

用于比例压力阀的阀放大器

型号 VT-MRMA1-1

RC 30214

版本：2017-03

替代对象：04.13



- ▶ 组件系列 1X
- ▶ 模拟，模块化设计
- ▶ 适用于控制带电气位置反馈的型号 (Z) DRS，规格 6，组件系列 1X 的直流电机驱动式减压阀

特点

- ▶ 带可拆卸插入式螺钉连接器的卡扣式模块化壳体
- ▶ 可配置的实际压力值输入
- ▶ 可单独调整斜坡时间（上斜坡和下斜坡）
- ▶ 线性化
- ▶ 执行机构的电子限位止挡
- ▶ 具有"已达位置控制值"检测功能的位置控制器
- ▶ 选通输入
- ▶ "准备就绪"输出
- ▶ "已达位置控制值"输出
- ▶ 可配置的实际压力值输入
- ▶ 带可调开关阈值的嵌入式压力开关功能
- ▶ 可切换测量插口
- ▶ 故障识别（电缆断连，短路等）
- ▶ LED 指示器：
 - 准备就绪（绿色）
 - 启用（黄色）
 - 实际压力值输入的错误检测（红色）

目录

特点	1
订货代码	2
功能说明	2
电路图/插脚分配	5
技术数据	6
端子分配	7
尺寸	7
项目规划/维护说明/附加信息	8
设置建议	9

订货代码

01	02		03		04		05		06	
VT-MRMA1	—	1	—	1X	/	V0	/	0	/	*

01	模块化设计的模拟放大器	VT-MRMA1
02	用于直流电机驱动式减压阀（Z）DRS，规格 6，组件系列 1X	1
03	组件系列 10 至 19（10 至 19：技术数据和插脚分配不变）	1X
04	型号：标准	V0
05	标准选项	0
06	明文形式的更多详细信息	*

配套的压力传感器：

- ▶ HM20-1X/..-C-K35
（请参阅样本 30270）

功能说明

一般信息

该放大器模块将啮合在符合 EN 60715 标准的礼帽式导轨上。通过 4 个各带 4 个端口的插入式螺钉连接器进行电气连接。该模块以 24 V 直流电压运行。

供电设备 [1]

内部供电设备提供了所有内部所需的正和负电源电压。

压力控制值设置 [2]

通过输入 [2] 处可用的外部压力控制值信号和零位偏移 [2]（前侧的 Zw 零位电位计）产生内部压力控制值信号。随着压力控制值增加/减少，压力将会上升/下降。通过 DIL 开关 S1.1 至 S1.6（请参阅调试说明），可将差分输入配置为 4 至 20 mA 的电流输入。

标准值	电流输入	差分输入	测量插口 v（位置 0）处的压力控制值
0 %	4 mA	0 V	0 V
100 %	20 mA	10 V	10 V

压力控制值线的电缆断连将被检测出（“准备就绪”输出），输出级将被禁用。

斜坡发生器 [3]

在斜坡发生器 [3] 中，提供的阶跃信号被转换为斜坡形状的输出信号。斜坡时间与输入信号的 100 % 压力控制值修改相关。下游压力控制值衰减器 [4] 不会扩展或缩短斜坡时间。

可以在模块的前侧使用电位计 "t <" 和 "t >" 单独调节压力增加或压力减小的斜坡时间。也可以通过可切换测量插口（也位于前侧）检查或预设电流斜坡时间值。

有关斜坡时间调节的信息：

测量插口（位置 4 或 5）处的值 U_t 在 V	10	5	3	2	1	0.5	0.1	0.05	0.03	0.02	0.01
电流斜坡时间 t (s)（±20 %）	0.1	0.2	0.33	0.5	1	2	10	20	33.3	50	100

下列内容适用： 测量示例：

$$t = \frac{1 \text{ Vs}}{U_t}$$

测量： $U_t = 5 \text{ V}$

$$\Rightarrow t = \frac{1 \text{ Vs}}{5 \text{ V}} = 0.2 \text{ s}$$

Gw 压力控制值衰减器 [4]

Gw 电位计用作衰减器 [4]，它决定最大内部压力控制值。设置范围位于 0 % 和 130 % 之间。

阀特性曲线的线性化 [5]

