

日本岛电 SR1/SR3/SR4 系列PID调节器

中文操作说明

希曼顿 (北京) 科技有限公司 010-62611201

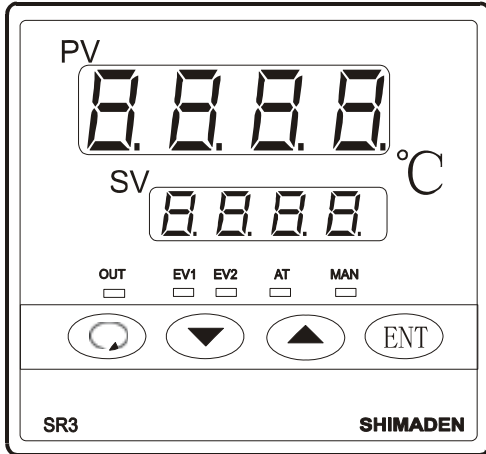


目 录

1. 仪表的显示面板和功能键	1
2. 操作流程图说明.....	1
3. 入门的快速设置实例（简单加热系统）	1
4. 用户的基本设置窗口	2
4.1. 传感器类型和测量范围	2
4.2. 调节输出正/反作用.....	2
4.3. 系统 PID 参数和自整定	3
4.4. PID 参数手动调整(初学跳过).....	3
4.5. PID 算法外的其他方式.....	3
4.6. 输出限幅.....	4
5. 事件和报警设置.....	4
5.1. 事件和报警方式	4
5.2. 报警事件介绍.....	4
5.3. 报警的上电抑制和非抑制.....	5
6. 其他功能	5
6.1. 调节输出的手动/自动无扰动切换.....	5
6.2. 测量值显示补偿和滤波时间常数(初学者可跳过此项)	5
6.3. 设定值的限制.....	5
6.4. 超调抑制系数.....	5
6.5. 控制输出的人工补偿系数 MR([1-6]窗口).....	6
7. 现场保护用的数字锁功能 KEY LOCK.....	6
8. 有关仪表安装的注意事项：(本说明同样适用岛电的其它仪表)	6
8.1. 仪表的安装	6
8.2. 安装仪表的场地必须注意	6
8.3. 仪表的接线要求	7
8.4. 仪表抗干扰的措施：	7
9. 仪表出错信息	7
9.1. 热电偶或铂电阻输入的仪表显示不正常	7
9.2. 直流输入的仪表显示不正常	7
9.3. 无调节输出	7
10. 仪表尺寸和端子连线：	8

SR1/SR3/SR4 是高性能价格比的新型单回路调节器。0.3 级精度、PID 自整定，48×48mm 和 96×96mm 以及 96×48mm 三种外形尺寸、四位超大 LED 显示，带手动、输出限幅、独立的两路事件报警继电器。最重要的是采用了岛电在热处理应用方面享有盛名的专家 PID 算法。

1. 仪表的显示面板和功能键



四位超大红色LED和四位绿色LED:

测量值PV和设定值SV

参数窗口

错误信息

五个指示灯

OUT (绿): 亮时有调节输出。

EV1 (红): 亮时有报警输出。

EV2 (红): 亮时有报警输出。

AT (绿): 闪烁时自整定

MAN (绿): 闪烁时为手动状态。



循环键: 选择 0、1 窗口群参数。



增减键: 增减数字大小和修改字符参数。



确认键: 数字和参数修改后的确认。

图 1.1 仪表的显示面板

2. 操作流程说明

SR1/SR3/SR4 所有参数窗口可分为两个窗口群 (0-X 和 1-X 窗口群), 子窗口和虚线表示的选件窗口共 32 个。每个窗口采用了编号, 例如传感器量程选择窗口 [1-22], 表示第 1 窗口群的第 23 号窗口。按增减键修改参数时, 面板 SV 窗口的小数点闪动, 按 ENT 键确认修改后, 小数点熄灭。

