

岛田 SHIMADA

SA1/3/4系列PID调节器

选型及中文使用说明书

请注意:本说明书的内容将来若有变更,恕不另行通知,敬请谅解。

1. 安全使用须知

在使用本系列调节器前,请仔细阅读本说明书,并妥善保管。

⚠ 警告

SA1/3/4系列数字温度控制器是为了控制一般工业设备的温度和其他物理量设计的,您应该采取适当的安全措施或者避免使用在对生命有严重影响的控制场合,制造商不应该对没有采取适当安全措施而造成的事故负责。

⚠ 注意

请勿在下列环境中使用

- *有粉尘或腐蚀性气体体存在的地方。
- *阳光直射的地方。
- *水、油等飞溅的地方。
- *温度变化剧烈的地方。
- *受到震动或冲击剧烈的地方。
- *受加热器直接辐射的地方。
- *会产生结冰、凝露的地方。

2. 规格参数

- 使用电源电压 : 100-240V AC \pm 10% 50/60Hz
- 消耗功率 : 6VA □ MAX
- 显示精度 : \pm 0.25%满量程
- 采样周期 : 0.25秒
- 使用环境条件
 - 温度 : -10 ~ 50°C
 - 湿度 : 最大90%RH(无结露)
 - 海拔 : 最高2000米
 - 空气质量 : II
 - 污染等级 : 2
- 保存环境条件 □ □ : -20 ~ 65°C
- 输入噪声抑制比 : 大于50dB
- 绝缘阻抗 : 输入/输出端与电源端之间 □ 500VDC, 20M Ω
- 击穿强度:
 - 输入/输出与电源 : 2300VAC, 1分钟
 - 输入与Y输出之间 : 2300VAC, 1分钟
 - 输出与P, I, V输出之间 : 500VAC, 1分钟
- 外壳材料 : ABS+PC
- 外形尺寸
 - SA1 : 48× 48mm
 - SA3 : 96× 96mm
 - SA4 : 48× 96mm
- 重量
 - SA1 : 约100g
 - SA4 : 约160g
 - SA3 : 约220g

3. 确认型号代码

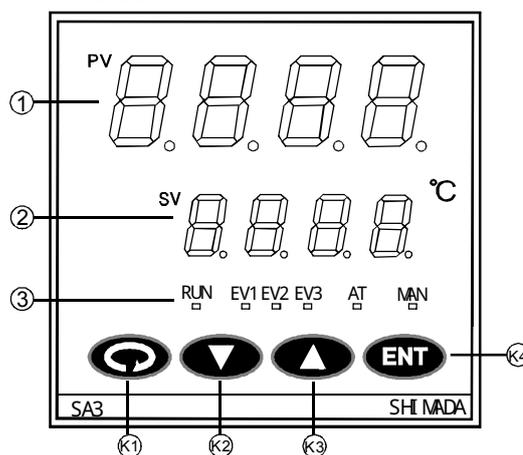
请对照下面的选型表确认您所订购的型号和仪表外壳上的标签所记载的型号代码是否一致。

3.1. 选型表

类别	代码	说明
1. 型号	SA3 -	高96× 宽96(mm)
	SA4 -	高96× 宽48(mm)
	SA1 -	高48× 宽48(mm)
2. 输入种类	8	热电偶: B, R, S, K, E, J, T, N, PL II, WRe5-26, U, L, 铂电阻Pt 100
	6	电压, 电流(电流输入外接250 Ω 电阻)
3. 控制输出	Y -	继电器输出, 接点容量: 240V AC 3A/ 助性负载
	I -	电流4 ~ 20mA DC 负载电阻: 600 Ω 最大
	P -	SSR驱动, 电压12V \pm 1.5V DC 30mA最大
	V -	电压0 ~ 10V DC 负载电流: 2mA 最大
4. EV事件输出	1	2点 EV1和EV2
	2	3点 EV1 EV2和EV3
5. 特记事项	C	无
	M	传感器电源 24V DC 25mA (不可以和EV3同时选择)

