

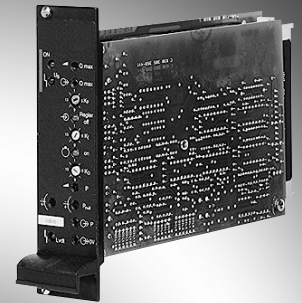
p/Q 闭环控制放大器

RC 30058/06.12
替代对象：03.04

1/14

类型 VT-VARAP1-...-2X/...

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	
附加信息	
示例	
功能	
电路图子卡	
模式设置	
一般说明	
理想的开发	
调节协议	
单元尺寸	
项目规划/维护说明/附加信息	

特点

页码	- 适用于控制直动式和先导式控制阀
1	- 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, 4	- 带外部压力负载单元的压力控制
5, 6	- 可控输出级
6	- 选通输入
7	- 防短路输出
8	- 调节方式 - 零位阀
9	- 实际值电缆和压力传感器的电缆断连检测
10	- 具有较短启动时间的快速通电和快速断电
11	- 外部控制器切断
12	- 适用于压力传感器 (1...6 V, 0...10 V, 4...20 mA),
13	请参阅样本 30271
14	
14	

注意事项：

图片所示的是示例配置。
实际交付的产品与图片会有所差异。

订货代码, 附件

	VT-	V	A	R	A	P	1	-2X/V0/	
液压组件 (控制)									选件无
轴控制		= A							代码 = 高频响阀规格 6/10 直动式
阀类型									5/3V = p/Q 阀规格 10 直动式
高频响阀			= R						2STV = 高频响阀先导式
控制									3/2V = 高频响阀先导式控制油路 A → X
模拟				= A					V0 = 客户定制型号
功能									标准样本型号
p/Q 控制					= P				2X = 组件系列 20 至 29 (20 至 29 : 技术数据和插脚分配不变)
输出级									以下类型的序列号 :
1 个输出级					= 1				527 = 2.7 A 线圈
									537 = 3.7 A 线圈

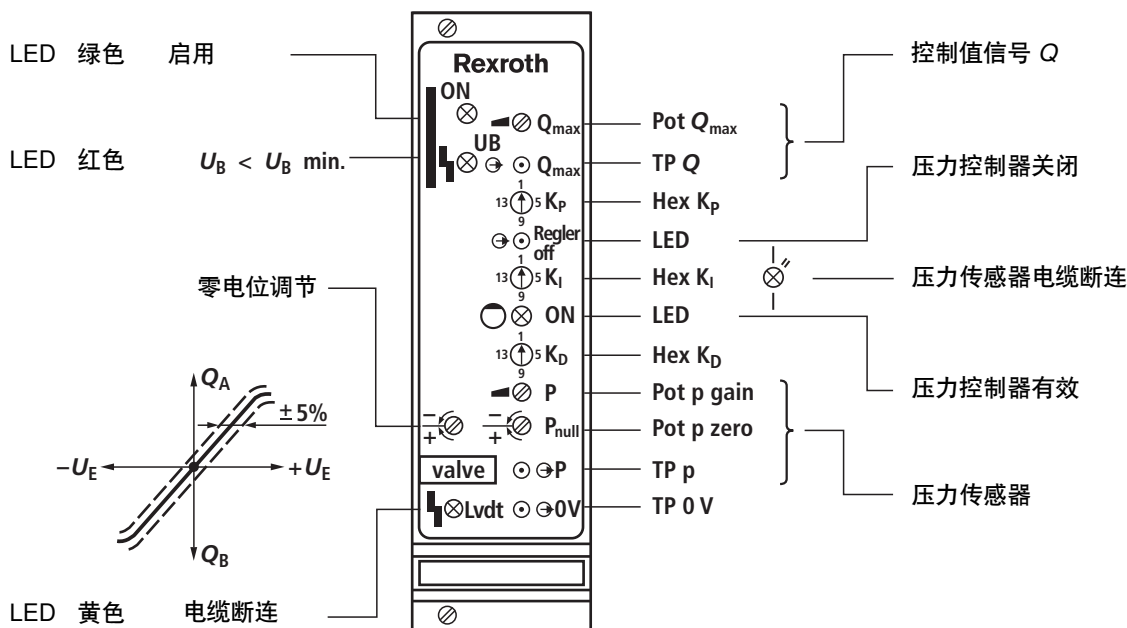
首选类型

放大器类型	物料号	用于带电气位置反馈的高频响阀
VT-VARAP1-527-20/V0	0811405152	4WRPH6...
VT-VARAP1-537-20/V0	0811405153	4WRPH10...
VT-VARAP1-537-20/V0/5/3V	0811405154	5WRP10...
VT-VARAP1-527-20/V0/2STV	0811405155	4WRL...
VT-VARAP1-527-20/V0/3/2VAX	0811405156	3WRCBH25...50...

配套的板卡插槽 :