3. 入门的快速设置实例 (简单加热系统)

某加热系统, 仪表选用 SR3-8P-1, K 型热偶 0.0~800.0°C 输入, P 型输出接固态继电器。设定温度为 600.0°C, EV1 上限绝对值报警值 650.0°C, EV2 下限绝对值报警值 550°C, 报警为上电抑制。设置步骤如下:

- 1) 在 [1-22] 窗口, 将传感器量程代码设定为: 05 (K 型热偶 0.0~800.0 °C)。
- 2) 在 [1-23] 窗口, 选择传感器量程的单位 °C (摄氏度 °C)。

- 3) 在[1-17]窗口,将调节输出极性设为: rA 反作用(加热)。
- 4) 在[1-10]窗口,将调节输出的时间比例周期设为: 2 秒。
- 5) 在[0-0]窗口,按增、减键将 SV 值设为 600.0℃,按 ENT 键确认。
- 6) 在[1-11]窗口,将 EV1 报警方式设为: 上限绝对值(HA)。
- 7) 在[1-14]窗口,将 EV2 报警方式设为: 下限绝对值(LA)。
- 8) 在[1-16]窗口,下限报警应具有上电抑制功能,设为: 2。
- 9) 在[0-3]窗口,设 EV1 报警值: 650.0℃; 在[0-4]设 EV2 报警值: 550.0℃。
- 10) 系统接成闭环后,在[0-2]AT 功能窗口按增/减键将 OFF 改为 ON 状态后,按 ENT 键确认启动自整定,AT 灯闪烁自整定启动。当炉温到达设定值时,经两个周期振荡,AT 灯灭,自整定完成,才可评价调节效果。

4. 用户的基本设置窗口

- | | |
|-------------------------------|-----------------|
| 1) 传感器类型和范围/单位 | [1-22]/[1-23]窗口 |
| 2) 调节输出正/反作用 | [1-17]窗口 |
| 3) SSR(P 型)和继电器接点(Y 型)的输出比例周期 | [1-10]窗口 |
| 4) PID 参数的自整定 AT 执行 | [0-2]窗口 |
| 5) PID 参数和调节输出限幅 | [1-2]~[1-9]窗口 |

4.1. 传感器类型和测量范围

⚠ 此窗口需首先设置,一旦更改将清除其它与量程有关的参数,例如设定值 SV 温度输入的设置: 在[1-22]“RANG”窗口,按增/减键选择传感器类型和测量范围代码(参照流程图上的量程代码表一),按确认键(ENT)确认。此外,可在[1-23]窗口选择温度测量的摄氏(℃)或华氏(°F)的单位。

注: 注意铂电阻 Pt100 与 JPt100(旧国标 BA2)的标准区别。

直流输入的设定(可编显示量程): 直流输入类型只提供了电压类型,4~20mA 输入时,需外配 250Ω 电阻,量程代码选择 85(1-5V)。在[1-24][1-25]设置直流信号显示范围的上、下限值: -1999~5000,最大间隔 10~5000; [1-26]窗口选择直流信号的小数点位置(DP): XXXX、XXX.X、XX.XX、X.XXX。随表提供工程单位标签。例如: 4~20mA 表示为 0~100.0 兆帕的压力量程。

4.2. 调节输出正/反作用

单输出时在[1-17]“ACT”窗口,选择调节输出反作用(加热)或正作用(致冷)。

反作用(RA): PV 测量值与 SV 设定值的正偏差越大,调节输出越小(加热系统)。

正作用(DA): PV 测量值与 SV 设定值的正偏差越大,调节输出越大(致冷系统)。

SSR(P 型)和继电器接点(Y 型)的输出比例周期

在[1-10]窗口设置输出比例周期。在比例周期内，占空比脉宽调节输出正比于 PID 运算，用于交流过零调功。P 型输出比例周期一般选 2~12 秒（出厂值 3 秒）。继电器接点(Y 型)输出比例周期一般选 20~30 秒（出厂值 30 秒）。周期短调节变化快，适合小惯性系统；惯性大的周期可选长些。负载电流大于 300A 时，可配功率扩展板触发晶闸管。还可配**周波控制器**，具有节能、不打表针，调节精度高和提高电源功率因数的优点。

