

p/Q 闭环控制放大器

RC 30134

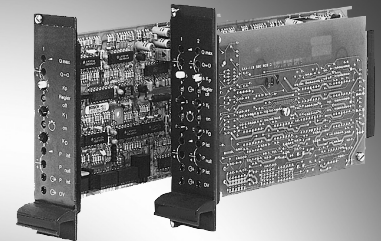
1/12

版本：2017-05

替代对象：06.12

类型 VT-VACAP-500-2X/V0/...

组件系列 2X



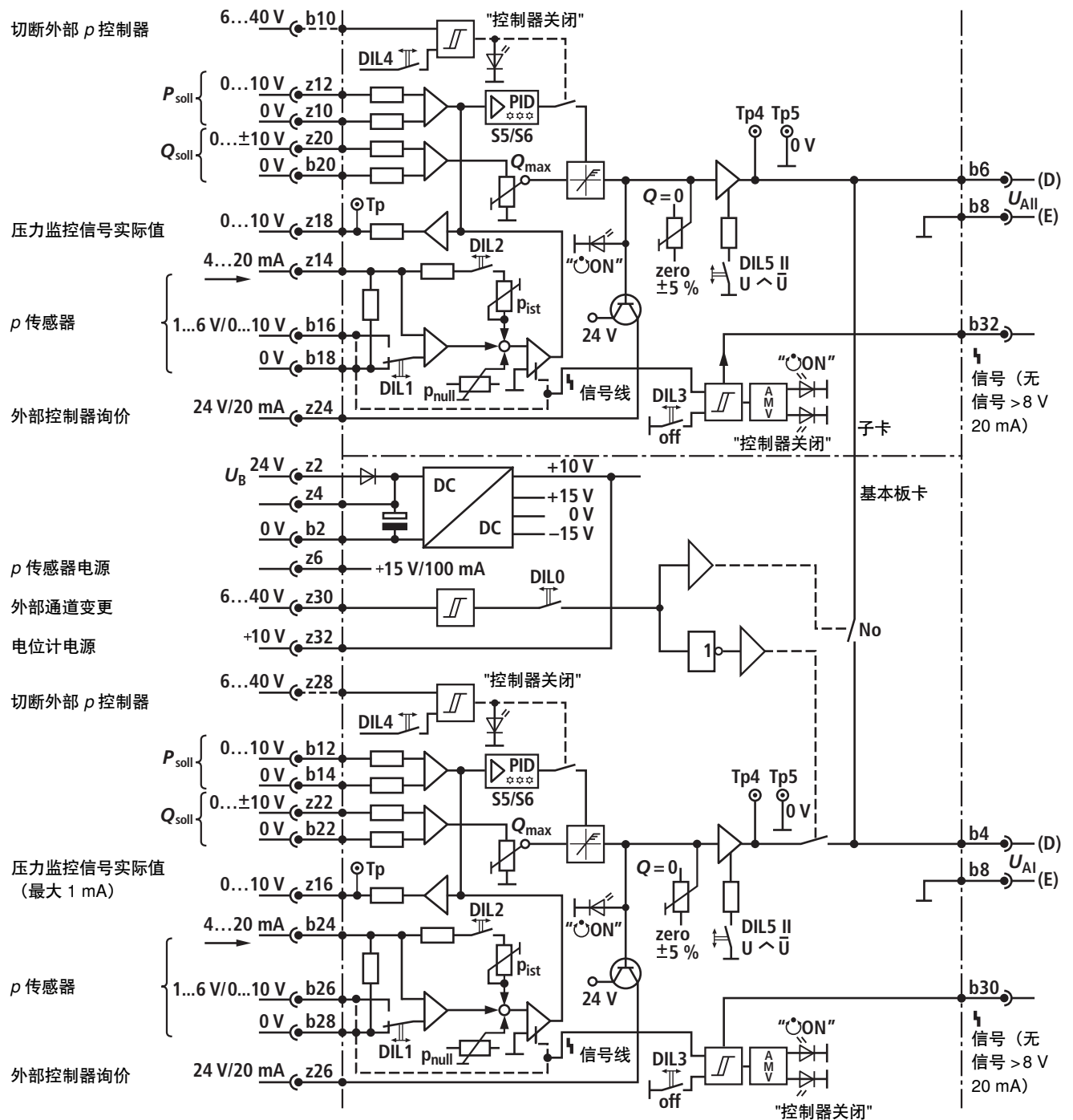
目录

内容	
特点	
订货代码, 附件	
面板	
带插脚分配的电路图	
技术数据	
接线示意图	
附加信息	
示例	
功能介绍	
特殊功能	
设置说明	
控制器调节	
理想开发	
调节表格	
单元尺寸	
项目规划/维护说明/附加信息	