线性化 [5] 用于补偿非线性阀特性曲线。所需的阀位置控制值通过压力控制值产生。

限幅器 [6]

限幅器 [6] 将内部阀位置控制值限制在 +110 % 与 -5 % 之间。

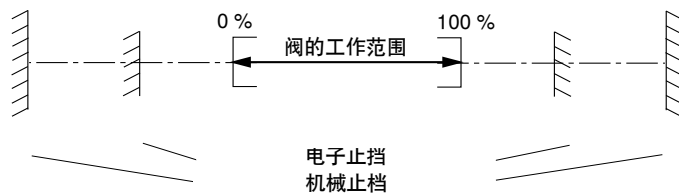
实际阀位置值采集 [12]

电压输出用于给位置传感器供电。可以使用 Zx 零位电位计和 Gx 灵敏度电位计对位置传感器反馈的实际阀位置值进行校正。这样产生的内部实际位置值信号将提供给阀位置控制器 [7] 做进一步处理。通过故障识别 [8] 可检测出位置传感器电线中的电缆断连。

功能说明 (续)

电子限位止挡

电子限位止挡是实际阀位置采集 [12] 的一个功能部件。阀的可调节行程以机械方式加以限制。使用的工作范围在这些机械止挡内。要防止阀在非预期的时间（例如，在设置期间）移动到机械止挡内，出于安全目的，已经在这些限位内实现了所谓的“电子止挡”。可通过禁用输出级防止阀的移动超过这些限位。仅在传感器和电机连线正确时电子止挡才会起作用。



阀位置控制器 [7]

阀位置控制器 [7] 基于位置控制偏差产生定时输出级的控制输出。位置控制器已经针对特殊阀类型进行了优化。

输出级 [10]

输出级 [10] 为在减压阀中用作驱动元件的直流电机产生定时控制电压。输出级输出具有防短路功能。出现内部故障信号 [8] 或未启用 [11] 时，输出级将被断电。

"已达位置控制值"检测 [9]

"已达位置控制值"输出作为辅助过程变量提供。当与阀位置控制值和经调节的实际阀位置值的控制偏差 $\leq 5\%$ 的标称冲程，并且内部斜坡输出信号与提供的压力控制值相符时，此输出将连接到 24 V 工作电压。

故障检测 [8]

监控以下情况：

- ▶ 压力控制值线的电缆断连
- ▶ 压力控制值线的极性变化
- ▶ 位置传感器连接线的电缆断连
- ▶ 位置传感器电源在 L0 (0 V) 处短路
- ▶ 借助集成的电机防护，可检测以下内容：
- ▶ 电机线路的极性变化（正反馈）
- ▶ 阀执行机构的堵塞情况

▶ 电机线路的电缆断连

如果不存在错误，前侧的绿色"准备就绪" LED 会点亮，同时"准备就绪"输出将连接至 24 V 工作电压。

电机防护

电机防护是故障识别 [8] 的功能部件。要确保阀执行机构的正确运行，需要监控每个压力调节过程所需的调节时间。如果超过内部设置的最大调节时间（约为 4 s），则将禁用输出级以防止因持续施加电流而导致电机损坏。

"运行就绪"输出将连接至 0 V 且前侧的绿色 LED 熄灭。排除错误原因后，可通过重置并启用电子元件来将其重新激活。

电机防护检测以下情况：

- ▶ 电机线路的极性变化（正反馈）
- ▶ 电机线路的电缆断连
- ▶ 阀执行机构的堵塞情况

启用功能 [11]

启用功能 [11] 可用于通过外部控制激活位置控制器和输出级。使能信号通过模块前侧的黄色 LED  指示。

内部控制器和输出级启用

如果已经设置外部启用 [11] 且电子元件处于"准备就绪"状态时，将启用控制器和输出级，即故障识别 [8] 不诊断任何错误。

实际压力值输入 [13]

通过实际压力值输入 [13] 处可用的信号和零位偏移（前侧的 Zp 零位电位计）产生内部实际压力值信号。Gp 灵敏度电位计可用于补偿压力传感器与公差相关的变化。通过 DIL 开关 S1.7 和 S1.8（请参阅"调试说明"）并使用 Zp 零位电位计和 Gp 灵敏度电位计进行相应调节，可将输入配置为 0.5 至 5 V 电压输入或 4 至 20 mA 电流输入。