4. 温度调节器的面板及各部分功能

4.1. 面板示意图



4.2. 操作部分

序号	名称	功能
Ⓚ1	菜单键	选择屏幕组以及在屏幕组内切换参数屏幕。
Ⓚ2	减小键	每次按下该键, 都会减小显示屏幕内的数据, 显示值变化速度随按键时间越来越快。
Ⓚ3	增加键	每次按下该键, 都会增大显示屏幕内的数据, 显示值变化速度随按键时间越来越快。
Ⓚ4	确认键	改变参数时, 通过确认键最终确定参数。

4.3. 显示部分

序号	名称	功能
①	测量值(PV)/ 参数名称显示	1. 显示测量值PV。 2. 各种参数设定时, 显示参数名称 3. 异常时显示各种异常类型。
②	设定值(SV)/ 参数显示	1. 显示设定值SV。 2. 参数设定时显示设定参数值。
③	状态显示LED灯	1. 温度调节器的各种状态显示。

4.4. 状态显示灯

OUT: 调节输出时亮(绿色)
 EV1, EV2, EV3: EV事件输出时对应灯亮(橙色)
 AT: 自整定执行时闪烁(绿色) MAN: 手动输出时亮(绿色)

5. 入门快速设置实例（简单加热系统）

某加热系统，仪表选用SA3-8I-1C，K型热电偶0.0~800℃输入，I型4~20mA输出接可控硅调整器。要求设定温度600℃，EV1上限绝对值报警650℃，EV2下限绝对值报警550℃，报警为上电抑制，设置步骤如下：

- 1) 在[1-25]窗口，将传感器量程代码设定为：K2
(K型热电偶0.0~800℃)
 - 2) 在[1-26]窗口，选择传感器量程的单位℃(摄氏度)
 - 3) 在[1-20]窗口，将调节输出极性设为：rA反作用(加热)
 - 4) 在[1-11]窗口，将EV1报警模式设置为：上限绝对值HA
 - 5) 在[1-14]窗口，将EV2报警模式设置为：下限绝对值LA
 - 6) 在[1-16]窗口，下限报警应具有上电抑制功能，设为：2
 - 7) 在[0-3]窗口，设EV1报警值650.0℃，
在[0-4]窗口，设EV2报警值550.0℃，
 - 8) 在[0-0]窗口，按增/减键将SV设为600.0℃，
按ENT键确认。
 - 9) 系统形成闭环后，在[0-2]AT窗口，按增/减键将OFF改为ON，按ENT键确认启动自整定，AT灯闪烁自整定启动。当炉温到达设定温度时，经两个周期震荡，AT灯灭，自整定完成，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。

6. 基本设置

6.1. 传感器类型和测量范围

· 输入类型的设定：

△! 此窗口须首先设置，一旦更改将清除其他与量程有关的参数，例如设定值SV。

· 参照（输入种类及测量范围一览表）

在[1-25]“RANG”窗口，按增/减键选择传感器类型和量程代码，按确认键(ENT)确认。此外，可以在[1-26]窗口选择温度测量的华氏(°F)和摄氏(°C)的单位。

· 直流输入的设定：

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1-5V，在[1-25]“RANG”窗口，按增/减键选择[1__5]代码，按ENT确认，在[1-27][1-28]设置直流信号显示范围的上下限值。在[1-29]“SCdP”窗口选择小数点位置：0000，000.0，00.00，0.000。

6.2. 调节输出正/反作用

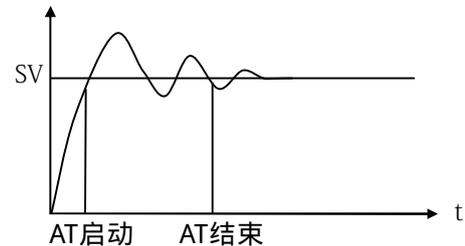
- 在[1-20]“ACT”窗口，选择调节输出反作用(加热)或正作用(致冷)
- * 反作用(RA)：PV测量值与SV设定值的正偏差越大，控制输出越小(加热系统)。
- * 冷却(DA)：PV测量值与SV设定值的正偏差越大，控制输出越大(致冷系统)。