特点

页码	
1	– 适用于控制具有已安装电子元件的高频响应阀
2	– 带附加电子板卡（子卡）的放大器
2	– 用于安装在 19 英寸机架上的欧洲格式的模拟放大器
2	– 带 PID 特性的阀位置控制
3	– 防短路输出
4	– 压力控制器的外部切断
5	– 适用于压力传感器（1...6 V, 0...10 V, 4...20 mA），
5	请参阅样本 30271
6	– 压力传感器的电源
7	– 压力传感器的电缆断连检测
7	
8	
9	注意事项：
10	图片所示的是示例配置。
11	实际交付的产品与图片会有所差异。
12	
12	

带插脚分配的电路图



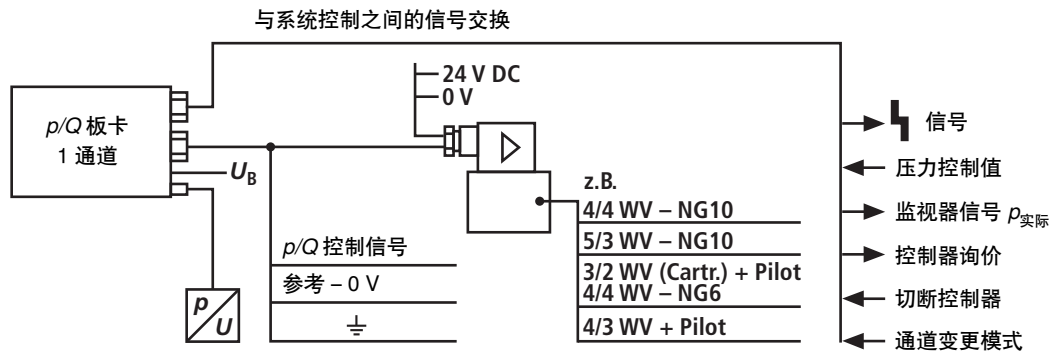
* 子卡仅与 2 通道型号连接

技术数据（有关超出这些参数范围的应用，请向我们咨询！）

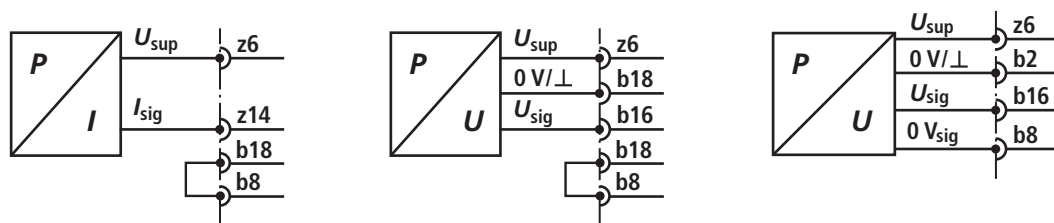
z2 – b2 处的电源电压 U_B	公称电压 24 V = 电池电压 21...40 V, 整流后的交流电压 $U_{eff} = 21...28$ V (单相, 全波整流器)	
分别位于 z2 – b2 处的滤波电容器	建议：电容模块 VT 11110 (请参阅样本 30750) (只有当 U_B 的波动值 > 10% 时方可使用)	
最大电流消耗	0811405157	160 mA
	0811405158	220 mA
	基本板卡	子卡
压力传感器 (1...6 V/0...10 V)	b26 – Ref. b28	b16 – Ref. b18
压力传感器 (4...20 mA)	b24 – Ref. b28	z14 – Ref. b18
压力传感器电源 – V	z6 (+15 V) / b8 (0 V)	
压力控制值 (0...10) V	b12/b14 (0 V)	z12/z10 (0 V)
切断外部控制器	z28 : 6...40 V =	b10 : 6...40 V =
外部控制器询价	z26 : 24 V =, 最大20 mA	z24 : 24 V =, 最大20 mA
监视器信号 $p_{实际}$	z16 : 0...10 V =	z18 : 0...10 V =
外部通道变更模式	z30 : 6...40 V =	
流量控制值	z22 : 0...±10 V = b22 : 0 V	z20 : 0...±10 V = b22 : 0 V
电位计电源	z32 : +10 V, 最大10 mA	
输出	U_{AI} ; b4/b8 (0 V) : 0...±10 V 载荷 $R_L > 1$ k Ω	U_{AII} ; b6/b8 (0 V) : 0...±10 V 载荷 $R_L > 1$ k Ω
电缆：压力传感器 阀门 PLC 信号	4 x 0.5 mm ² (有屏蔽) 5 x 0.5 mm ² (有屏蔽) 0.5 mm ² (有屏蔽)	
LED 显示/通道	关闭压力控制器 控制器正在工作 压力传感器电缆断连 (LED a.-m.都会闪烁)	
主要特点	压力传感器的电缆断连监视 重要特性的测试点 切断外部压力控制器 外部通道变更模式 可以使用不同的压力传感器	
电路板格式	mm	(100 x 160 x 大约 35) / (W x L x H) 使用面板 7 TE 的欧洲格式
插入式连接	插头 DIN 41612 – F32	
环境温度	°C	0...+70
存储温度范围	°C	-20...+70
重量	m	0811405157 – 0.35 kg, 0811405158 – 0.44 kg

接线示意图

放大器 – 阀



压力传感器连接：示例通道 II



附加信息

应用

"1 通道 p/Q 控制板卡"由具有直流/直流转换器的欧洲格式基本板卡和面板组成。对于 "2 通道 p/Q 控制板卡", 此基本板卡包含一个具有相同电路的 p/Q 子卡以及一个接头面板。电源电压为 24 V =。此板卡不提供将要调节的阀电压。此板卡的输入变量为阀位置控制值, 压力控制值, 实际压力值及可能的控制模式信号。具有电压接口的压力传感器从板卡 (z6/z8) 接收电源电压。在此板卡上, 具有电压和电流信号的压力传感器可以相互连接。