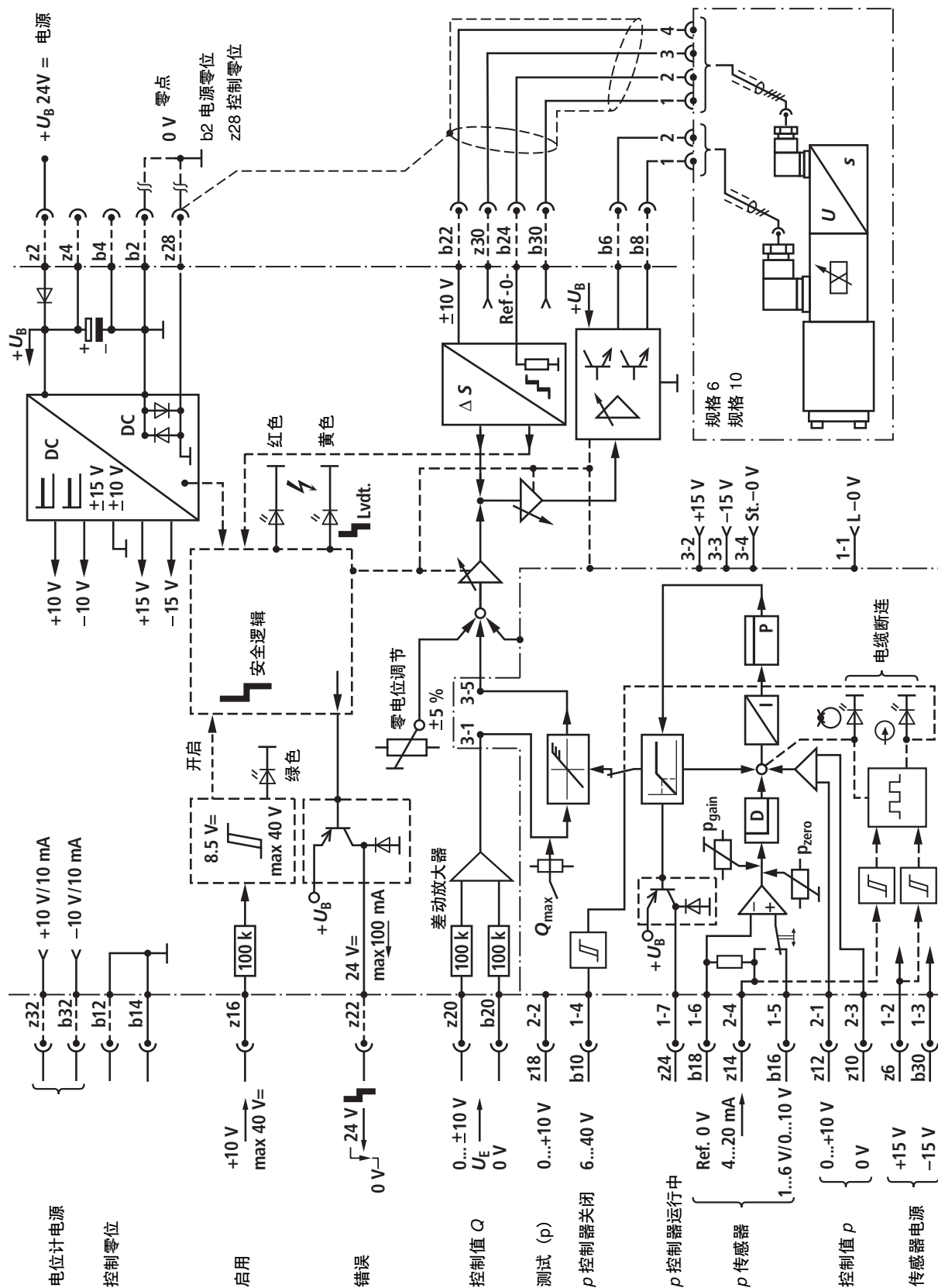
- 开放式板卡插槽 VT 3002-1-2X/32F (请参阅样本 29928)。
仅限用于控制柜安装 !

