

武汉顺利德机械设备有限公司

PSL 和 PSV 型负载敏感式比例多路换向阀

功能原理说明

仅供内部参考

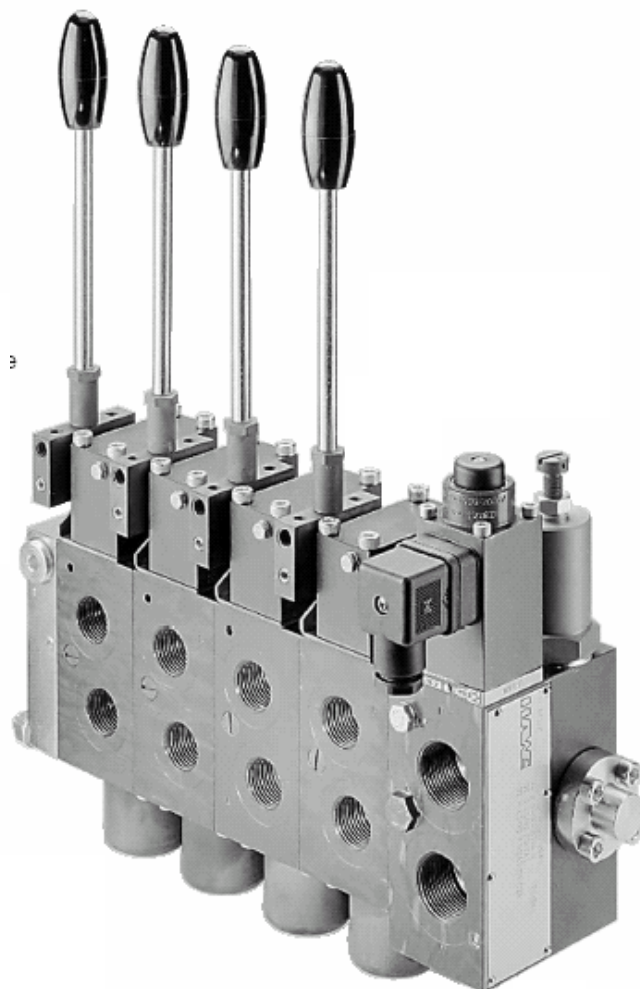
其它内容参考下列样本:

D7700-3,规格 3,组合式

D7700-3F,规格 3,板接式

D7700-5,规格 5,组合式

D7700-5F,规格 5,板接式



泵的最大流量:	350 l/min
执行元件的最大流量:	80/210 l/min(规格 3/5)
最大压力:	420/400 bar(规格 3/5)
操纵方式:	手动(手柄) 电液控制(可以遥控) 液压控制等
应用:	用于几个负载压力不同的执行元件同时工作 诸如重物的举升和卷扬装置 (起重机,混凝土泵车,伐木设备,高空作业车等)

HAWE

HAWE HYDRAULIK GMBH & CO. KG
STREITFELDSTR. 25 • 81673 MÜNCHEN

B7700
Prop. direct. spool valve PSL(V)

1, 概述

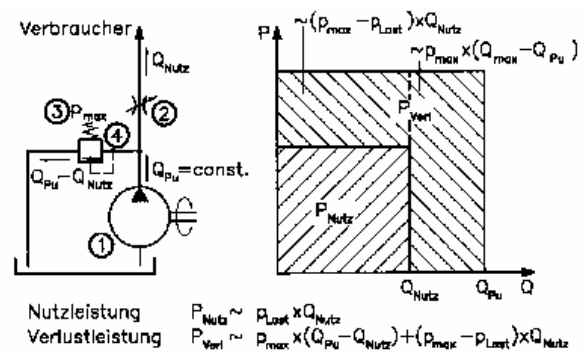
负载敏感原理可以用于液压系统的全部控制;在这些液压系统中,其主要目的是能够与其变化的负载无关地控制执行元件的流量.该流量应当保持恒定,或是按照一个任意的比例控制信号以最小的滞后进行变化.这就是需要一个控制机构(三通流量调节阀),使流量在工作期间与变化的负载持续地匹配;该控制机构的一侧持续地作用着的负载信号和一个弹簧力,另一侧作用着系统压力.这种方法只是根据负载的情况将泵的剩余压力(控制压差 P)与弹簧力互相作用,从而确定了三通流量调节阀阀芯的浮动位置。

当通往执行元件的流量通过动作滑阀的节流口时,就会产生一个所需要的与弹簧力平衡的剩余压力.三通流量调节阀阀芯随着节流口面积变化而变化,用这种方法来改变旁通回油箱的流量。

液压系统基本上有三种不同的供油方式:

1. 恒压系统(节流控制)

该系统使用一个定量泵,用供油节流的方法进行.多余的流量通过限压阀旁通回油箱;泵总是在溢流压力下工作。

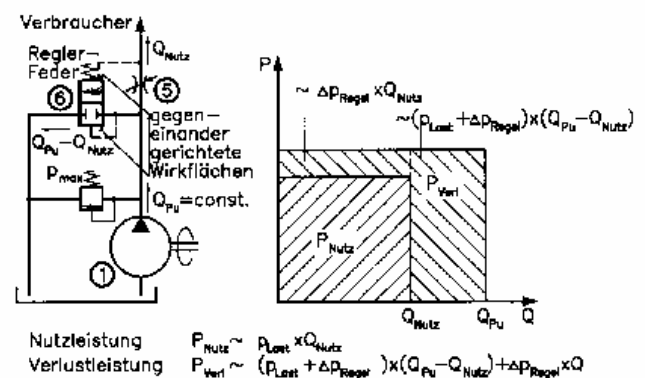


2. 恒流量系统

该系统由一台定量泵供油.通往执行元件的流量由三通流量调节阀决定:三通流量调节阀阀芯的位置由可调节流孔处的控制压差 P 确定。

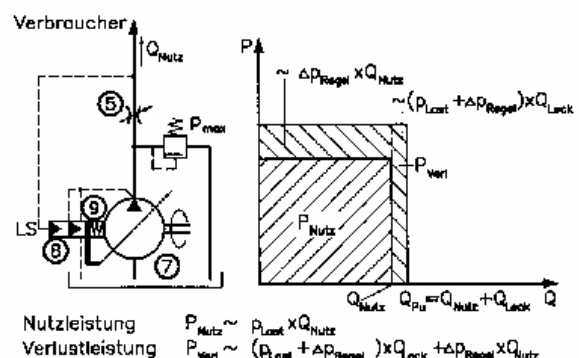
多余的流量直接通过三通流量调节阀中的通道返回油箱。

泵总是在执行元件的压力加上控制压差 P 下工作。



3. 变量泵系统

该系统使用一台变量泵,在可调节流孔处产生的控制压差 P 影响着组合式压力/流量控制器;该控制器有作用于泵的调节装置.于是,泵就调整到它只提供所需大流量(执行元件所需流量+泄漏量),并且总是在执行元件压力加控制压差 P 下运转。



与恒压系统相比较,恒流量系统,具有较少的内部损失.通往执行元件的流量越接近供油流量,损失也就越小.如果采用恒压系统,所有多余的流量将通过系统的限压阀 4 返回油箱,因而泵总是在全负荷下运转.与以上两种系统相比,变量泵系统的效率更高,因为避免了多余的流量.

该系统的效率主要取决于泵的效率.通常,三通流量调节阀的控制压差 P (大约 10bar) 小于其他种类的组合压力/流量调节方式的控制压差 P (大约 15bar)。

2, 负载敏感式比例多路换向阀

基本的情况已在第一节中叙述了.安装在供油通路上的节流孔可以控制通往执行元件的流量.其结果是:有一个恒定的流量提供给通过各换向阀连接的所有执行元件。

但是,现今的液压技术要求通往执行元件的流量按照滑阀的变位情况(从中位至行程末端)连续地变换。

因此,上述的节流孔设计成控制滑阀的锥角边控制.由于对双作用执行元件来说,需要控制油口 A 和 B 的流量.该控制滑阀具有两个不同的锥角边控制。

从执行元件通路引出的 LS 信号通路经过换向滑阀中的信号孔引出,然后它们联合成一个公共的 LS 通路,并且保证只是从某一侧获得的控制压差 P 作用于三通流量调节阀或压力/流量调节装置。

这些信号孔就像一个二位二通换向阀那样作用,开启或关闭取点处和三通流量阀之间的连接通道.由于设计的不同,当几个阀同时动作时,会出现以下几种情况:

- 最低的压力控制着公共控制元件的压力(三通流量控制阀)(见 2.1 节)
- 最高的压力控制着公共控制元件的压力(三通流量控制阀)(见 2.2 节)
- 负载的压力只控制着自己的控制元件(二通流量控制阀)(见 2.3 节)

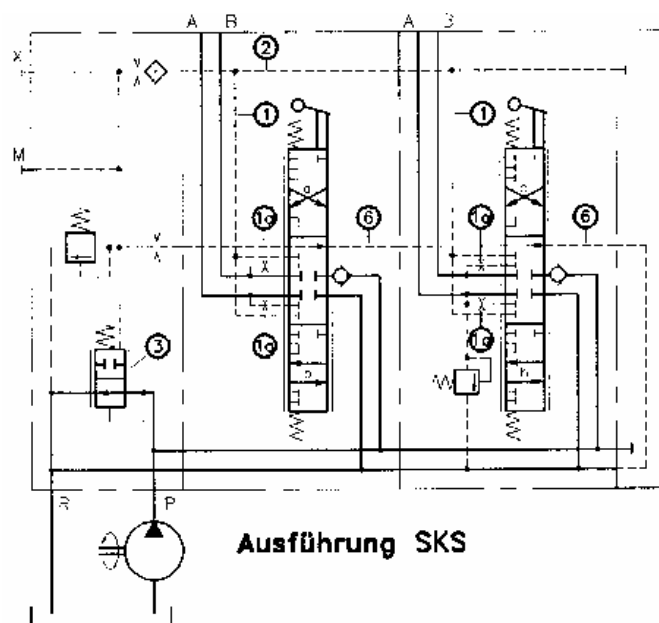
在大多数情况下,当所有的滑阀都处于中位时,公共的 LS 信号通路通过一条油路卸压.所有的三通流量控制阀和泵控制器都将无 LS 压力信号,此时视为无负载状态,于是使泵处于无压循环状态(定量泵)或使泵处于最小排量(变量泵).在三通流量控制阀或压力/流量控制器中安装的弹簧的特性曲线决定着无压循环的压力.该压力近似等于控制压差加上回油路的背压。