6.3. 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。
P型输出比例周期(出厂值3秒)。
继电器接点(Y型)输出比例周期(出厂值30秒)。
- 周期短调节变化大，适合小惯性系统；惯性大的周期可选长些。

6.4. 系统PID参数自整定

- 系统调试时，可利用自整定功能，自动计算PID参数，提高调节品质。计算时间根据控制对象的情况而不同。
- 在[0-0]窗口设定SV目标值后，在[0-2]窗口按增加键选择“ON”，AT自整定执行开始，面板AT指示灯闪烁。在测量值到达SV设定值后，输出的ON-OFF动作对系统的二、三次扰动，自动计算出PID参数将保存在内部存储器内，AT自整定完成，AT灯灭。仪表按照新存储的PID值开始控制，如下图所示：



自整定示意图

*自整定在下述情况下被禁止

- a. 手动状态时不执行
- b. P=OFF, 位式控制方式时不执行
- c. PV测量值超量程时不执行
- d. 参数锁定设置中的第2、3种锁定时不执行

*AT自整定取消

要在AT自整定结束前取消它，在[0-2]窗口按减小键选择“OFF”，按ENT确认，AT取消，AT指示灯灭。

*注意：如果自整定完成之前取消AT，PID参数保持不变。

*PID参数手动调整（初学跳过）

- 在[1-2]~[1-5]PID窗口群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。
- a. 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。
- b. 如要加快到达稳态时间，而允许小量超调时，可适当减小比例P。
- c. 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。
- d. 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。

6.5. 位式调节

- 当P=OFF时，积分I和微分D参数自动取消，出现位式灵敏度调整参数dF[1-3]窗口，用于调整位式动作宽度，例如：反作用时，设定值500℃，dF灵敏度10℃“Y”继电器接点在505℃时关断，在495℃或低于495℃时吸合。

6.6. 调节输出输出限幅设定

- [1-8][1-9]窗口，可设置输出下限O_L(0.0~99.9%)和上限O_H(0.1~99.9%)，下限值要小于上限值。例如：在[1-8]O_L下限窗口设置20%，在[1-9]O_H窗口设置80%，对应0-10V输出，则输出范围为2-8V。

7. EV事件和报警设置

SA1/SA3/SA4标准配置提供了EV1、EV2两个事件继电器接点，在[1-11][1-14]窗口设置事件种类，设置OFF为取消。EV3为选件。

7.1. EV事件种类和报警动作图解

△：表示SV值 ▲：表示报警动作点EV设定值

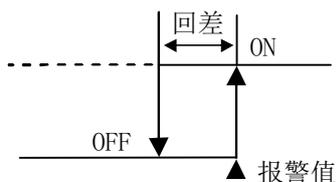
EV事件种类	EV事件输出图解	说明
non (无报警功能)	输出OFF	无
HA (上限绝对值报警)		当测量值PV ≥ EV设定值时触发报警 当测量值PV < (EV-回差)时取消报警
LA (下限绝对值报警)		当测量值PV ≤ EV设定值时触发报警 当测量值PV > (EV+回差)时取消报警
Hd (上限偏差报警)		当测量值PV ≥ (EV+SV)时触发报警， 当测量值PV < (EV+SV-回差)时取消报警
Ld (下限偏差报警)		当测量值PV ≤ (SV-EV)时触发报警， 当测量值PV > (SV-EV+回差)时取消报警
od (上/下限偏差外报警)		当测量值PV ≤ (SV-EV)或PV ≥ (SV+EV)时 触发报警， 当(SV-EV+回差) < 测量值PV < (SV+EV- 回差)时取消报警。
Id (上/下限偏差内报警)		当测量值PV ≥ (SV-EV)或PV ≤ (SV+EV)时 触发报警， 当测量值PV < (SV-EV-回差)或PV > (SV+EV+ 回差)时取消报警。
So (超量程报警)		当测量值PV超过量程上下限10% 时触发报警。