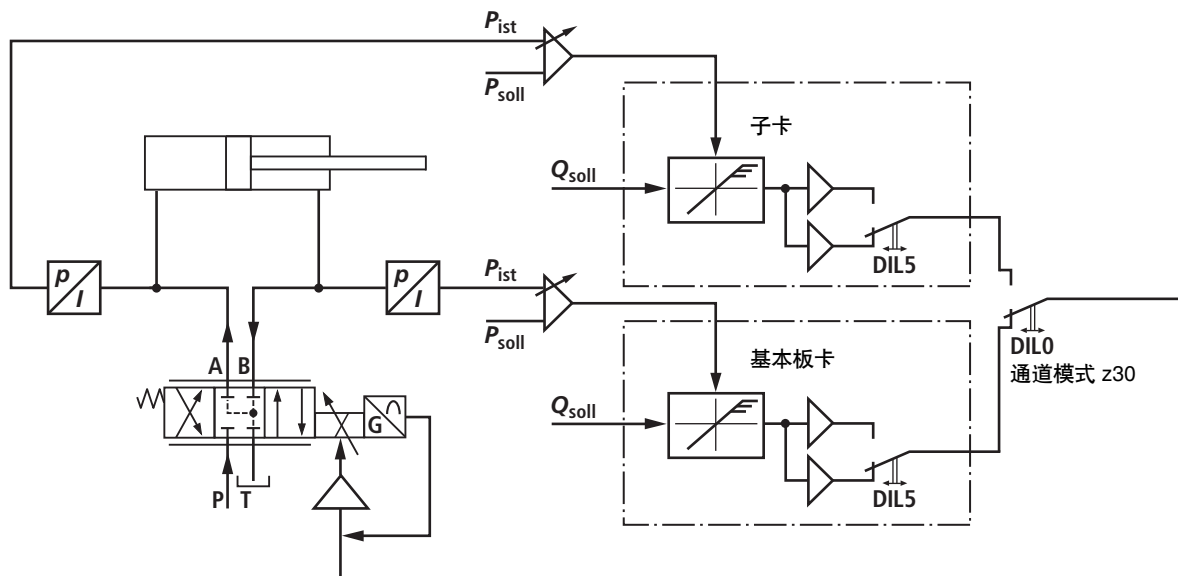
可通过电位计来指定压力控制值。电位计可由板卡 (z32/b12) 提供。

为了进行控制和比较, 面板和电路板由最重要特性的测试点组成。有了 "2 通道板卡" 电路, 基本板卡和子卡上的控制器能够以完全独立的方式工作。