4.3. 系统 PID 参数和自整定

系统调试时，可利用自整定功能，方便地找到系统最佳的 PID 参数，提高调节品质。在[0-0]窗口设定 SV 值后，在[0-2]窗口，可执行自整定 AT：执行（on）或停止（off）。如图示的 AT 自整定起动 on 后，AT 灯闪烁，在测量 PV 值到达 SV 设定值后，将自动造成对系统的二、三次扰动。根据超调振荡的大小和恢复的周期，自动算出系统的 PID 参数。AT 整定完成，AT 灯灭，系统即可正常使用。（一般对于一套系统自整定只需整定一次或两次）

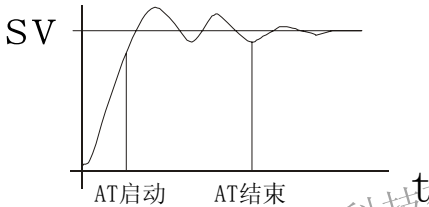


图 4.1 自整定示意图

⚠ 自整定在下述的情况下被禁止：

- 手动状态时不执行
- P=OFF，位式控制方式时不执行
- PV 测量值超量程时不执行
- 第 2, 3 种锁定方式

自整定执行时，其它操作被禁止

4.4. PID 参数手动调整(初学跳过)

可在[1-2]~[1-5] PID 窗口群中观察或手动修改整定后的 PID 参数。对于滞后和变频控制等特殊系统，若反复整定效果不理想，可手动修改 PID 参数。

- 如超调过大，如对到达稳态时间要求不高，可增大比例 P 克服超调。
- 如要加快到达稳态的时间，而允许少量超调时，可适当减小比例 P。
- 当测量值在设定值上下缓慢波动时，可适当增加积分时间 I 或增大比例 P。
- 当测量值在设定值上下频繁波动时，可适当减小微分时间 D。

4.5. PID 算法外的其他方式

手动更改 PID 参数设定窗口，有下述的调节方式：

位式调节：当 P=OFF 时，积分 I 和微分 D 参数被自动取消，出现位式灵敏度调整参数 dF，用于调整位式动作宽度，例如：反作用时，设定值 500℃，灵敏度 10℃，“Y”型调节继电器接点在 505℃时关断，在 495℃或低于 495℃时吸合。

此外 D=OFF 时为比例积分 PI 调节。

I=OFF 时为比例微分 PD 调节。

I=OFF 和 D=OFF 时为纯比例 P 调节。

4.6. 输出限幅

[1-8][1-9]窗口，可设输出下限 $O_L(0.0\sim 99.9\%)$ 和上限 $O_H(0.1\sim 100.0\%)$ 。例如： O_L 设 20%和 O_H 设 80%，对应 0~10V 和 4~20mA 分别是 2~8V 和 7.2~16.8mA。适用于限定阀门开度，避开如线性阀的非线性区，伺服动作范围、减小加热功率以及对特殊加热元件某升温段的功率限制等。限幅虽能减小超调，如果因调节量不足将影响调节速度造成欠调(如长时间温度不能到达)。对反作用的加热，会因维持下限输出造成连续超调，一般不设下限，使用缺省值 0.0%。

5. 事件和报警设置

5.1. 事件和报警方式

SR1/SR3/SR4 提供了 EV1、EV2 两个事件继电器接点(选件)，在[1-11][1-14]事件方式窗口可选择 7 种事件，设置 OFF 为取消

报警类型		报警类型	
Hd	上限偏差值报警	od	上下限偏差外报警
Ld	下限偏差值报警	ld	上下限偏差内报警
HA	上限绝对值报警	So	超量程报警
LA	下限绝对值报警	Hb	加热器断线报警

