

MAC50 系列

数字控制器使用手册

感谢您购买 SHIMAX 的产品。请检查您所订购的产品。 在您阅读并完全理解本手册后开始操作。

「注意」

请确保本手册送达仪器的最终使用者手中。

目录

	页码
前言	2
1. 安全措施	2
2. 简介	2
2-1. 使用前的检查	2
2-2. 使用注意事项	2
3. 安装和接线	2
3-1. 安装场地 (环境条件)	3
3-2. 固定	3
3-3. 外形尺寸和面板开口	3
3-4. 接线	3
3-5. 接线端子排列图	4
4. 前面板介绍	4
4-1. 前面板名称	4
4-2. 前面板各部分说明	4
5. 各窗口介绍	5
5-1. 如何移动到其他窗口	5
5-2. 设置方法	5
5-3. 接通电源和初始窗口显示	5
5-4. 各窗口的说明	5
(1)基本窗口	5
(2)FIX (固定值控制) 设置窗口群	7
(3)1-0 按键锁定窗口群	8
(3)2-0 输入参数窗口群	8
(5)3-0 输出 1 的 PID 参数窗口群	8
(6)4-0 输出 2 的 PID 参数窗口群	9
(7)5-0 报警设定窗口群	10
(8)6-0 DI 输入窗口群	11
(9)7-0 模拟发送窗口群	12
(10)8-0 CT 断线报警窗口群	12
(11)9-0 通讯参数窗口群	12
5-5. 量程代码表	13
6. 功能的补充说明	13
6-1. 自动返回功能	13
6-2. 输出软启动功能	13
6-3. 报警方式示意图	13
6-4. AT (自整定)	13
6-5.2 输出特性示意图	13
7. 故障排除	14
7-1. 主要故障的原因和处理	14
7-2. 故障显示的原因和处理	15
8. 技术规格	15

前言

本手册对 MAC50 的接线、安装、操作和日常维护具有重要意义。

本手册介绍了 MAC50 的注意事项、安装、接线、功能和操作步骤。当使用本仪器时将手册保留手边。请遵循提供的指导。

1. 安全措施

关于安全措施和对设备和装置的潜在危害以及增加的说明如下：

◎此符号表示可能引起人身的伤害或者死亡。

「△ 警告」

◎此符号表示可能引起设备或者装置的损害。

「△ 注意」

◎此符号表示附加的说明或者注释。

「注」

「△ 警告」

MAC50 系列数字控制器是为控制一般工业设备的温度、湿度和其他物理量设计的。不能以任何方式用于对安全、人身和工作环境产生负面影响的场合。

「△ 注意」

为了避免因为本仪器的故障而损害与之连接的外围仪器、设备和自身，在使用前必须采取安全措施，例如，正确安装保险丝和过热保护装置。在没有采取安全措施而导致事故的情况下，不保证本说明书的明示或者暗示是有效的。

「△ 注意」

- 在仪器外壳的标签上的 △ 标志:
在仪器外壳的端子名称的标签上印刷了 △ 标志. 警告你当仪器通电时，不要触碰带电部分。否则，可能会引起触电。
- 必须在连接到此仪器的电源端子的外部电路上安装断开电源的设备，例如，开关或者短路器。将开关或者短路器安装于易于操作的位置，并标示这是断开电源的设备。使用满足 IEC127 要求的开关或者短路器。
- 保险丝:
因为本设备没有内置的保险丝，不要忘记在连接到电源端子的线路中安装保险丝。保险丝应该在开关/短路器与电源端子之间，接到电源端子的 L 端。

保险丝的额定值: 250V AC 0.5A/中性护套或者护套型。
使用满足 IEC127 要求的保险丝。
- 连接到输出端和报警端的电压/电流应该在额定范围内。否则，温度将升高，缩短产品寿命并引起故障。
- 与输入规格不符合的电压/电流不能接到输入端。这可能缩短产品寿命并引起故障。
- 输入与 SSR 驱动输出、电压/电流输出不隔离。当使用接地的传感器时，输出端的+极不能接地。
- 信号线的对地共模电压 (信号线不包括接点输出、电源和事件) 应该小于 30V rms, 42.4V 峰值和 60 VDC。

「△ 注意」

- 用于布线的所有导线(不包括通讯、电源和事件)的长度应该小于 30m 。当线的长度大于 30m 或者在室外接线，需要适当的防雷措施。
- 根据 EMC 标准 (IEC61326) 分类，MAC50 为 A 级设备。当 MAC50 在商业区或者家庭使用时可能产生电磁干扰。请在采取有效措施后使用。

2. 简介

2-1. 使用前的检查

在使用 MAC50 前, 请检查型号代码、外观和附件等。确认没有错误、损坏和丢失。

确认型号代码: 检查与订货的产品一致。
根据下述代码表检查机壳上的型号代码。

型号代码举例									
<u>MAC50A</u> —	<u>M</u>	<u>C</u>	<u>F—</u>	<u>E</u>	<u>C—</u>	<u>D</u>	<u>H</u>	<u>T</u>	<u>R</u>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