在此模式下, 板卡适用于控制具有集成电子元件的 2 个阀门 (请参阅第 6 页的示例 2)。附加通道模式电路允许对所描述板卡的可能应用进行重大扩展 (请参阅第 6 页的示例 1)。

示例

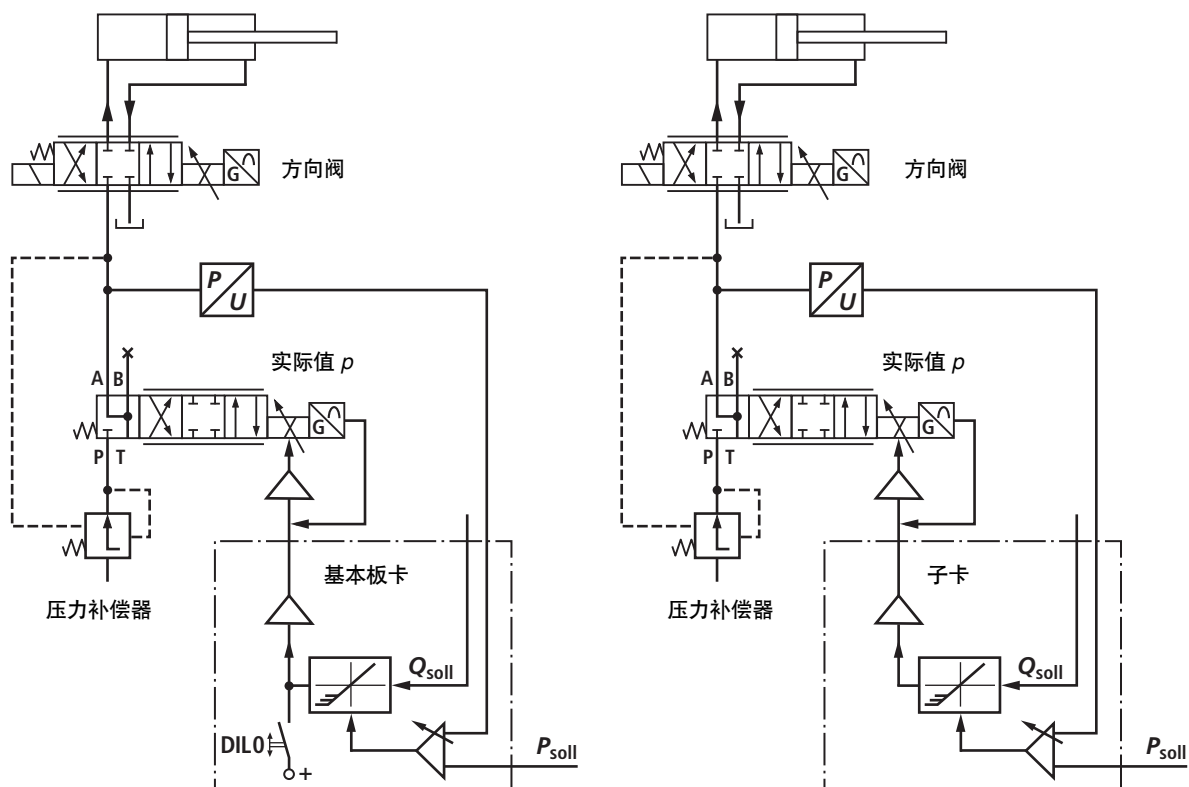
示例 1

通道模式"接头输出"



示例 2

通道模式"独立输出"



功能介绍

将 p/Q 控制器板卡的功能和结构显示为电路图（请参阅第 3 页）。

压力控制值：它由用户以电压（0...10 V；b12/b14 和/或 z10/z12）形式指定。可以通过电位计来实现，此电位计可由板卡（z32/b8）提供。

实际压力值：可由具有电压接口（1...6 V, 0...10 V）或电流接口（4...20 mA）的压力传感器（可切换）对其进行记录。在 z16 和/或 z18 时的实际压力值可被选为监视器信号。将控制值与实际值进行比较。变量和差异化实际值作用于 PID 控制器。控制器输出信号作用于限幅器电路，此电路影响位置控制值。如果实际压力值小于压力控制值，则控制器信号大于指定的位置控制值。因此，它不受限幅器影响；可对阀门进行简单的流量控制。

如果达到压力控制值，则限幅器根据实际压力值生效，以使阀位置控制的输入信号发生改变以保持 $p_{\text{控制}} - p_{\text{实际}} = 0$ 。

控制器特性：可通过 DIL 开关（印刷电路板）对 PID 控制器和衍生元件进行粗略设置，也可通过面板开关对其进行精细设置。

控制器显示：控制器功能通过 LED 显示，并可通过确认输出达到切换目的。

线路断连：两个黄色 LED 同时闪烁，并通过输出 b30 和/或 b32 的切换来向压力传感器线路断连发送信号。

切断控制器：可通过外部信号（6...40 V =）切断控制器。

通道选择：仅适用于 2 通道板卡。有关详细说明，请参阅下文。

特殊功能 "2 通道控制板卡"的"通道选择"

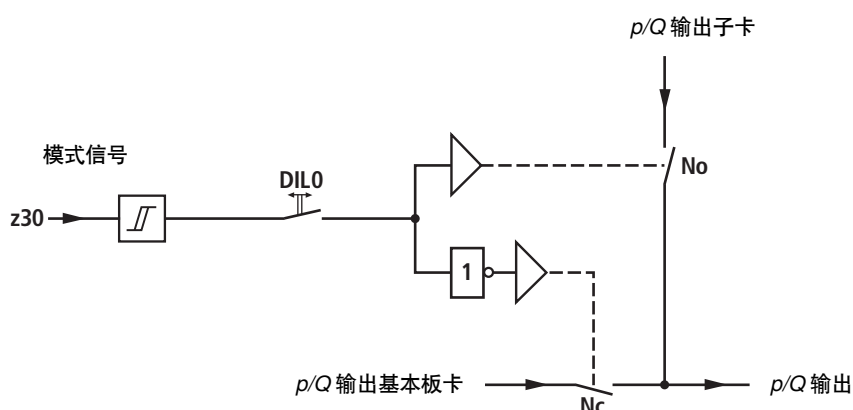
此特殊功能适用于以下情况：两个实际压力值必须通过它们的两个独立控制器对一个控制精度起作用。使用外部模式信号（z30/6...40 V =）选择控制精度的基本或子 p/Q 控制信

号。DIL 开关 0 必须处于开状态；否则，将不能使用此特殊功能。一个通道的控制信号必须处于反向状态（DIL 5）。

DIL 0	模式信号 z30	基本板卡 I	子卡 II	DIL 5 I	DIL 5 II
开启	H	关闭	开 - 输出 I (b4/b2)	开启	关闭
开启	L	开 - 输出 I (b4/b2)	关闭	开启	关闭
关闭	X	开 - 输出 I (b4/b2)	开 - 输出 II (b6/b8)	X	X

X- 无影响

通道选择的原理



设置说明

A：一般说明

- 测量值通常指在测试点 "0 V" 处的接地
- 指示电位计的旋转方向：cw – 顺时针 ccw – 逆时针
- 调试前，根据转移条件（请参阅第 11 页的调节表格）检查设置元件的位置
- 以 b) 到 f) 的顺序执行（第 10 页）。