7.2报警值设置：

在[0-3][0-4][0-5]设定报警继电器的实际报警值或偏差值。

7.3报警的回差说明：

在[1-12][1-15][1-18]设定报警回差值。报警回差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：设定500℃上限绝对值报警，回差值为5℃。当测量值PV超过500℃时报警动作，直到PV值降到495℃时报警解除。如下图所示：



注：超量程SO报警方式时，报警回差功能窗口不出现。

7.4报警抑制说明：

在[1-13][1-16][1-19]设定报警抑制方式。
设定范围：1. 2. 3. 4

报警抑制选项：

- 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。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。

※注意

[0-5][1-18][1-19]为EV3的报警设定值、回差、抑制、设定窗口，如果产品未选有EV3功能，这些窗口不会出现。

8. 其他功能

8.1. 调节输出的手动/自动切换

手动：在[0-1]窗口按住ENT键3秒，面板MANK闪烁。按增/减键改变调节输出百分比。再按住ENT3秒手动切换为自动，面板MANK灭。

8.2. 测量值误差显示补偿

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[1-23]PV-b窗口设置正负偏移量，作为测量值PV显示补偿。

※ 请不要随意设定，以免影响测量误差。

8.3. PV测量值滤波系数

在[1-24]PV-F窗口设置滤波系数，出厂值0，无滤波。

- 数值越大，滤波越强，但会影响测量速度，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。

8.4. 超调抑制系数SP

SP用于克服PID控制的超调或欠调，SP=1时，超调抑制作用最强，但速度慢。

调整窗口[1-7]，出厂值SP=0.4

※ 初次使用者建议采用出厂值（SP=0.4）

8.5. 调节输出人工补偿系数Mr

Mr设定窗口[1-6]，设定范围：-50~50%

功能1：PID调节时，比例参数P≠OFF，消除系统静差。

功能2：P, PD调节时代替积分项。

※ 初学者请不要随意设定，以免影响调节精度。

8.6. 按键锁定功能

在完成工作参数的调整后，为防止误操作改变参数设定，可以在[1-1窗口]将按键锁定，锁定后仅可查看参数，不能更改。

按键锁定选项：

OFF：无锁定，允许修改和设定全部参数。

- 1：除0-0窗口群，如设定值SV，自整定，手动/自动报警值。其他全部锁定。
- 2：仅设定值SV有效，其他全部锁定。
- 3：除按键锁定设置外，所有参数被锁定。

9. 仪表安装的几点注意事项

9.1. 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。

9.2. 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100Ω。
- 输入为铂电阻时，三线制，引线电阻不得大于5Ω，三条引线阻值相同。
- 其他输入时，为了避免噪音和干扰，引线使用屏蔽电缆，要求一点接地。
- 输入和输出信号线应远离动力电缆，不得使用同一电缆管。
- 与仪表端子的接线建议使用标准压接型接线片。
- 仪表的接地端必须良好接大地。

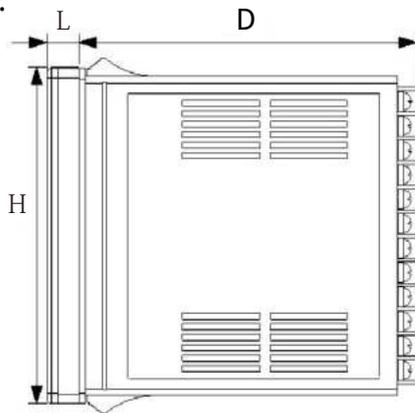
9.3. 仪表抗干扰的措施

- 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。
- 仪表的接地端必须良好接大地。

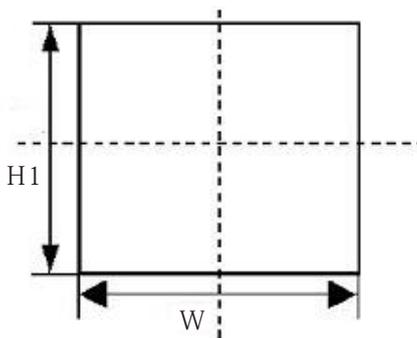
※ 此外，仪表内部电源为压敏电阻保护，外电源必须串接0.3A保险管。

10. 仪表尺寸和接线端子图

外形:



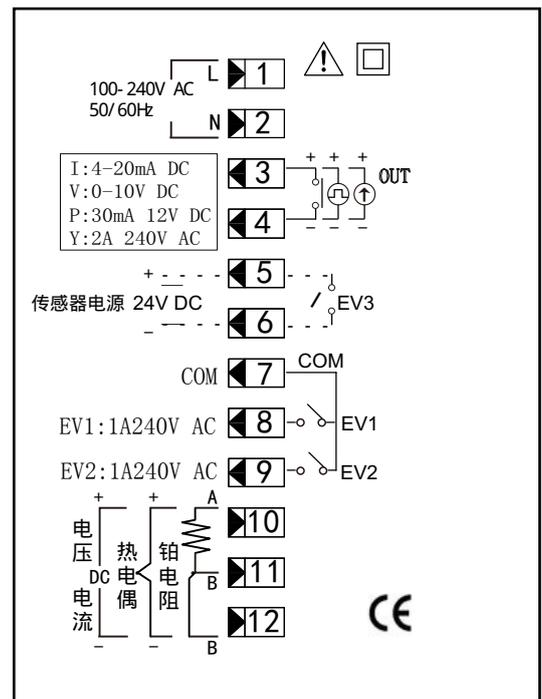
面板开口:



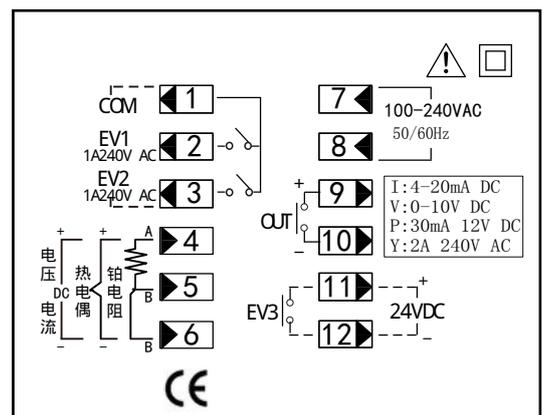
单位: 毫米

规格	外形尺寸				开孔尺寸	
	L	高(H)	宽	深(D)	H1	W
SA3	9	96	96	96	92±0.8	92±0.8
SA4	9	96	48	96	92±0.8	45±0.6
SA1	9	48	48	96	45±0.6	45±0.6

