

SWS型换向阀组

电磁铁直接驱动(开关或比例)

Pre-release

流量 Q_{max} = 25 lpm
工作压力 P_{max} = 315 bar

1. 概述

SWS型换向阀组是SWR型的新型系列。其基本功能为控制执行机构（液压缸或液压马达）的换向动作。但这种新的设计理念为它可以在每联阀的两边结合附加功能，即在泵侧（单向阀和节流阀）和执行机构侧（平衡阀，过载补油阀，单向阀等）；通过单作用电磁铁直接作用在阀芯上来实现换向。具有多样的连接块（特征压力控制及回油）和尾块能提供多种应用方案。

订货示例：

示例1：
与紧凑型液
站结合

HK 448/1 - Z12.3 - AS1F2/120 - SWS2F - G06 /MP /DW /2AN130 BN80
- W /M /R /2
- D /MF /O /2AL4B140 BL4C140 -1 - G24

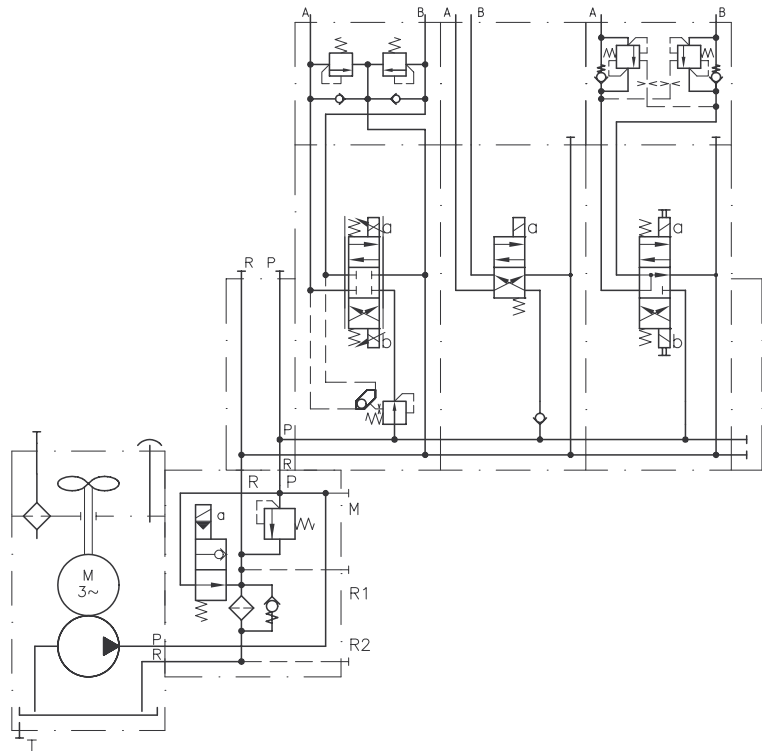
示例2：
在连接块上带比例流
量控制阀的阀组

SWS2 SE22F-A6 - G12 /MP /DW /2AS250 BS310
- D06 /M /DW /2AL320
- B /M /Q /2 -1 - G24 - 300

HMT34DH - 1/220 - 90F - D12 /MPF /DW /2AL4B200 BL4C200
- G /M /O /O2
- G /M /O /O2 - G24

示例3：
升降模块，用于特种卡车

示例1对应的液压原理图及外形图



2. 型号代码

订货示例:

SWS2 A6 - G06 /MP /DW /2AN130 BN310

- W /M /O /O2 - 1 - G24 - 200



3. 可供货品种与主要技术参数

3.1. 连接块, 转接板, 及尾板

订货示例:

SWS 2 A6 - G/M/0/02 - 1 - G 24 - 200

基本型式与规格
 流量 Q_{max} = 25 lpm
 工作压力 p_{max} = 315 bar

对应多路阀
 见3.2节

希望的压力设定值(bar)
 选择可的压力范围:
 (0) ... 80 bar 压力等级取
 (0) ... 160 bar 决于弹簧
 (0) ... 315 bar
 对于A5连接块和F转接板等级
 是足够的

驱动电磁铁
G 12 to WG 230,
 见4.2节

表1: 连接块, 转接板

P (泵压口) 和 R (回油口) = G 3/8 DIN ISO 228/1 (BSPP) M (测压口) = G 1/4 DIN ISO 228/1 (BSPP)		代号		原理图	
	溢流阀 ¹⁾	循环卸荷阀 参见 D 7490/1			
A	5	无溢流阀		A 5	A 6 and A 7
	6	工具调节	无		
	7	手工调节			
S ³⁾	6	工具调节	EM 21S 常开循环 卸荷阀	S 6 and S 7	V 6 and V 7
	7	手工调节			
V ³⁾	6	工具调节	EM 21V 常闭循环 卸荷阀		
	7	手工调节			
F	直接安装在紧凑型 液压站上 MP 参见D 7200H HK 参见D 7600-... HC 参见D 7900			被直接安装在连接 块A (AS, AV) 1, 及 2 (3, 4) 上, 参见 D 6905 A.	
SE ³⁾	30 F 22 F 15 F 10 F 6 F 4/18 F ²⁾ 3/26 F ²⁾ 3/7 F ²⁾ 3 F	A 6 和 A 7	只限于带常闭式三通 比例流量阀 (流量调节范围从约 0.1 lpm到型号规定的 各自最大值, 例如 30 F & $Q_{max} = 30$ lpm) 订货示例: SWS 2 SE 22F-A6-...-200		
	... / TV ...	工具调节	带优先流量分配器, 机能及订货示例见表6		