B：模式设置

DIL 编号	状态	功能
0	开启	两个控制器均作用于输出 1
	关闭	控制器 1 和 2 作用于输出 1 和/或 2, 彼此不相关
1	开启	压力传感器 1...6 V/0...10 V
	关闭	压力传感器 4...20 mA
2	开启	实际 p 值放大 $p_{\text{系统}}^{1)} \triangleq \sim p_{\text{公称}}^{2)}$
	关闭	实际 p 值放大 $p_{\text{系统}} \triangleq \sim 0.5 \cdot p_{\text{公称}}$
3	开启	电缆断连检测起作用
	关闭	电缆断连检测无效
4	开启	p 控制器起作用
	关闭	p 控制器被切断，只分析 Q 信号
5	开启	p/Q 输出信号不反向
	关闭	p/Q 输出信号反向

¹⁾ $p_{\text{系统}}$ = 系统压力

²⁾ $p_{\text{公称}}$ = 公称传感器压力

C：压力传感器的比较

- 设置传感器类型（DIL 1）和增益系数（DIL 2）
- 使用电位计 $p_{\text{零}}$ 影响零电位比较以使压力缓解压力传感器的信号输入达到 0 V (± 10 mV)
- 在系统压力 (+10%/-20%) 下，使用电位计 $p_{\text{实际}}$ 对齐灵敏度。

D：流量零电位

使用电位计 $Q_{\text{零}}$ ($\pm 10\%$) 设置阀门零电位。由于阀门中集成了阀门放大器，因此不允许在放大器上进行直接调节。

E：比较位置信号

- 切断 p 控制器（DIL 4）
- 使用电位计 $Q_{\text{最大}}$ 设置控制值放大。

F：优化控制特性

DIL 编号	状态	功能
6	开启	D 压力增大 正常
	关闭	
7	开启	减压 正常
	关闭	
8	开启	比例高 (9, 10 = 关闭)
9	开启	比例中等 (8, 10 = 关闭)
10	开启	比例低 (8, 9 = 关闭)
11	开启	I 比例 = 0 (12 = 关闭)
12	开启	I 比例可用 (11 = 关闭)
13	开启	P 降低减压 在减压 < 大约 15% 的情况下，阀门打开不起作用
	关闭	
14	开启	比例低 (16 = 开/15 = 关)
15	开启	比例中等 (14, 16 = 关闭)
16	开启	比例高 (14, 15 = 关闭)

¹⁾ DIL 6 和 7 = 关时，DIL 8 将不起作用

G：测试点

在过载的情况下，板卡的测试点可能只由 $R_L > 10$ k Ω . 来加载，此时控制功能受到影响且/或板卡被损坏。测试点位于前板上及印刷电路板的侧面。

虽然基本板卡和子卡各自具有单独的测试点，却具有相同的参考接地。

控制器调节

根据控制结果的控制精度，干扰变量以及静态和动态要求的属性优化闭环控制放大器的 P，I 和 D 比例。

- 1) 压力控制器开启 – DIL 4 开启
- 2) 在测试点 " $p_{\text{实际}}$ " 连接一个示波器
- 3) 在端子 " $p_{\text{控制}}$ " 有效连接第二个示波器通道
- 4) DIL 6 和 DIL 7 用于补偿系统压力增大和减小时的动态差异
 - DIL 6 开启 = 普通应用
 - 关闭 = 特殊应用
 - DIL 7 开启 = 普通应用
 - 关闭 = 特殊应用
- 5) DIL 13 通过阀门打开最大量 < 大约 15% 来降低减压
 - 开启 = 特殊应用
 - 关闭 = 普通应用

6) 控制器优化的目的

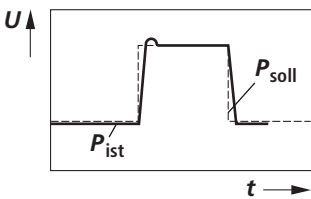
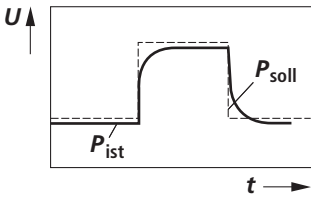
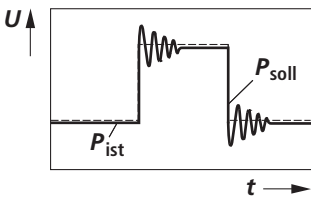
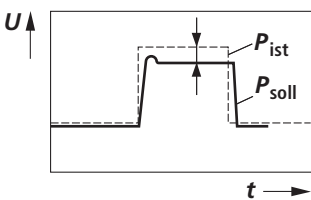
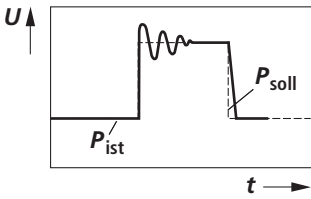
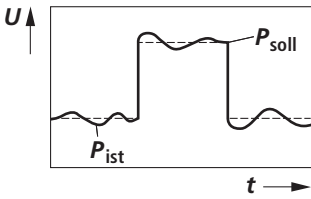
将在转换特性（超调趋势与过度静态放大）与静态精确度（控制误差与开始压力切断）之间达到最佳（a）。

程序（请参阅第 11 页的表格）：

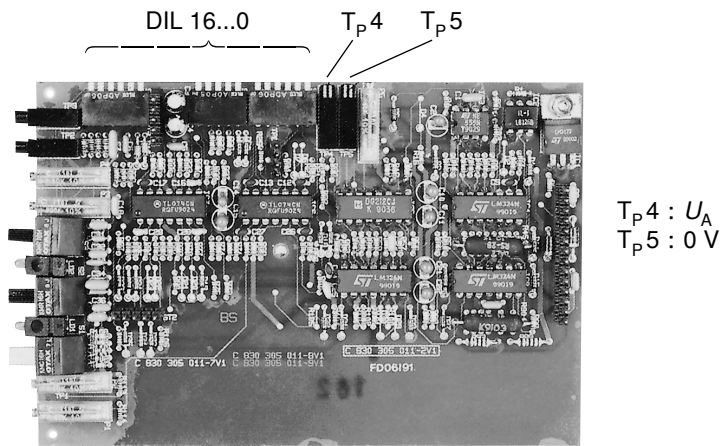
增大控制器的 **P 比例**会增加控制行为的动态特性（b）。如果出现过度增益，振荡趋势会增强（c）。

限制 **I 比例**会降低静态增益。控制偏差随着静态增益的增加而降低（d）。**D 比例**可用来影响转变行为（最小化振荡趋势）；因此，经过一段较长的转变时间后，才能达到控制值（f）。

理想的开发

a								
b		问题： P 比例过小 解决方案： → 沿着 F 旋转 K_p (精细调节) → P 增益 > <table><tr><td>DIL 14</td><td>开启</td></tr><tr><td>DIL 15</td><td>关闭</td></tr><tr><td>DIL 16</td><td>开启</td></tr></table>	DIL 14	开启	DIL 15	关闭	DIL 16	开启
DIL 14	开启							
DIL 15	关闭							
DIL 16	开启							
c		问题： P 比例过大 解决方案： → 沿着 0 旋转 K_p (精细调节) → 根据表格，使用 DIL 14-16 来降低 P 增益						
d		问题： P 比例修正 控制偏差过大 解决方案： → 增加 I 增益比例 DIL 11 开 = I 比例 = 0 连接 DIL 12 开 = I 比例 → 沿着 F 旋转 K_i						
e		问题： I 比例的时间常量过小 解决方案： → 沿着 F 旋转 K_i 直到控制偏差和振动达到理想状态 → 如果 $K_i = F$ 不足，还必须降低 P 比例						
f		问题： D 比例过低 解决方案： → 沿着 F 旋转 K_D → D 比例 > <table><tr><td>DIL 8</td><td>开启</td></tr><tr><td>DIL 9</td><td>关闭</td></tr><tr><td>DIL 10</td><td>关闭</td></tr></table>	DIL 8	开启	DIL 9	关闭	DIL 10	关闭
DIL 8	开启							
DIL 9	关闭							
DIL 10	关闭							

调节表格

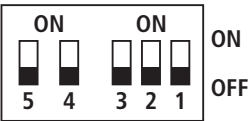


基本板卡			
创建者		力士乐	
日期		交付状态	
DIL 0	DIL 开关	关闭	
DIL 1		关闭	
DIL 2		开启	
DIL 3		开启	
DIL 4		开启	
DIL 5		关闭	
DIL 6		关闭	
DIL 7		关闭	
DIL 8		关闭	
DIL 9		关闭	
DIL 10		关闭	
DIL 11		关闭	
DIL 12		关闭	
DIL 13		关闭	
DIL 14		关闭	
DIL 15		开启	
DIL 16		关闭	
HEX K _P	HEX 代码	B	
HEX K _I		1	
HEX K _D		D	

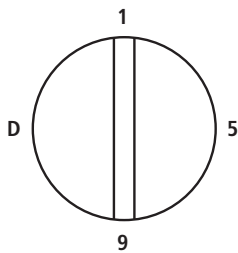
* 子卡			
创建者		力士乐	
日期		交付状态	
DIL 0	DIL 开关	关闭	
DIL 1		关闭	
DIL 2		开启	
DIL 3		开启	
DIL 4		开启	
DIL 5		关闭	
DIL 6		关闭	
DIL 7		开启	
DIL 8		关闭	
DIL 9		关闭	
DIL 10		关闭	
DIL 11		关闭	
DIL 12		关闭	
DIL 13		关闭	
DIL 14		关闭	
DIL 15		开启	
DIL 16		关闭	
HEX K _P	HEX 代码	3	
HEX K _I		9	
HEX K _D		5	

* 仅限 2 通道型号

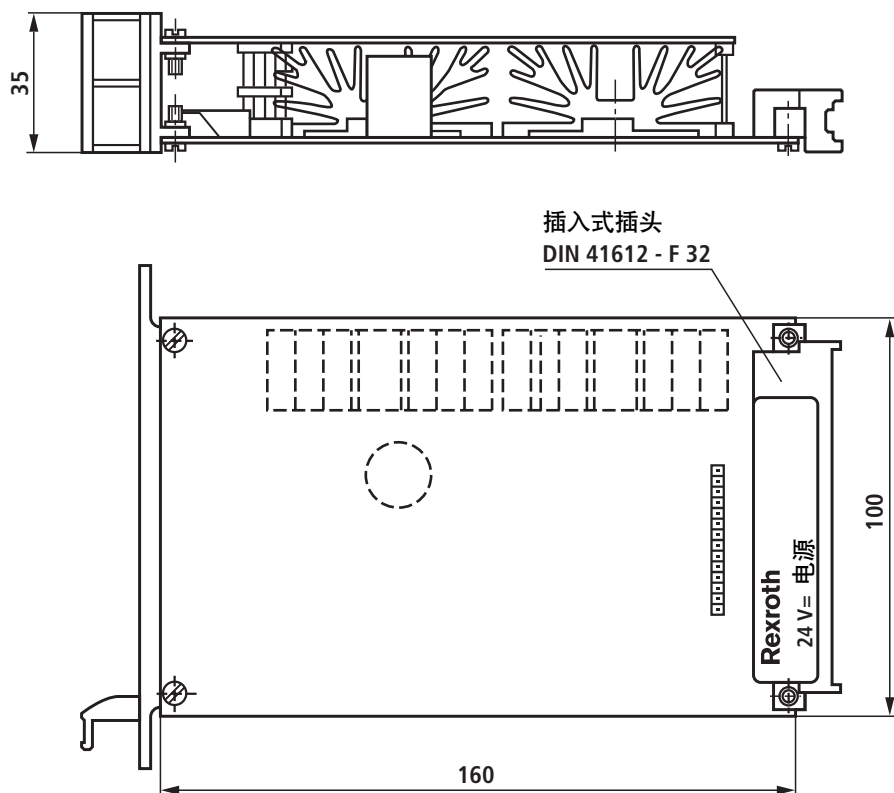
DIL 开关



HEXCODE 开关



单元尺寸 (尺寸单位为 mm)



项目规划/维护说明/附加信息

- 放大器板卡只有在断电后才能进行插拔。
- 与天线，无线电设备和雷达系统的距离必须足够 (> 1 m)。
- 切勿在电力电缆附近铺设线圈和信号电线。
- 我们推荐使用屏蔽电缆作为信号线和线圈导线。
屏蔽电缆必须集中连接至控制柜，长度越短越好。
- 不能将阀线圈连接至自震荡二极管或其它保护电路。
- 电缆长度和剖面必须符合第 4 页中的规定。