SA3/SA4端子图

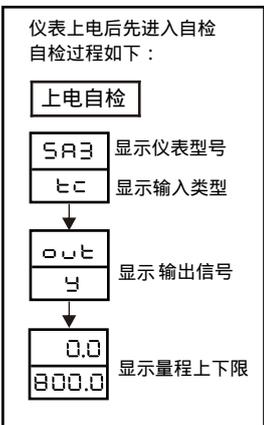
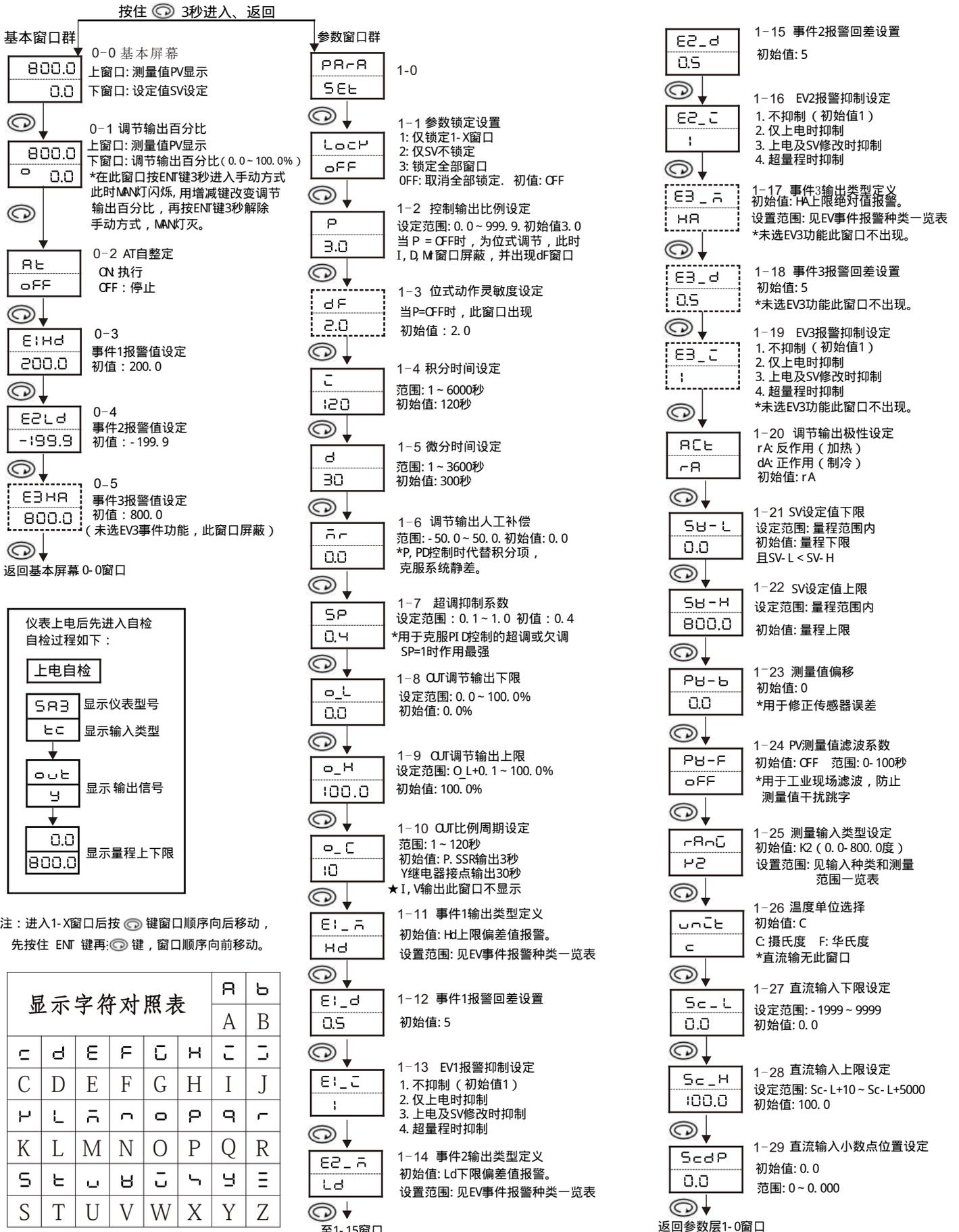


SA1端子图



11. 操作流程图及各窗口功能说明

SA3/SA4/SA1所有参数窗口均分为基本窗口群和参数窗口群（0-X窗口和1-X窗口），虚线表示选件窗口，每个窗口采用了编码，例如传感器量程选择窗口[1-25]，表示第一窗口群的第25号窗口，按增减键修改参数，面板SV窗口小数点闪烁，按ENT确认修改后，小数点灭，即修改成功。