2.1 样本 D5700 的标准型 SKS 换向阀

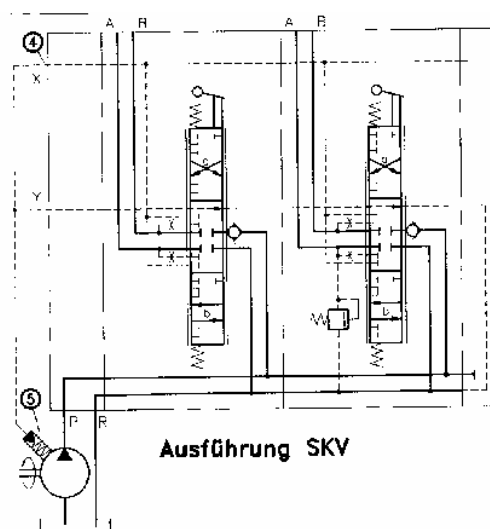
从所有阀片引出的所有 LS 通路汇合成一条公共的 LS 通路;这条通路或是通往连接块中的三通流量调节阀

(SKS 型),或是通往出口 (SKV 型).

出口与泵的流量调节器相连.当所有的阀都不动作时,通过通路卸压.节流孔安装在各自的 LS 通路上;它们能够减少内部损失,并能防止流入其它阀片较多的流量.这种最简单的负载敏感式控制形式只是在一个阀片动作时才能具有这种特点.对于大多数的使用情况这已经足够了,并且经过了多年的证实。



因为只有压力较低的 LS 信号起作用,因而如果有两个或更多个与较高负载执行元件相连的阀片也动作,则它们不会有任何结果.三通流量调节阀或泵的流量调节器将调整到只是向较低负载的执行元件提供足够的流量.由于较高的 LS 信号不能产生或是流到较低负载执行元件的 LS 通路中,因而较高负载的执行元件不会动作.只有当第一个执行元件到达行程终点或是不再动作时,适用于另一个执行元件的压力才升高到下一个较高的数值.



2.2 样本 D5700 和 D5700K 的特殊性 SKS 换向阀

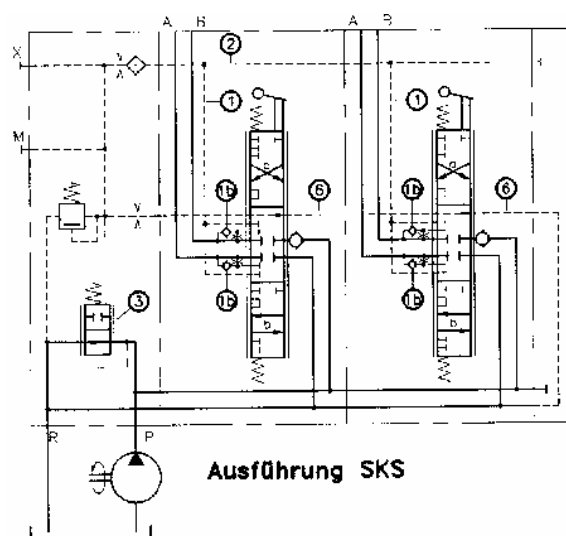
两个或更多个执行元件可以同时动作的 SKS 型换向阀是由于只有最高的 LS 信号作用与三通流量调节阀 或泵的流量调节器.安装在每一个 LS 通路中的单向阀可以防止较高的 LS 信号流到较低的 LS 信号中,从而避免了 LS 信号降低压力.

这种特性决定了具有较高负载的执行元件能够无级地和不取决于负载地动作.另一方面,具有较低负载的执行元件只能靠节流控制进行动作.节流控制也就是从压力较高的通路减压到压力较低的通路,它在这些滑阀执行元件侧的控制棱边处形成.这样能使三通流量调节阀或泵的流量调节器调节到所有执行元件所需求的流量.

具有较小负载的各个滑阀的节流位置必须随着控制机构每一个向上或向下的压力变化而变换.

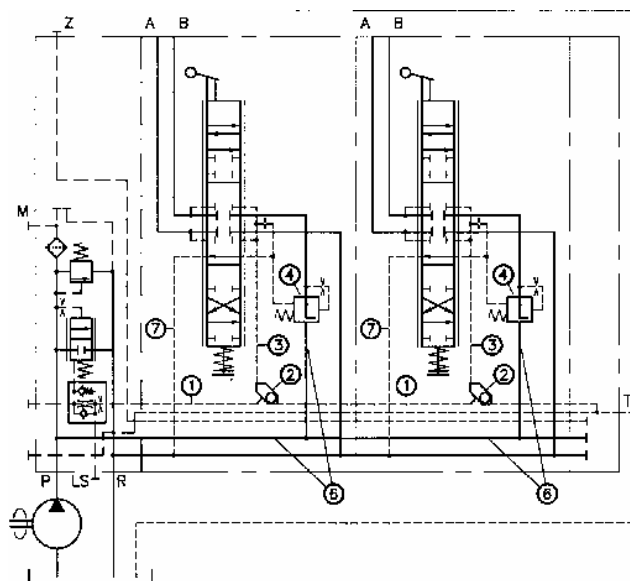
因而,由特殊型 SKS 换向阀操纵的都不是不负载无关的.由于较高的 LS 信号起作用,因而三通流量调节阀或泵的流量调节器将调节到所有执行元件都够用的流量.

这种简单形成的负载敏感式控制已经够用了,并且在许多类似 2.1 节的实例总得到了证实.



2.3 样本 D7700 的 PSL 和 PSV 型负载敏感式换向阀

诸如起重机、混凝土泵车和一些其它的负载举升装置在使用时都需要几个负载不同的执行元件同时动作。使用 PSL(V) 型多路阀可以完全满足这种需求。



只有那些可以对几个负载不同的执行元件同时控制的换向阀才可以把负载敏感的术语与换向阀联系起来。如同 2.1 和 2.2 节介绍的那样，三通流量调节阀或泵的流量调节器只接受最高的 LS 信号，并保证独立地操纵几个执行元件。根本上的差异是在 LS 信号通道上有梭阀 2。这些梭阀位于各个 LS 通路和主 LS 通路 1 之间的连接处；由于对面的压力大小不同，它们或是开启或是关闭。当单独的 LS 通路 3 关闭时，主 LS 通路上的最高压力不能流入，因而在主通路上不会产生任何压力降。

另一个与 SKS 型换向阀(见 2.1 和 2.2 节)的重要区别是具有二通流量调节阀 4。二通流量调节阀装在每一个单独大阀片中：它计量这进入的油液。这些进口调节阀 4 位于滑阀的上游，可以视为初试调节阀。滑阀上的锥形控制边缘用做二次计量装置。因为处于下游的梭阀 2 能够防止较高的 LS 信号从主 LS 通路 1 进入，因而进口调节阀 4 仅仅接收它本身的那个阀片的 LS 信号。进口调节阀 4 根据 LS 信号不断地调整起环状间隙，以便校正系统压力 6 和执行元件所需压力之间的压差。因而，对较小负载的阀片也能够实现比例控制。这适用于这种类型阀组中的所有阀。

由于装着梭阀 2，因而连接块中的三通流量调节阀 5 或泵的流量控制器只接受最大负载阀片的 LS 信号。因而它们将调整到提供所有动作的执行元件所需要的总流量。

如果没有阀动作，也就是所有阀的滑阀都处于中位，那么所有的 LS 通路 3 都通过回油路 7 卸压。在这种情况下，二通流量调节阀关闭着，而三通流量调节阀开启着，使 P---R 连通，以便泵空转循环(PSL)；或是泵的流量调节阀将变量泵的流量调节到最小(PSV)。空转循环的压力粗略地等于控制压差 P 加上回油通路的背压。

3, 结构介绍

3.1 连接块

压力平衡

用来消除和平衡进油管路压力冲击的阻尼孔 M4x0.5

控制弹簧,控制压力 P=9bar

用于压力平衡的预压和阻尼阀.在滑阀回到中位时减少振荡和快速卸压,同时慢速地和阻尼地进行空循环.

它由单向阀(4a),预压阀(4b),螺纹型节流阀(4c)和节流孔(4d)组成.节流孔(4d)限制着 LS 接口处控制油的流量.单向阀(4a)用于立即封闭住压力平衡.在控制压力的振荡小于 25bar 的情况下,预压阀(4b)保持着关闭状态;于是由于压力平衡 1 出现的控制油的流动必须通过螺纹节流阀(4c).如果压力较高,多余的油流能够绕过螺纹节流阀(4c)经过预压阀(4b).

MVJ6 型限压阀,必须松开锁紧螺母以后再调压.

保护减压阀 的过滤器

减压阀,约 25bar,在操纵方式 E(EA)的情况,用来提供内部控制油;也可以向外部的控制阀供油.

如果没有内置减压阀,它是外部控制油的接口,可供入大约 25-30BAR 的压力;此外,它能向遥控阀供油(最大流量 2l/min).

操纵方式 E(EA)的控制压力通路

控制油的回油通路(在终端块可由外部连接到油箱,也可以内部连接到回油路,参看 3.3 节.

压力油路(泵侧)

回油油路,在原理图上只画出一条油路

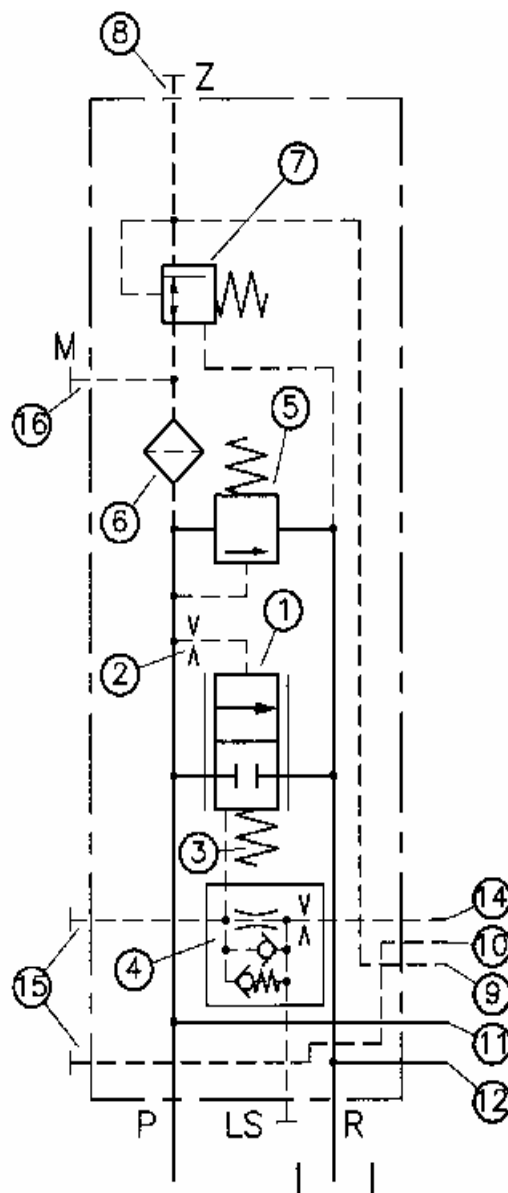
在结构图上 上回油油路

下回油油路

LS 集成通路

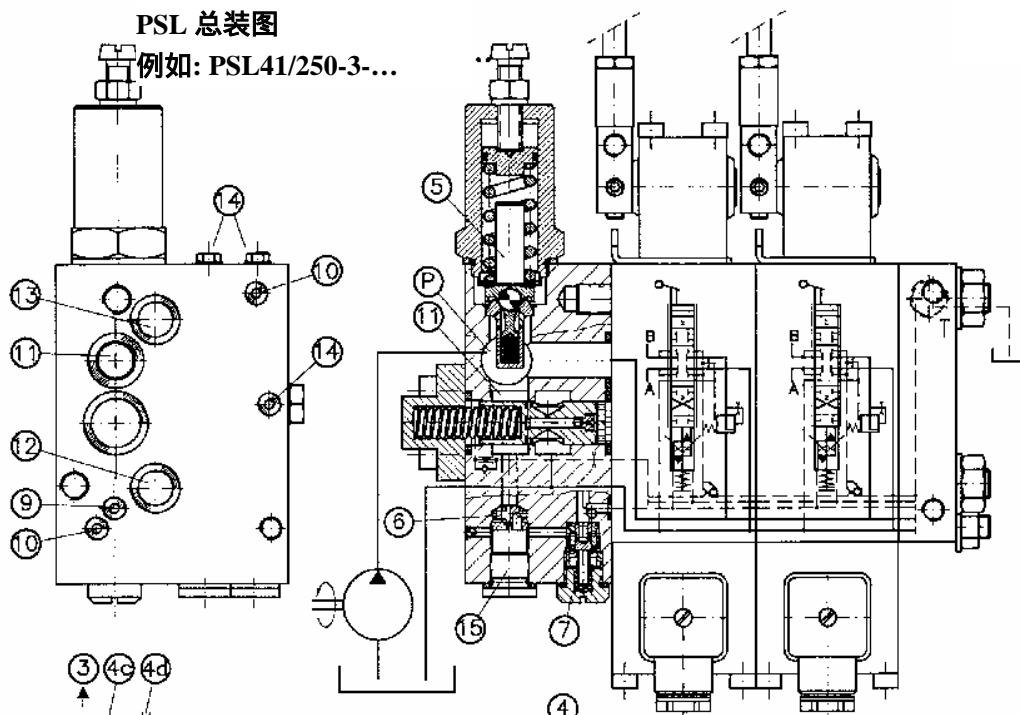
如果选择,可以安装一个 WN1D 或 WN1F 型电磁阀(参看 D7470),用来使泵空转循环.

压力表接口,用于观测泵供油侧的压力.



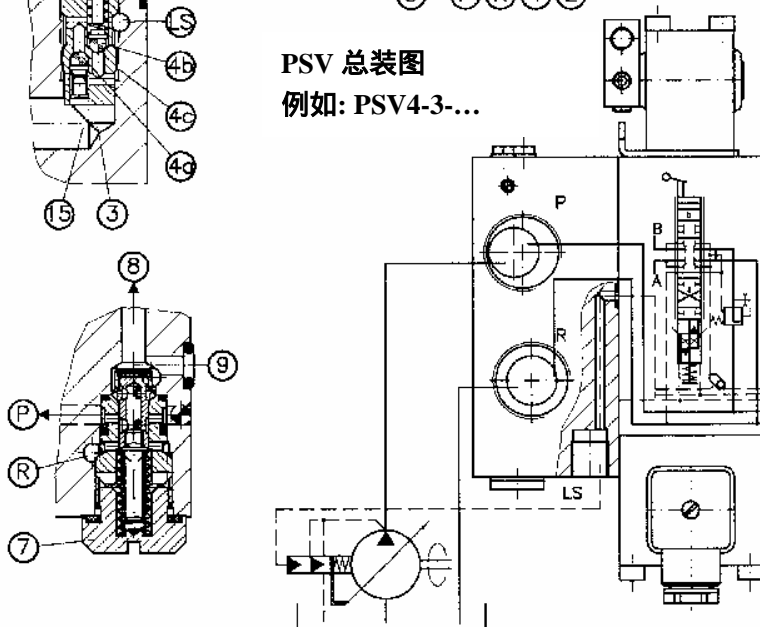
PSL 总装图

例如: PSL41/250-3-...

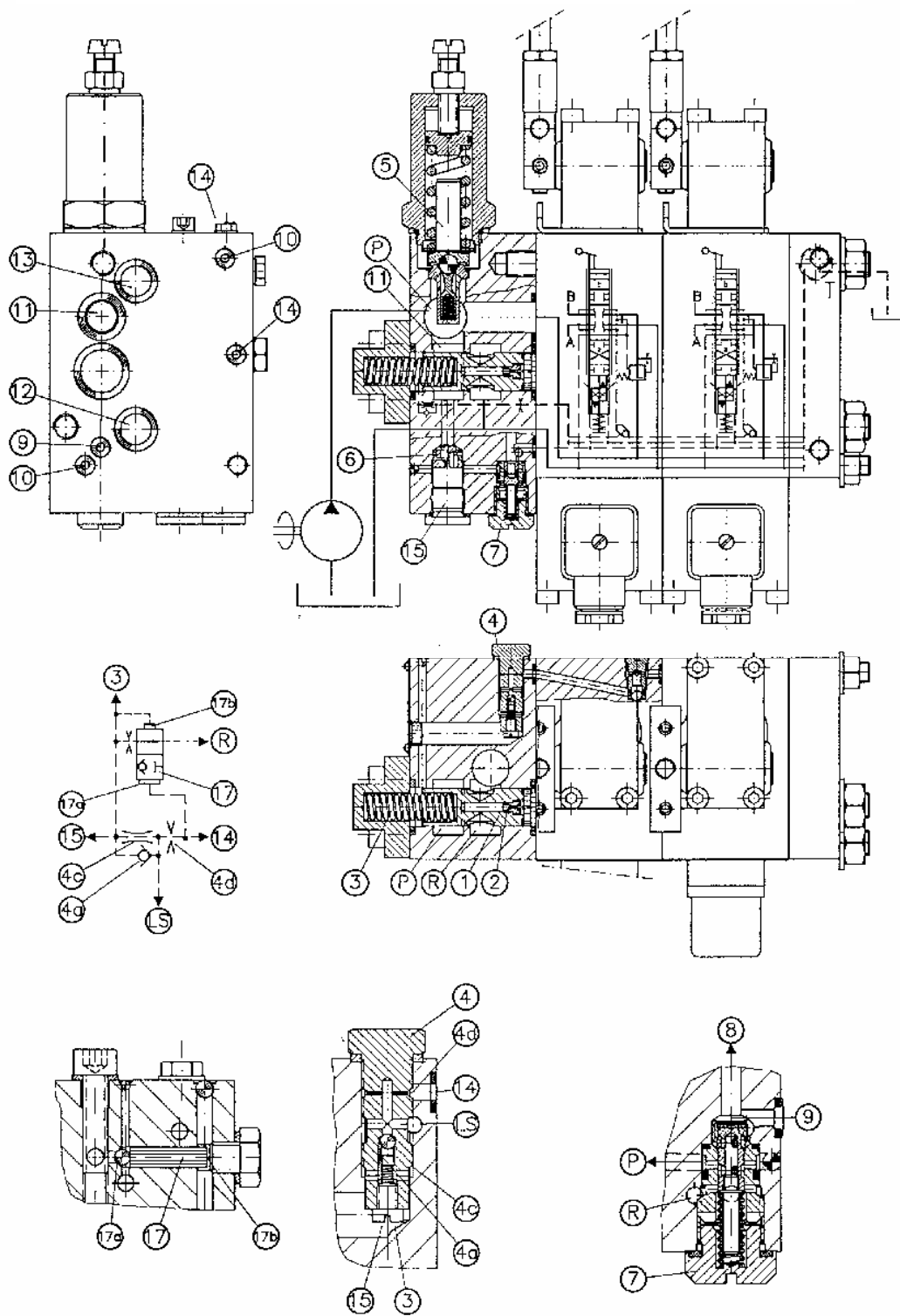


PSV 总装图

例如: PSV4-3-...