项目

- | | |
|-------------------|---|
| 1. 系列 | MAC50A:-96×96mm 外形尺寸，数字控制器
MAC50B:-48×96mm 外形尺寸，数字控制器 |
| 2. 输入 | M:自由输入, V: 电压, I: 电流 |
| 3. 控制输出 1 | C: 接点, S: SSR 驱动, I: 电流(4~20mA), V: 电压(0~10V) |
| 4. 电源 | F:-90 - 264V AC, L:-21.6 - 26.4V DC/AC |
| 5. 事件输出 | N: 无, E: 事件输出 1・2 (2 点) |
| 6. 控制输出 2・事件输出・DI | N:- 无, C:- 接点, S:- SSR 驱动, I:- 电流(4~20mA), V: 电压(0~10V)
E:- 事件输出 3(1 点), D:- 外部开关输入(DI4 , 1 点) |
| 7. DI | N:无, D: 外部开关输入(DI 1,2,3, 3 点) |
| 8. CT 输入 | N: 无, H: CT 输入 2 点 |
| 9. 模拟输出 | N: 无, I: 电流 (4~20mA) |
| 10. 通讯 | N: 无, R: RS485 |

型号代码举例

<u>MAC50D</u> —	<u>M</u>	<u>C</u>	<u>F—</u>	<u>E</u>	<u>C—</u>	<u>D</u>	<u>T</u>
1	2	3	4	5	6	7	8

项目

- | | |
|-------------------------|--|
| 1. 系列 | MAC50C :-72×72mm 外形尺寸，数字控制器
MAC50D:- 48×48mm 外形尺寸，数字控制器 |
| 2. 输入 | M:自由输入, V: 电压, I: 电流 |
| 3.控制输出 1 | C: 接点, S: SSR 驱动, I: 电流(4~20mA) V: 电压(0~10V), |
| 4. 电源 | F:-90 - 264V AC, L:-21.6 - 26.4V DC/AC |
| 5. 事件输出 | N: 无, E: 事件输出 1・2 (2 点) |
| 6.控制输出 2・事件输出・外部开关输入 DI | N:- 无, C:- 接点, S:- SSR 驱动, I:- 电流(4~20mA) V: 电压(0~10V)
E:- 事件输出 3(1 点), D:- 外部开关输入 (DI4, 1 点) |
| 7. DI・CT Input | N: 无, D: 外部开关输入 (DI1,2,3, 3 点), H:CT 输入 2 点 |
| 8. 模拟输出・通讯 | N: 无, T: 电流 (4~20mA), R: RS485 |

检查附件

使用手册: 1 本

「注」：如果您有任何问题请联系我们的代理商或者营业本部。我们欢迎任何询问，例如，产品缺陷、附件丢失等。

2-2. 使用注意

- (1) 不要用硬的、尖的物体操作前面板。
不要用指甲尖触碰按键。
- (2) 用干布轻擦。不要使用溶剂，如，稀释剂。。

3. 安装和接线

3-1. 安装场地 (环境条件)

「△ 注意」

不要在下述条件下述用本产品。否则，可能引起故障、危险和火灾。

- (1) 在充满易燃气体、腐蚀气体、灰尘和烟雾等场地。
- (2) 在温度低于 -10℃ 或者高于 55℃ 的场地。
- (3) 在相对湿度高于 90 % RH 或者结露的场地。。
- (4) 在受到清冽震动或者冲击的场地。
- (5) 在靠近墙电流线路或受其感应干扰的场地。
- (6) 在有水滴或者阳光直射的场地。
- (7) 在高于海拔 2,000 m 的场地。