面板



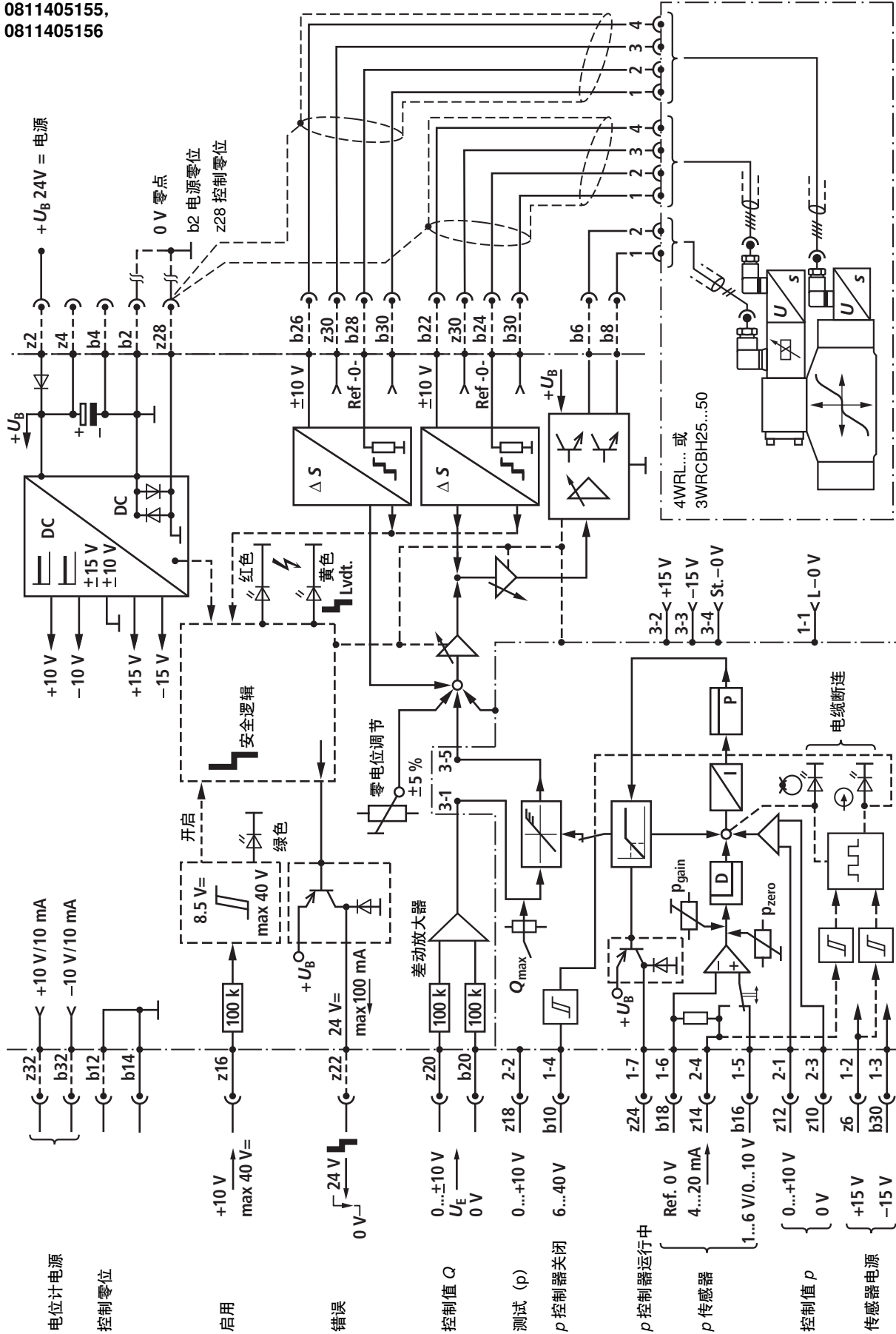
带插脚分配的电路图

0811405152, 0811405153, 0811405154



带插脚分配的电路图

0811405155,
0811405156



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 $U_{\text{eff}} = 21...28 \text{ V}$ (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) (仅当 U_B 的波动值 > 10% 时可用)	
最大阀线圈	A/VA	2.7/40 (规格 6) 3.7/60 (规格 10)
最大电流消耗	A	1.7 2.7
电流消耗可能会随最小 U_B 和到控制线圈的极限电缆长度增加。		
功耗 (典型)	W	37 55
输入信号 (控制值)	b20 : 0...±10 V } 差动放大器 z20 : 0...±10 V } ($R_i = 100 \text{ k}\Omega$)	
输入信号 (控制值 p)	z12 : 0...10 V } 差动放大器 z10 : 0 V }	
压力传感器的实际值	z14 : 4...20 mA - 电流输入 b16 : 0...+10 V/1...+6 V - 电压输入 b18 : 0 V - 参考	
压力控制器关闭	b10 : 6...40 V =	
外部查询压力控制器起作用	z24 : 最大 24 V/0.1 A	
限制频率	用于频率 $\leq 30 \text{ Hz}$ 的应用	
信号源	电位计 10 k Ω b32, z32 (10 mA) 的电源 $\pm 10 \text{ V}$ 或外部信号源	
启用输出级	在 z16 处, $U = 8.5...40 \text{ V}$, $R_i = 100 \text{ k}\Omega$, 前板上的 LED (绿色) 亮起	
传感器电源	z6 : +15 V/35 mA, $R_i \sim 25 \Omega$	
位置传感器	电源	b30 : -15 V (25 mA) z30 : +15 V (35 mA)
先导控制阀	实际值信号	b22 : 0...±10 V, $R_L = 10 \text{ k}\Omega$ /参考 b24
主级	实际值参考位	b26 : 0...±10 V, $R_L = 10 \text{ k}\Omega$ /参考 b28
线圈输出	定时电流控制器	
b6 - b8	$I_{\text{最大}}$	2.7 A 3.7 A
放大器与阀之间的电缆长度	线圈电缆 : 小于 20 m, 1.5 mm ² 20 至 60 m, 2.5 mm ² 位置传感器 : 4 x 0.5 mm ² (已屏蔽) 压力传感器 : 4 x 0.5 mm ² (已屏蔽)	
主要特点	实际值电缆的电缆断连防护, 带有 PID 特性的位置控制, 脉冲输出级, 具有较短启动时间的快速通电和快速断电, 防短路输出, 控制器切断	
调节	通过微调电位计进行 $\pm 5\%$ 的零点调节控制值衰减器 Q 压力控制器 K_P , K_I 和 K_D 灵敏度压力负载单元 零点压力负载单元	
LED 显示	绿色 : 启用 黄色 : 位置传感器电缆断连 红色 : 电源电压 (U_B 过低) 黄色 : 压力控制器关闭 黄色 : 压力控制器运行中当 两个黄色 LED 都闪烁时 : 压力传感器电缆断连	

技术数据（有关超出这些参数范围的应用，请向我们咨询！）

错误消息 - 电缆断连实际值 - U_B 过低 - ± 15 V 稳定		z22 : 集电极开路输出到 $+U_B$ 最大 100 mA ; 无错误 : $+U_B$
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	0.49 kg
注意： 电源零位 b2 和控制零位 b12 或 b14 或 z28 必须单独通向中心接地（零点）。		

附加信息

应用

p/Q 闭环控制放大器由基本板卡（前板包含带位置控制的阀放大器）和附加子卡（在子卡上实现实际的压力控制）组成。仅提供整体组合的放大器。

连接相应的高频响阀（请参阅第 2 页的表格）和压力传感器（传感器信号 1...6 V, 0...10 V 或 4...20 mA）后，可以控制流量以及调节闭环控制中的压力。

输入变量为压力 p 和流量 Q 控制值。压力和阀芯位移将作为实际值反馈。

阀放大器和 p/Q 控制器组合起作用的条件为：

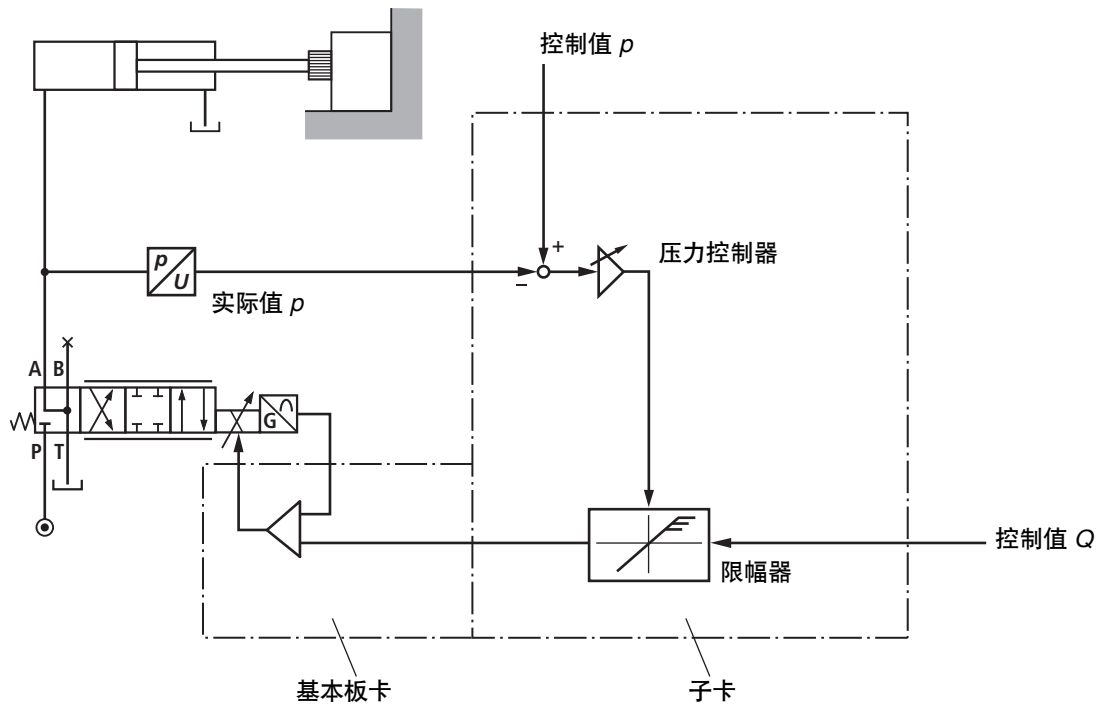
- 只要 $p_{\text{控制}} < p_{\text{实际}}$ 为流量控制，即压力控制还未起作用。
- $p_{\text{控制}} \cong p_{\text{实际}}$ 为压力控制，即减少流量直到 $p_{\text{实际}} = p_{\text{控制}}$ 。在 z20 处，压力控制仅在正控制值电压下运行。

控制值 Q 想要与阀芯位移一一对应，条件为压力控制不能起作用，即 $p_{\text{控制}} > p_{\text{实际}}$ 或将压力控制器关闭（DIL 4 关闭）。控制值 Q 可能在 $U_E = 0... \pm 10$ V 范围内。但是，对于动态压力控制，除了控制值 p 之外，还需要一个控制值 Q_1 ， $U_E \cong 2...+10$ V。