表2: 尾板

代号	要点描述
1	标准
2	附加泵压和回油口 (P1, R1 = G 3/8)
3	附加泵压口 P1, P2 回油口 R1 (G1/2)
25 E	附加得电转换回油口 A (G3/8)
21 E	附加得电转换出油口供更多阀组
21 EP	类似21E, 但带比例阀实现逐渐变量 (例如控制泵的平稳起动)
31 E	尾板带空载循环阀 (例如对于连接块 作为选择阀)
31 EP	类似21E, 但带比例阀 (例如防止起动脉冲)

机能图	

- 1) 标准的溢流阀弹簧定位壳为镀锌压铸件。当回油管压力超过20 ... 25 bar时, 必须选用钢制弹簧定位壳, 且必须在订货时用文字说明。
- 2) 具有小型阀块和非线性特性的流量阀, 及其在完全开启时的最大流量。
- 3) 也有一种带旁通阀 (31 E 或 31 EP型, 参见表2) 的尾板 (可选择比例控制)。

3.2. 阀片部分
3.2.1. 换向阀组

订货示例: **SWS2 A6 - G /M /O /O2**

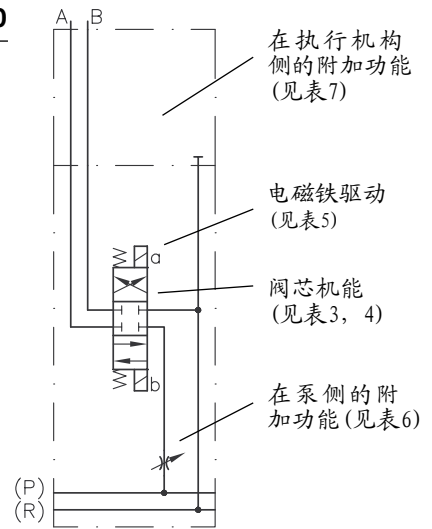
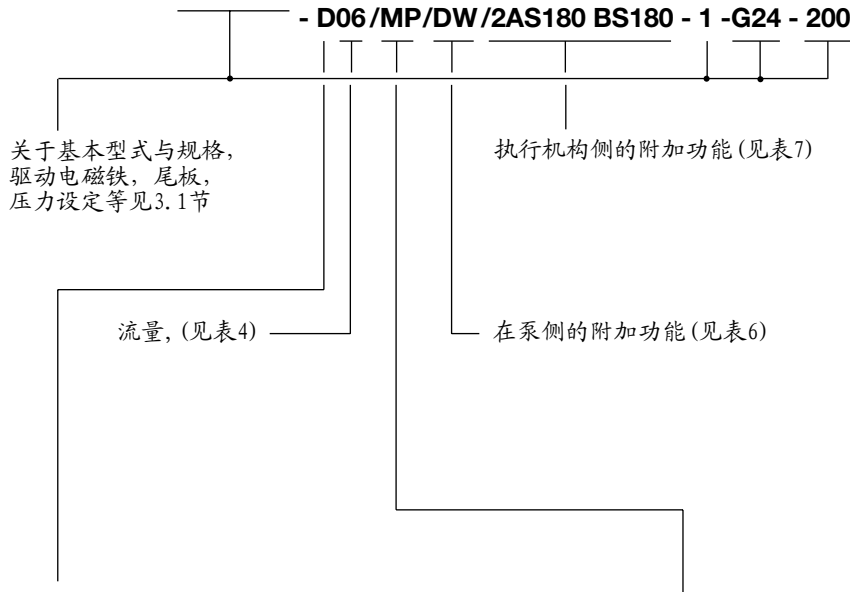


表3: 机能符号

G	D	E	O	N	B	Q	W	R	K

表4: 流量

注意: 仅与代号/MP (见表5), 和/或/DW (表6) 相连

代号	03	06	12	20	无
流量 Q _{A, B max} (lpm)	3	6	12	20	---

表5: 电磁铁系列

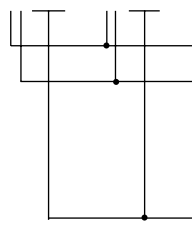
代号	要点描述	机能符号
/M	开关电磁铁	
/MF /MFA /MFB	开关电磁铁带行程 (螺钉) 限定A和B (/MF), A (/MFA) 或B (/MFB)	
/MD /MDA /MDB	开关电磁铁带行程 (手轮) 限定A和B (/MD), 对A (/MDA) 对B (/MDB)	
/MP	比例电磁铁	
/MPF	比例电磁铁带行程限定	
/MMD /MMA /MMB	双电磁铁快速移动或慢速工进作用于 A和B (/MM), 对A (/MMA) 对B (/MMB)	

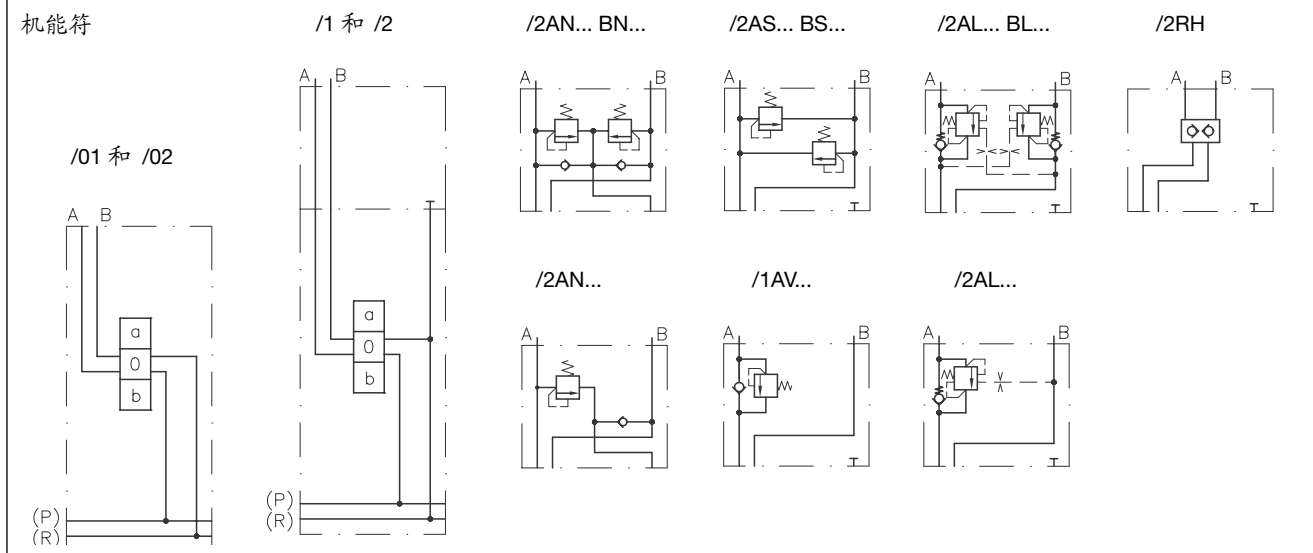
表6: 泵侧的附加功能

代号	要点描述	机能符号
/O	无附加功能, 没有变化的可能	
/2	无附加功能, 可以重新装设	
/B..	阻尼孔-Φ (mm)	
/R	单向阀	
/Q	节流阀 (可调)	
/DW	流量控制阀 (不能调整), 不受负载影响, 非常有利于与表5结合/MP (F) 且标定流量, 参见表4	
/TV	优先流量分配 (仅用于首与确定执行机构, 注意: 仅应用于首联阀 (这种特性置于连接块中) 并且需与平衡阀 (/2AL.. BL..) 结合, 参见表7及订货示例。	

订货示例:
SWS 2 -D06/MP/TV/2AL4D180 BL4D180
-G/M/O/2
-31EP-G24

表7: 执行机构侧的附加功能

代号	要点描述	A与B所攻制油口
/01	无附属块 (无连接块), 不能组合附加功能, 参见表6	G 1/4
/02		G 3/8
/1	无附加功能, 油口在附属块中	G 1/4
/2		G 3/8
/2AN.. BN.. /2AN..	缓冲补油阀, 标注A和B口或仅A口的压力设定值	G 3/8
/2AS.. BS..	A和B口的缓冲阀	G 3/8
/1AV..	接执行机构A口的顺序阀	G 1/4
/2AL... BL... /2AL...	平衡阀 (例如: /2AL 4C200 BL4B180) 对于A和B或仅A  <p>4 = 液控比 阀系列 (流量代码) A = 约 20 lpm B = 约 14 lpm C = 约 10 lpm D = 约 6 lpm 压力设定, 最大380bar</p>	G 3/8
/2RH	液压锁 (液控比1 : 2.5)	G 3/8



3.2.2. 中间块

减压阀

这种阀可以任意安排在阀片之间，所有后面的滑阀只能得到其设定压力（次级压力），而上游部分的高压不受影响。代号Z1 ... Z8可以被加进完整阀组代号的任何位置。见旁注的订货示例。

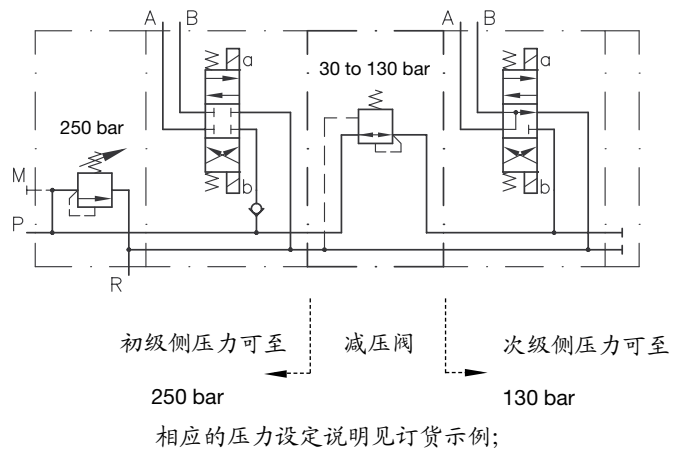
订货示例及机能符号

SWS 2 A7 - G/M/R/02

-Z3

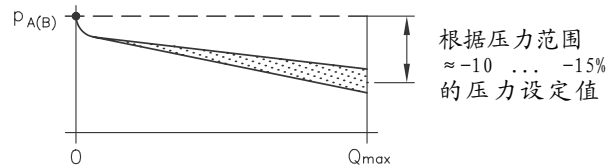
-D/M/0/02 - 1 - G24 - 250

压力设定范围 1) 从 ... 到 (bar)	代号	
	工具调节	手工调节
160 ... 250	Z 1	Z 5
60 ... 160	Z 2	Z 6
30 ... 130	Z 3	Z 7
10 ... 30	Z 4	Z 8



1) 在 $Q_{A(B)}=0$ lpm时设定压力（借助压力表监测），
（执行机构连接在次级压力侧，处在停顿位置）

$P_{A(B)} - Q_{A(B)}$ - 曲线 (趋向)



如果设定值说明缺少的话，在HAWE出厂时总是将阀代号Z设定在最高压力。如果希望得到确切的设定值，那么就必须订货时详加说明。

例如：SWS 2 A6 - .. **Z3** ... - 1 - G 24 - 210, Z3 set for 100 bar

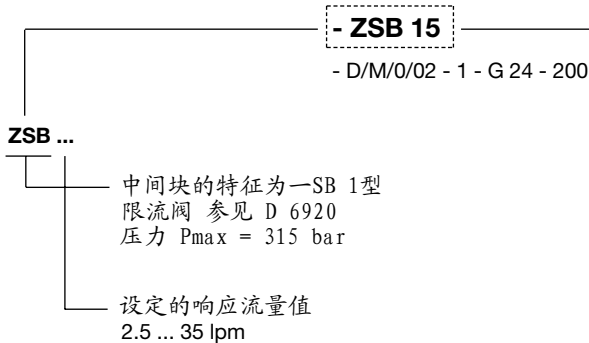
以下为维修零件或库存订货代号：

ADM 22 PA 配Z1; ADM 22 PC 配Z2; ADM 22 PD 配Z3; ADM 22 PF 配 Z4
ADM 22 PAR 配Z5; ADM 22 PCR 配 Z6; ADM 22 PDR 配 Z7; ADM 22 PFR 配Z8
减压阀安装板HAWE代号： 7451 004

中间块带限制所有后接油路流量的功能

订货示例： SWS 2 A6 - G/M/R/02

订货示例相应的机能符号



中间块带三通流量控制阀

代号 基本型式	流量规格	要点描述	机能符号
ZSE	22 F 15 F 10 F 6 F 4/18 F 3/26 F 3/7 F 3 F	中间块带三通流量控制阀，用于限制所有后接阀组的流量；当所有的阀关闭时，一个旁通的阻尼孔可以防止三通流量阀的堵塞； 其控制特性与相应的SWS 2 SE..型连接块一样（见表1及4.1节特性曲线）。	

4. 其它参数

4.1. 概要及液压参数

结构	滑阀式方向控制阀
表面保护	滑阀壳体渗氮硬化处理, 电磁铁镀锌
安装位置	任意, 关于固定见5.1节尺寸图
管式连接	管螺纹, 符合DIN ISO 228/1标准
油口代号	P = 压力油进口 (泵侧) G 3/8 A, B = 执行机构 G 3/8 或 G 1/4 (依据型号) R = 回油口 G 3/8 M = 压力表接口 G 1/4
液流方向	按图形符号箭头标明的所有情况, 不允许向相反方向流向
遮盖量	正遮盖
操作压力	P _{max} = 315 bar (所有油口)
流量	流量 Q _{max} = 25 l/min, 回油允许达到约50 l/min (如果回油流量超过25 l/min, 油缸活塞腔必须与A口相连)
压力介质	液压油, 按DIN 51524的第一至第三部分; 根据DIN 51519 ISO VG 10至68的规定; 粘度范围: 最低约4; 最高约1500 mm ² /s; 最佳运行范围: 约10...500 mm ² /s; 运行温度+70℃以内时, 也适合使用HEPG型 (水乙二醇) 和HEES型 (合成脂) 可生物降解工作液。
温度	环境温度: 约-40...+80℃, 应注意粘度范围。 当随后的稳定运行温度至少高出20K时, 起动温度允许低至-40℃ (注意起动粘度)。 可生物分解 (降解) 工作液: 注意生产厂家提供的数据。考虑到密封协调性, 不应超过+70℃。

最大污染等级

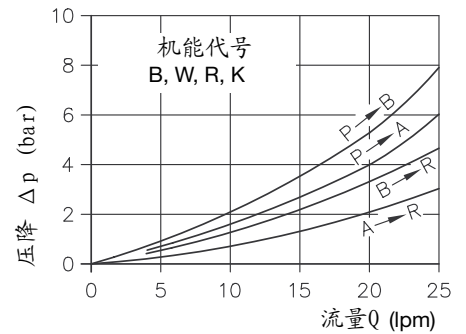
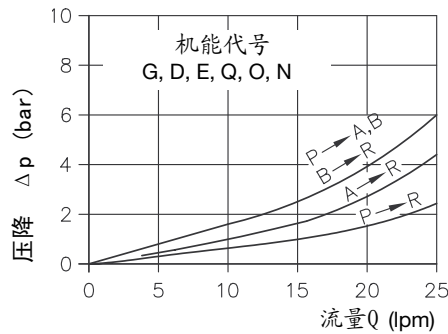
符合 18/14 ISO 4406

质量 (重量)

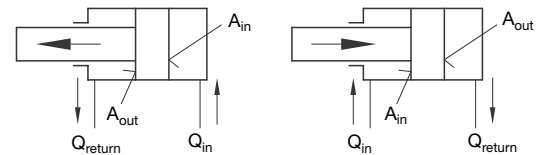
滑阀 (包括电磁铁)		连接块		附属块		中间块	
代号	约kg	代号	约kg	代号	约kg	代号	约kg
G, D, E, O, N	1.8	A 5	0.8	/1./2	0.5	Z1 ... Z 8	1.5
B, Q, W, R, K	1.3	A 6, A 7	1.5	其它	1.0	ZSB	1.1
		S 6, S 7, V 6, V 7	1.8			ZSE	2.0
		F	0.8				
		SE	2.6				

Δp-Q 特性曲线

此特征曲线适用于所有滑阀, 阀内部安装无关元件不会背离测量结果
无论阀安装在阀组的哪个位置, 其测量的偏差可忽略。



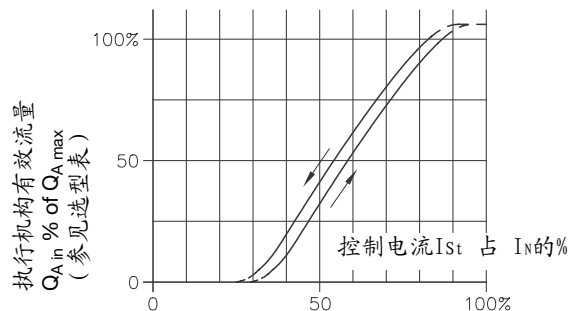
这些特征曲线仅适用于一个方向 P→R (空载循环), P→A (B) 或 A (B)→R., 对于4/3- 或 4/2-换向阀P口压力需考虑总的压降 (ΔP_{total}). 它由进油部分 (ΔP_{in}) 与出油部分 (ΔP_{out}) 共同组成. 重要的是, 对于不等面积的执行元件 (如活塞缸), 在执行机构油口出现不相等的流量. 当然, 不论运动方向如何 (ΔP_{in}) 与 (ΔP_{out}) 总将不同!



$$Q_{\text{return}} = Q_{\text{in}} \frac{A_{\text{out}}}{A_{\text{in}}}$$

$$\Delta P_{\text{return}} = \Delta p_{\text{in}} + \Delta p_{\text{out}} \frac{A_{\text{out}}}{A_{\text{in}}}$$

比例流量控制阀 (连接块) 特性曲线



试验时油的黏度约 60 mm²/s

4.2. 电磁铁

电气参数 (/M... 表 5)

电磁铁	制造和测试符合VDE 0580, 在高压油中可切换, 标定的额定压力下, 额定功率 $P_N \approx 24.4 \text{ W} \pm 6\%$																	
代号	G 12 X 12 L 12	G 24 X 24 L 24	G 24 ex 1)	G 48 X 48	G 80 X 80	G 98 X 98 2)	G 205 X 205 2)	WG 110	WG 230									
额定电压 U_N	12V DC	24V DC	24V DC	48V DC	80V DC	98V DC	205V DC 50/60Hz	110V AC 50/60Hz	230V AC									
额定功率 P_N (W)	28	28	23.6	28	28	28	28	28	28									
额定电流 I_{20} (A)	2.34	1.17	1.0	0.58	0.35	0.28	0.14	0.28	0.14									
电路图 (对电磁铁a和b有效)	<p>直流电 (DC) 代号 G...</p> <p>交流电 (AC) 代号 WG...</p>																	
插头	<p>A DIN 43650 Pg 9 (亦见 D 7163)</p> <p>代号 G (... V DC) 可单独配用灰色或黑色插头</p> <p>代号WG (... V AC) 只能配用黑色插头, 且内部带桥式整流器</p>																	
相对通电时间	<p>100% ED 冲压在电磁铁上</p> <table border="1"> <tr> <td>环境温度 °C)</td> <td>< 40</td> <td>60</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>有效时间 (%)</td> <td>100</td> <td>约 60</td> <td>约 40</td> </tr> </table>										环境温度 °C)	< 40	60	80	有效时间 (%)	100	约 60	约 40
环境温度 °C)	< 40	60	80															
有效时间 (%)	100	约 60	约 40															
通断时间 (参考值)	通: 约 60 ... 70 ms 断: 约 30 ... 60 ms																	
切换次数	约 3600 次 / 小时																	
防护等级DIN 40050	电磁铁IP 54, 接线区域IP 65 (按规定装配接线)																	
材料绝缘等级	F																	
表面温度	在环境温度为 20° C时约85° C																	
安装	电磁铁可以轻松简单的用内六角拆下, 在电气有故障时容易更换																	

比例电磁铁 (/MP... 表5)

电磁铁	符合VDE 0580	
额定电压 U_N	12V DC	24V DC
线圈电阻 R_{20}	6.0 {	24.0 {
电流, 冷态 I_{20}	2.5 A	1.25 A
额定电流 I_N , 70% 的 I_{20}	1.35 A	0.88 A
功率, 冷态 $P_{20} = R_{20} \times I_{20}^2$	30 W	30 W
额定功率 $P_N = R_{20} \times I_{20}^2$	21 W	21 W
推荐振颤频率	50 ... 150 Hz	
振颤振幅	20 ... 40% of I_N	
相对通电时间	100% ED (参考温度 $\vartheta_{11} = 50^\circ\text{C}$)	
电气连接	DIN 43650 B (工业标准)	
防护等级DIN 40050	电磁铁IP 54, 接线区域IP 65 (按规定装配接线)	

1) 防爆电磁铁

电压规范 G 24 ex
授权的证书: PTB No. Ex-93.C.4074X
防护类型: EEX m II 120°C (T4)
防护等级: IP 67 (参照 DIN VDE 0470/EN 60529)

操作条件
最高环境温度: 40° C
最高油液温度: 70° C
每个电磁铁必须用符合IEC 127 或 DIN 41571, IF < 1.8A mitteltrage标准的保险丝保护

表面防护
阀体表面镀锌, 线圈及连接器型腔铸造
注意:
应当适当地遮挡太阳光的辐射

电气制造和测试符合EN 50014, VDE 0170/0171 T1 和 T9

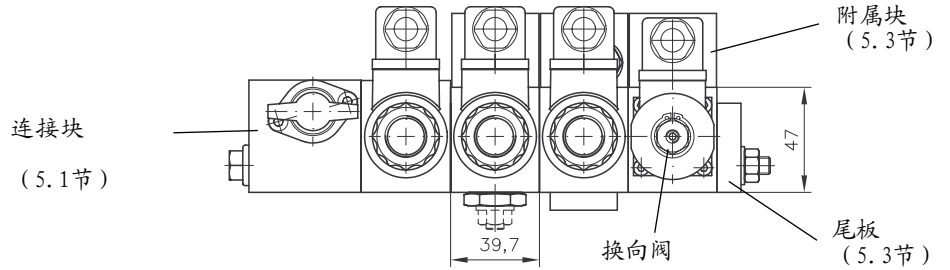
连接电缆 3x0.5mm²
电缆长度 1m
电缆绝缘: 带增强隔热的橡胶软管

J 3x0.75

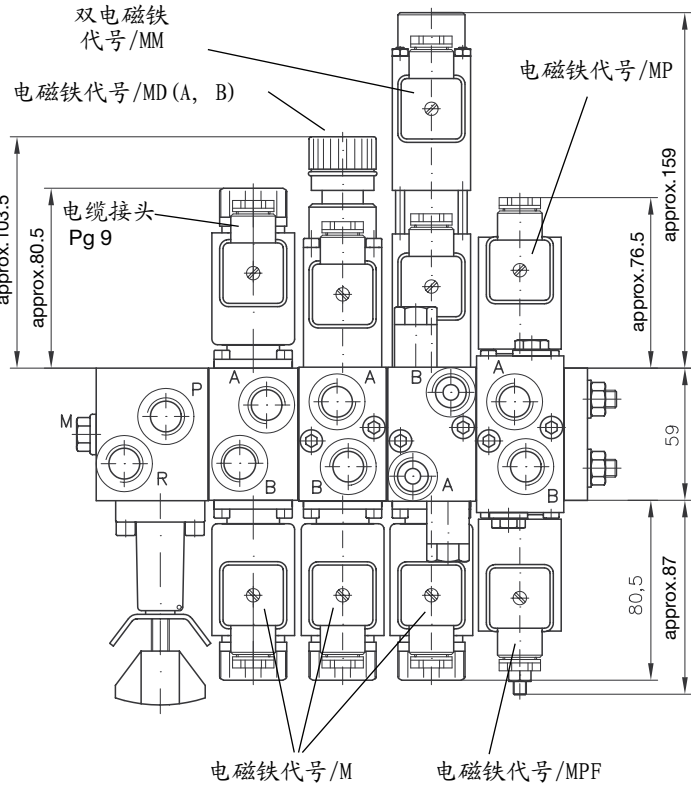
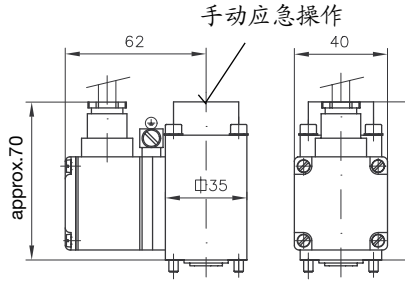
2) 这种电磁铁经由客户订购桥式整流器可连接50/60Hz.
动力电: G 98适用于110V AC; G 205适用于230V AC.

5. 元件尺寸

所有尺寸均以mm为单位，
保留更改权！



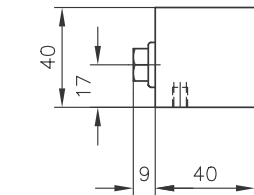
电磁铁 (防爆型)
代号 G 24 ex



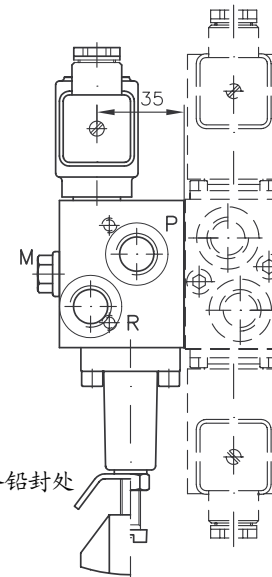
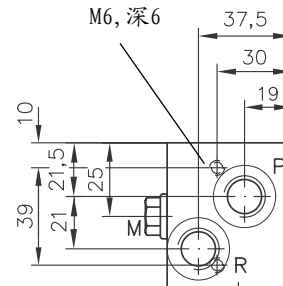
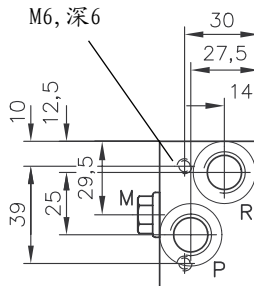
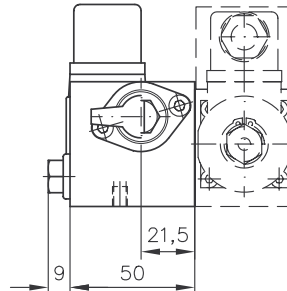
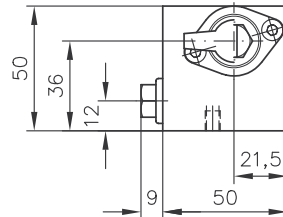
5.1. 连接块和转接板

代号S(V) 6, S(V) 7

代号A5

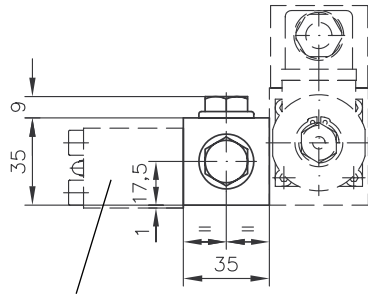


代号A 6, A 7

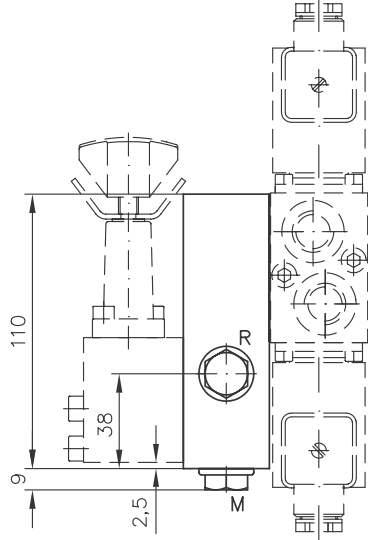


手工调节最大91
工具调节最大80

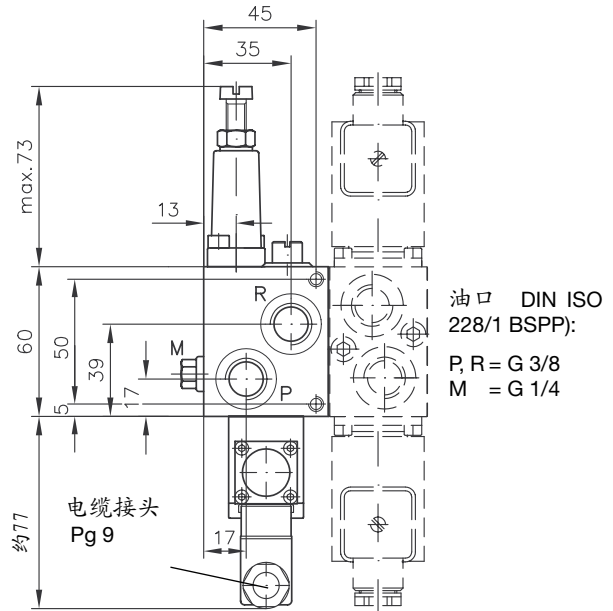
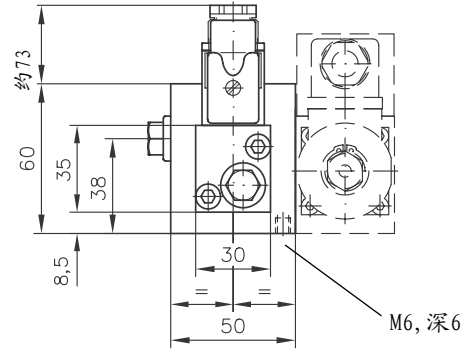
代号 F



可直接与泵站相接的连接块



代号 SE ... F



油口 DIN ISO 228/1 (BSPP):
R = 回油口 G 3/8
M = 压力表接口 G 1/4

油口 DIN ISO 228/1 (BSPP):
P, R = G 3/8
M = G 1/4

5.2. 尾板

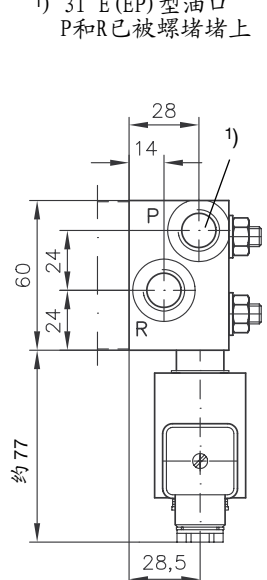
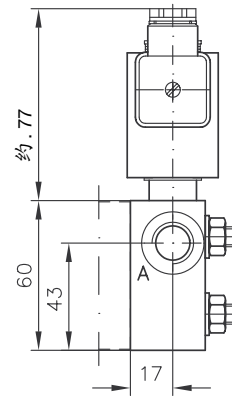
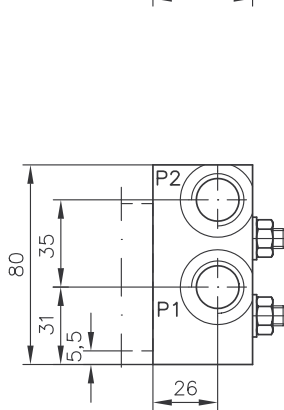
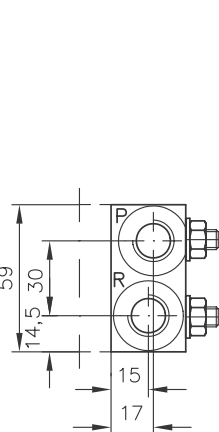
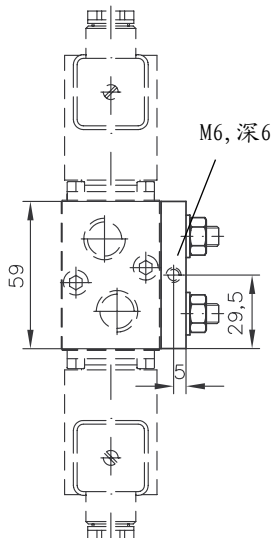
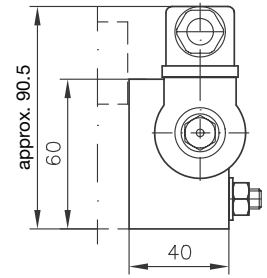
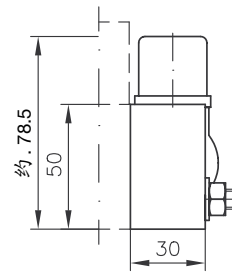
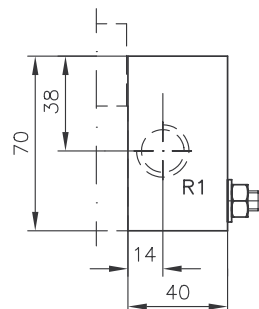
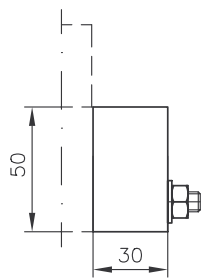
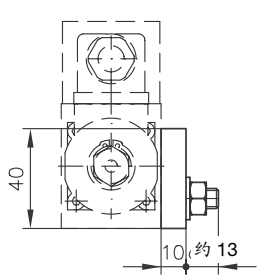
代号 1