注: 进入1-X窗口后按 键窗口顺序向后移动, 先按住 ENT 键再: 键, 窗口顺序向前移动。

						A	b
						A	B
c	d	E	F	G	H	I	J
K	L	M	N	O	P	Q	R
S	T	U	V	W	X	Y	Z

12. 仪表异常显示及处理

屏幕显示	问题	原因	处理方法
HHH	超量程上限	1. 热电偶输入断线 2. 输入测量值超量程上限10%	1. 检查热电偶输入接线, 如没问题, 更换热电偶 2. 对应电压或电流输入, 检查测量信号传送单元。 检查设置测量范围代码与传感器是否匹配
LLLL	超量程下限	输入测量值超量程下限10%	检查温度调节器输入线是否接反极性或断线
b--	超量程	铂电阻输入断线	检查铂电阻输入接线是否断线, 如果接线正确, 请更换铂电阻。
CJ HH	热电偶输入冷端补偿超量程上限	周围温度超过80°C	1. 降低环境温度到温度调节器允许的范围内 2. 如果环境温度未超过80°C, 检查温度调节器
CJ LL	热电偶输入冷端补偿超量程下限	周围温度低于-20°C	1. 升高环境温度到温度调节器允许的范围内 2. 如果环境温度未低于-20°C, 检查温度调节器

13. 附表

表一：输入种类和测量范围一览表

	类型	显示代码	测量范围
热电偶	K	K1	-199.9~+400.0°C
	K	K2	0.0~800.0°C
	K	K3	0~1200°C
	R	r	0~1700°C
	J	J	0~600°C
	E	E	0~700°C
	S	S	0~1700°C
	T	t	-199.9~+200.0°C
	N	n	0~1300°C
	B	b	0~1800°C
	PLII	PL2	0~1300°C
	WRe5-26	WrE5	0~2300°C
	U	u	-199.9~+200.0°C
L	L	0~+600°C	
铂电阻	Pt100	Pt1	-200~+600°C
	Pt100	Pt2	-100.0~+100.0°C
	Pt100	Pt3	-50.0~+50.0°C
	Pt100	Pt4	0.0~200.0°C
	Pt100	Pt5	0.0~350.0°C
电压	-1~1V	-1_1	在-1999~+9999单位范围内, 可设定测量范围上下限。 测量范围间距: 10~10000 单位, 下限值小于上限值
	0~1V	0_1	
	0~2V	0_2	
	0~5V	0_5	
	1~5V	1_5	
0~10V	0_10		

注意：

1. 显示代码请对照操作流程后显示字符对照表。
2. 热电偶 B: 用于 400°C 或更低时精度不保证。
3. 显示代码为 pt3 的铂电阻显示精度为 0.25%。
4. 热电偶 K, T, U: 温度低于-100°C 时精度为 ±0.7% 满量程。
5. 电流输入: 外接 250Ω 电阻。
6. 改变输入类型代码将初始化所有与量程相关的数据。

表二：EV事件种类一览表

显示代码	EV 事件类型	备注
OFF	无	
Ha	上限绝对值报警	关于 EV 事件设定值初始值和设置范围请参考表三. EV 事件初始值和设置范围
La	下限绝对值报警	
Hd	上限偏差报警	
Ld	下限偏差报警	
Id	上下限偏差内报警	
od	上下限偏差外报警	
So	超量程	

表三：EV事件初始值和设置范围

输入种类	显示代码	初始值	设置范围
热电偶或铂电阻输入	Ha	测量范围上限	测量范围内
	La	测量范围下限	测量范围内
	Hd	2000 单位	-1999~2000 单位
	Ld	-1999 单位	-1999~2000 单位
	Id/Od	2000 单位	0~2000 单位
电压/电流输入	Ha	1000 单位	0~1000 单位
	La	0 单位	0~1000 单位
	Hd	2000 单位	-1999~2000 单位
	Ld	-1999 单位	-1999~2000 单位
	Id/od	2000 单位	0~2000 单位

表四：输入种类和测量范围初始值

输入	显示代码	测量范围
多种输入(M)	K2	0.0~800.0°C
电压(V)	0_10	0.0~100.0%

生产商

Company Name: Shimada Electronics (Changzhou) Co., Ltd.
SHIMADA CO., LTD.
 No. 18 Changwu Middle Road, Wujin District, Changzhou, Jiangsu, China
 E-MALL: shimadavip@163.com URL: http://www.shimada.vip

代理商: