

# DL 型手动多路换向阀

可无级调节流量

## 1. 概述

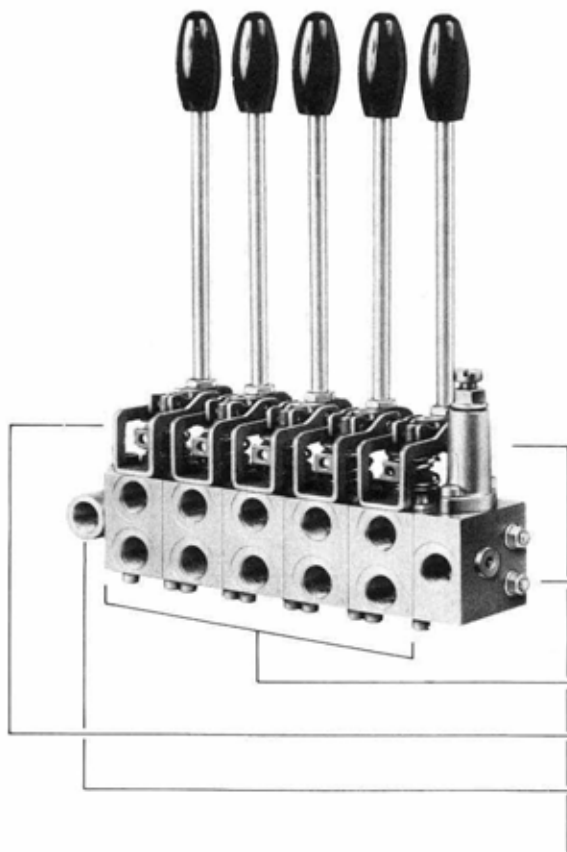
DL 型手动多路换向阀组装在液压系统中,通常用于控制与其连接着的单位或双作用执行元件的运动方向。它们也可以用节流泵循环油路的方法(旁路循环)来调节速度。

为此目的提供了两条通过多路换向阀的泵通道:当所有的换向阀都处于中位时,一条通道使泵与回油路(卸荷通道)串联;另一条通道与各个执行元件的接口并联,并且在零位时封闭住(压力通道)。随着换向阀手操纵杆逐渐偏斜,卸荷循环的节流阻力也在增加,并且作用在执行元件上。当它超过执行元件的负载压力时,就能使执行元件运动。这样将获得良好的,无级的工作速度调节。负载压力越高和泵的流量越小,操纵杆变换的角度就需要越大,才能使执行元件开始运转。因此,只有泵的流量处于相应规格换向阀的(恒定的)允许流量范围内时,才能获得最灵敏的速度控制。

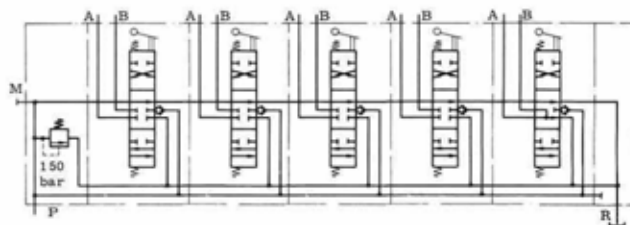
该多路换向阀完全由钢制成,因此使阀体非常耐冲击。油液的泄漏(在铸造阀体上,经过长时间的工作以后,由于细微裂痕向外延伸,有时会发生泄漏),特别是在允许的压力范围内使用,从始至终都不会发生。对于淬火和磨削过的阀芯,就像阀体的孔那样,在保持精确几何形状(没有去除或加大控制棱边)的同时,都进行了圆度和光洁度的特殊精细机械加工。从而获得了泄漏量最小的均匀密封间隙。

外部的操纵元件由坚固的钢板结构构成,并且有适当的表面处理(镀锌或涂层)实现充分地防锈。

## 2. 外观



图示多路换向阀和图形符号和代码示例



DL 31-3-GGGGD-B/E1-2-150

连接块(初始单元)  
带/不带限压阀和泵接口

换向阀(附属单元)

操纵/组装

带回油接口的终端板

当连接块设置了限压阀时所需的设定压力(bar)

调节范围:

部分流量供入执行元件其  
余的流回油箱

零位: 泵卸  
荷循环

快

慢

终端操纵位  
置: 泵有全部  
流量供入执行  
元件.