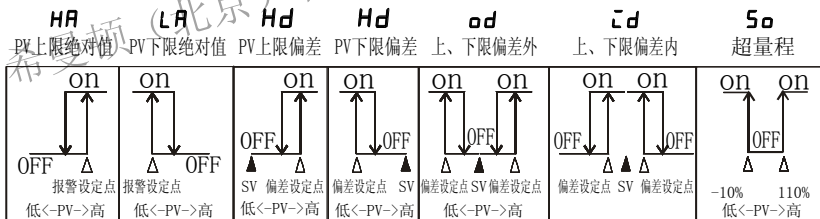


图 5.1 报警事件动作说明

5.2. 报警事件介绍

超量程 S0 报警方式：

测量 PV 值超过上下限量程范围的 $\pm 10\%$ 报警。此时调节输出为零。

绝对值报警方式：报警值固定，不随设定值改变。

偏差值报警方式：报警值与设定值保持固定偏差值，跟随设定值改变。

报警值设置：在[0-3][0-4]设定报警继电器的实际报警值或偏差值。

报警的回差：在[1-12][1-15]设定报警的回差值。参见上图矩形窗口，回差(动作灵敏度)是避免报警误动作和频繁动作的调整参数。进入报警区时，报警动作；直到退出回差区，报警才解除。例如：500℃上限绝对值报警，回差

3℃。当测量值 PV 超过 500℃时，报警动作；PV 值降至小于 497℃时，报警才解除。

注：超量程 SO 报警方式时，此窗口不出现。

5.3. 报警的上电抑制和非抑制

[1-13][1-16]设置报警的抑制方式。

1：无抑制，只要处于报警区内，就会产生报警。

2：初次上电时报警状态抑制。初次上电，报警抑制。禁止首次上电报警，只有再次进入报警区，报警才动作。例如：不希望下限报警继电器首次上电动作，错误地切断系统电源。

3：初次上电或改变设定值时报警状态抑制。

4：超量程时报警状态抑制。

6. 其他功能

6.1. 调节输出的手动/自动无扰动切换

在[0-1]窗口选择。

手动：在[0-1]窗口按住 ENT 键 3 秒，面板 MAN 灯闪烁。按增减键改变调节输出百分比。再次按住 ENT 键 3 秒，手动切换为自动，面板 MAN 灯灭。

6.2. 测量值显示补偿和滤波时间常数(初学者可跳过此项)

测量值显示补偿：传感器经标定后的线性误差和因安放位置引起的测量误差，可在[1-20]窗口“PV_b”设置正负偏移量作为测量值 PV 的显示补偿。

范围：

-1999~2000 个数字，出厂值为(0)。⚠请**不要随便设定，避免测量误差。**

滤波时间常数：在[1-21]设置测量值 PV 的一阶数字滤波时间常数。范围：1~100 秒，出厂值 0，无滤波。数值越大，滤波越强，但影响测量速度。具体值现场确定。⚠请**不要随便设定避免影响系统的调节速度。**

6.3. 设定值的限制

在[1-18][1-19]窗口内可进一步设置 SV 设定值的下限和上限(SV_L、SV_H)，用于**限制用户的设定范围**。例如：测量范围 0.0~800.0℃，

SV 的上、下限设定为：200.0℃、600.0℃，以避免脱离工艺要求的设置。

⚠请**不要随便设定避免影响设定值的范围。**

6.4. 超调抑制系数

⚠初次使用者建议采用出厂值(SF = 0.4)。

控制输出对应 PID 参数的超调抑制系数 SF，在[1-7]窗口。调整 SF 可使被控参数的过渡过程无超调(或欠调)。原理是提前进入比例调节，延迟进行积

分调节(克服积分饱和)。**SF** 对过渡过程的影响见图一,理论上,到达新设定值,过快的调节速度,容易产生振荡,而中间图的效果较为理想。可根据工艺时间和允许超调量,现场具体选择超调抑制系数 SF(0.01~1.00),SF=OFF 为常规 PID; SF = 1 超调抑制作用强,速度慢;出厂值 SF = 0.4。