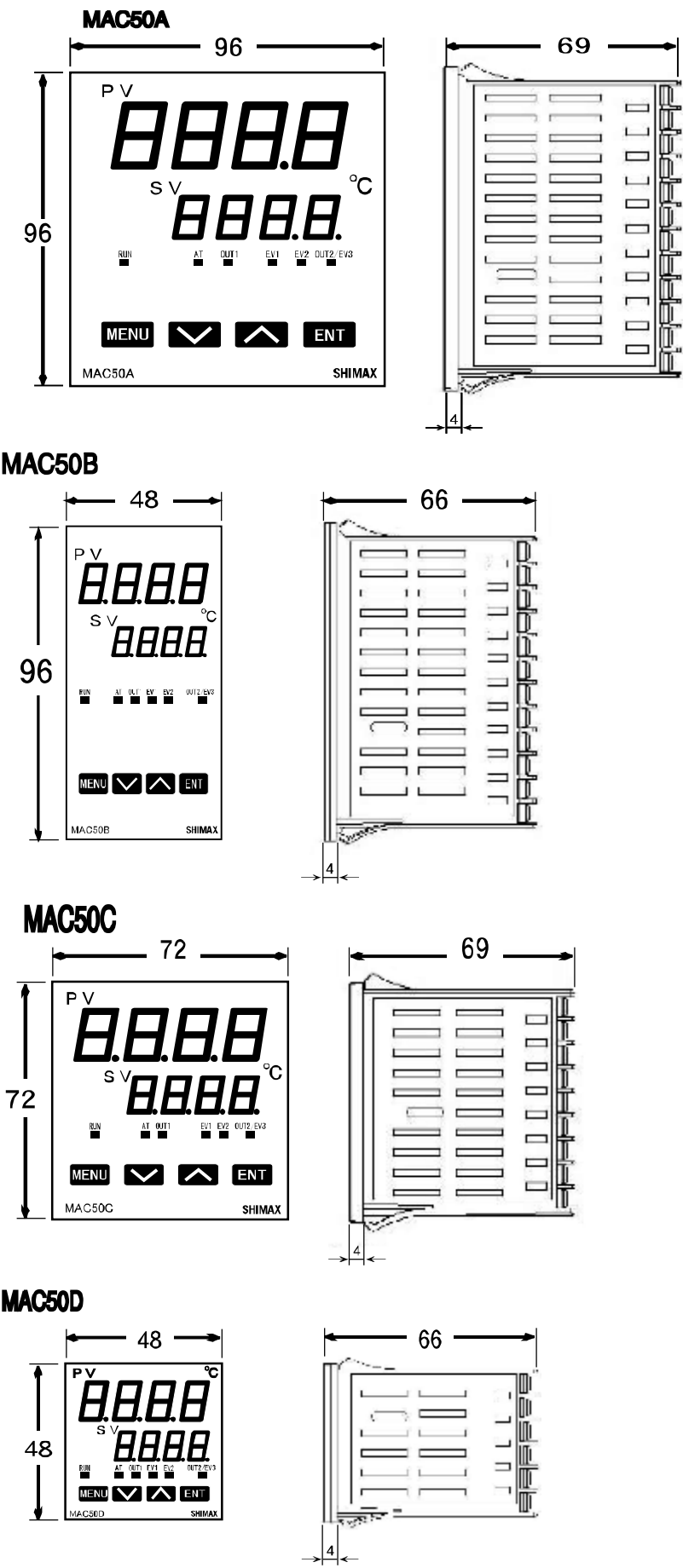
「注」：环境条件满足 IEC664.
安装类型Ⅱ并且环境污染度 2。

3-2. 固定

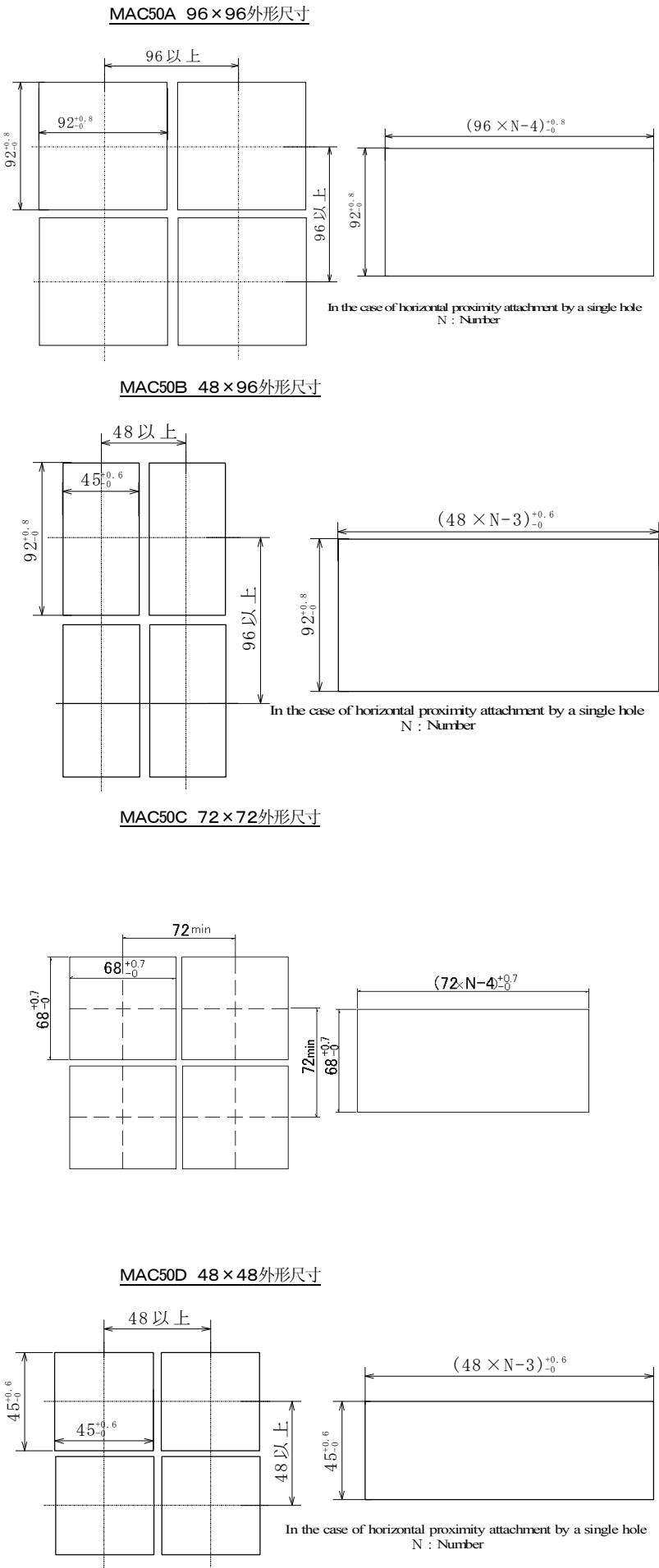
- (1) 开安装口请参见3-3.节的面板开口图示。
- (2) 安装面板厚度 1.2~2.8mm。
- (3) 因为本产品提供固定卡具, 将仪器推入面板即可。