注意：如果将输入配置为 4 至 20 mA 输入且如果实际压力值输入与另一独立的外部电流输入串联，则模块电子元件会在端子 1 处提供偏移电流。调节外部电流输入时必须将此考虑在内。对实际压力值输入的以下方面进行监控（视压力传感器电子元件

功能说明（续）

的特性而定）：

- ▶ 实际压力值线的电缆断连
- ▶ 实际压力值线的极性变化
- ▶ 压力传感器工作电压的电缆断连
- ▶ 压力传感器接地的电缆断连

如果在实际压力值输入处检测到上述的某一种错误，则**两个**压力开关信号 A 和 B 都将连接至 0 V 且放大器模块前侧的红色 LED (!) 会点亮。

压力开关功能 [14]

嵌入式压力开关 [14] 会将内部实际压力值与可通过压力控制值单独调节（使用 DIL 开关 S2.1 至 S2.9）的范围进行比较。视实际压力值是低于下限还是超过上限而定，相应的压力开关信号 A 或 B 电压会下降到 0 V。如果实际压力值处于压力控制值范围内，则两个压力开关信号都将连接至 24 V 工作电压。
 例外：两个实际压力值线中有一个电缆断连时，A 和 B 两个信号的电压都会下降到 0 V。

（有关通过 DIL 开关 S2 调节压力开关阈值的信息，请参阅"调试说明"）

测量点切换 [15]

模块前侧的测量插口 v 和 ⊥ 可用于检查各种内部测量点（v0 至 v5）。可通过壳体前面板上的测量点选择开关 [15] 来选择测量点。

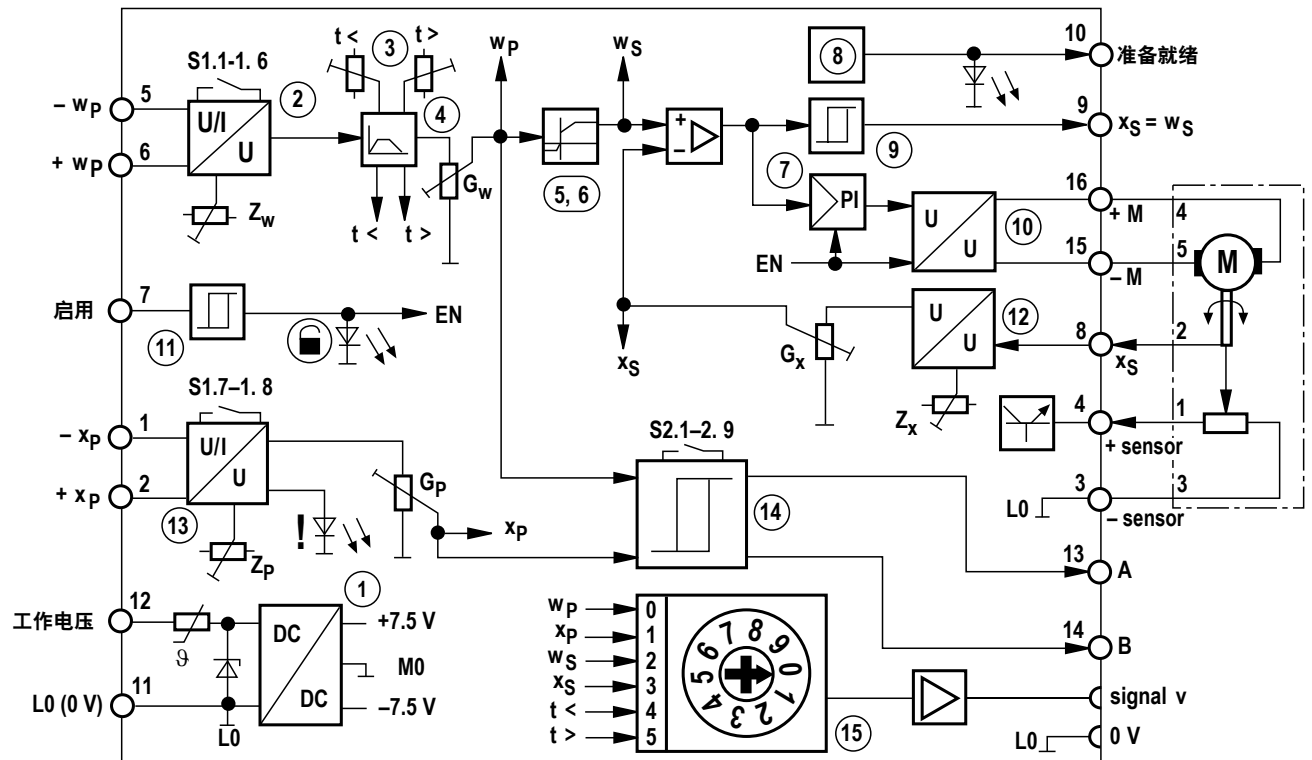
测量点		开关位置	测量信号 v (⊥ 为参考)
压力控制值	w _P	0	0 % ± 0 V 和 100 % ± 10 V
实际压力值	x _P	1	0 % ± 0 V 和 100 % ± 10 V
阀控制值	w _S	2	0 % ± 0 V 和 100 % ± 10 V
实际阀值	x _S	3	0 % ± 0 V 和 100 % ± 10 V
斜坡时间"上"	t <	4	10 mV 至 10 V
斜坡时间"下"	t >	5	10 mV 至 10 V
无定义能		6	0 V
无定义能		7	< -10 V
无定义能		8	< -10 V
无定义能		9	< -10 V