在泵的最大允许  
流量时约 5°



3. 可提供的型号

3. 1. 型号代码.主要数据.参阅第 5 节的附录

代码示例:

DL 31-3-GGD-B/E1-2-150

所需的设定压力 (bar), 只有  
带限压阀的结构形式才有

组装的型号 (表 3)

操纵 (表 2 和 5.2 节)

| 表 1                                |      |           |      |                         |          |        |     |                 |   |                                                         |   |                                                    |                 |                 |   |     |                                        |
|------------------------------------|------|-----------|------|-------------------------|----------|--------|-----|-----------------|---|---------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------|-----------------|-----------------|---|-----|----------------------------------------|
| 连接块（初始部分）<br>不带/带限压阀 <sup>1)</sup> |      |           | 接口   | 代<br>码                  | 接口尺寸     |        | 换向阀 |                 |   |                                                         |   | 终端板                                                |                 |                 |   |     |                                        |
| 代码                                 | 压力范围 | P         | A.B  | 允许的<br>泵流量<br>( I/min ) | 一般用途的换向阀 |        |     |                 |   | 用于叉车的升降<br>缸: H= G1/4 (DL1.)<br>G3/8(DL2)<br>G1/2(DL3.) |   | 接口 R 和 W<br>DL1..=G1/4<br>DL2..=G3/8<br>DL3..=G1/2 |                 |                 |   |     |                                        |
|                                    |      |           |      |                         | 连<br>续   | 瞬<br>时 | G   | B <sup>3)</sup> | D | E                                                       | N | R                                                  | A <sup>2)</sup> | P <sup>2)</sup> | 2 | 3   |                                        |
|                                    |      |           |      |                         |          |        |     |                 |   |                                                         |   |                                                    |                 |                 |   |     |                                        |
| DL15                               | 不带   | (0)...160 | G1/4 | 1                       | G1/4     | 12     | 16  |                 |   |                                                         |   |                                                    |                 |                 |   | 标准型 | 用于<br>附加<br>连接<br>DL15<br>DL25<br>DL35 |
|                                    | 带    | (0)...250 | G3/8 | 1                       | G1/4     | 20     | 20  |                 |   |                                                         |   |                                                    |                 |                 |   |     |                                        |
| DL25                               | 不带   | (0)...315 |      |                         |          |        |     |                 |   |                                                         |   |                                                    |                 |                 |   |     |                                        |
| DL21                               | 带    | (0)...315 |      |                         |          |        |     |                 |   |                                                         |   |                                                    |                 |                 |   |     |                                        |
| DL35                               | 不带   | (0)...160 | G1/2 | 2                       | G3/8     | 30     | 30  |                 |   |                                                         |   |                                                    |                 |                 |   |     |                                        |
| DL31                               | 带    | (0)...250 | G1/2 | 3                       | G1/2     | 40     | 60  |                 |   |                                                         |   |                                                    |                 |                 |   |     |                                        |
| 图形符号                               |      |           |      |                         |          |        |     |                 |   |                                                         |   |                                                    |                 |                 |   |     |                                        |
| <p>M=压力表接口, 只有 DL2..和 DL3.. 才有</p> |      |           |      |                         |          |        |     |                 |   |                                                         |   |                                                    |                 |                 |   |     |                                        |

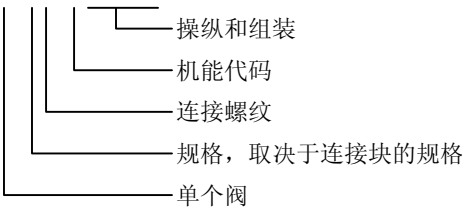
- 1) 取决于弹簧；弹簧由标示在订货代码末端的压力决定（0 至 160bar，160 至 250bar 或 250 至 315bar）在生产厂调定。只有松开锁紧螺母以后，才能重新调节（用压力表核对!）
- 2) 对于具有单作用升降缸的起升设备，油液的泄漏靠阀的精确配合来限制。为了使下降时的回油阻力尽可能地小（净重或皮重小），最好将 A 和 P 型阀装在整个阀组的最后，也就是装在终端板的前面。
- 3)在接通位置 a（A→R）和 b（B→R），回油侧有一点节流作用
- 4) ELAN 的 SEK103/S/PG11K 型，安全等级 IP64（可以 IPOO，SEK103/S/11，订货时请说明）。用于规格 1 的没有！
- 5) BURGESS 的 V3S 微型开关，带 VLR1 滚轮操纵，安全等级 IP67
- 6) BURGESS 的 V3YR 微型开关，安全等级：壳体 IP40，接线 IP 00
- 7) 带通断凸轮，但是不带开关和开关支架
- 8) 如同 7)那样，但是带开关的开关支架。
- 9) 如同 7)那样，但是带 ELAN 开关用的开关支架。