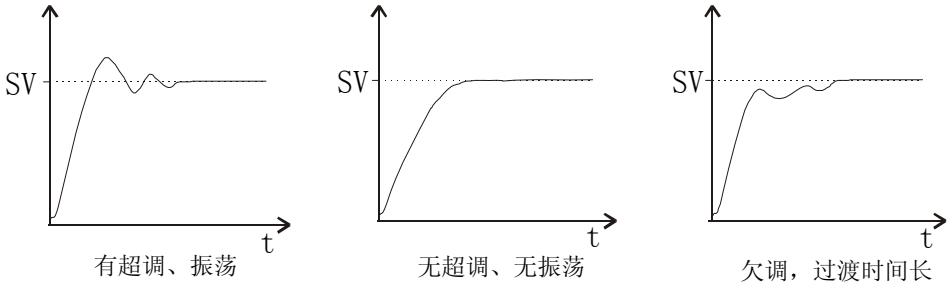


图 6.1 超调抑制系数 SF 对过渡过程的影响

6.5. 控制输出的人工补偿系数 MR([1-6]窗口)

功能 1: PID 调节时,比例参数 $P \neq \text{OFF}$,消除系统静差。

功能 2: PID 调节时,用于确定初始调节输出值。Mr 的设定范围为:
-50~50%。

7. 现场保护用的数字锁功能 KEY LOCK

在完成工作参数的调整后,可在[1-1]窗口设定三种方式的参数保护:

锁定方式 1: 可修改[0-X]窗口群,如设定值,自整定,手动/自动,报警值等。其它修改被禁止。

锁定方式 2: 仅设定值有效,其它修改被禁止。

锁定方式 3: 全部参数的设定和修改被禁止。

OFF: 无锁定,允许设定和修改全部参数。

⚠ 警告: 初学时,建议不设锁定。若发现参数不能被设置,应检查锁定窗口。

8. 有关仪表安装的注意事项:(本说明同样适用岛电的其它仪表)

8.1. 仪表的安装

安装形式是镶嵌式,安装面板厚度为 1~3.5 毫米。安装时将仪表从仪表盘前面推入开孔,直到塑料簧片将仪表卡住。

8.2. 安装仪表的场地必须注意

- 避免腐蚀气体、灰尘
- 避免强烈冲击和振动
- 环境温度在-10~+50℃
- 远离强电源和电场
- 相对湿度在 90%以下
- 避免阳光直射和水蒸汽

8.3. 仪表的接线要求

- 输入为热电偶时,需使用规定的补偿导线,引线电阻不得大于 $100\ \Omega$ 。
- 输入为铂电阻时,三线制,引线电阻不得大于 $5\ \Omega$,三条引线阻值相同。
- 其它输入时,为了避免噪音和干扰,引线使用屏蔽电缆,要求一点接地。
- 与仪表端子的接线建议使用标准压接型接线片(适用于 3.5 毫米螺丝)。
- 输入和输出信号线应远离动力电缆,不得使用同一电缆管。
- 仪表的接地端必需良好接大地。

8.4. 仪表抗干扰的措施:

开关电源设计,10VA,工作电压 $100\sim 240\text{VAC}$ 。

- 如果有来自电网或仪表周围的设备噪音干扰,需安装噪音滤波器。
- 继电器接入感性负载时,接点间需加阻容灭弧或压敏电阻保护。

代理的重要建议:

为避免电源故障(如控制柜地线开路)和工作电压长期超过 240VAC 。建议采用 $220\text{V}/125\text{V}$ 降压变压器。可有效降低仪表温升,提高测量精度。我公司可提供 RU 系列 50W 、 100W 、 200W 的 R 型变压器。

此外,仪表内部电源为压敏电阻保护,外电源必须串接 0.3A 保险管。

9. 仪表出错信息

HHHH: 热电偶断线, PV 超过量程上限的 $10\%\text{FS}$ 或 RTD A 端断线

LLLL: PV 低于量程下限的 $10\%\text{FS}$ 或输入极性错误

[JHH: 热电偶冷端补偿检测高于上限 80°C

[JLL: 热电偶冷端补偿检测低于下限 -20°C

b_ _ _: RTD 接线 B 端(或 ABB 端)断线

9.1. 热电偶或铂电阻输入的仪表显示不正常

将热电偶输入端短路后,显示仪表自动补偿后的温度(近似室温);三线制铂电阻输入端接 $100\ \Omega$ 电阻,正常为 0°C ;如不正常请查输入端接线、量程代码、铂电阻的标准、传感器故障等原因,否则需返修仪表。

9.2. 直流输入的仪表显示不正常

对 $4\sim 20\text{mA}$ 输入类型,输入开路/短路时,显示下限超量程。可编程显示量程设置不合理,显示数值的比例不对。

9.3. 无调节输出

将仪表设为手动状态并将输出至成最大。对于“Y”型输出则有继电器吸合;“P”型有 12V 直流电压;“I”型短路电流为 20mA ;“V”型为 10V 直流电压。否则需返修仪表。

10. 仪表尺寸和端子连线:

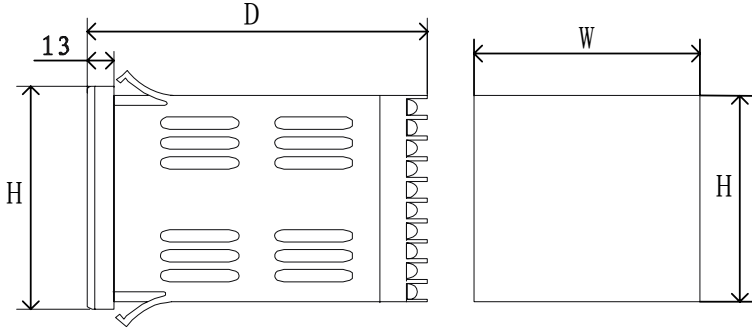


图 10.1 仪表外形及开孔尺寸

规格	面板尺寸(mm)			开孔尺寸(mm)	
	高(H)	宽	深(D)	W	H
SR1	48	48	110	45	45
SR3	96	96	110	92	92
SR4	96	48	110	45	92

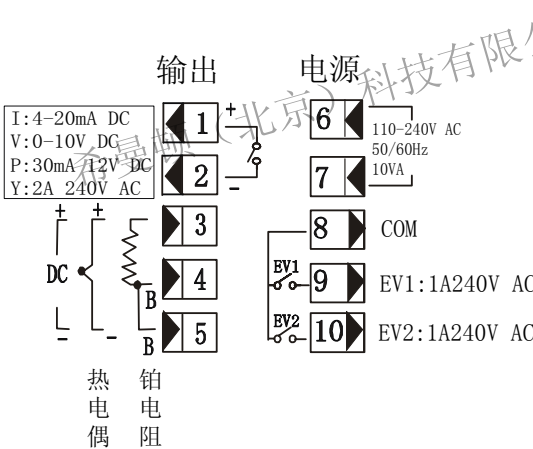


图 10.2 SR1 端子图

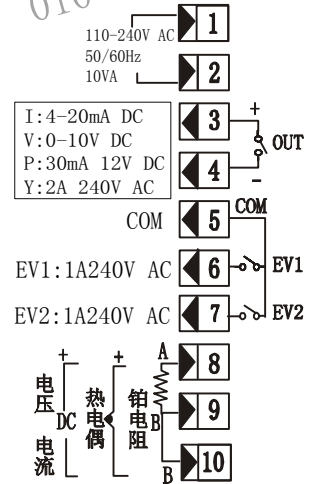


图 10.3 SR3、SR4 端子图