注意：

开关位置 6 至 9 无功能。它们仅用于当测量点选择开关的箭头标记因损坏而无法辨认时确定开关位置。

[] = 参考第 5 页上的电路图

电路图/插脚分配



1 供电设备

2 压力控制值设置

3 斜坡发生器

4 压力控制值衰减器

5 阀特性曲线的线性化

6 限幅器

7 阀控制器

8 故障识别

9 已达位置控制值 - 检测

10 输出级

11 启用功能

12 实际阀位置值采集

13 实际压力值输入

14 压力开关功能

15 测量点切换

技术数据（有关这些参数之外的应用，请务必向我们咨询！）

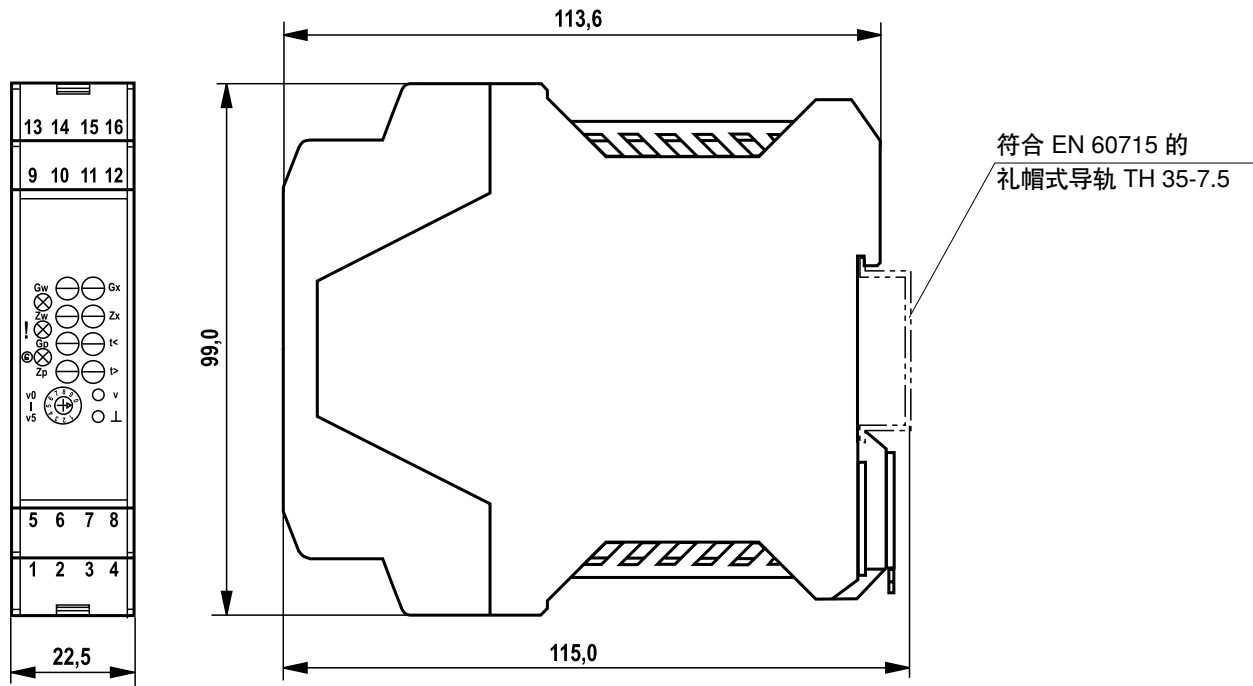
工作电压		U_B	24 VDC + 40 % – 20 %
工作范围	上限值	$u_B(t)$ 最大	35 V
	下限值	$u_B(t)$ 最小	21 V
功耗		P_S	< 50 VA
电流消耗	$i(t)$ 最大（打开电机）		< 3.5 A
	$I_{\text{最大}}$ （执行过程期间）		< 1 A
	$I_{\text{最小}}$ （关闭输出级时）		< 120 mA
保险丝			1.6 A, 自我修复（热过载保护）
输入			
– 模拟			
压力控制值（差分输入）		U_e	0 至 +10 V ; $R_e > 100 \text{ k}\Omega$
压力控制值（电流输入）		I_e	4 至 20 mA ; 负载 $R_B = 100 \Omega$
实际压力值（差分输入）		U_e	0.5 至 +5 V ; $R_e > 100 \text{ k}\Omega$
实际压力值（电流输入）		I_e	4 至 20 mA ; 负载 $R_B = 100 \Omega$
– 数字			
启用	开	U	+8.5 V 至 U_B ; $R_e > 100 \text{ k}\Omega$
	关	U	0 至 +6.5 V ; $R_e > 100 \text{ k}\Omega$
设置范围			
零位压力控制值（Zw 电位计）			$\pm 30 \%$
压力控制值衰减器（Gw 电位计）			0 至 130 % ¹⁾