3.2 单个元件的订货代码

例如用于备件、库存件等

连接块：DL11、DL21、DL35 等，如同表 1 中的“连接块”

附属单元：**L 21 G-B1/E1**



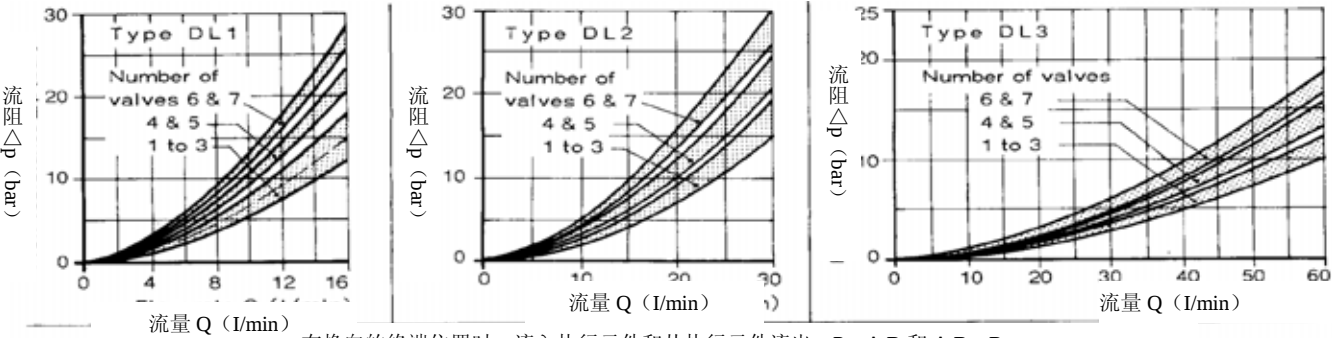
任何可能需要的拉杆都必需标出  
阀的数目。详细情况请参阅备件目  
录 E7260—1a 和 7461（DL1..）  
E7260—2a 和 7261（DL2..和  
DL3..）。

3.3 其它数据

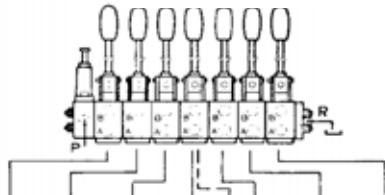
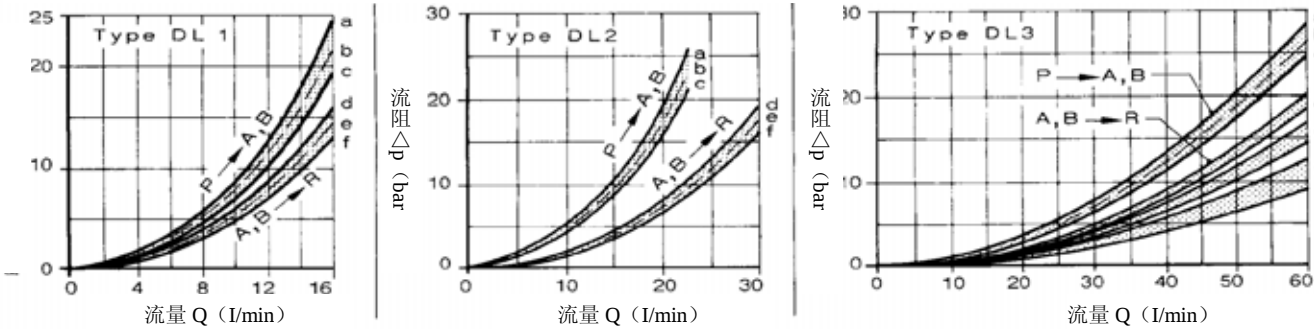
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 结构          | 滑阀式换向阀                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 安装          | DL1:M6 深 8（连接块和终端板）<br>DL2:M8 深 8（连接块上）；M6 深 10（终端板上）<br>DL3:M8 深 10（连接块和终端板）                                                                                                                                                                                                          |
| 管接头         | DIN ISO228/1，以前 DIN259（英国标准惠氏管螺纹），适用于螺堵的管接头，形式 B，DIN3852，第 2 页                                                                                                                                                                                                                         |
| 接口          | P.....泵接口<br>A.B....执行元件接口，它们的定位取决于组装方式，参阅表 3 和外形尺寸图<br>R.....至油箱的回油接口（承受的压力≤20bar）当使用代码 2 的终端板（材料：压铸锌）时，如果可能，最好使用具有塑料密封圈的管接头。这样会产生较好的振动阻力，并能防止由于拧紧扭矩低而出现的变形。拧紧扭矩：G1/4—20...25N.m；G3/8—40...50N.m；G1/2—70...80N.m<br>W.....延伸的承压接头（无载操作的通道出口），可以与下游的 DL15DL25、DL35 或其它任何可选的中位循环的换向阀相连。 |
| 最多可以连接的阀的数量 | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 流动方向        | 参看第 3.1 节表 1                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 安装位置        | 任选                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 压力介质        | 按照DIN51524 第 1 和第 2 部分的液压油；在 40℃时 10...68mm <sup>2</sup> /s(按照DIN51519 的ISO VG10 至VG68)<br>粘度极限：最小约 4 mm <sup>2</sup> /s；最大约 1500 mm <sup>2</sup> /s最佳工作粘度范围约为 10...500 mm <sup>2</sup> /s遵守D5488 第 2 节中的一般注意事项                                                                        |
| 温度          | 油温和环境温度：—40...+80℃；注意粘度范围                                                                                                                                                                                                                                                              |

| 质量（重量）约 kg | 型号   | 连接块   |      | 手动部分 | 终端板  |      |
|------------|------|-------|------|------|------|------|
|            |      | 不带限压阀 | 带限压阀 |      | 代码 2 | 代码 3 |
|            | DL 1 | 0.3   | 0.4  | 0.5  | 0.1  | 0.3  |
|            | DL 2 | 0.45  | 0.5  | 0.85 | 0.15 | 0.4  |
|            | DL 3 | 0.7   | 0.8  | 1.4  | 0.2  | 0.65 |

上接第 3 页  
代码换向阀的 $\Delta p$ -Q 特性曲线，对具有 7 片换向阀的多路阀进行了测量  
泵卸荷循环 P→R



在换向的终端位置时，流入执行元件和从执行元件流出，P→A,B 和 A,B→R



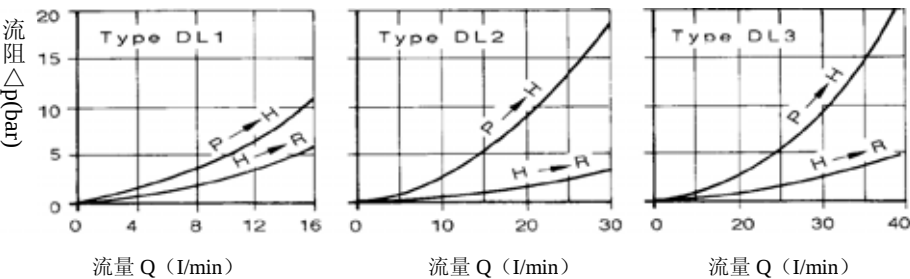
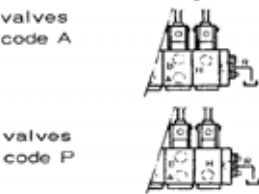
测量时，油的粘度约为 60mm<sup>2</sup>/S

| 换向阀的数量      |        | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
|-------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 流动方向        | 第 1 片阀 | c/f | c/f | c/f | c/e | c/e | c/d | c/d |
| P→A,B/A,B→R | 第 2 片阀 |     | c/f | c/f | c/f | c/e | c/e | c/d |
|             | 第 3 片阀 |     |     | b/f | b/f | b/f | b/e | b/e |
|             | 第 4 片阀 |     |     |     | b/f | b/f | b/f | b/e |
|             | 第 5 片阀 |     |     |     |     | b/f | b/f | b/f |
|             | 第 6 片阀 |     |     |     |     |     | a/f | a/f |
|             | 第 7 片阀 |     |     |     |     |     |     | a/f |

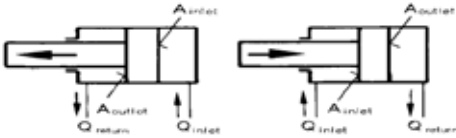
示例：  
对总共有五片阀的多路换向阀的第四片阀，至执行元件的 $\Delta p_{\text{进}}$ 必须按曲线b确定，同时，从执行元件流出的 $\Delta p_{\text{出}}$ 必须按曲线 f 确定。

测量时，油的粘度约为 60mm<sup>2</sup>/S

下列两种阀的 $\Delta p$ -Q 特性



使用面积比不相等的双作用执行元件（差动液压缸）时，因运动方向的不同，回油流量 Q<sub>回</sub>会比进油流量（泵的输出流量）Q<sub>进</sub>较大或较小。流阻必须总是以进油侧（接口P）为依据。

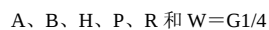


$$\Delta P_{\text{总}} = \Delta P_{\text{进}} + \Delta P_{\text{出}} \frac{A_{\text{出}}}{A_{\text{进}}}$$

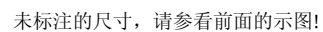
$$Q_{\text{回}} = Q_{\text{进}} \frac{A_{\text{出}}}{A_{\text{进}}}$$

只有组装 E...

## 组装 E2

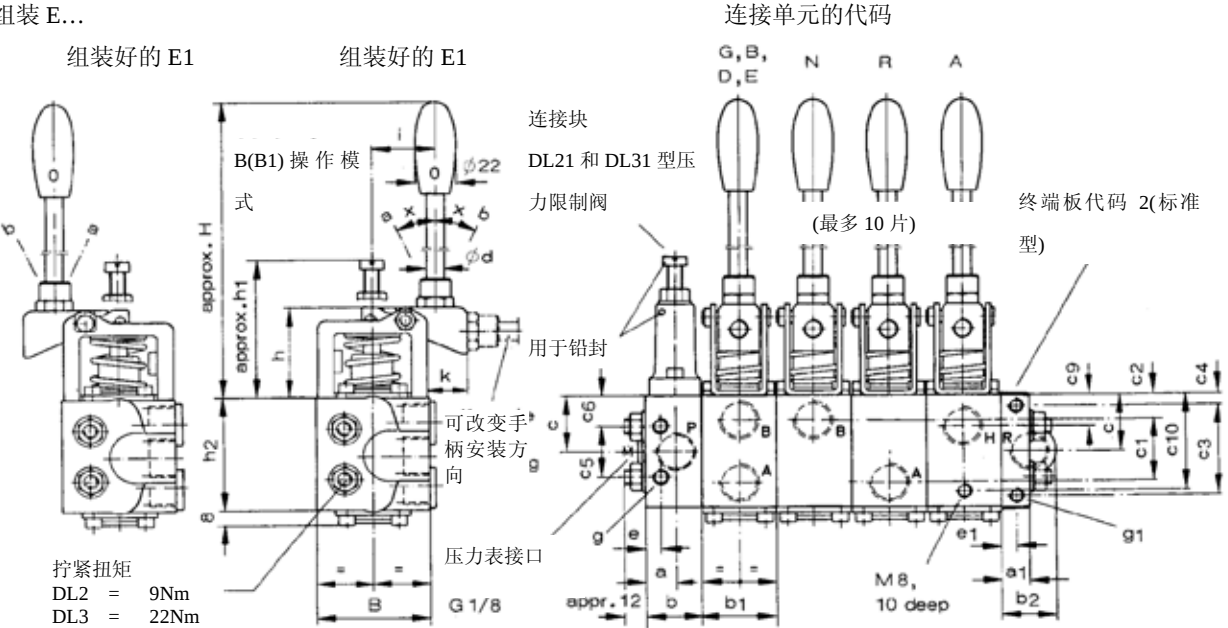


## 接触开关的结构

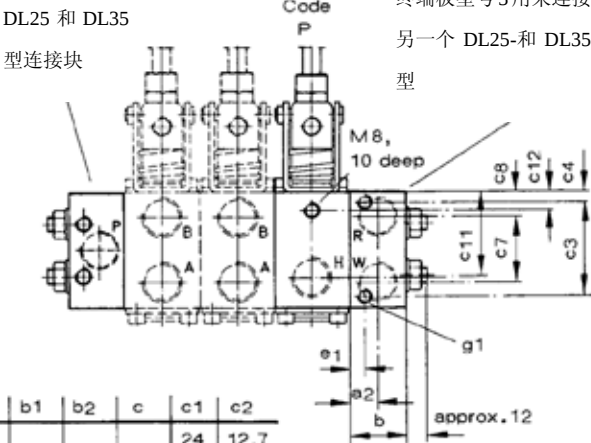
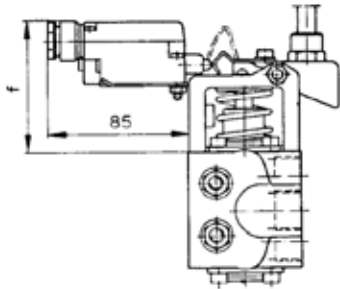


4.2. DL 2...和 DL3...型

4.2.1. 组装 E...



接触开关的结构（例如:B4/E2）见 4.3 章节



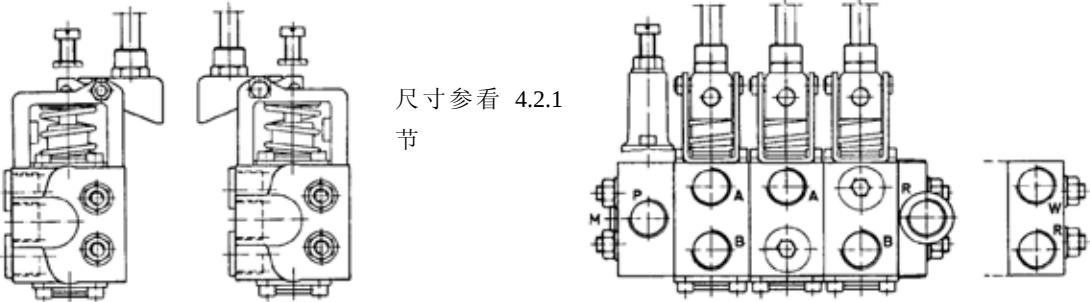
| 型号        | 连接      |       |       |    |     |    |      |    |    |      |      |      |    |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------|---------|-------|-------|----|-----|----|------|----|----|------|------|------|----|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|           | P, R, W | A, B  | H     | B  | H   | a  | a1   | a2 | b  | b1   | b2   | c    | c1 | c2   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| DL 2...-1 | G 3/8   | G 1/4 | G 3/8 | 50 | 220 | 13 | 12   | 11 | 25 | 34,5 | 23,5 | 24,7 | 24 | 12,7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| DL 2...-2 | G 3/8   | G 3/8 | G 3/8 |    |     |    |      |    |    |      |      |      | 28 | 10,7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| DL 3...-2 | G 1/2   | G 3/8 | G 1/2 | 60 | 280 | 16 | 15,5 | 15 | 30 | 39,5 | 30   | 31,3 | 35 | 13,8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| DL 3...-3 | G 1/2   | G 1/2 | G 1/2 |    |     |    |      |    |    |      |      |      |    |      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

| Type      | c3 | c4  | c5 | c6   | c7 | c8   | c9 | c10 | c11  | c12 | d  | e | e1 | f  | g           | g1          | h  | h1 | h2   | i  | k  | x   |
|-----------|----|-----|----|------|----|------|----|-----|------|-----|----|---|----|----|-------------|-------------|----|----|------|----|----|-----|
| DL 2...-1 | 40 | 4,7 | 21 | 14,3 | 28 | 11   | 14 | 43  | 35,5 | 6,5 | 8  | 7 | 6  | 60 | M8, 8 deep  | M6, 10 deep | 37 | 75 | 49,5 | 25 | 15 | 19° |
| DL 2...-2 |    |     |    |      |    |      |    |     |      |     |    |   |    |    |             |             |    |    |      |    |    |     |
| DL 3...-2 | 50 | 6,3 | 28 | 17,3 | 35 | 12,8 | 17 | 55  | 45,5 | 7,5 | 10 | 8 | 8  | 72 | M8, 10 deep | M8, 10 deep | 48 | 80 | 62,5 | 33 | 21 | 26° |
| DL 3...-3 |    |     |    |      |    |      |    |     |      |     |    |   |    |    |             |             |    |    |      |    |    |     |

4.2.2. 组装 F...

组装好的 F1

组装好的 F2

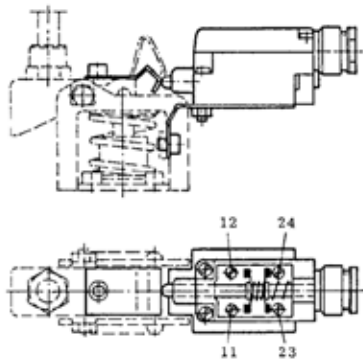


4.3. 按照第 3.1 节表 2 的接触开关的结构

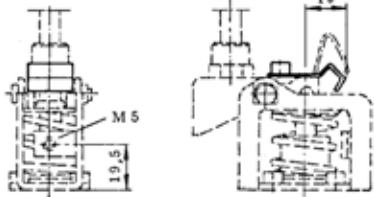
4.3.1. B(E)4.B(E)5.B(E)6.B(E)7.B(E)81B(E)91 的结构

当开关设定位置 a 或 b 需要时,这个开关使接触电桥 11-12 和 23-24 作为滑触点或常闭触点使用。  
该开关在滑触头设定位置 O 时被压紧.在代码 N 和 A 的设定位置 a 时也是这样。

B4, B5, E4, E5

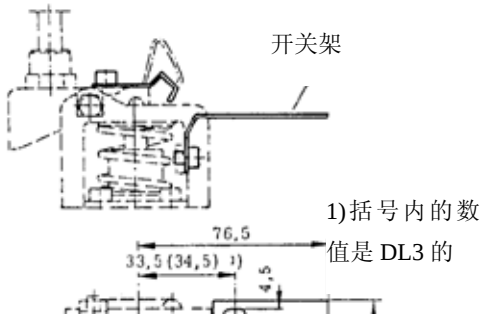


B6, B7, E6, E7

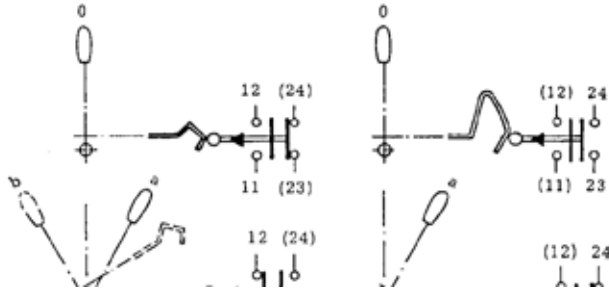


电气开关承载的推荐值 ( $\approx 1 \times 10^5$  转换操作):  
断路电流.....220V AC 时 6A ( $\cos. \phi \geq 0.4$ )  
24V DC 时 5A (时间常数  $\approx 40\text{ms}$ )  
110V DC 时 0.02A (时间常数  $\approx 40\text{ms}$ )

B81, B91, E81, E91

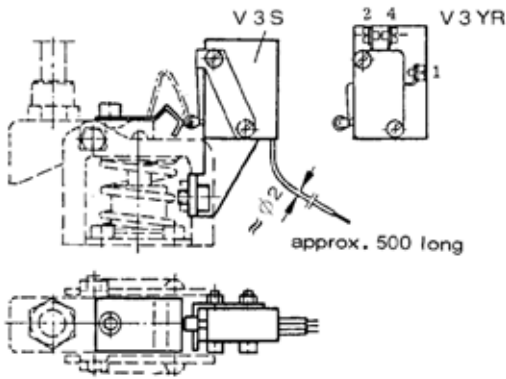


阀 G、B、D、E、N 和 A 没有对开关进行调整. 电器连接时必须调整.  
阀 R 和 P 有调整. 电桥 23—24 在 O 位时断开, 在 a 位时闭合

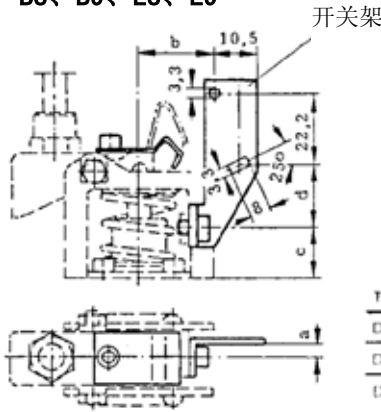


4.3.2. B(E)4S、B(E)5S、B(E)40、B(E)50、 B(E)8 、B(E)9 的结构。不适用于阀 R 和 P

B(E) 4S、B(E) 5S、B(E) 40、B(E) 50



B8、B9、E8、E9



| Type | a   | b    | c    | d    |
|------|-----|------|------|------|
| DL 1 | 4,5 | 18,5 | 12,5 | 10   |
| DL 2 | 6   | 26   | 17,5 | 17   |
| DL 3 | 6   | 27   | 19,5 | 28,5 |

开关

安全等级

致断等级

$\approx 10^5$

转换操作

|          | V 3 YR <sup>2)</sup> | V 3 S  | Reference                |
|----------|----------------------|--------|--------------------------|
|          | IP 00 <sup>3)</sup>  | IP 67  | ---                      |
| 220 V AC | --                   | 5 A    | $\cos. \phi = 0,6$       |
| 15 V DC  | 10 A                 | 10 A   |                          |
| 30 V DC  | 7,5 A                | 7,5 A  |                          |
| 110 V DC | --                   | 0,07 A | $L/R \approx 3\text{ms}$ |
| 220 V DC | --                   | 0,03 A |                          |

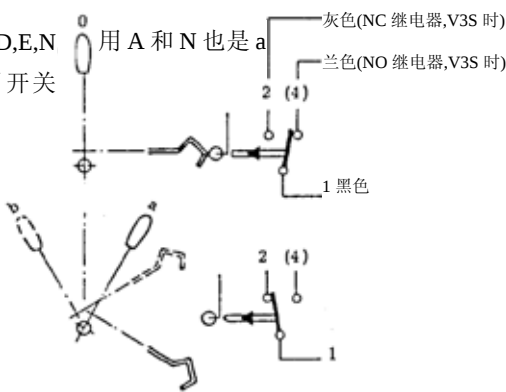
2)仅用于 42V

3)接线 (开关 IP40)

阀 G,B,D,E,N

和,A 使用开关

V3YR



5. 附录

5.1. 用于 DL2 和 DL3 的带限压阀的中间板  
用于下游阀的较低压力保护低于 DL21 和 DL31  
连接块中的主压力保护或 DL25 和 DL35 的泵侧  
限压.

代码示例

DL21-2-GG X5 D-B/E1-2-210

如同 3.1  
节中的

下游阀

代码

压力范围

工具

旋钮

从...至...

调压

调压

bar

X

1

4

(0)...80

5

(0)...160

3

6

(0)...250

用于单个订货(例如, 为了  
备件、库存等)的订货代码

D 2x1...6

D 3x1...6

上表中的压力范围

用于 DL2 或 DL3

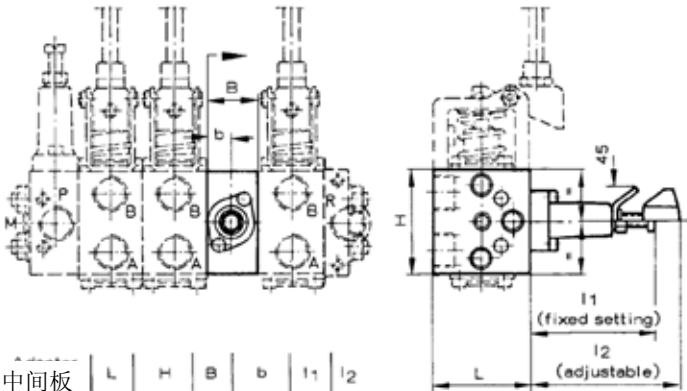
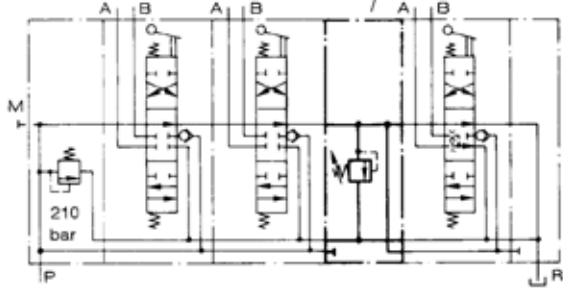
的单个 X 块

中间板的质量 (重量): DL2=0.55kg

DL3=0.9kg

代码示例的图形符号

中间板 X...



| 中间板  | L  | H    | B  | b    | l <sub>1</sub> | l <sub>2</sub> |
|------|----|------|----|------|----------------|----------------|
| DL 2 | 50 | 50   | 25 | 12,5 | 75             | 87             |
| DL 3 | 60 | 62,5 | 30 | 14   | 80             | 91             |

所有尺寸为 mm,保留变更权

5.2 带卡槽定位的手动

代码示例

DL 31-3-GGND-BBB CD/E1-2-200

如同 3.1 节

对于相同的操纵模式只标示一次  
代码, 例如:

DL 31-3-GG- C /E1-2-200

但是, 在很多情况下需要与 3.1 节  
表 2 所示的复位弹簧操纵模式互相  
混合的结构。这样, 操纵模式 B,  
C 或 D 就按照与其所属的阀的相  
同顺序单独地标示。组装型式的  
代码只在这一列字母的末尾标注  
一次。

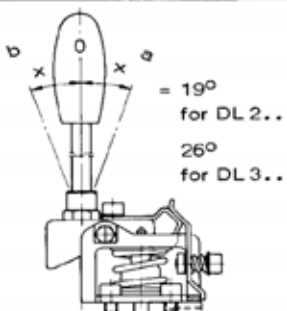
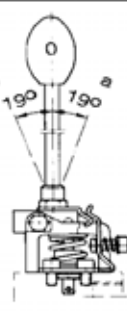
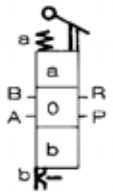
具有接触开头的结构不适用。

带卡槽定位的手动, 示例中它们用于代码 N 和 D 的阀

可提供的型号

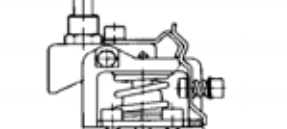
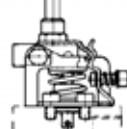
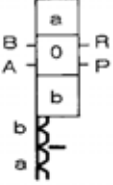
D

操纵位置 b 是  
卡槽定位,操纵  
位置 a 是弹簧  
复位



C

两个操纵位  
置都是卡槽  
定位



图例表示的是组装形式 E1。未注尺寸请参看 3.1 节