求频率	40-70Hz(优选 55Hz)	
振幅	35%-90%	
电器接线	按 DIN43650A 标准	

附加元件的说明
见 7.4.1 节



接线图



测定时油粘度约为 60mm²/s

操纵代码 E,EA 防爆型
(电压说明:G24ex)

防爆证书号	PTB No.Ex-96.D.2153X
防点火方式	EEX m II 120 $^{\circ}C$ (T4)
持续通电	100% ED(各个线圈通电)
防护方式	IP 67(符合 DIN VDE 0470/EN 60529)
额定电压 U_N	24 V DC
常温电流 I_{20}	0.88A
极限电流 I_G	0.63A
常温功率 P_{20}	21.5W
极限功率 P_G	10.8w
电源电流最大允许剩余波动性	20%
使用条件	
最大环境温度	40 $^{\circ}C$
最大介质温度	70 $^{\circ}C$
每个电磁铁均设有防止超载保护, 符合 IEC127 或按 DIN41571 标准, $I_F<1.8A$ 中间数	
表面处理	外壳镀锌, 线圈与接线腔密封
注意:防止阳光直接辐射, 可用防护罩	
电气结构与检验按 EN50014,VDE0170/0171 第 1 与第 9 部份	
电线横截面	4 $\times$ 0.5mm ²
电线长度	3m(耐油电线)
接线方法见操纵方式 E,EA(标准型)	

操纵代码 H...,H

控制压力 约 8bar(行程开始)
约 17bar(终端位置)
控制接口 1 与 2 的遥控管路应外围联接, 可用先导式比例阀实施油源控制, 详见 D6600 样本。

操纵代码 P,PA

控制压力 约 2.5bar(行程开始)
约 6bar (终端位置)

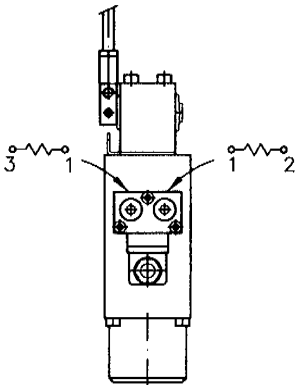
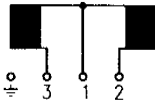
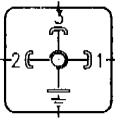
4.4. 功能开断控制

功能开断

带手操机构的开关式电磁铁		
额定电压 U_N	24VDC	12VDC
线圈电阻 R_{20}	34.8 Ω	8.7 Ω
常温电流 I_{20}	0.68A	1.38A
热态电流 I_{70}	0.48A	0.97A
常温功率 $P_N=U_N \times I_{20}$	16.6W	16.6W
相对持续通电 (常温 $\theta_{11}=50^{\circ}\text{C}$)	100%	100%
防护等级	IP 65	
接线方式	按 DIN43650A	
切换能耗 W_A	$\leq 0.3\text{Ws}$	

接线图

线圈 b 线圈 a



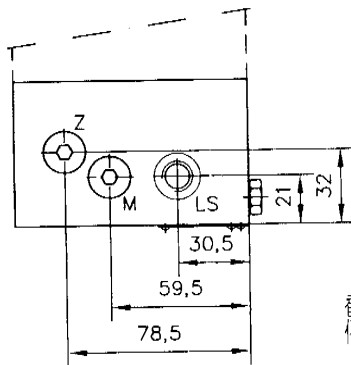
5. 外形尺寸

所有尺寸为 mm, 保留修改权!

5.1. 连接块和终端块

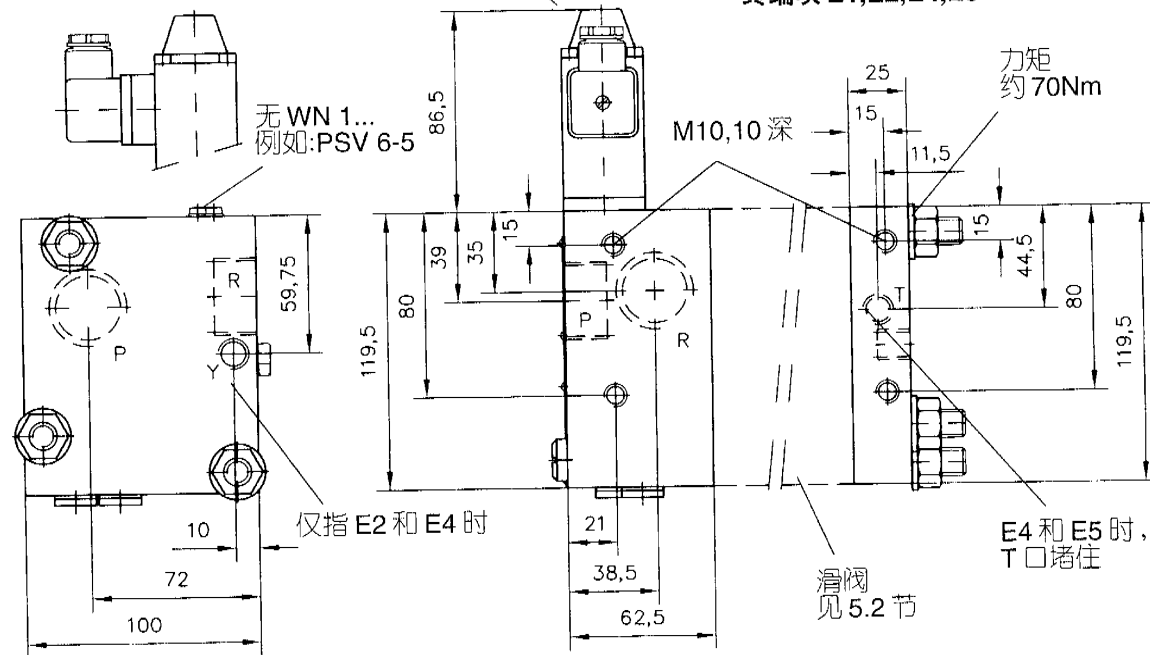
(过渡连接板尺寸, 见 5.6 节)

PSV5(6).(F,D)-5 型

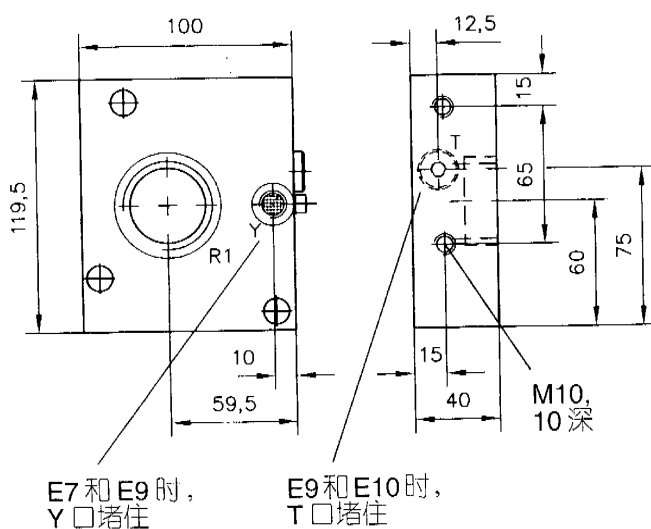


截止式换向阀 WN 1 F(D)¹⁾
例如: PSV 51F-5

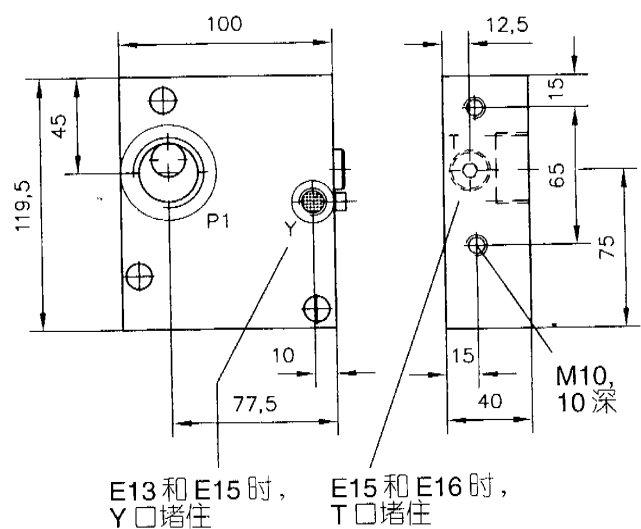
1) 带压力限制阀, 如: PSV...F(D)300-5 型,
见 13 页下面部分。



终端块 E7 至 E10



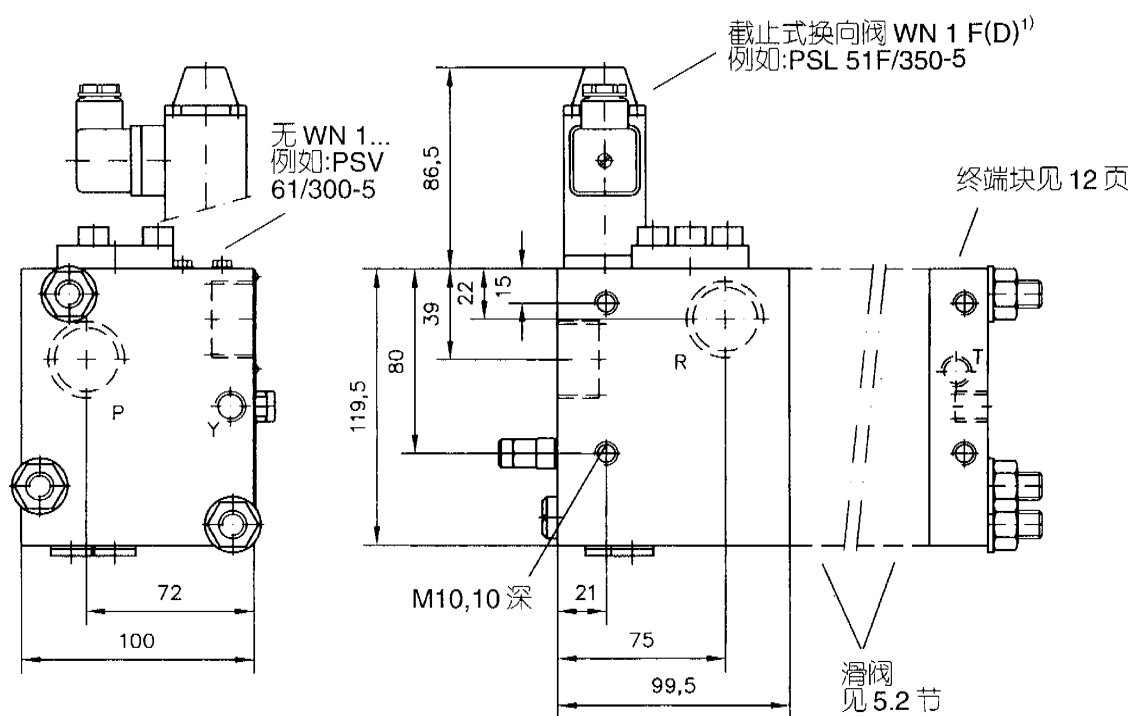
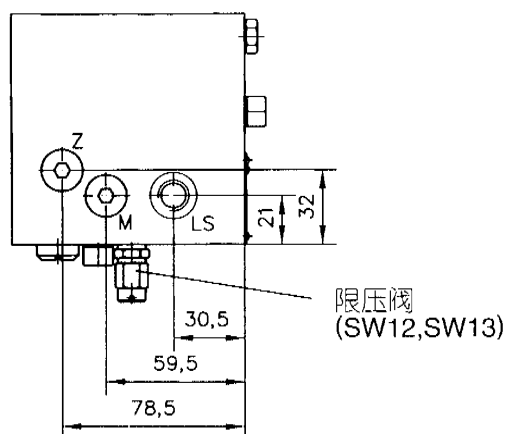
终端块 E13 至 E16



接口: 符合 DIN ISO 228/1
连接块: P 与 R=G1 (PSV5... 型)
P 与 R=G1 1/4 (PSV6... 型)
M, LS 与 Z=G1/4

终端块: R1 = G 1 1/4 (E7 至 E10)
P1 = G 1 (E13 至 E16)
T = G 1/4 (E1 至 E16)
Y = G 1/4 (E2, E4 至 E16)

PSV 5(6).../-5 型
PSL 5(6).(F,D)/...-5 型

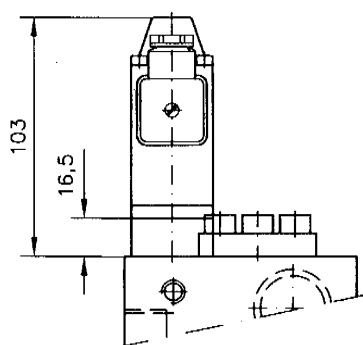
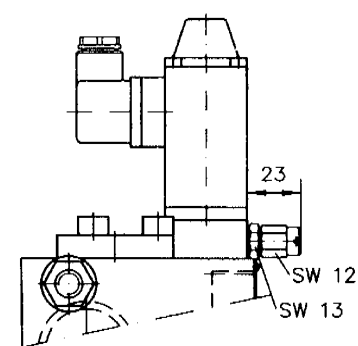


1) 带限压阀见下面

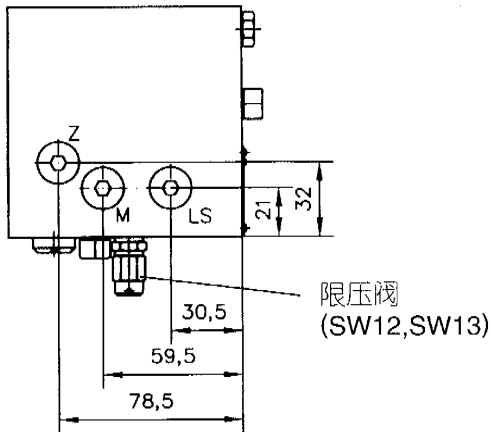
接口符合 DIN ISO 228/1:

	P □ 与 R □	M, LS 和 Z □
PSV 5..., PSL 5...	G 1	G 1/4
PSV 6..., PSL 6...	G 1 1/4	

带限压阀(见表 7)
如: PSL 51F80/320-5



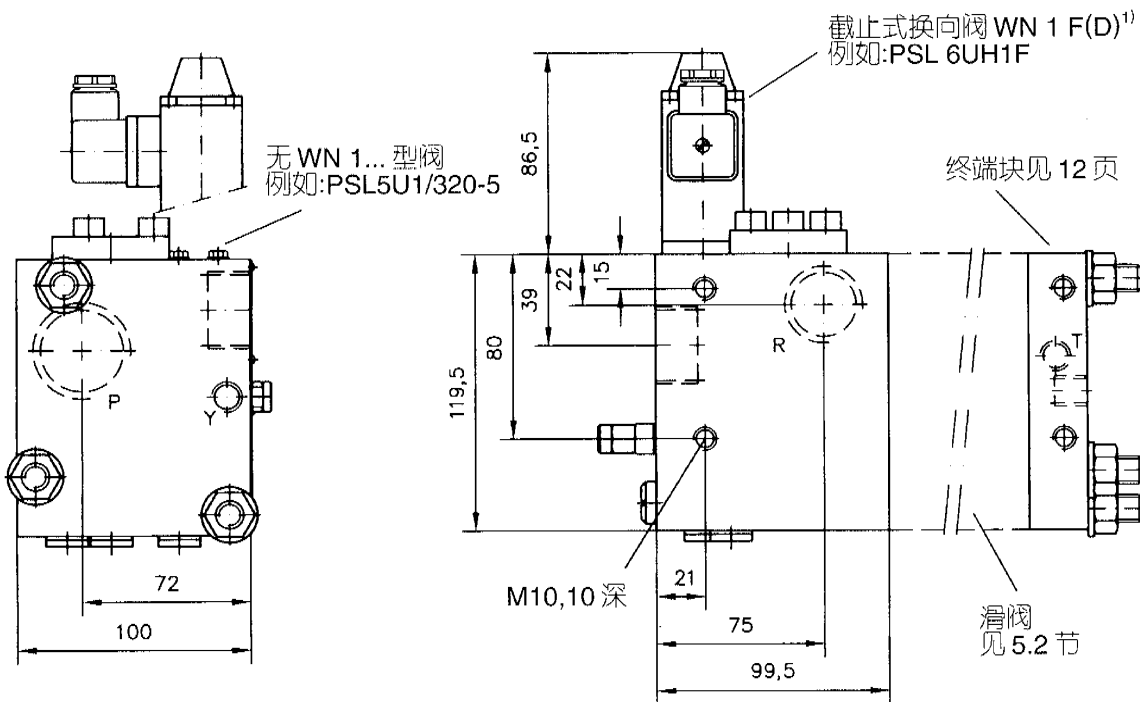
PSL 5(6) U(H)..(F,D)/...-5 型



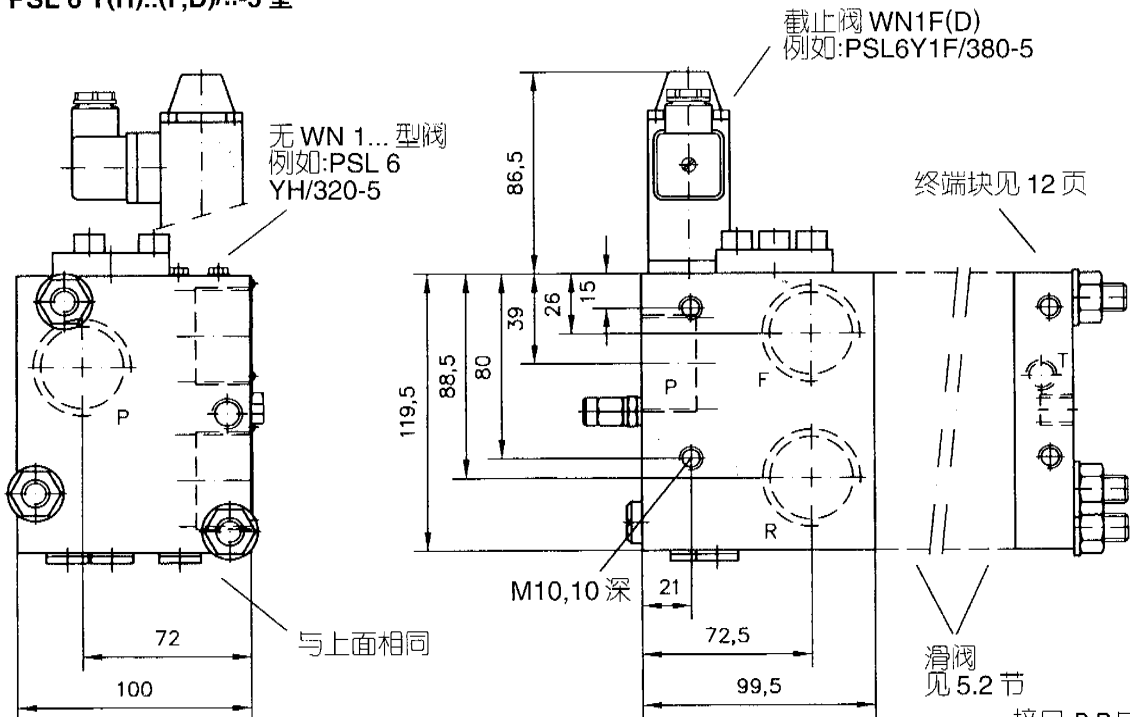
接口符合 DIN ISO 228/1:

	P □ 与 R □	M, LS 和 Z □
PSV 5...	G 1	G 1/4
PSV 6...	G 1 1/4	

1) 带限压阀的形式见 13 页下面部分

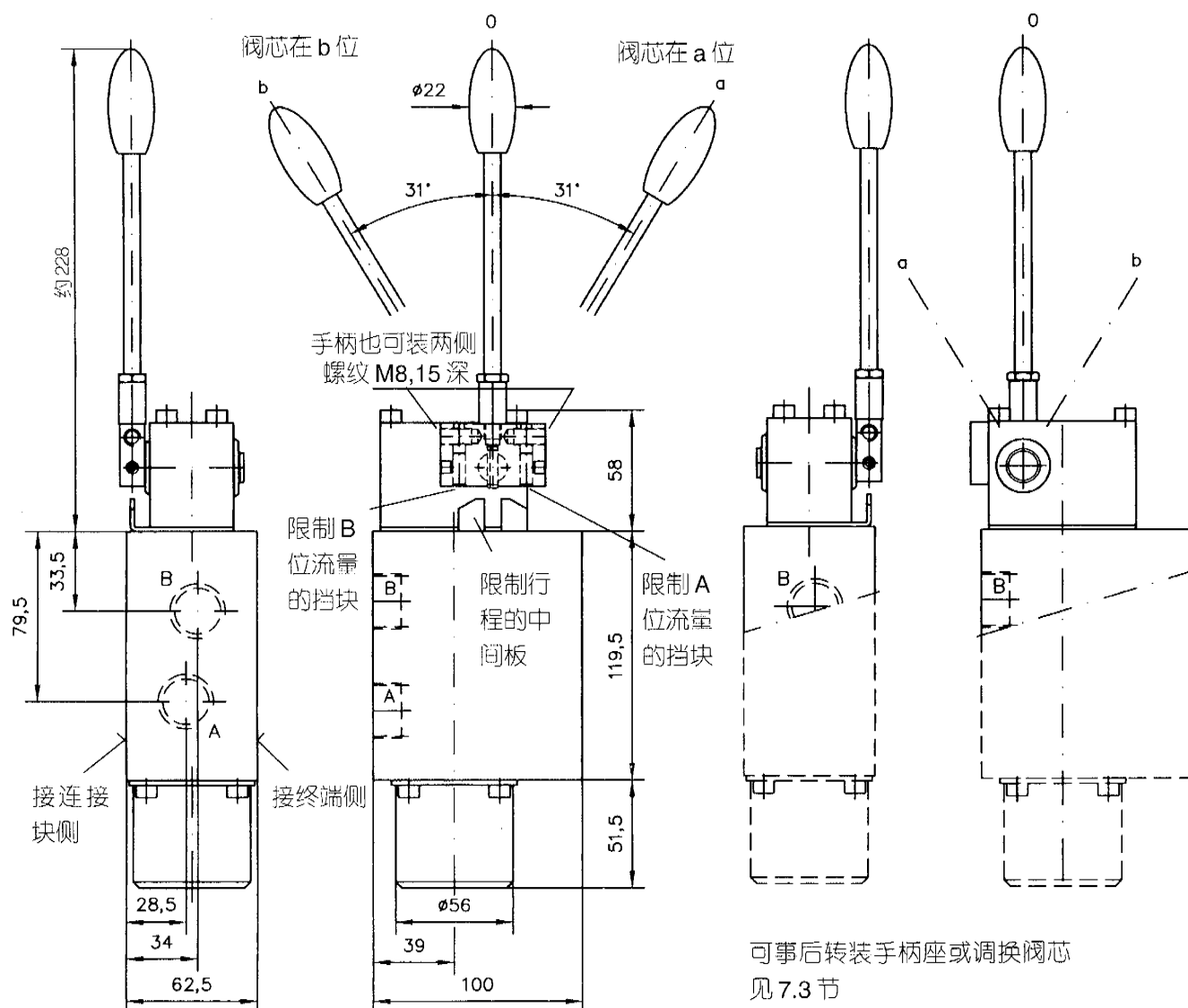


PSL 6 Y(H)..(F,D)/...-5 型

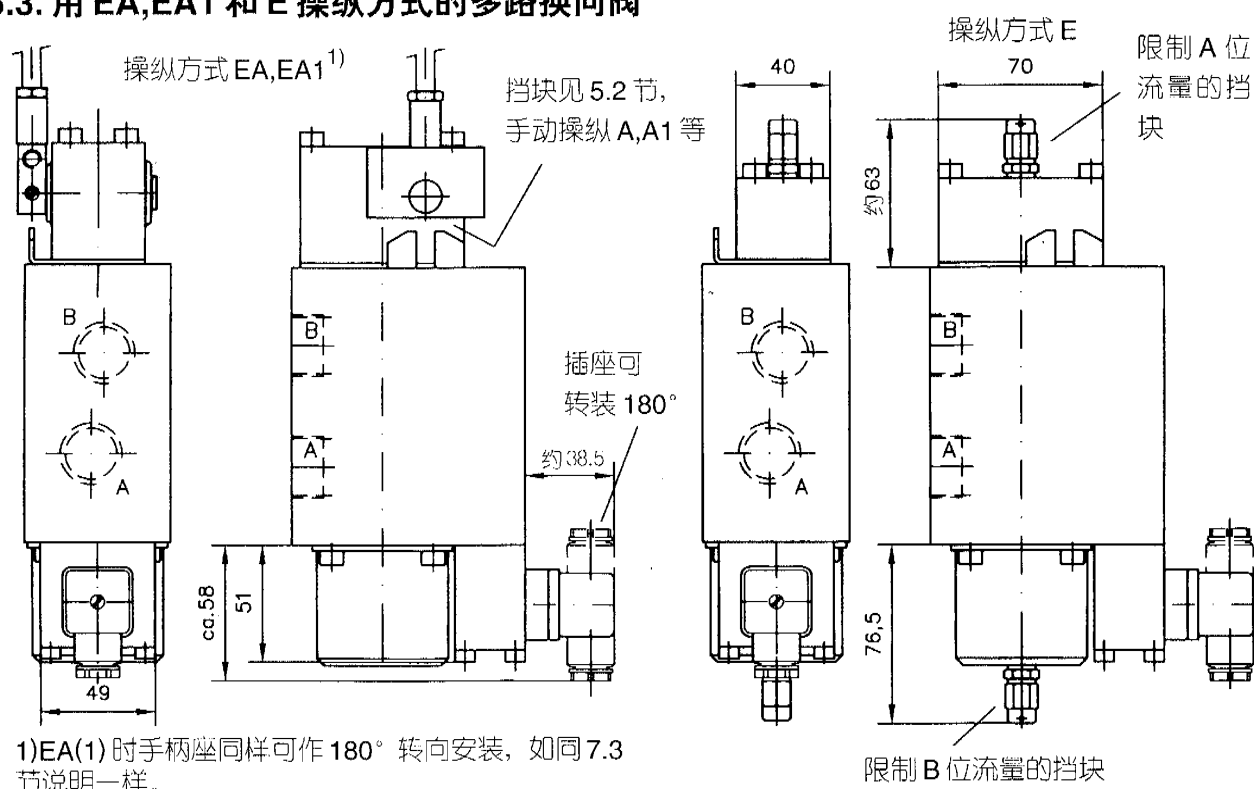


接口 P, R 与 F = G 1 1/4
M, LS 与 Z = G 1/4

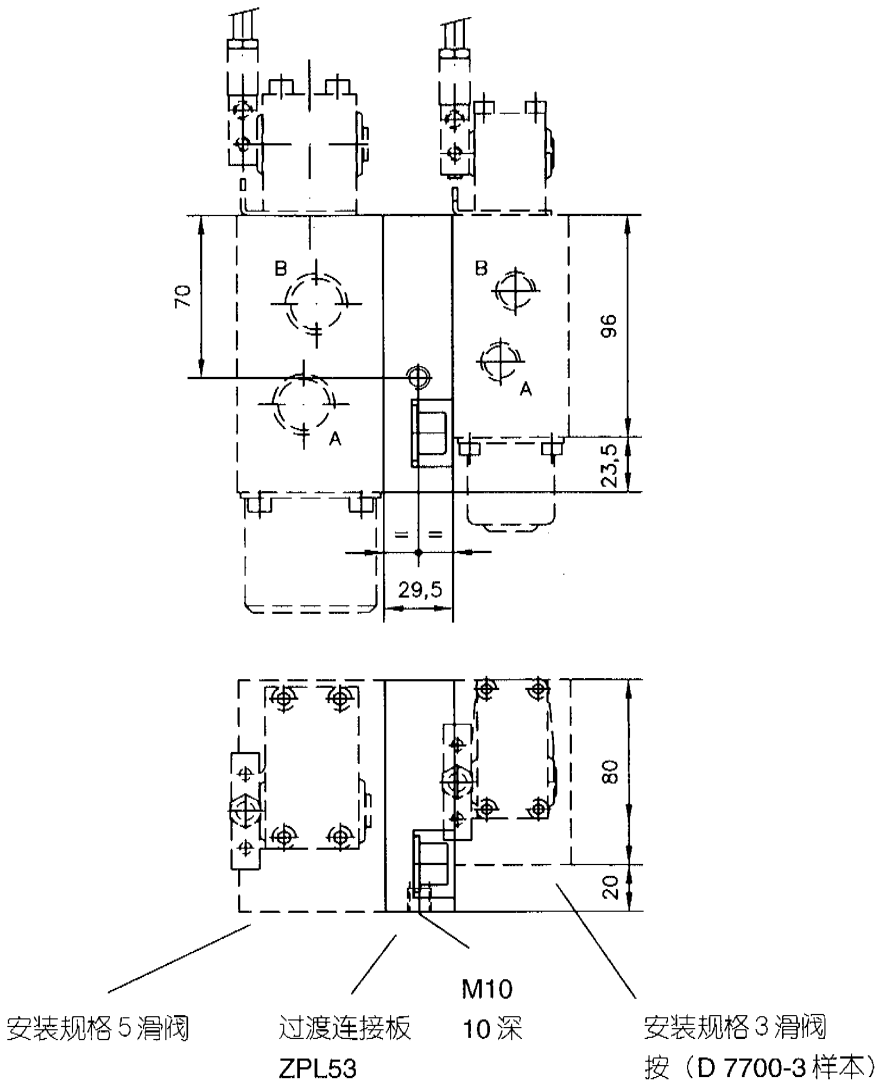
5.2. 用 A,A1,C 和 C1 手动操纵方式的多路换向阀



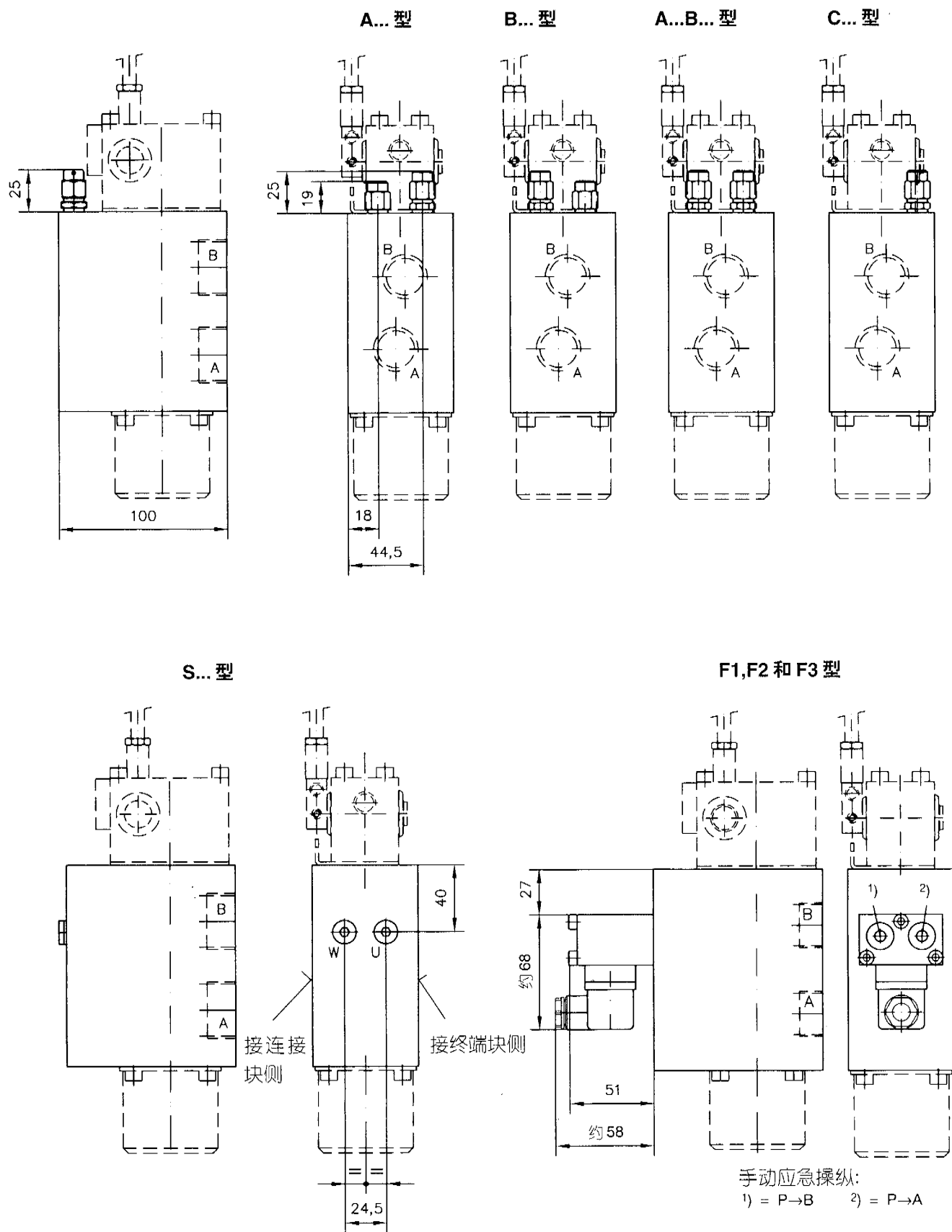
5.3. 用 EA,EA1 和 E 操纵方式的多路换向阀



5.6 ZPL53 型过渡连接板



5.7 装有次级限压阀、卸荷阀的多路换向阀



未注尺寸 (多路换向阀和操纵方式) 见 5.2 至 5.6 节!

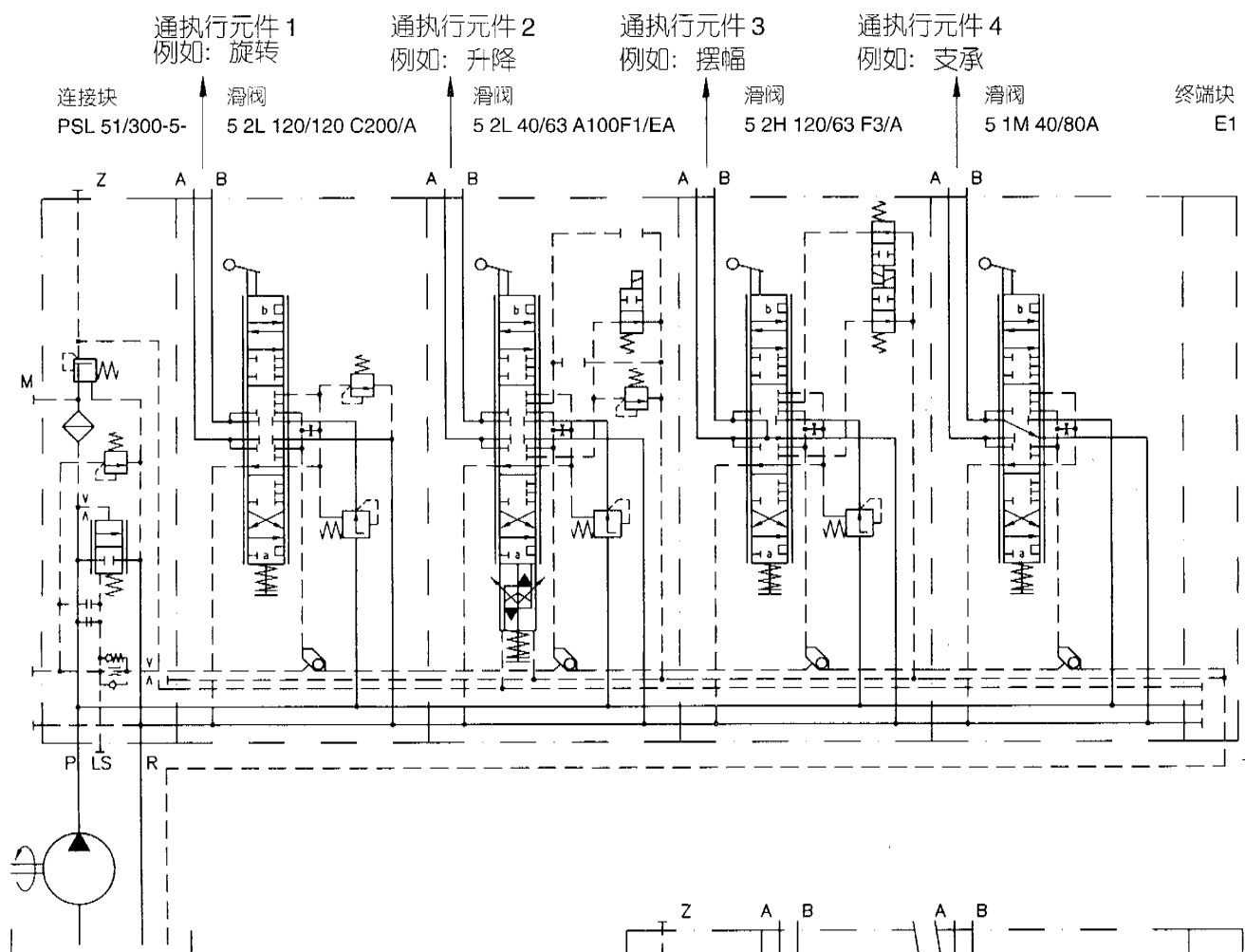
6. 控制回路实例

下图为液压起重机的典型控制回路

示例 1:

PSL 型比例多路换向阀在定
量泵供油系统中的应用

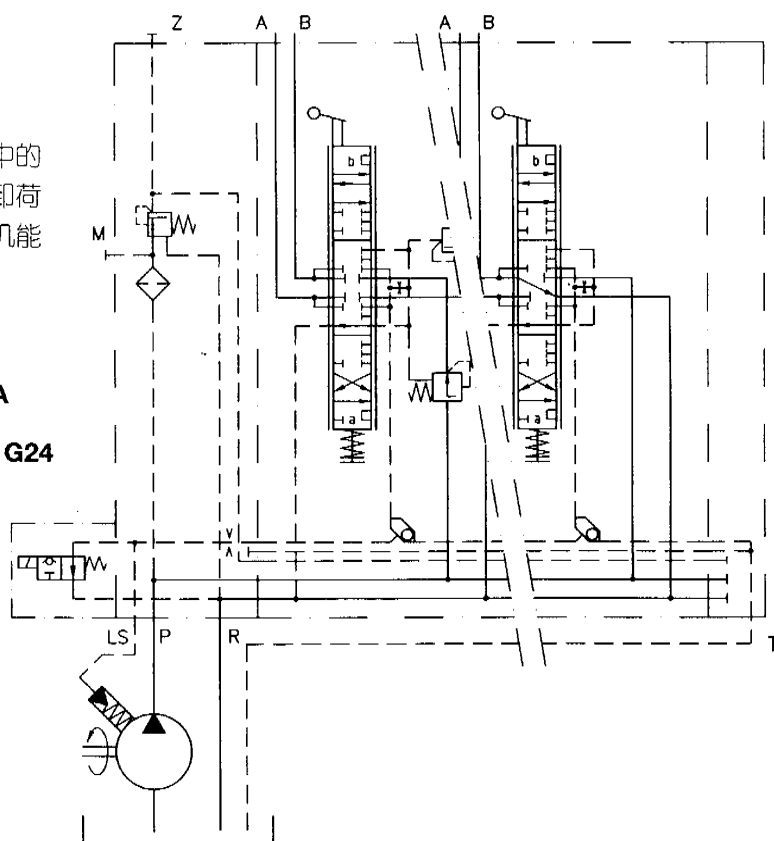
PSL 51/300 - 5 - 52 L 120/120 C200 /A
- 52 L 40/63 A100 F1/EA
- 52 H 120/63 F3/A
- 51 M 40/80 /A- E1 - G24



示例 2:

PSV 型比例多路换向阀在变量泵供油系统中的应用 (无限压阀)。但用电磁阀为泵的随时卸荷作控制, 仅为连接块与示例 1 不同, 而滑阀机能与其排列均与示例 1 相同。

PSV 51F - 5 - 52 L 120/120 C200/A
- 52 L 40/63 A100/EA
- 52 H 120/63 F3/A
- 51 M 40/80 /A- E1 - G24



7. 附录

7.1. 选型和设计说明

a) 连接块

除了 3.1.2 节中的标准结构外, 在表 5 中还为 PSV 型 (代码 S 或 B) 列出了 LS- 信号油路的阻尼派生型号。如果液压系统中受到来自外界的较大的负载振动影响的话, 使用此种派生型号就很有必要。关于实际使用哪种方式, 应视系统而定, 但两种形式均可随时改装。

代码 U (或 UH)

假如所有换向滑阀处于卸荷状态 (见 4.2 节曲线), 泵的卸荷回路压力可通过旁通阀调低。若负载压力降至 25% 的泵压力, 阀将会自动开启。

注意: 为了保证电-液操纵控制油的供给, 泵的最小流量约 150l/min。但在小于该流量时, 控制压力 (泵回路压力) 显然不能使滑阀偏转。

代码 UH

假如根据执行元件的速度至少要用一只 5 号滑阀 (提高回路压力), 那么为了在 2 通和 3 通流量调节阀之间保持必要的压力差, 必须把 3 通流量调节阀压力提高约 15bar。这当然与调节回路的功率损耗有关。为了减少泵循环回路的压力损耗, 集成开关阀 (见代码 U) 是很有必要的。

代码 Y

附加接口 F (3 通流量调节阀) 可负载全部的压力, 为此可取决定下降的量, 用其它阀块来控制下游的执行元件, 但须注意, 在同时操纵第一组阀块中的执行元件时, 位于 F 口的压力约低于 15bar, 当 3 通流量调节阀处在负载压力时。如不能的话, LS 油路有干扰 (此种情况时, 为对主限压阀而工作)。

b) 多路换向阀:

代号 1 (例如: SL5-51L120/63...)

一方面: 执行元件的流量取决于连接块上 3 通流量调节阀的调整压力 (PSL 型时约为 10bar 或取决于变量泵 3 通流量阀的调整压力 (PSV 型变量泵系统的调节压力一般约 14-20bar 之间), 不带进口流量调节阀 (代号 1) 滑阀的流量比使用 2 通流量调节阀的流量要大些。另一方面, 多个执行元件不能同时操作。最高负载压力的执行元件向 3 通调节阀发出 LS- 信号, 并由此确定压力和系统中可供流量。假如第二个执行元件用较低压力的话, 可用节流阀调节流量。为了提供执行元件恒定的流量, 必须重新设置阀芯偏转 (= 节流截面改变), 执行元件所需流量可用公式计算:

$$Q_{A,B} = Q_{nom} \times \sqrt{0.18 \times \Delta P_{controller}} \quad \begin{matrix} Q_{A,B} & = & \text{所需流量,} \\ Q_{nom} & = & \text{进口流量调节阀的额定流量, 代号 2,} \\ \Delta P_{controller} & = & \text{连接块或泵至流量调节阀的压差。} \end{matrix}$$

代号 2 (例如: SL5-52 0 63/63...)

带负载补偿滑阀以标准型装有进口流量调节阀 (代号 2)。鉴于调节压力 (约 6bar), 按不同的滑阀偏转, 可不决定系统压力与其它执行元件调节执行元件的流量。

代号 5 (例如: SL5-55 H 160/80...)

如改变调节压力, 会影响单只执行的最大流量 (见上面代号 1 和 2)。代号 5, 调节压力约为 10bar, 为此高于代码 2 派生滑阀的有效流量约 1.25 倍。 $Q \approx \sqrt{\Delta P_{spring}}$ 此种使用仅指 160L/min 流量时才有效 (提高的调节压力 = 损耗)

c) 用于特殊使用条件和要求的派生型

用于防爆场合

- 派生型: - 液控 (代码 H 或 HA)
- 气控 (代码 P 或 PA)
- 电液控制 (代码 E 或 EA) 防爆型符合 EEXmII T4, 订货代码 G24ex (见 4.3 节)

船用 (海洋性气候)

对于具有腐蚀性的海洋气候有必要对部件 (手柄, 外壳等) 进行防腐蚀处理。为此, 手柄轴销为不锈钢制成 (操纵方式后加 S 按 3.2 节, 表 18)。所有其它部件均为防腐蚀氮化处理或用不锈钢制造。

电液复合控制

液压操纵柄和电气复合控制 (例如无线遥控) 可用液控 H(A) 和 PMZ-19 型或 PM12-19 型 (按 D7625 样本) 与比例多路阀和梭阀 (回路实例按 HP7625PM12) 相组合。

回路中的压力冲击

一般允许有约 50bar 的回油压力 (见 4.1 节)。如大于此回油压力的话, 对于操纵电磁铁的机能将不作保证。

d) 使用变量泵

变量泵与负载敏感控制同用时, 泵的压力—流量调节阀的LS—信号管路会卸荷, 为了减少中位时回路损失, 若无压力油输给执行元件时, 该卸荷是通过比例多路阀完成的。没有这种卸荷, 在零位时, 泵仍会以其剩余流量针对压力调节阀的最大调节压力而工作。

因为滑阀无此种卸荷, 所以有些流量调节阀有一个内部旁通喷嘴或LS信号输入口的节流阀通到无压力泄油输出口。对于PSV型比例多路换向阀的内部卸荷, 不需要此种旁通油路。控制油量的过多分流会引起功能故障, 出于功能原因, 控制油量可限制在约2l/min。

说明: 因此要注意, 压力—排量调节机构里的旁通节流有可能被关闭!

例如: 力士乐公司压力—排量—调节机构; 须使用DFR1型(喷嘴封闭)替代DFR型(喷嘴开启)。

e) 与平衡阀组合

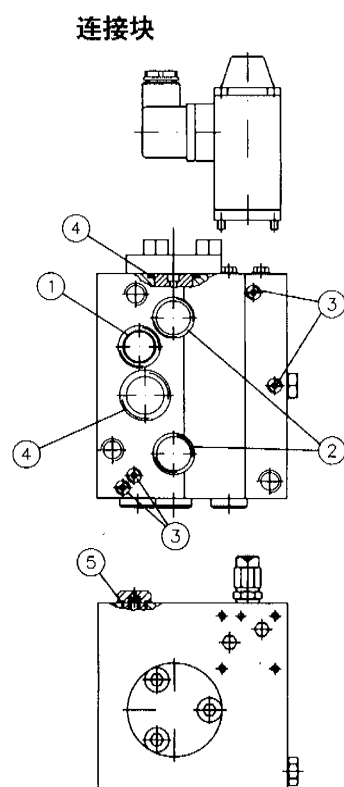
通过三种调节元件的先后动作, 即油泵中或连接块中的3通调节阀及换向阀中的2通调节阀和平衡阀, 鉴于外部负载的交体变化与谐振现象可能会产生振动。借助于旁通喷嘴和节流阀, 单向阀与背压阀组合成并联回路, 并由此引入平衡阀(LHDV型按D7770)的控制油路系统内, 从而可以有效地遏制此种振动。

f) 10只以上多路阀的组合

负载敏感管路可先后最多连接10只多路阀, 不论为多少组多路阀。这种限制主要是由于供油流量而受到限制。假如用负载信号将各阀块中共10只以上的多路阀外围接通, 那么外部可考虑用梭阀接通。

7.2. 可调换 O 形圈的分布

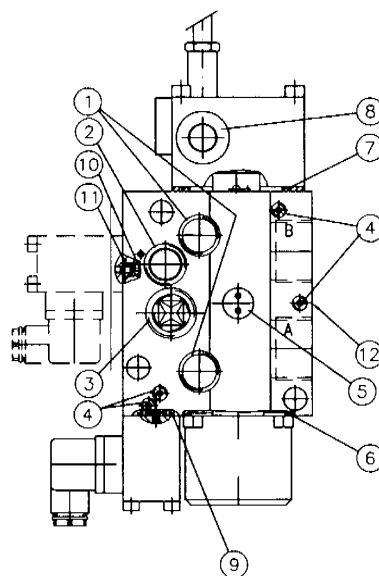
根据 3.1 与 3.2 节的 PSL(V) 型连接块和多路阀



摘自 D 7700-5 样本中 PSL/PSV 连接块用的全套密封件 (订货代码: DS 7700-52)

数量	O 形圈	材料	序号
1	17.12x2.62	HNBR 90 Shore	1
2	18.77x1.78	HNBR 90 Shore	2
4	4.47x1.78	HNBR 90 Shore	3
2	21.89x2.62	HNBR 90 Shore	4
1	Eolastic G 1/4		5

多路阀 (滑阀)



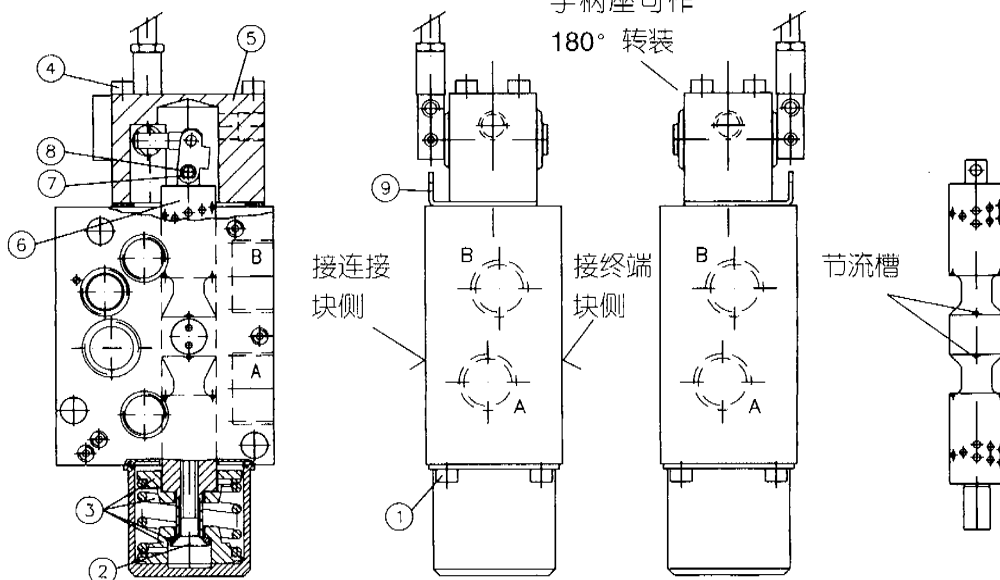
摘自 D 7700-5 样本中 SL5 滑阀用的全套密封件 (订货代码: DS 7700-52)

数量	O 形圈	材料	序号
2	18.77x1.78	HNBR 90 Shore	1
1	17.12x2.62	HNBR 90 Shore	2
1	21.89x2.62	HNBR 90 Shore	3
4	4.47x1.78	HNBR 90 Shore	4
1	13x1.5	HNBR 90 Shore	5
1	50.52x1.78	HNBR 90 Shore	6
1	40.94x2.62	HNBR 90 Shore	7
2	13.95x2.62	HNBR 75 Shore	8
2	12.42x1.78	HNBR 90 Shore	9
2	3x1.5	NBR 90 Shore	10
2	6.86x1.78	HNBR 90 Shore	11
1	6.07x1.78	HNBR 90 Shore	12

说明: 上述所示部位的密封件仅为最重要的密封件, 其它密封件可见 E 7700-5 资料。

7.3. 更换阀芯说明

多路换向阀的阀芯不是单配的，因此能随时根据执行元件的匹配要求更换向阀芯。具体更换步骤如下：



阀芯更换步骤

1. 松开螺栓① (M6 × 8, DIN912 标准)，并取下弹簧罩
2. 拧出螺栓 (M8 × 40, 沉头螺栓 DIN7991)
3. 取下装有弹簧座的弹簧③
4. 松开螺栓④ (M6 × 60, DIN912)
5. 将带有阀芯⑤的手柄座⑥从阀块中拔出
6. 取下卡圈⑦与销子⑧
7. 按相反的顺序组装新的阀芯

注意：阀芯节流槽在安装时必须对准终端块侧方向！

手柄座转装 180° (与原操纵方向相反) 的说明

如同上面 1 至 7 点所述，转 180°，并重新再装上 (见上面说明)，中间隔板⑨需和手柄座一起转动 180° 组装。

7.4. 推荐用的辅助元件

7.4.1. 电液控制用

1. 插头 MSD 3-309 (标准，属于供货范围)
SVS 296107 带发光二极管插头 (按 3.2 节表 15)
(具体数据见 D7163 样本)
2. 电子放大器 EV22K-12(24) 按 D7817 样本
每个放大器板可控制 2 只多路阀 (包括插板架)
3. 电子放大器 EV1M2-12/24 或
EV1M2-24/48 按 D7831/1 样本
需用一个带方向开关的遥控电位器 (见样本 D7831/1, 5.2 节中的说明)
4. 若能满足 SK7814 要求，原则上均可用无线遥控
(带合格证产品：HBC-Elektronik 公司，HETRONIK 公司，NBB 公司等均能提供无线遥控装置)。

7.4.2. 平衡阀

LHDV 型 (D7770 样本) 平衡阀参照 7.4.1.e 节说明；

LHK 型 (D7100 样本) 平衡阀为适用特别好的“刚性”装置和不带进口流量调节阀的多路换向阀的使用 (按 3.2.1 节，表 13，代号 1)

7.4.3. 其它阀

PSL(V) 型比例多路阀，规格 3，见样本 D7700-3 (用中间过渡板 ZPL53 可与规格 5 组合)

PSL(V) F 型比例多路阀，规格 3，见样本 D7700-F (板接式多路阀)

DMVN 型双联溢流阀，见样本 D7000S (作为外围接管的缓冲阀使用)

FB2 与 KFB2 型 3 位 4 通比例调压阀，见样本 D6600 (用于 H 或 HA 操纵方式的液控多路阀)

PMZ 型比例调压阀，见样本 D7625