示例

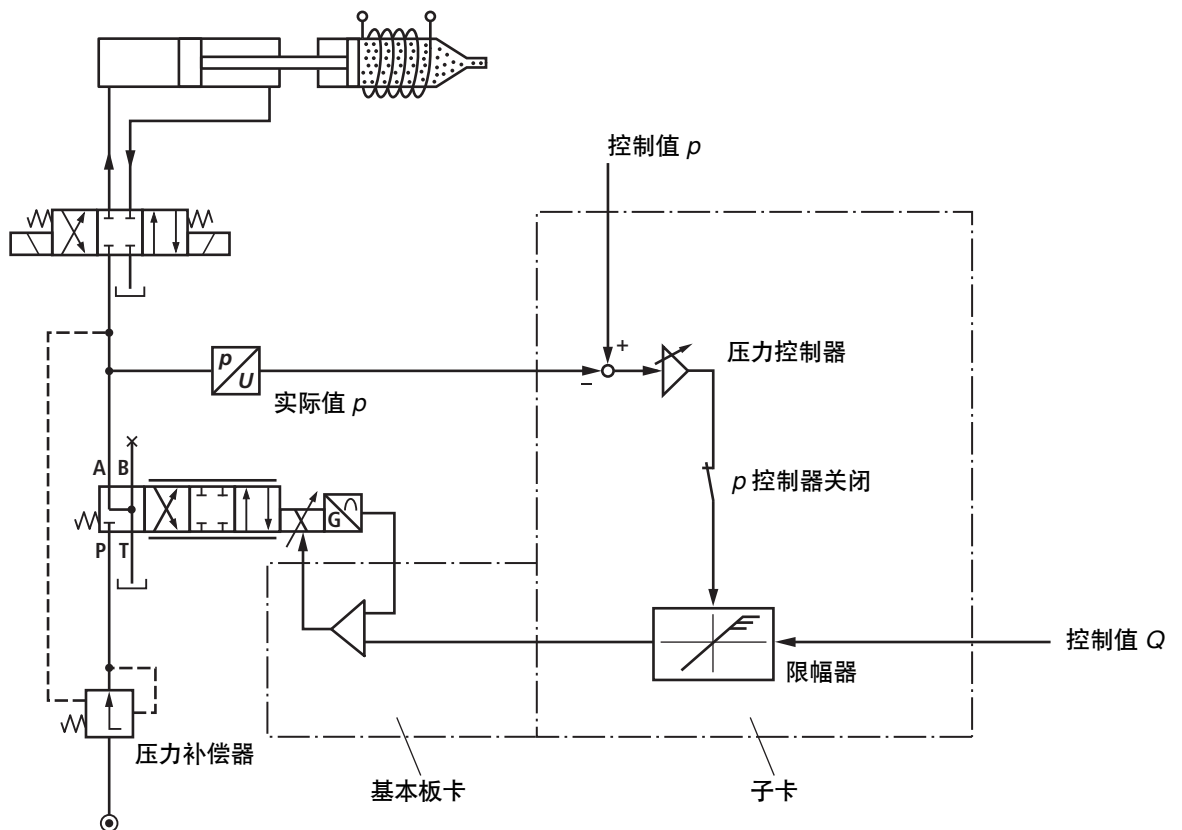
示例 1

液压缸腔体中的压力控制用于获得恒定的夹紧力。



示例 2

通过压力补偿器控制带负载补偿的流量并在闭环控制（压力切断）中调节压力。

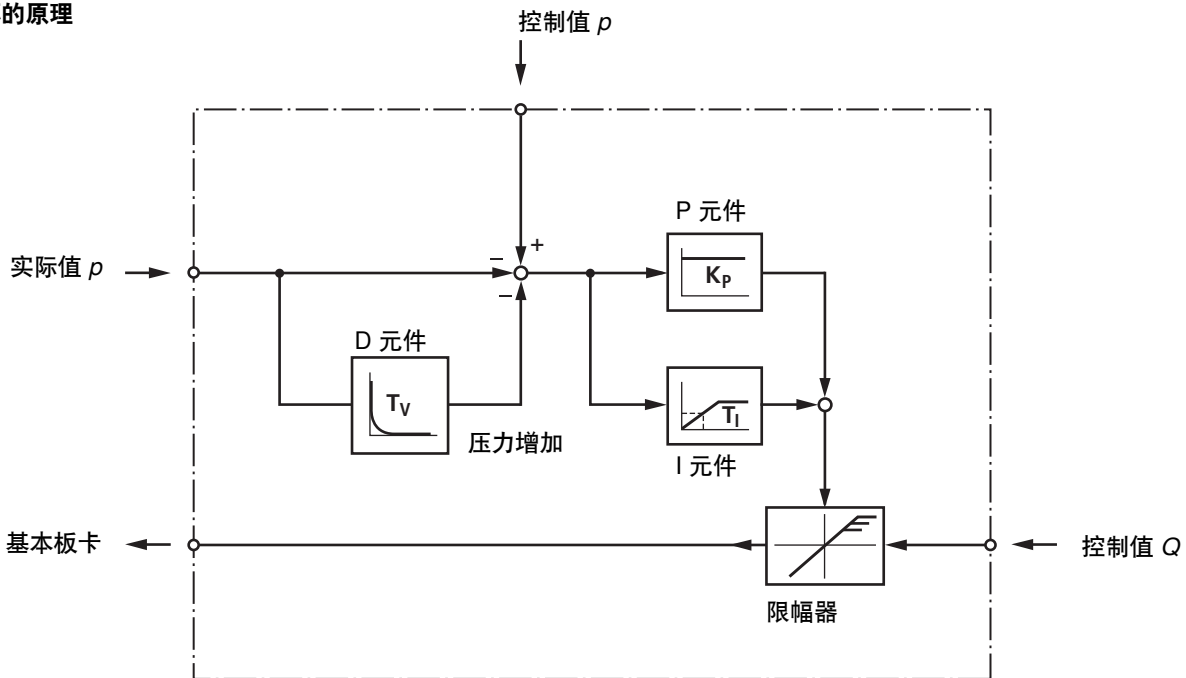


功能

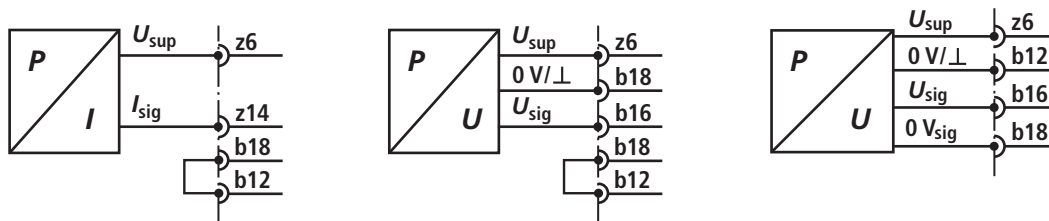
在第 3 页和第 4 页的电路图中显示基本板卡和子卡的组合。第 9 页的详细电路图中包含子卡的详细信息，例如压力控制。用户使用 0...+10 V 的电压指定控制值 p (z12)，例如通过 z32/b12 (z10 至 0 V) 中提供的电位计。通过压力传感器提供实际值 p 。可选择使用带电流信号接口 4...20 mA 的传感器或带电压信号接口 1...6 V 和/或 0...10 V 的传感器。可在前板设置传感器的零点和灵敏度。z6 处的压力传感器电缆断连时会发出信号 (LED 闪烁)。在加法器中比较控制值和实际值，同时加法器又会受差异化的实际值影响。

通过 PID 控制器放大后的控制偏差到达限幅器，在此当 $p_{控制} \leq p_{实际}$ 时，使用压力控制器信号叠加控制值 Q 。当 $p_{控制} > p_{实际}$ 或控制值 Q 的范围在 0...-10 V 时，限幅器和压力控制不起作用，因此就只有流量控制起作用。可通过子卡上的 DIL 开关大概设置 PID 控制器和 D 元件的特性，然后通过前板上的 HEXCODE 开关精确设置。如果压力已调节，则此条件会在前板 (LED) 上显示，随后可通过确认输出 (z24) 用于切换。但是，还可以关闭压力控制，这样就只有独立于 $p_{实际}$ 的流量控制。