实际压力值灵敏度（Zp 电位计）			$\pm 5 \%$
实际压力值放大率（Gp 电位计）			90 至 120 % ¹⁾
实际阀位置值的灵敏度（Zx 电位计）			$\pm 15 \%$
实际阀位置值放大率（Gx 电位计）			90 至 120 % ¹⁾
斜坡时间（电位计 $t <$ 和 $t >$ ）			0.1 至 100 s
输出			
输出级		U_{eff}	0 V _{eff} 至 $U_{B,\text{eff}}$
传感器电源电压		U	0 V 和 +10 V $\pm 3 \%$
测量插口		U	0 V 至 +10 V $\pm 2 \%$; $I_{\text{最大}} = 2 \text{ mA}$
准备就绪	"准备就绪"	U	> 16 V ($R_i = 10 \text{ k}\Omega$; 50 mA)
	"未准备就绪"	U	< 1 V ($R_i = 10 \text{ k}\Omega$; 50 mA)
位置控制值	"已达"	U	> 16 V ($R_i = 10 \text{ k}\Omega$; 50 mA)
	"未达"	U	< 1 V ($R_i = 10 \text{ k}\Omega$; 50 mA)
压力开关信号 A			
实际压力值 > 压力开关阈值下限		U	> 16 V ($R_i = 10 \text{ k}\Omega$; 50 mA)
实际压力值 < 压力开关阈值下限		U	< 1 V ($R_i = 10 \text{ k}\Omega$; 50 mA)
压力开关信号 B			
实际压力值 < 压力开关阈值上限		U	> 16 V ($R_i = 10 \text{ k}\Omega$; 50 mA)
实际压力值 > 压力开关阈值上限		U	< 1 V ($R_i = 10 \text{ k}\Omega$; 50 mA)
连接类型			4 个各带 4 个油口的插入式螺钉连接器
安装类型			符合 EN 60715 的礼帽式导轨 TH 35-7.5
符合 EN 60529 的防护等级			IP 20
允许的工作温度范围		9	0 至 +50 °C
存储温度范围		9	-25 °C 至 +70 °C
重量		m	0.15 kg

¹⁾ 在已经正确设置了零位的前提下

端子分配

实际压力值输入	- x_p	1	9	$x_s = w_s$	已达位置控制值
	+ x_p	2	10		准备就绪
位置传感器电源	- 传感器 阀连接器触点 3	3	11	0 V	工作电压
	+ 传感器 阀连接器触点 1	4	12	+ U_B	
压力控制值输入	- w_p	5	13	A	压力开关信号
	+ w_p	6	14	B	
启用	启用	7	15	- M 阀连接器触点 5	阀电机连接
实际位置值输入	x_s 阀连接器触点 2	8	16	+ M 阀连接器触点 4	

尺寸（尺寸以 mm 为单位）



电位计

- Gw 压力控制值衰减器
- Zw 压力控制值的零位
- Gp 实际压力值的放大率
- Zp 实际压力值的零位
- Gx 实际阀位置值放大率
- Zx 实际阀位置值的零位
- t < 斜坡时间"上"
- t > 斜坡时间"下"

LED 指示器

- 准备就绪 (绿色)
- 启用 (黄色)
- ! 压力负载单元的电缆断连 (红色)

测量插口

- v 测量信号
- ⊥ 负载零位

项目规划/维护说明/附加信息

- ▶ 安装和调试设备前，必须确保放大器模块印刷电路板上的 DIL 开关已正确设置（有关 DIL 开关功能的信息，请参阅“调试说明”）。
- ▶ 放大器模块印刷电路板上的 DIL 开关只能在断电的情况下进行调节。
- ▶ 放大器模块只能在断电的情况下进行接线，连接和开启。
- ▶ 与天线，无线电和雷达系统的距离必须至少为 1 m。
- ▶ 切勿在电力电缆附近铺设电机和信号线。
- ▶ 使用 5 芯电线连接阀。对于长度不超过 50 m 的电线，请使用 LiYCY 类型 0.5 mm² 的电线。超过此长度时，请联系我们。
- ▶ 如果阀电线必须进行屏蔽，则必须将屏蔽连接至模块侧的保护性接地（"PE"）。在某些情况下（例如，如果 PE 受到强干扰），将屏蔽直接连接至放大器模块的 L0 并使另一端保持开放可能会有帮助（存在形成接地环路的风险）。
- ▶ 如果使用差分输入，两个输入必须始终同时连接或同时断开。
- ▶ 电缆尾部不应过短，以确保连接时仍能打开模块（以对 DIL 开关进行调节等）。
- ▶ 请确保压力控制值的接地（"-wp"，端子 5）与供电设备的接地（"L0"，端子 11）具有相同的电位（→ 等电位连接母线）。这能够帮助更好地抑制干扰。
- ▶ 设置电位计和测量点选择开关时，请使用刃口宽度为 4 mm 的螺丝刀。