代号 2

代号 3

代号 25E

代号 21 E (EP)
31 E (EP)

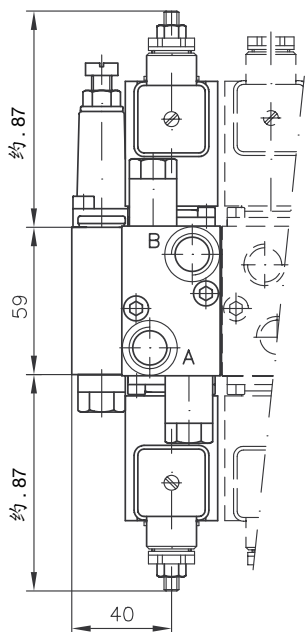
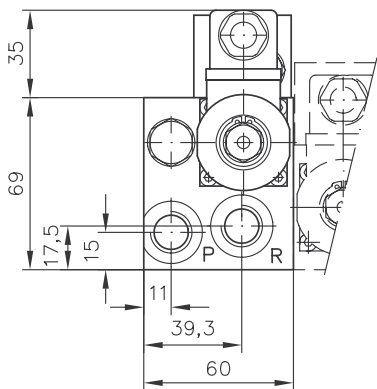


1) 31 E (EP) 型油口
P和R已被螺堵堵上

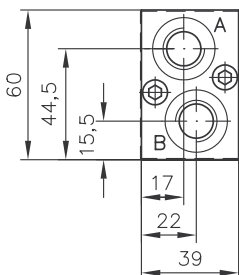
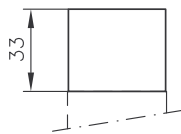
油口 DIN ISO 228/1 (BSPP):
A, P和R = G 3/8 对于代号 2, 25E, 21 E (P) 和 31 E (P)
P1, P2, R1 = G 1/2 对于代号 3

5.3. 附属块

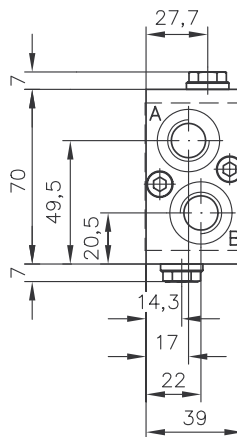
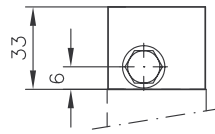
代号/TV



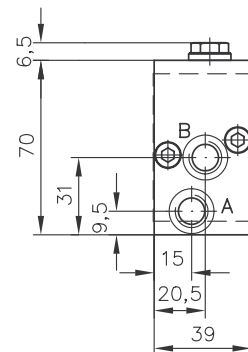
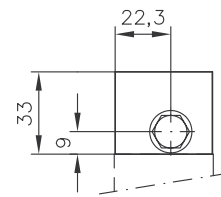
代号/1 (2)



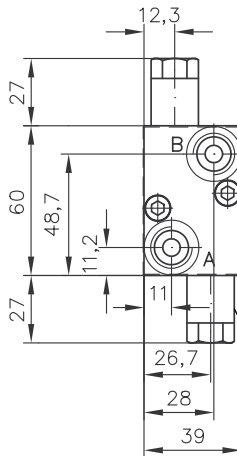
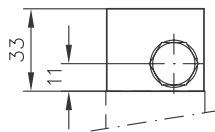
代号 / 2AN.. BN..
/2AN..
/2AS.. BS..



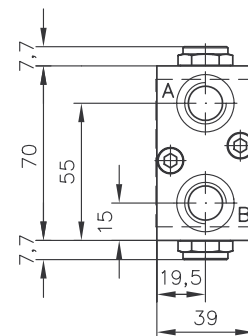
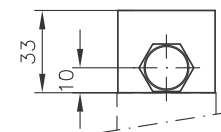
代号/1AV



代号 /2AL.. BL..
/2AL..



代号 /2RH



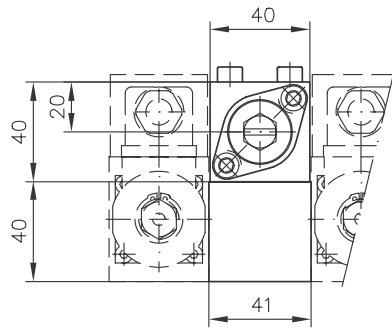
油口 DIN ISO 228/1 (BSPP):

代号	/TV	/1 /1AV..	/2 /2AN.. BN.. /2AN.. /2AS.. BS.. /2AL.. BL.. /2RH
P和 R	G 3/8	---	---
A和 B		G 1/4	G 3/8

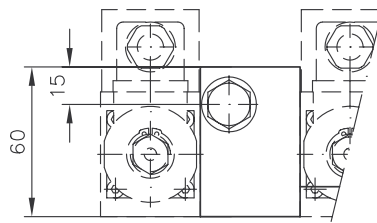
/2AL...型
此处省略

5.4. 中间体

代号Z1...Z8



代号ZSB



代号ZSE