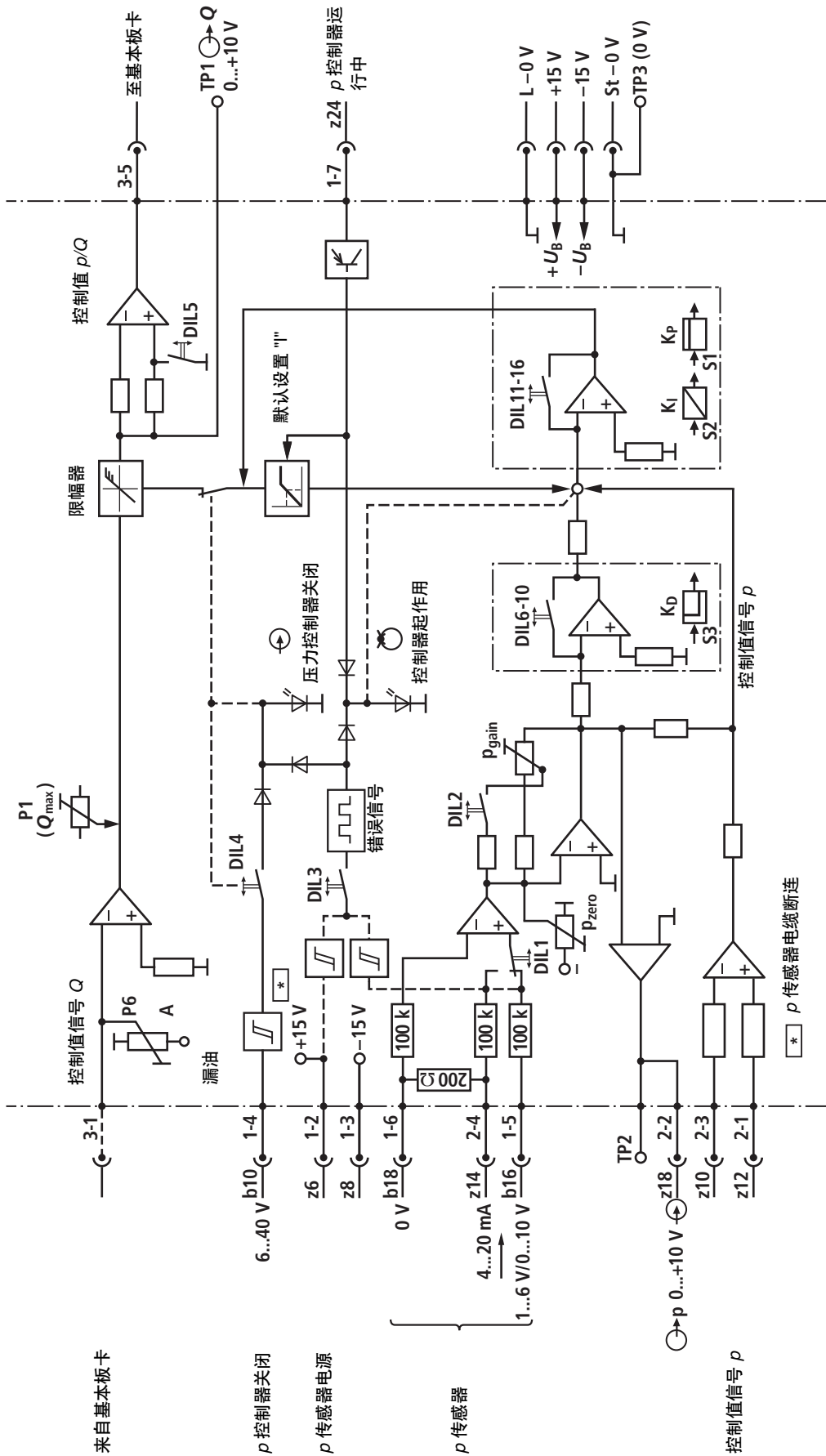
控制环的原理



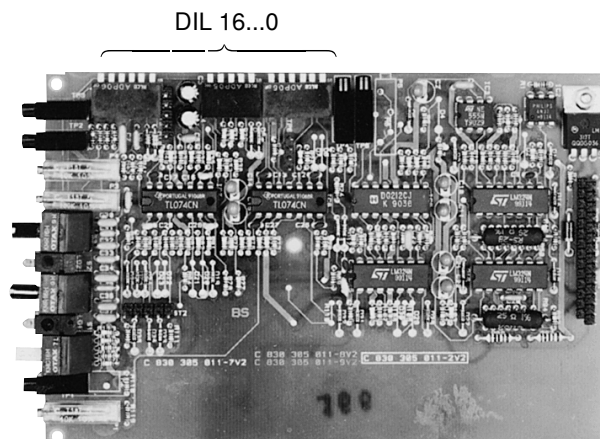
压力传感器连接器型号



电路图子卡



模式设置 (DIL 开关, 子卡)



DIL 编号	状态	功能
0	-	不带功能
1	开启	压力传感器信号 1...6 V/0...10 V
	关闭	4...20 mA
2	开启	压力传感器放大 $p_{SYS}^{2)} \triangleq \sim p_{NOM}^{3)}$
	关闭	$p_{SYS} \triangleq \sim 0.5 p_{NOM}$
3	开启	压力传感器电缆断连 开启
	关闭	监视 关闭
4	开启	压力控制器 开启
	关闭	关闭
5	开启	阀输出信号 不反向
	关闭	反向
6	开启	D 压力增大 正常
	关闭	
7	开启	D 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	
13	开启	P 降低减压 减压时阀开口 < 大约 15%
	关闭	
14	开启	比例低 (16 = 开启/15 = 关闭)
15	开启	比例中等 (14, 16 = 关闭)
16	开启	比例高 (14, 15 = 关闭)