PSL 总装图(含换向阀片) 例如: PSL4Z1/250-3-...



B7700 第 3, 1 节的附录

3, 1b 规格 3 和 5 上带附加卸荷阀的连接块规格 3 和 5

(适用于 PSL5-3 和 PSL5 (6) -5)

(1)-(4)见 3, 1 节, 此处无阻尼孔(2) (标准控制压力 $P=10\text{bar}$; “H”型 $P=16\text{bar}$)

(5), 限压阀的先导阀

(6)-(16) 见 3, 1 节

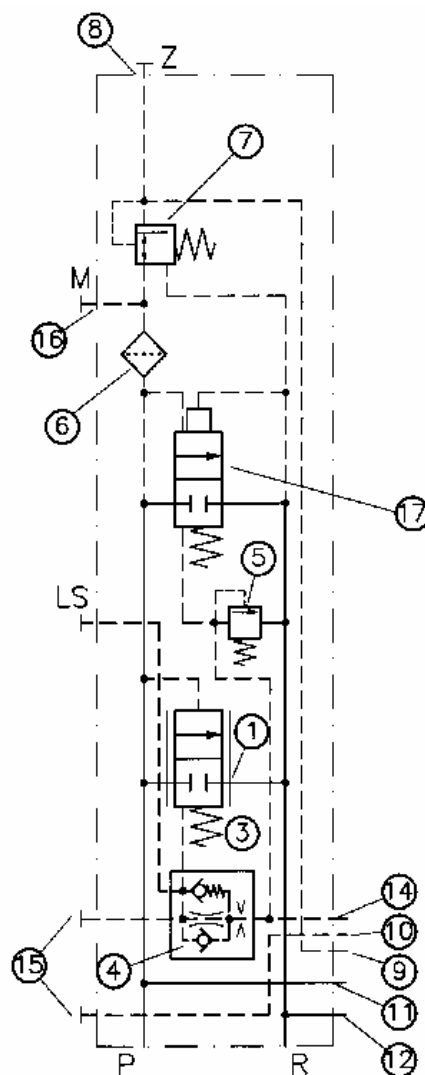
(17) 卸荷阀

当所有的阀芯都处于中位时, 卸荷阀能够自动降低泵的循环压力。

当负载敏感压力 14 降至 25% 的泵 (剩余) 压力时, 降压立即开始。

由于卸荷阀会由于面积比立即关闭, 当某一个阀芯动作时 (LS 信号升高), 降压将立即停止。

由于这种特点, 它可以与高控制压力 (如 PSL... H...) 一起工作。在操作时使执行元件获得大流量; 当阀芯不动作时, 获得较低的卸荷循环压力 (大约 8bar)。这种较低的控制压力对电液操纵方式使阀芯起动是足够的。



B7700 第 3, 1 节的附录

3.1.C 带限压阀的连接块于规格 5 的 PSV 阀上

该阀为规格 5 的先导式限压阀。PSL 型使用的三通流量调节阀是作为主阀使用的，但是内部连接接口不同。PSL 型（定量泵）可与 PSV 型（变量泵）相互转换，（如下所示，不能用于无卸荷阀的 PSL 型）

- 1, 用于限压的主阀（与(5)一起使用）
- 2, 无
- 3, 封闭弹簧（PSL 型是标准控制弹簧）
- 4, PSV.S-和 PSL 型才有的阻尼阀
- 5, 限压阀的先导阀
- 6...16 见 3, 1 节

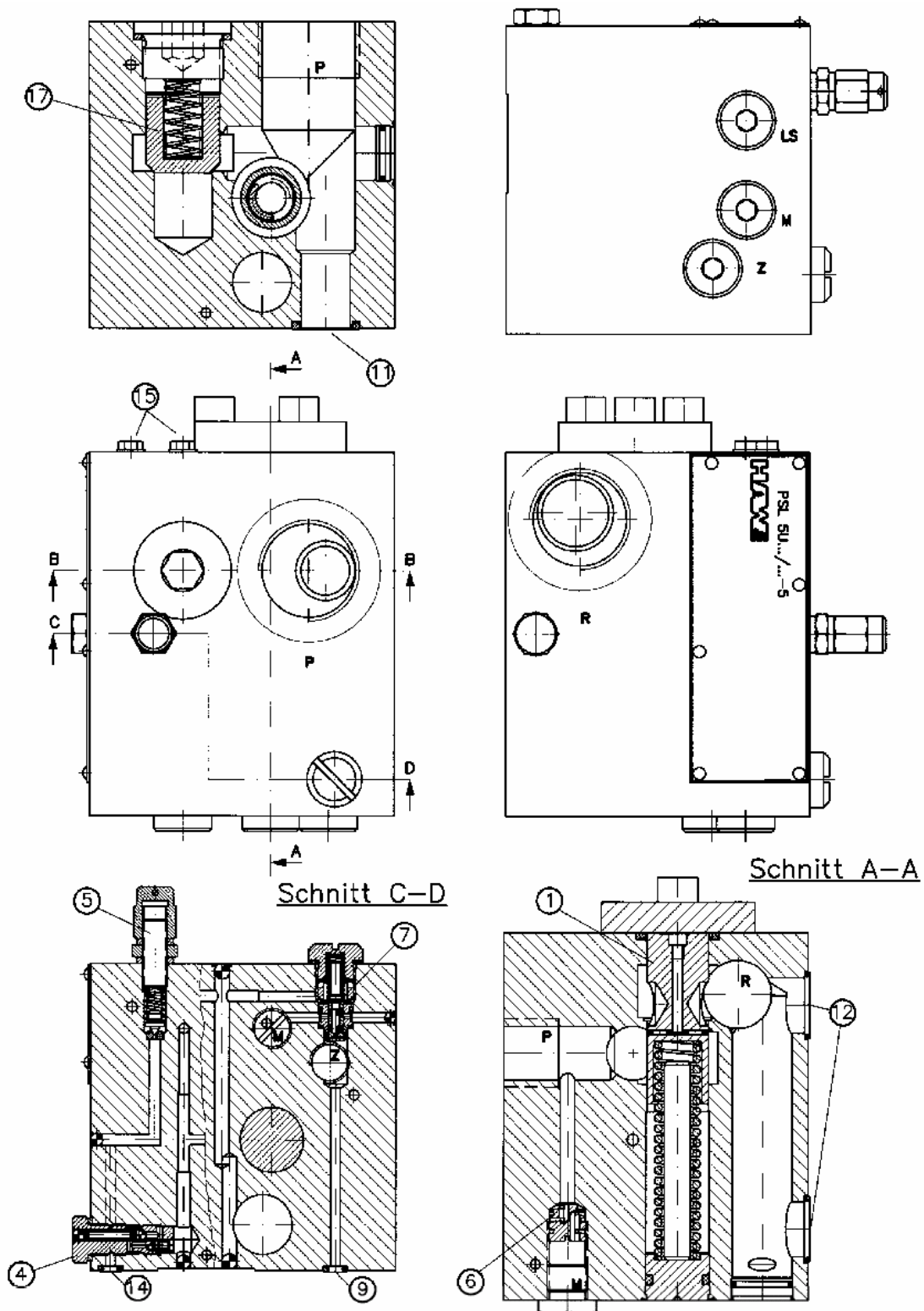
PSV 转换为 PSL 方法（不适用于没有卸荷阀的 PSL 型）

拆下零件(17)（螺钉 M4x6）

拆下零件(18)（喷嘴 M4x0, 5）

用头部开槽的螺钉 M4x6(例如零件(17))更换零件(18)(将它重新装好并固定)

PSL 总装图(含变量系统) 例如: PSL61/250-5..



3.2 比例换向滑阀

3.2.1 基本型号

1. 阀体渗氮淬火,因而阀孔具有很硬的用金刚石磨的工作表面.阀孔和阀芯之间具有很低的摩擦力,耐磨损。
2. 阀芯是淬火和抛光一去毛刺的.阀孔和阀芯不是耐磨的,因而是可以互换的(例如 :可以更换不同中位机能)。
3. 特殊的控制锥角设计.信号节流孔将执行元件的压力和系统泵侧之间的压差 P 提供给二通流量调节阀(4);此外,在执行元件侧的最大负载压力提供给连接块中的压力补偿器(三通流量阀(参看 3.1 节)或是变量泵的调节器(PSV).
在阀芯移动的过程中,横截面积是变化的;其设计思路为:直到其行程终点的,它都会使通往执行元件的流量呈线性增长.当其移动到终点时,其横截面的尺寸将限制住通往执行元件的最大流量(参看 D7700 的流量特性)。油口 A 和 B 提供流量的阀芯两侧可以具有不同的最大流量限制值.因而它可以使阀芯适应于具有各种不同面比的执行元件.例如,如果某个执行元件的面积比 $=2$ (如同 CETOP R10H,DIN ISO 7181),那么流量值大关系也能设计成 2 ,譬如 $80/40$ l/min,或是用行程限位的方法进行调节。
4. 二通压力补偿器(流量调节阀)
5. 调节阀的弹簧,调节压力 P 大约 6bar.
6. 消除振荡用的阻尼流孔
7. 负载压力(LS 信号)的采集点
8. 由负载采集点至信号通路(9)和至卸荷通路(10)的油路.信号通路(9)是通往压力补偿器(4)的通路;压力补偿器用于调节油流.如果阀芯处于中位,油从卸荷通路(10)流至回油路(15),于是连接块中处于卸荷循环位置,压力平衡和压力补偿器(4)处于关闭位置.
9. 如 8 中所述
10. 如 8 中所述
12. 梭阀(从外面可以看到).阀座是淬火的.如果只有一个滑阀动作,它便启开通往 LS 通路(13)的通路.如果有二个以上的滑阀动作,它就给较高压力的 LS 信号启开通路,而关闭另一条 LS 信号(较低压力的)的通路.
13. 通往连接块(PSL)中压力补偿器,或是通往泵调节器(PSV)的 LS 信号通路.
14. 从泵来的压力油路(P)
15. 回油路(R)
16. E/EA 操纵方式的控制油供油通路(参看 3.3 节)
17. 控制油回油通路(通过终端块流回油箱,参看 3.2.2 节)

3.2.1.a 基本形式(含二通流量压力补偿阀)

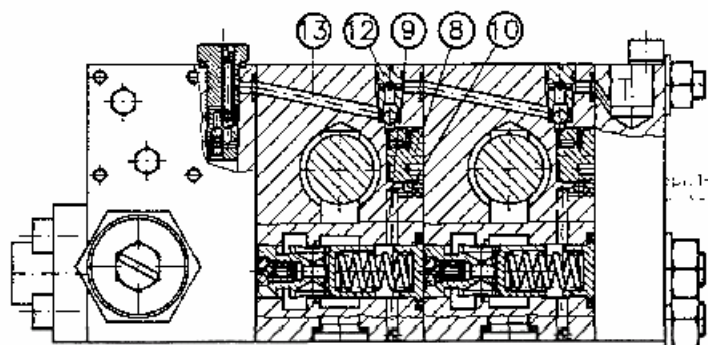
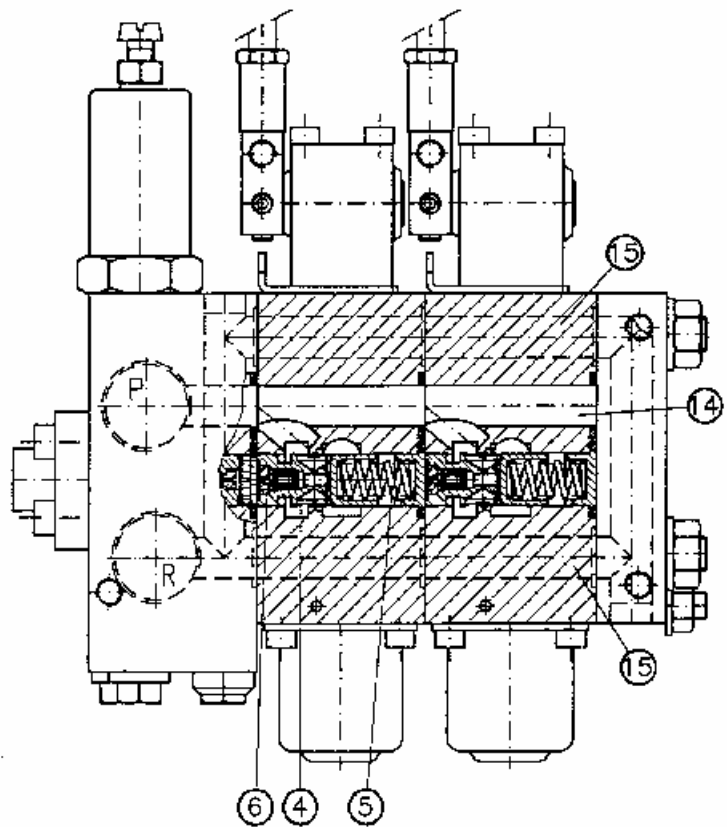
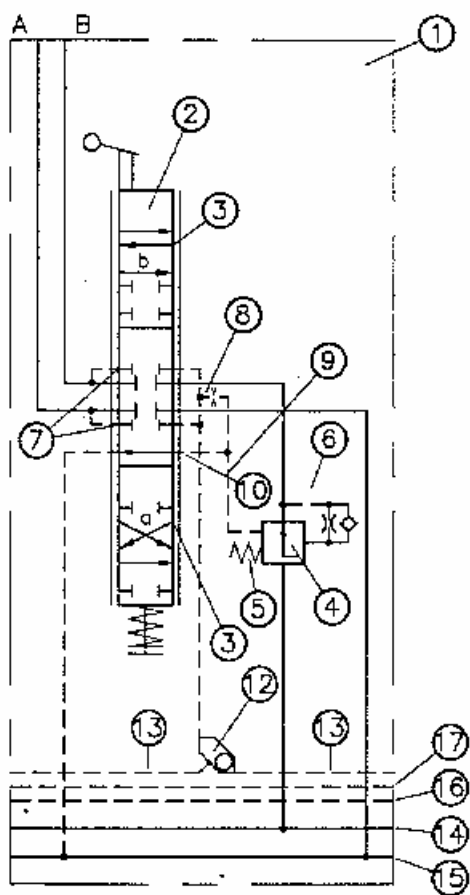
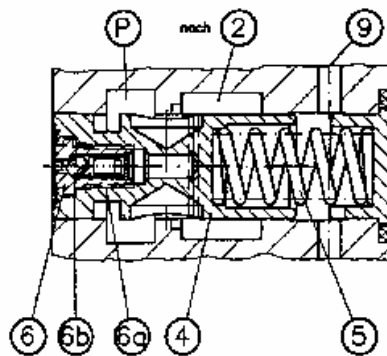
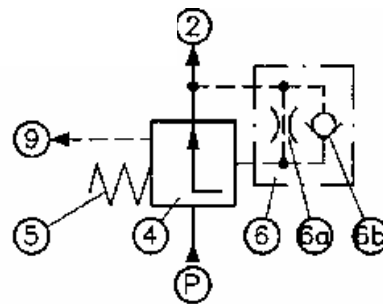
位置:1...3 参见 B7700,3.2.1 章节

4. 二通压力补偿阀芯

5. 调节弹簧,调节压差 P 约 6bar

6. 装有进口流量调节阀,但有附加的阻尼作用,专用于有脉动而引起振动的执行元件(例如:柱塞数量较少的马达)

位置:7...17 参见 B7700,3.2.1 章节



3,2,2 执行元件侧的附加功能

3, 2, 2, 1 次级限压

次级限压作用于进口流量阀的压力平衡，并使之将节流间隙关闭。在此位置时，压力稳定于次级压力的设定值上，即将 P 口压力减到次级限压阀 1 的所调定的压力值。由于次级限压阀 1 位于控制油路中的供油侧，而不是在执行元件侧，因此不象 D5700 中 SKS 阀用于缓冲阀。

可调限压仅与每片阀有关；另外一片阀的相同压力或较高压力没有影响。由于次级限压阀只设计成用于小流量，因而在负载压力采集口和流量阀之间有一个节流孔 6

对于 A, B 和 AB 型阀，必须识别哪一侧动作。阀芯将进口节流阀控制压力侧至限压阀 1 的通路封死，只是通过阀芯位移将通路 9 和环槽接通。

1, 锥形插装阀经淬火处理，该阀弹簧调压可至 400bar，每转一圈静压压力变化 70bar（需用压力表监测）。该阀可用无泄漏插装阀代替。

2, 无泄漏插装阀；安装在 A 或 B 型阀执行元件侧，任何时候都可以用插装阀代替。

3, 淬火的阀座

4, 流量调节阀的控制压力侧

5, 内部回油接口

6, 位于 8 中的节流孔

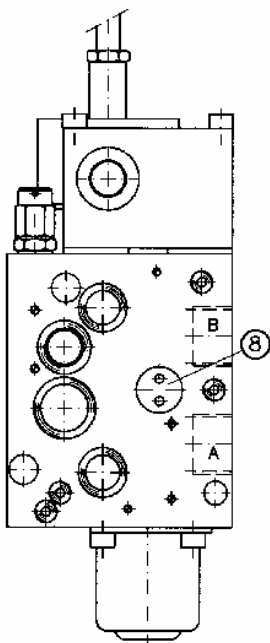
7, 用于一侧位移信号的环槽。图中是用于 A 侧的；在 B 侧也相同。

8, 螺堵，与 3, 2, 1 节中的(8)一样；过滤器和节流孔(6)具有环状间隙

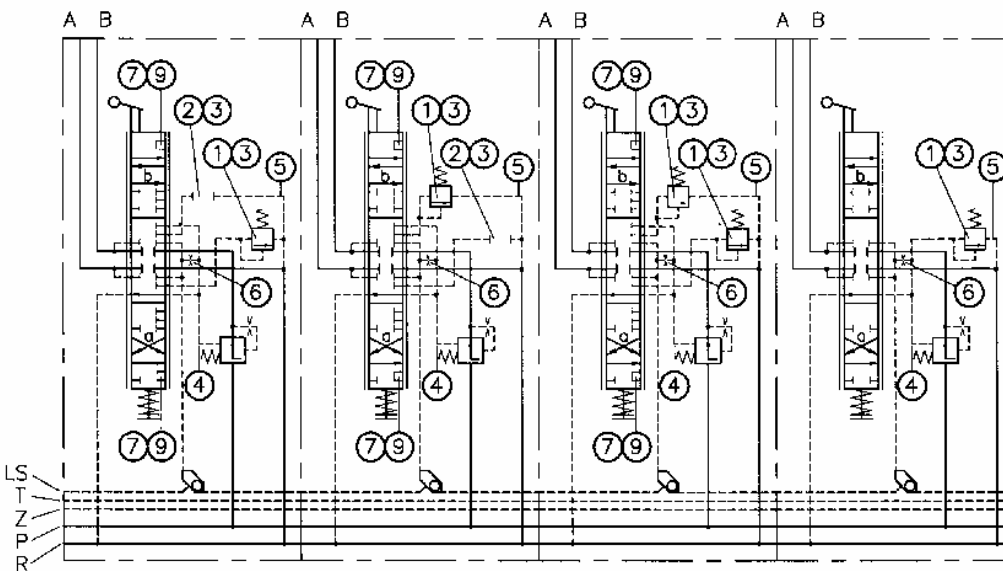
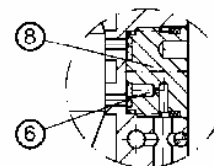
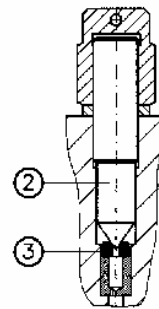
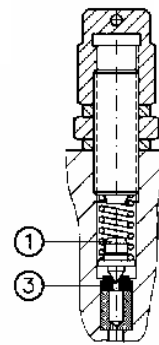
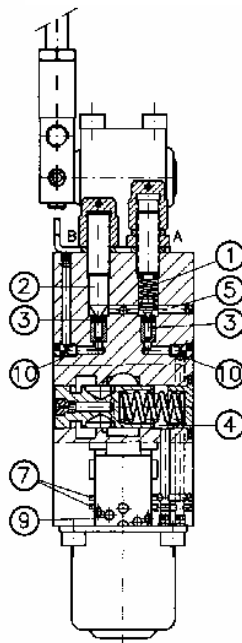
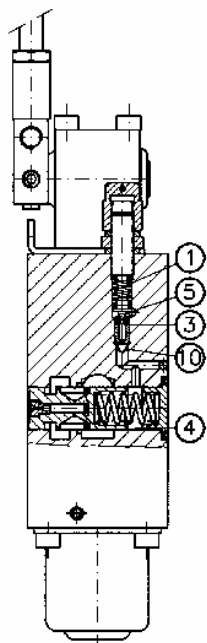
9, 浅孔（使两个环槽(7)彼此相连）；两端相同；位于阀芯两端相反的两侧。

10, 过滤器，保护次级限压阀，使其不受杂质损害。

C: 型号总装图



A: 型号总装图(B-
阀关闭)



A:型总装原理图

B:型总装原理图

A:B:型总装原理

C:型总装原理图

3.2.2.2 功能开断及 U 和 W 接口

用电控功能开断的方法能够对 F1,F2,F3 和具有外部 LS 信号的 S 型任意地开断执行元件某一侧的功能.因此能够实现许多安全油路,诸如防止起重过载(防倾翻),或是限制回转角度.该过载信号可以在那些对过载状态敏感地执行元件处采集,诸如伸缩液压缸.如果发生过载.在任何所需要地阀处就将停止负载的继续增加,其他阀的功能不受影响.

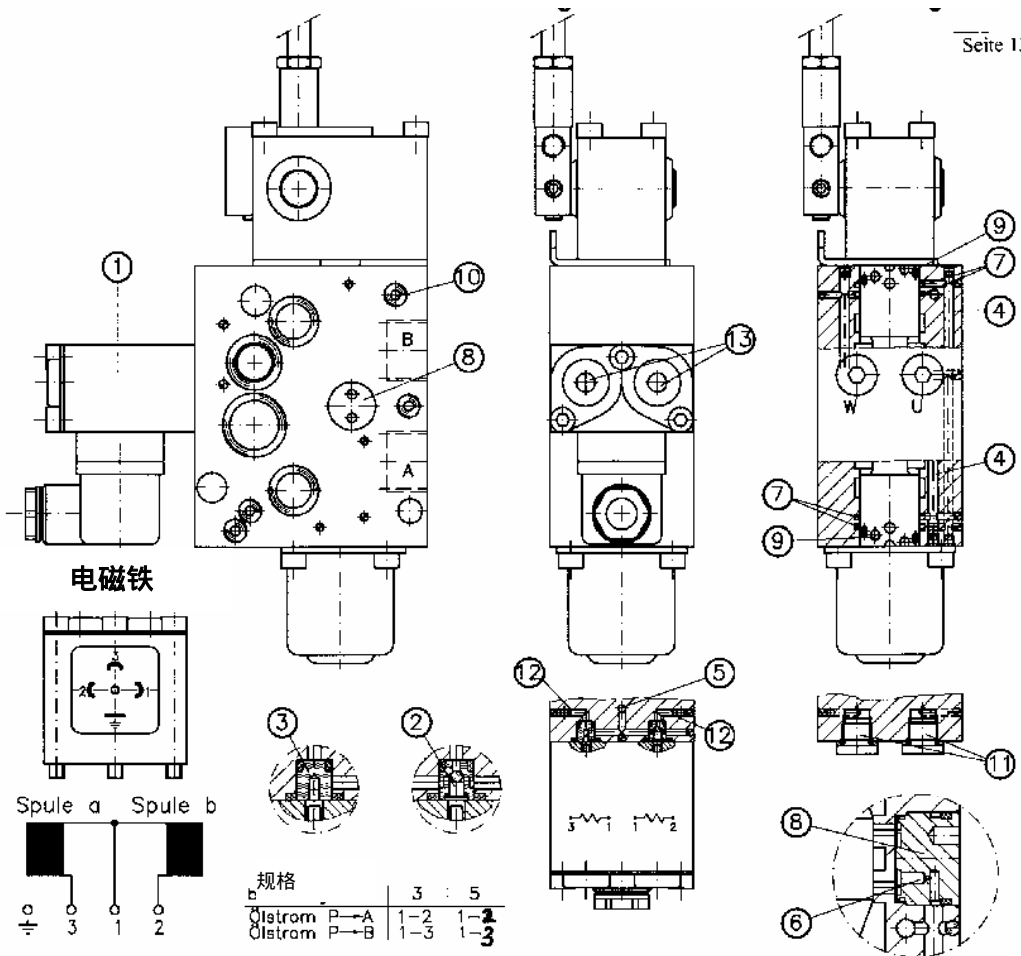
电磁铁(1)必须持续地接通,使通断阀关闭着(安全装置).这些阀作用于节流阀,使他们将节流控制口关闭.油流从 P 油路通过相关的通断阀返回 R 回路(10)时,压力平衡才消失.

这种功能只作用在一个动作方向(一侧),不会影响另一个方向或另一个阀.由于通断阀只是设计成小流量使用,因而在负载压力采取口和流量阀之间有一个节流孔(6).从根本上说,需要识别动作的方向 P-A 还是 P-B.因而阀芯移位时靠通路(9)和环槽(7)将通路开启(参看 3,2,2,1 节).有关通断阀的所有内容也与 S 型的 U 和 W 接口有关.

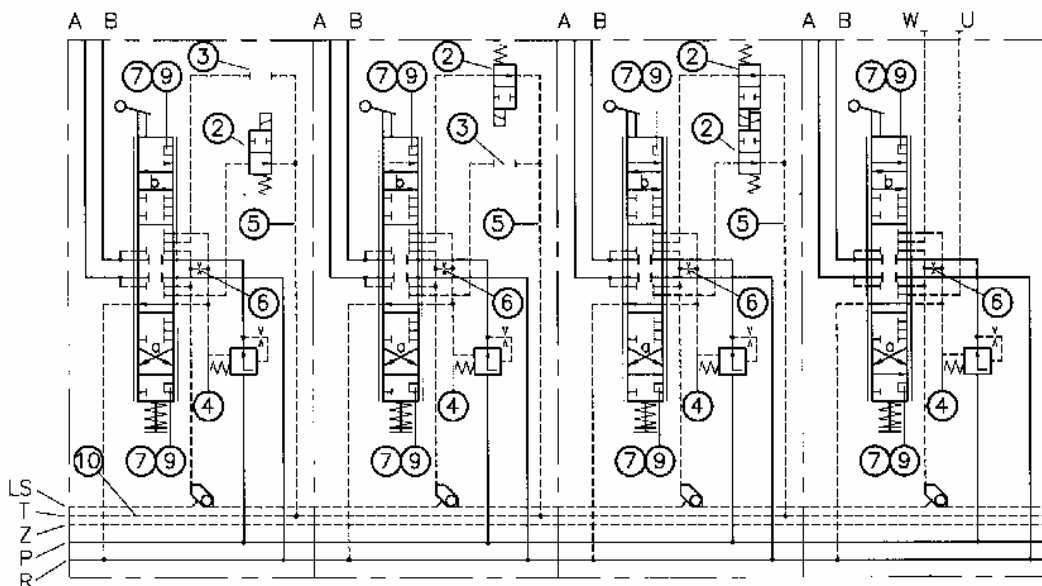
1. 双电磁铁,12/24VDC,P₂₀大约为 22W,具有手动应急操作.
2. 插装阀,阀座经过淬火和研磨,可以用油堵代替钢球和销柱.
3. 油堵,在 F1 和 F2 型中,他安装在没有安全装置的那一侧,但是任何时候都可以换上插装阀.
4. 节流阀的控制压力侧
5. 返回 R 油路(10)的内部接口
6. 位于(8)里面的节流孔
7. 供通断阀的环槽
8. 螺堵,与 3,2,1 节中的(8)一样,具有环状间隙的过滤器和节流孔(6)
9. 浅孔(使两个环槽(7)彼此相连);两端相同,位于阀芯两端相反的两侧.
10. R 油路,从终端块无压力返回油箱.
11. 外部接口 U 和 W,用 G1/8DIN908 螺堵堵死.
12. 过滤器,保护通断阀,使其不受杂质损坏.
13. 应急操作装置

F1 至 F3 型号总装图

S 型号总装图



Seite 13



F1:型总装原理图

F2:型总装原理图

F3:型总装原理图

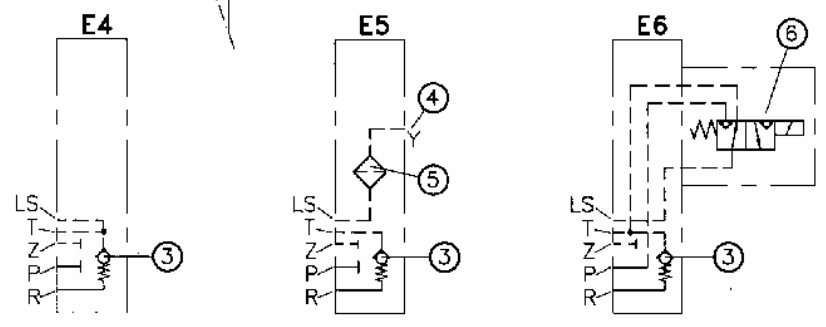
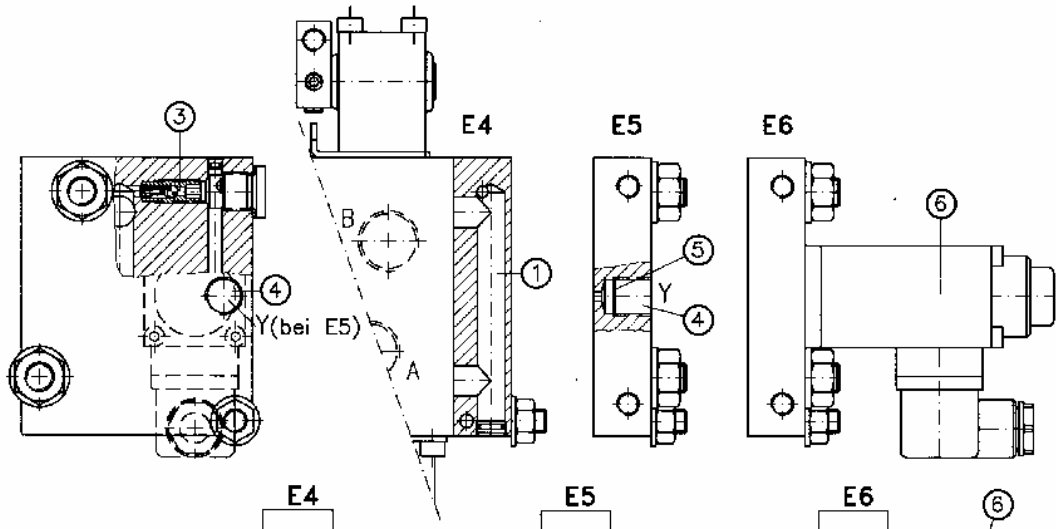
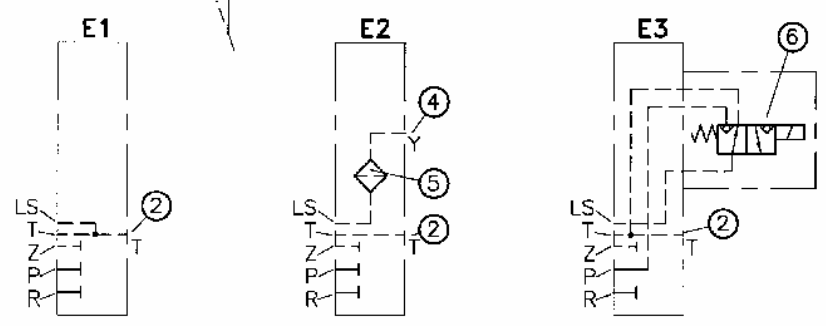
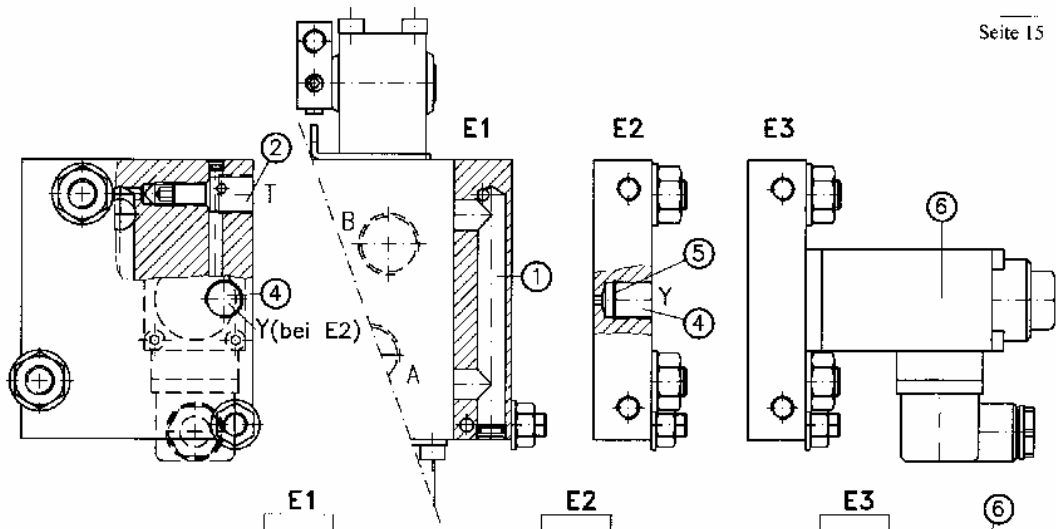
S:型总装原理图

3.3 终端块

终端块是在组合阀的尾部

有几种不同型号的终端块可以选择,其中包括具有外控油接口的,具有内控接口的和具有 WN1H 型二位三通阀(参见 D7470)的.电磁阀可以任意地将泵循环油路锁住(使其不卸荷).

1. A 和 B 侧 R 油路之间的内部连接孔.为了简化介绍,在本资料内没有额外说明连接孔和其他油路.
2. E1,E2,E3 型的控制油路回油口,使控制油可以无压状态回油.如同主油路 1 中没有流阻和压力冲击.上述型号为优选型号.
在 E4,E5 和 E6 型中,控制油从主油路(1)中内部回油,T 口用油堵封死.
注意:主回油路(1)的最大压力为 10bar,参见 D7700 中提示!
3. E4,E5,E6 型中的单向阀(D6969R 中的 RC1).防止主油路的回油压力波动.
4. 远程 PSV 型阀 LS 信号外部油路接口 Y.
5. HFC1/4 型滤芯(参见 D7235),防止其不受杂质损坏.
6. WN1H-G 型二位三通电磁阀.在电控下将 P 油路与 LS 油路连接,因此连接块(PSL)中压力平衡处的压力补充;使用 PSV 也同理.这样模拟 PSL/PSV 阀全负载状态,因而可以向其他油路提供压力油.为了让其他并联油路正常工作,PSL/PSV 阀的所有阀片必须处于中位并且该阀处于关闭状态.



3.4. 操纵形式

阀芯从中位向两侧的位移相等.位移量为:1.5/2 mm 以后(3/5 规格)可出现动作.

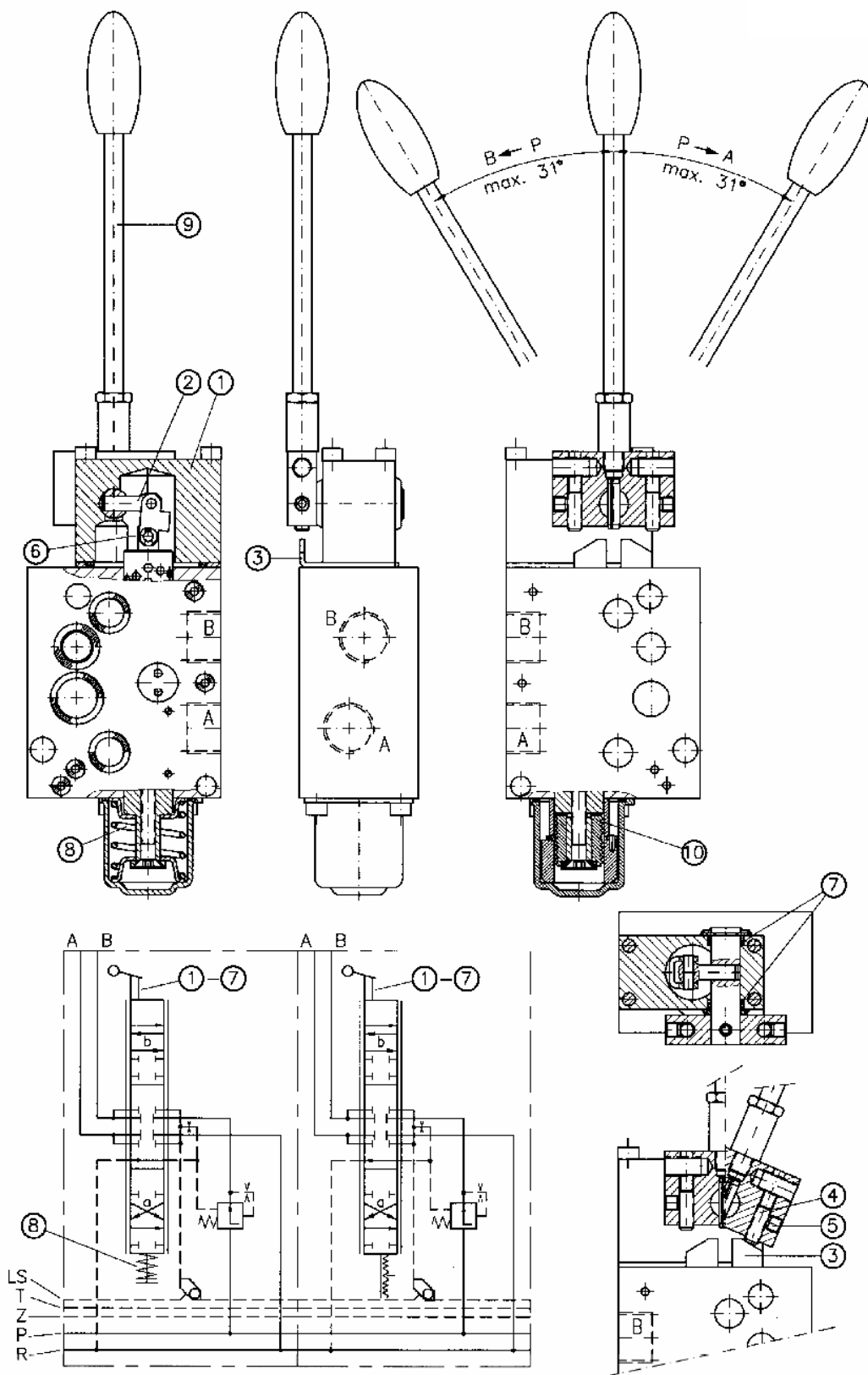
3.4.1. A 和 A1 型手动操纵形式

1. 手柄座钢制,氮化处理,因而手柄支撑耐磨并防锈
2. 铰链,销轴和铰链经淬火处理.
3. 具有限制档块和中间搁板
4. 调节螺钉 M6x16 DIN913,SW3,限制通过 A 口和 B 口的最大流量.
5. 为(4)的锁紧螺钉 M6x6 DIN913,SW3
6. 用于安装阀芯的销子和卡圈
7. 可更换轴封
8. 双向作用的复位弹簧.手柄轴处的操纵力矩:中位时大约 230Ncm,在最大操纵角度(31°)时大约 340Ncm(规格 3)
9. 带锁紧螺母的手柄,长度约为 180mm,螺纹尺寸为 M8.只需将手柄座旋转 180,就可以变换机能;但是阀芯不能旋转.在旋转手柄座以前,必须将它与阀芯分离(拆下销子(6)).订货时清楚标明”手柄需旋转 180)

3.4.2. C 和 C1 型卡槽定位的手柄操纵形式

卡槽定位操纵形式可以无级定位执行元件的流量.

- 1.-9. 见 3.4.1 节(没有零件(8))
10. 带卡槽的轴套(用螺纹和钢球作为定位装置)

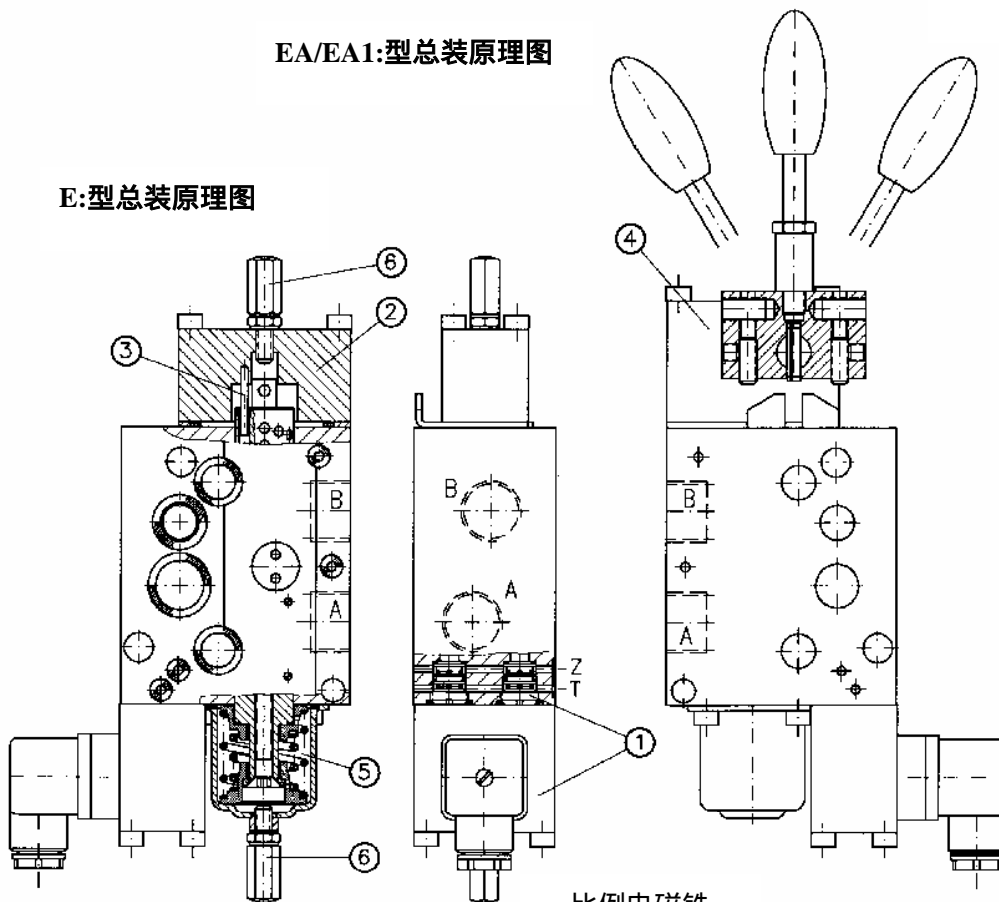


3.4.2.E 和 EA 型电控操纵形式

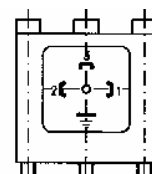
- 1, 12/24VDC 的 PMZ1-11 型比例减压阀 (参见 D7625) 可以提供控制油源。
关于电子断路板请参见 D7817 (一般数据参见 SK7814)
- 2, E 型的装有流量限制档块(6)的位置。
- 3, 仅在 E 操纵形式的防阀芯转动的定位装置。
- 4, EA 型操纵形式的具有流量限制档块的手柄座 (参见 3, 4, 1 节中的(1)-(7)和(9)) 双向作用的复位弹簧组件 (两根弹簧, A 型操纵形式仅一根弹簧)。
手柄轴处的操纵力矩: 中位时大约 230Ncm,在最大操纵角度(31°)时大约 340Ncm(规格 3)
- 5, 弹簧罩用于罩住复位弹簧组件。在位移量为 1mm 后,内弹簧开始压缩。从阀芯开始位移到最大位移量时,(1)的控制电流约为 :250-580mA(24VDC)和 500-1160mA(12VDC),控制压力约为 4.5-12bar。
- 6, 行程流量限制档块,用螺钉和锁紧螺母 (盖形仅用于密封螺纹),按照额定流量值限制通过 A 口和 B 口的最大流量。EA 型操纵形式的流量限制档块并非如此;而是 3, 4, 1 节中描述。

EA/EA1:型总装原理图

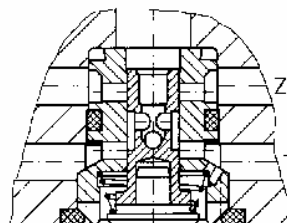
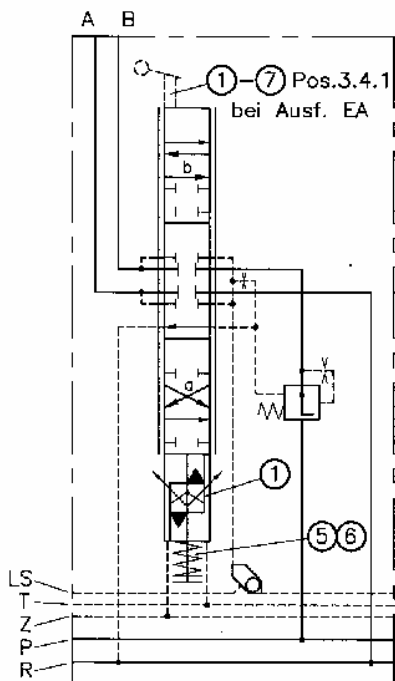
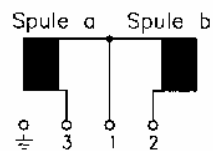
E:型总装原理图



比例电磁铁



规格	3 u. 5
Ölstrom P→A	1-3
Ölstrom P→B	1-2



比例减压阀阀芯

3, 4, 3, H 和 HA 型液控操纵形式

- 1, H 型操纵形式具有流量限制档块控制
 - 2, 仅在 H 操纵形式的防阀芯转动的定位装置。
 - 3, HA 型操纵形式的具有流量限制档块的手柄座 (参见 3, 4, 1 节中的 1-7 和 9) 双向作用的复位弹簧组件 (两根弹簧, A 型操纵形式仅一根弹簧)。
- 手柄轴处的操纵力矩: 中位时大约 290Ncm, 在最大操纵角度(31°)时大约 800Ncm(规格 3)
- 4, 弹簧罩用于罩住复位弹簧组件。在位移量为 1mm 后, 内弹簧开始压缩。从阀芯开始位移到最大位移量时, 控制压力约为 5-17bar。
 - 5, 控制接口: (1)用于 P-A, (2)用于 P-B。通过遥控减压阀提供控制油。
 - 6, 行程流量限制档块, 用螺钉和锁紧螺母 (盖形仅用于密封螺纹), 按照额定流量值限制通过 A 口和 B 口的最大流量。EA 型操纵形式的流量限制档块并非如此; 而是 3, 4, 1 节中描述。