设置建议

供货状况

电子元件的供货状况具有以下特点：

- 最小斜坡时间。
- Gw 衰减器设置为 100 %。
- 整个系统（模块电子元件和阀）的线性遵循批量生产时的偏差。

精细调节整个系统

前提条件：

- 必须已完成系统特定的配线。
- 根据各自的要求设置模块电子元件的印刷电路板上的 DIL 开关。
- 打开液压系统。

必须确保液压油的工作温度已为进行精细调节而经过了适当的调节。

	信号	设置									
1	压力控制值零位	▶ 将外部压力控制值设置设置为 0 %。 ▶ 将测量点选择开关设置为 "0"。 ▶ 使用零位电位计 Zw 调节 v 处的测量信号：0 V ± 5 mV (= 0 %)。									
2	最大压力控制值	注意： 在调节最大值之前，必须根据步骤 1 调节零位。 ▶ 外部压力控制值设置 = 100 %。 ▶ 将测量点选择开关设置为 "0"。 ▶ 使用电位计 Gw 调节 v 处的测量信号：10 V ± 5 mV (= 100 %)。									
3	斜坡时间	▶ 使用测量点选择开关选择要设置的电位计： ▶ "上"斜坡 t < 的位置 4 与"下"斜坡 t > 的位置 5。 ▶ 根据公式或表格设置斜坡时间（请参阅"斜坡发生器"功能说明），并在测量插口 v 处对其进行检查。									
4	20 %- 实际压力值	注意： 在调节 20 % 实际压力值前，必须根据步骤 1 和 2 调节压力控制值。 ▶ 对阀进行电气连接。 ▶ 测量模块侧端子 4 和 3 之间的传感器电源电压：+10.0 V ± 300 mV ▶ 将外部压力控制值设置设置为 20 %。 ▶ 外部连接使能信号。 ▶ 使用 Zx 将实际压力值信号 (= 端子 2 和 1 之间的电压) 设置为公称压力值的 20 %： → 实际压力值信号取决于所使用的压力传感器： <table><tr><th>使用的压力传感器</th><th>输出信号 (20 %)</th><th>端子 2 和 1 之间的电压</th></tr><tr><td>"0.5 ... 5 V" 输出</td><td>+1.40 V</td><td>+1.40 V</td></tr><tr><td>"4 ... 20 mA" 输出</td><td>+7.2 mA</td><td>+0.72 V (<i>R</i>_{负载} = 100 Ω)</td></tr></table> ▶ 将测量点选择开关设置为 "1"。 ▶ 使用电位计 Zp 调节 v 处的测量信号：+2.00 V ± 5 mV。	使用的压力传感器	输出信号 (20 %)	端子 2 和 1 之间的电压	"0.5 ... 5 V" 输出	+1.40 V	+1.40 V	"4 ... 20 mA" 输出	+7.2 mA	+0.72 V (<i>R</i> _{负载} = 100 Ω)
使用的压力传感器	输出信号 (20 %)	端子 2 和 1 之间的电压									
"0.5 ... 5 V" 输出	+1.40 V	+1.40 V									
"4 ... 20 mA" 输出	+7.2 mA	+0.72 V (<i>R</i> _{负载} = 100 Ω)									

	信号	设置									
5	最大实际压力值	注意： 在调节最大值之前，必须根据步骤 4 调节 100 % 实际压力值。将外部压力控制值设置设置为 100 %。 ▶ 外部连接使能信号。 ▶ 使用 Gx 将实际压力值信号（= 端子 2 和 1 之间的电压）设置为公称压力值的 100 %： → 实际压力值信号取决于所使用的压力传感器： <table> <tr> <th>使用的压力传感器</th><th>输出信号（100 %）</th><th>端子 2 和 1 之间的电压</th></tr> <tr> <td>"0.5 ... 5 V" 输出</td><td>+5.00 V</td><td>+5.00 V</td></tr> <tr> <td>"4 ... 20 mA" 输出</td><td>+20 mA</td><td>+2.00 V ($R_{\text{负载}} = 100\ \Omega$)</td></tr> </table> ▶ 将测量点选择开关设置为 "1"。 ▶ 使用电位计 Gp 调节 S 处的测量信号：+10.00 V ± 5 mV。	使用的压力传感器	输出信号（100 %）	端子 2 和 1 之间的电压	"0.5 ... 5 V" 输出	+5.00 V	+5.00 V	"4 ... 20 mA" 输出	+20 mA	+2.00 V ($R_{\text{负载}} = 100\ \Omega$)
使用的压力传感器	输出信号（100 %）	端子 2 和 1 之间的电压									
"0.5 ... 5 V" 输出	+5.00 V	+5.00 V									
"4 ... 20 mA" 输出	+20 mA	+2.00 V ($R_{\text{负载}} = 100\ \Omega$)									
6	实际压力值	▶ 检查两个工作点（步骤 4 和 5）。 - 如有必要，请重复步骤 4 和 5。									
7	单独调节最大压力控制值	根据各自的要求设置外部压力控制值设置。 示例： - 将外部压力控制值从 100 % 降低至 80 %。 ▶ 将外部压力控制值设置设置为 100 %。 ▶ 将测量点选择开关设置为 "0"。 ▶ 使用电位计 Gw 根据要求设置测量插口 v 处的测量信号：根据示例进行调节：8.0 V ± 5 mV（= 80 %）。									

注意事项

Bosch Rexroth AG
Hydraulics
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main, 德国
电话 +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

Bosch Rexroth AG
Hydraulics
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main, 德国
电话 +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。