¹⁾ 当 DIL 6 和 7 = 关闭时, DIL 8...10 将不起作用

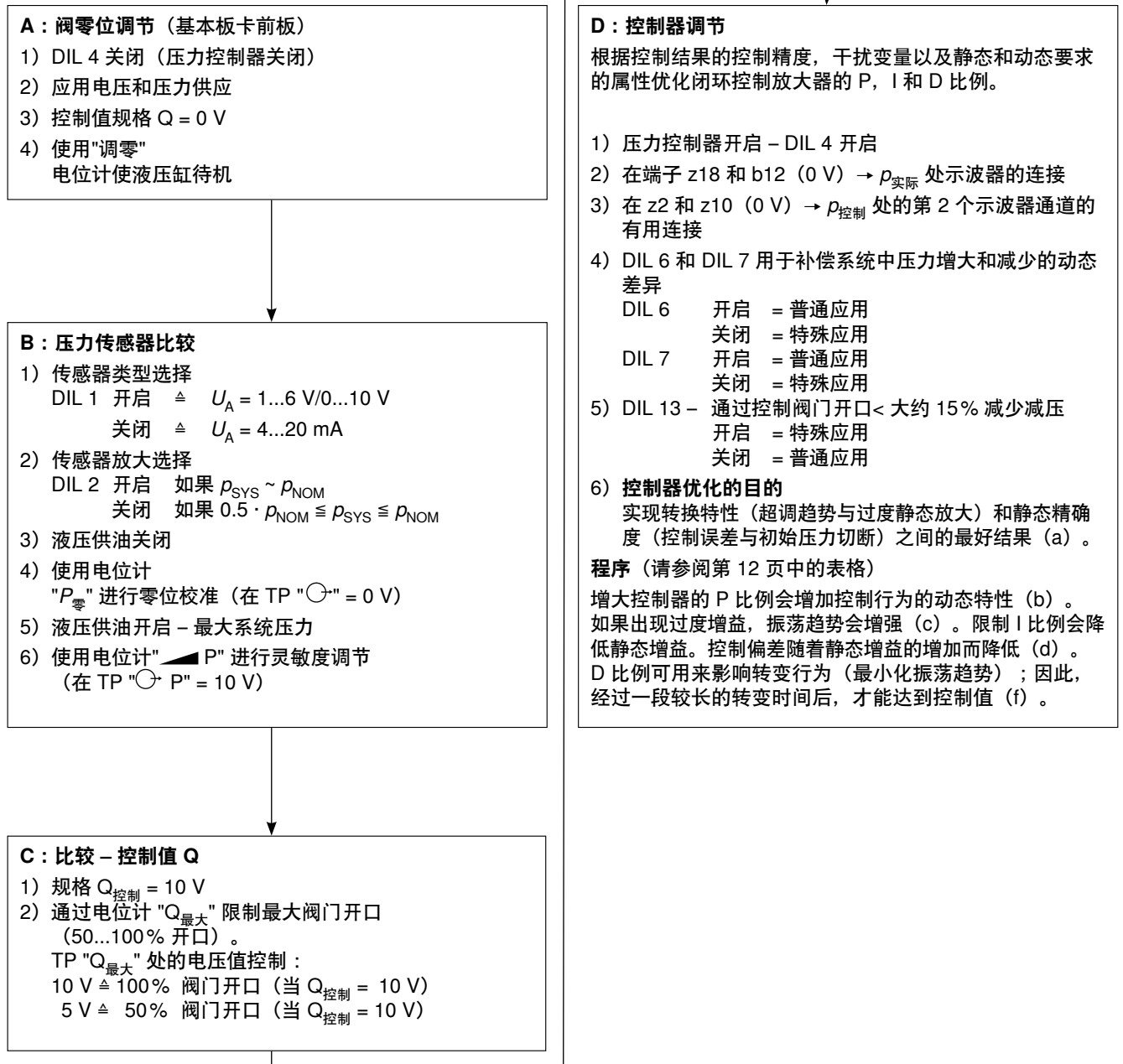
²⁾ p_{SYS} = 系统压力

³⁾ p_{NOM} = 传感器公称压力

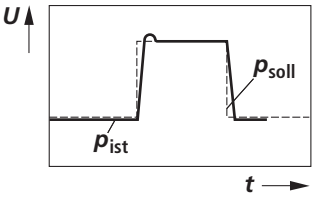
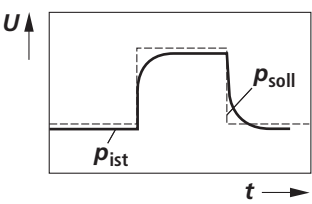
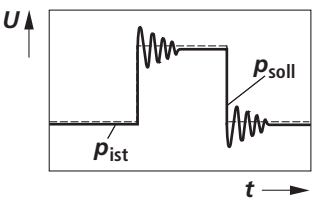
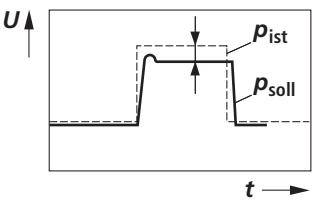
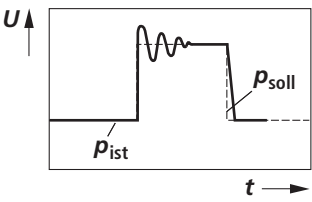
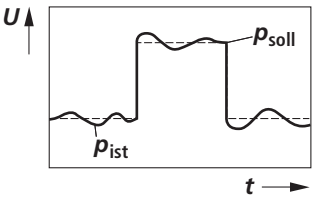
一般说明：

通过前板上的电位计和 HEXCODE 开关以及在子卡底部的 DIL 开关，使调试过程中的设置生效。电压测量以及 LED 显示的测试点位于前板上。测量值一般参照测试点 0 V。仅当测量仪器 $R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$ 时，才能加载测试点。过载会损坏控制功能和/或印刷电路板。

调试前，须检查交付状态的基本设置。
按照下面显示的点顺序进行板卡比较：



理想的开发

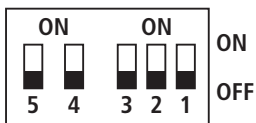
<p>a</p> 							
<p>b</p> 	<p>问题： P 比例过低</p> <p>解决方案：</p> <ul style="list-style-type: none"> → 背向 13 转动 K_p (精确调节) → P 增益 > <table border="1" data-bbox="877 716 1053 806"> <tbody> <tr> <td>DIL 14</td> <td>开启</td> </tr> <tr> <td>DIL 15</td> <td>关闭</td> </tr> <tr> <td>DIL 16</td> <td>开启</td> </tr> </tbody> </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						
<p>c</p> 	<p>问题： P 比例过高</p> <p>解决方案：</p> <ul style="list-style-type: none"> → 背向 0 转动 K_p (精细调节) → 根据表格使用 DIL 14 -16 降低 P 增益 						
<p>d</p> 	<p>问题： P 比例正确，但控制偏差过高</p> <p>解决方案：</p> <ul style="list-style-type: none"> → 增加 I 增益比例 → DIL 11 开启 = I 比例 = 0 → DIL 12 开启 = I 比例已连接 → 背向 13 转动 K_I 						
<p>e</p> 	<p>问题： I 比例的时间常量过低</p> <p>解决方案：</p> <ul style="list-style-type: none"> → 背向 13 转动 K_I，直到控制偏差和振动最好 → 如果 $K_I = 13$ 不够，则还必须降低 P 比例 						
<p>f</p> 	<p>问题： D 比例过低</p> <p>解决方案：</p> <ul style="list-style-type: none"> → 背向 13 转动 K_D → D 比例 > <table border="1" data-bbox="877 1859 1053 1948"> <tbody> <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> </tbody> </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						

调节协议

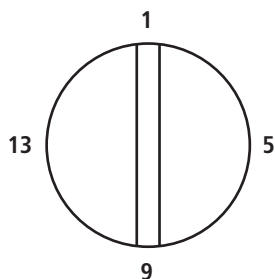
创建机构：

日期：

DIL 开关

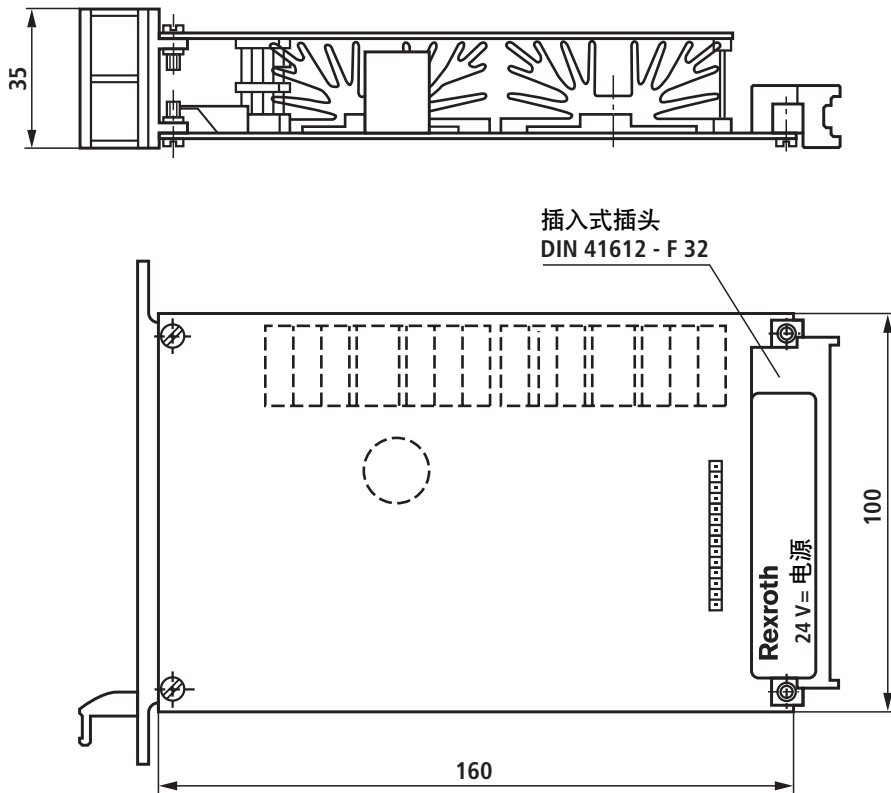


HEXCODE 开关



开关	交付状态		
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	3		
HEX K _i	9		
HEX K _D	5		

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遵照第 5 页中的规定。

注意事项

Bosch Rexroth AG
Hydraulics
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main, Germany
Phone +49 (0) 93 52 / 18-0
documentation@boschrexroth.de
www.boschrexroth.de

© 该文件以及其中的数据，技术规格和其它信息均为博世公司的专有财产。未经同意，禁止复制或供第三方使用。
所提供的数据仅用于产品描述，并不包含任何形式明示或暗示的保证，包括产品对任何特定用途的适用性的保证。用户必须自己作出判断和验证。应注意，我们的产品也会出现自然磨损和老化现象。

注意事项