3-3. 外形尺寸和面板开口

MAC50 外形尺寸 (单位: mm)



MAC50 面板开口 (单位: mm)



注: 仅能在水平方向的一个开口内紧凑安装。
当取下垂直方向的仪器时, 需要专门的工具。

3-4. 接线

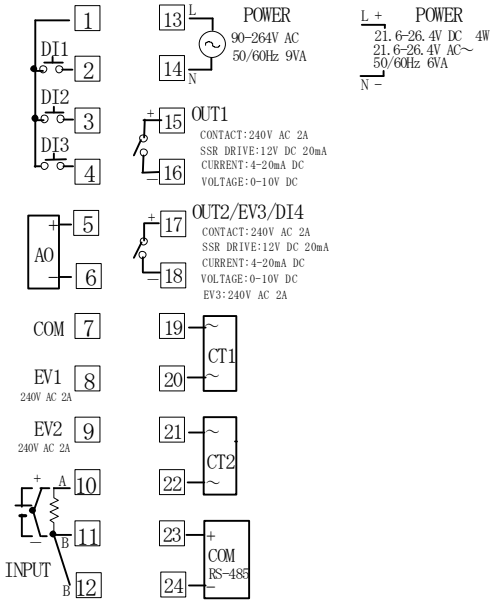
「 △ 警告 」

◎接线时不要接通电源以免触电。
◎接通电源时不要触碰端子。

- (1) 根据 3-5. 节的端子接线图确认接线正确。
- (2) 热电偶输入时选择合适的补偿导线。
- (3) 铂电阻输入时每根引线的电阻值应小于 5Ω , 并且 3 根引线的电阻应改一致。
- (4) 信号线与动力线不能在同一个线管或者线槽内。
- (5) 屏蔽线 (单点接地) 能有效防止静电感应噪声。
- (6) 短间距的双绞线能有效防止电磁感应噪声。

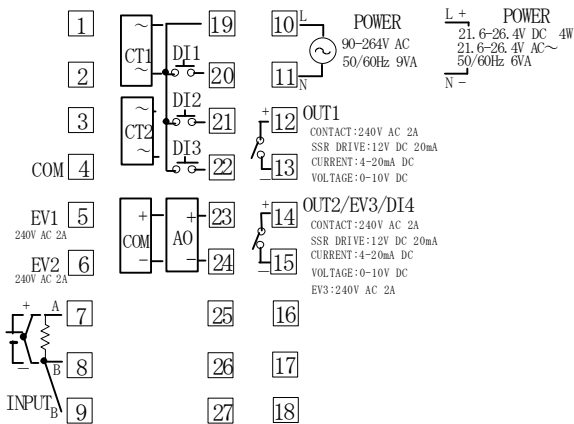
3—5. 端子排列图

3-5. MAC50A 和 MAC50B 的端子排列图



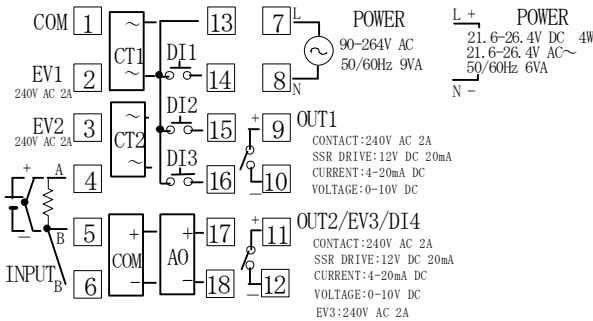
「注」：如果输入类型是热电偶或电压，当短路 11 和 12 端子时可能产生故障。

MAC50C 的端子排列图



「注」：如果输入类型是热电偶或电压，当短路 8 和 9 端子时可能产生故障。

MAC50D 的端子排列图



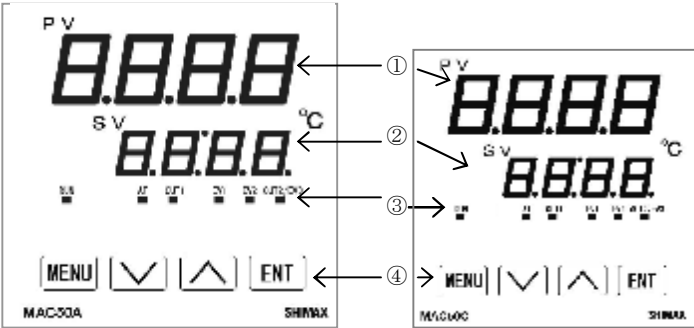
「注意」：如果输入类型是热电偶或电压，当短路 5 和 6 端子时可能产生故障。

4. 前面板说明

4—1. 前面板名称

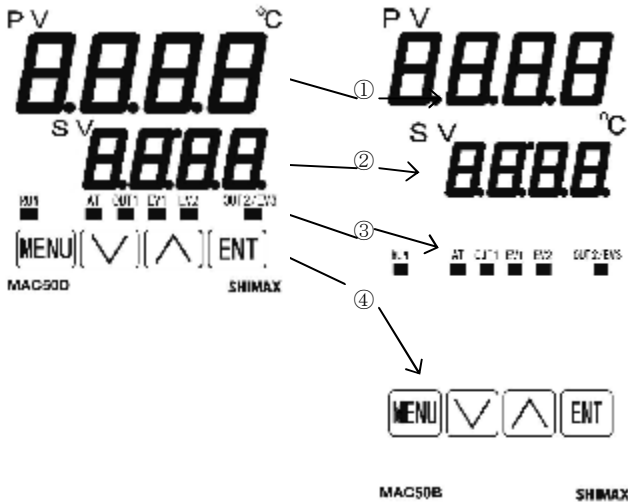
MAC50A 96×96外形尺寸前面板

MAC50C 72×72外形尺寸前面板



MAC50 D 48×48外形尺寸前面板

MAC50 B 48×96外形尺寸前面板



4-2. 前面板各部分说明

- ①：测量值显示 (PV) (红)
测量值 (PV) 和显示每个设置窗口的参数类型
- ②：目标值显示 (SV) (绿)
目标值和显示每个设置窗口的参数值
- ③：状态 LED

(1) RUN 状态 LED RUN (绿)

如果用 RUN 键, 或在操作方式 1 窗口, 或用开关输入 (DI), 或者用通讯方式执行 RUN, 灯亮。设为脱机 (复位) 时, 灯熄灭。如果在输出监控窗口或者用开关输入 (DI) 选择手动, 灯闪烁。

(2) 自整定运行状态 LED AT (绿)

如果通过 AT 窗口或者用开关输入 (DI) 选择 AT 为 ON 时, AT 执行期间闪烁, 等待执行时常亮。AT 自动结束或取消时, 灯熄灭。

(3) 控制输出 1 状态 LED OUT (绿)

在接点或 SSR 驱动输出时, 输出 ON 时, 亮; 输出 OFF 时, 熄灭。

(4) 事件输出状态 LED EV1 和 EV2 (黄)

当相应的事件输出为 ON 时, 亮。

(5) 控制输出 2/事件输出 3 状态 LED OUT2/EV3 (黄)

当安装控制输出 2 时, 工作方式与控制输出 1 LED 相同。
当安装事件输出 3 时, 工作方式与事件输出 LED 相同。

④：按键部分

(1) (MENU) 键

按此键移动到在窗口群中的下一个窗口。

在基本窗口中按 (MENU) 键 3 秒, 跳到 1-0 窗口。在任何窗口群的顶层窗口按 (ENT) 键 3 秒, 返回基本窗口。在 0-1A 执行方式 2 窗口按 (MENU) 键 3 秒, 返回 0-1 执行方式 1 窗口。

(2) (V) 键

按 (V) 键一次显示数值减小一个数字。持续按 (V) 键, 数值连续减小。此时, 最后一位小数点闪动, 表明设置被改变中。程序时, 用于在程序步设置窗口间移动。同样用于在窗口群的顶层窗口间移动。

(3) (八) 键

按 (八) 键一次显示数值增加一个数字。持续按 (八) 键, 数值连续增加。此时, 最后一位小数点闪动, 表明设置被改变中。程序时, 用于在程序步设置窗口间移动。同样用于在窗口群的顶层窗口间移动。

(4) (ENT) 键

确定每个窗口的改变的数据 (最后一位小数点熄灭)。

在 0-1 执行方式 1 窗口, 按 (ENT) 键 3 秒, 调到 0-1A 执行方式 2 窗口。

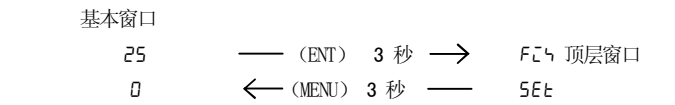
在 0-1 控制输出窗口, 按 (ENT) 键 3 秒, 切换手动输出和自动输出方式。

在基本窗中按 (ENT) 键 3 秒, 进入 15-0 FIX 参数窗口群或者 16-0 PROG 参数窗口群。

在窗口群的顶层窗口, 按 (ENT) 键, 进到该窗口群的下一个窗口。

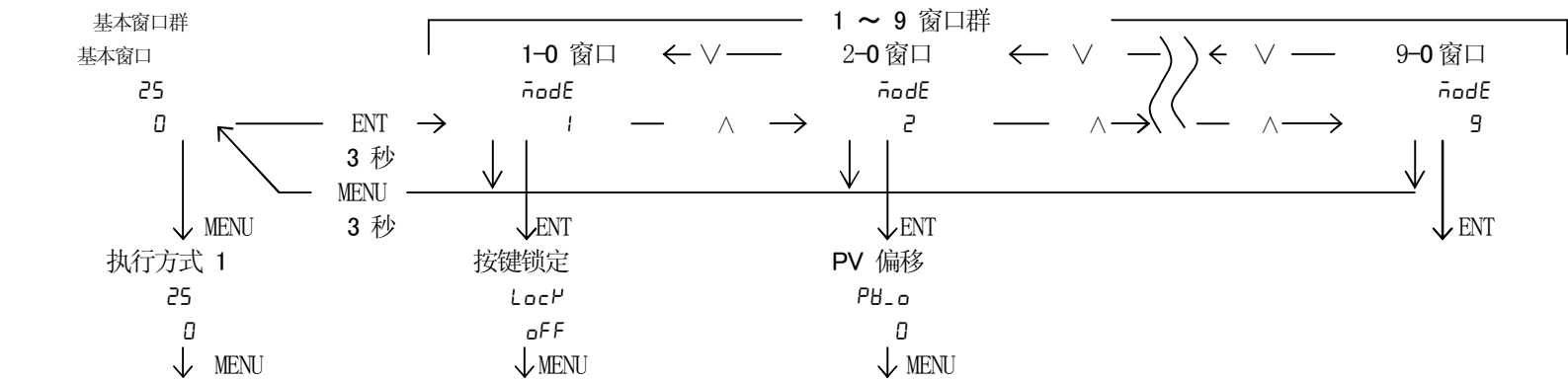
5. 各窗口介绍

5-1. 如何移动到其他窗口



在基本窗口按 (ENT) 3 秒, 移动到 15-0 (固定值控制) 窗口群的顶层窗口。

在 15-0 或者 16-0 的顶层窗口, 按 (MENU) 键 3 秒, 返回基本窗口。



任何时间在基本窗口按(MENU)键, 在基本窗口群之间移动。

在基本窗口中, 按 (ENT) 键 3 秒, 转到 1-0 窗口。

在 1-0 窗口中, 按 (∧) 键, 转到 2-0 窗口, 再按转到 3-0 窗口 (注: 如果没有安装相应的选件, 窗口 4 ~窗口 9 跳过)。

在 1-0 窗口中, 按 (√) 键, 转到 9-0 窗口, 再按转到 8-0 窗口 (注: 如果没有安装相应的选件, 窗口 4~窗口 9 跳过)。

在各窗口群的顶层窗口中, 按 (MENU) 键 3 秒, 返回基本窗口。

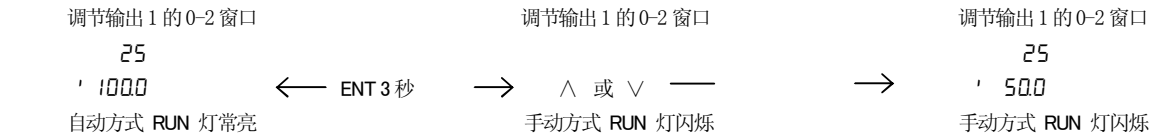
在各窗口群的顶层窗口中, 按 (ENT) 键, 转到该窗口群的设置窗口。

在各窗口群的第一设置窗口, 按(MENU)键, 转到下一个窗口。再按, 继续转到下一个窗口。

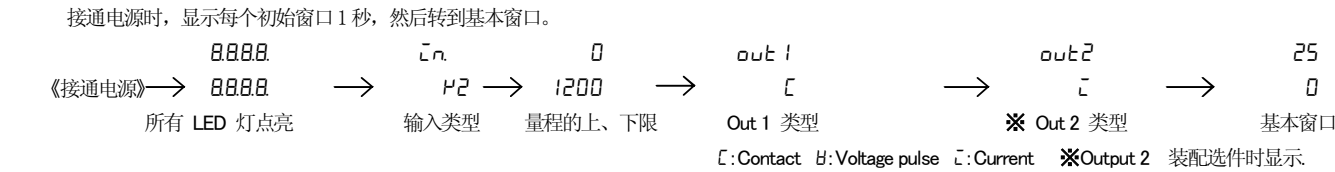
5-2. 设置方法

为了改变设置, 应该显示一个相应的窗口并且按 (∧) 或 (√) 键改变设置 (值或功能)。

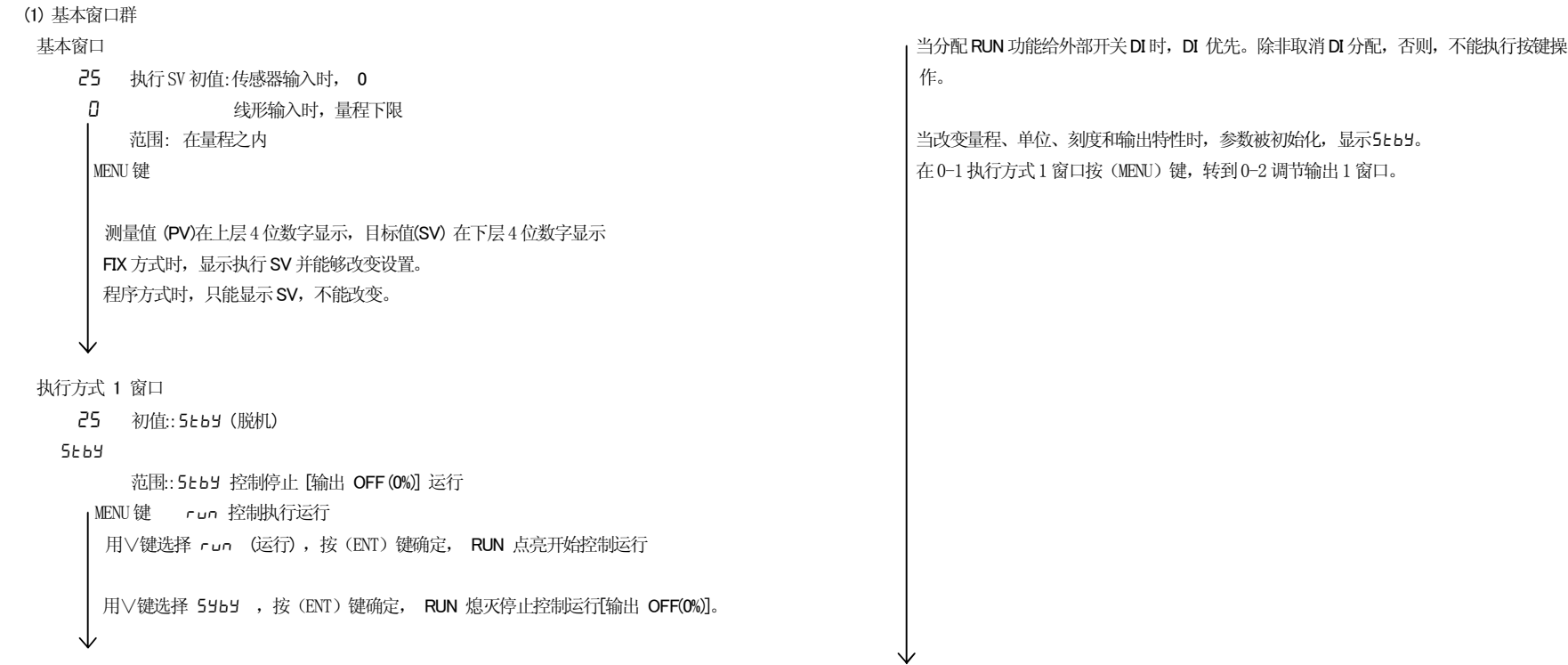
在基本窗口群的调节输出 1 的 0-2 窗口, 能够将控制输出从“自动”改到“手动”, 并且保存设置的改变。显示 0-2 窗口, 然后按 (ENT) 键 3 秒, 从“自动”转到“手动”。这时, 按(√)或(∧)键可以调整到所需要的输出值, 并不需要按(ENT)键确认设置改变。按 (ENT) 键 3 秒, 返回“自动”。当按键锁定为 OFF 时, 如果处于脱机 (复位) 状态或者执行 AT 时, 不能进行“自动”⇌“手动”转换。双输出时, 自动和手动的转换可以在调节输出 1 的 0-2 窗口或者调节输出 2 的 0-3 窗口执行。在调节输出 2 的 0-3 窗口进行转换的方法与在调节输出 1 的 0-2 窗口相同。



5-3. 接通电源和初始窗口显示



5-4. 各窗口的说明



调节输出 1 窗口

25 范围: 0.0~100.0%(在限幅值内)

100.0 自动时, 仅可显示

MENU 键 手动时参, 见 5-2 节关于自动 ⇌ 手动切换和设置方法。

当执行方式为 stby 时, 手动输出被取消。

当切断电源并且重新接通电源时, 返回切断电源前的状态。

分配 $\overline{Run}$ 功能给外部开关 DI 时, DI 优先。除非取消 DI 分配, 否则, 不能执行自动 ⇌ 手动换, 仅能改变手动时的输出值。

调节输出 2 窗口

25 内容与调节输出 1 相同。

100.0

MENU 键 当安装 output 2 选件时, 窗口显示。

CT1 电流窗口

25 范围: 0.0~55.0A

-50.0 当安装 CT 输入选件时, 窗口显示。显示 CT 电流互感器检测的电流。

MENU 键

CT2 电流窗口

25 内容与 CT1 相同。

-50.0

MENU 键

PID 号窗口

25 FIX 控制时, 显示选择的 PID No.

P _ _ 1

MENU 键

输出 1 的 PID 号显示在最后一位, 输出 2 的 PID 号显示在右边第三位。

当没有 OUT2 选件时, 右边第三位显示 _

STBY (RST) 状态时, 窗口不显示。

AT(自整定) 窗口

RL 初值: 0FF

0FF 范围: 0FF, 0n

MENU 键

选择 ON 执行 AT, 选择 OFF 取消 AT。

在脱机, 手动输出, P(比例带)=OFF 时, 窗口不显示。

按键锁定、超量程时, 不能执行 AT。

(分配 AT 功能给 DI 时, 通过 DI 可以执行 AT。)

以下设置, 可以中断 AT 执行。

设置脱机, EV 报警点, 按键锁定, 在 5 ~ 9 窗口群设置参数。

除了 AT 正常结束外, 脱机(复位)和中断 AT 执行可以强制 AT 取消。

EV1(事件 1) 报警值窗口

EB1 初值: 绝对值上限, 量程刻度上限

1200 绝对值下限, 量程刻度下限

MENU 键

上偏差, 2000

下偏差, -1999

上下偏差内, 0

上下偏差外, -1999

CT1 或 CT2, 0.0

范围: 绝对值上限, 测量值范围内

绝对值下限, 测量值范围内

上偏差 -1999 ~ 2000 数字

下偏差 -1999 ~ 2000 数字

上下偏差内 0 ~ 2000 数字

上下偏差外 0 ~ 2000 数字

CT1 或 CT2 0 ~ 50.0 A

仅当给 EV1 分配以上报警类型时, 窗口显示。

当给 EV1 分配 non, 5a, run 时, 窗口不显示。

偏差报警的工作方式在自动输出为 run 时有效。

偏差报警是指 PV 与执行 SV 之间的偏差。

事件工作方式除了偏差报警以外总是有效的。

EV2(事件 2) 报警值窗口

EB2

0 初值、范围和内容与 EV1 相同。

MENU 键

EV3(事件 3) 报警值窗口

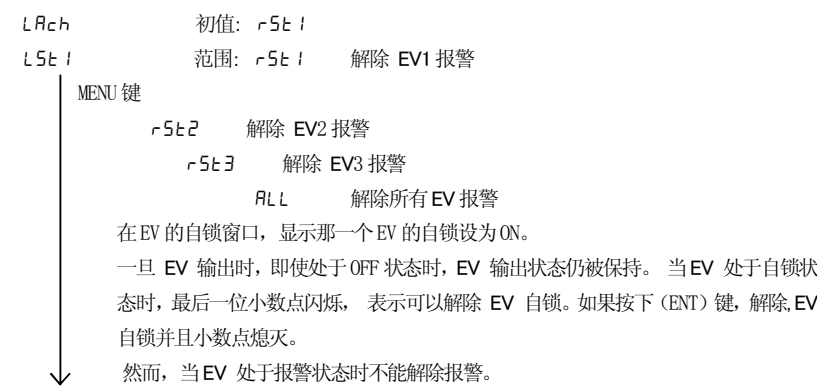
EB2

0 初值、范围和内容与 EV1 相同。

MENU 键

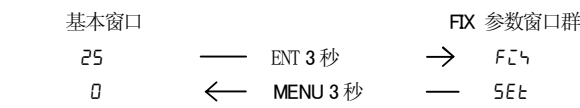
当安装 EV3 选件时, 窗口显示。

解除自锁窗口

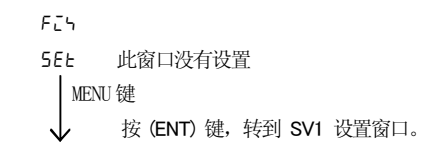


返回基本窗口

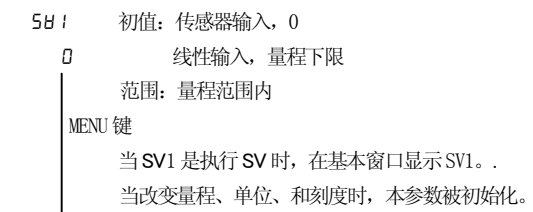
- (2) FIX (固定值控制) 参数窗口群
- 在基本窗口中按（ENT）键 3 秒后显示本窗口。按（MENU）3 秒，返回基本窗口。



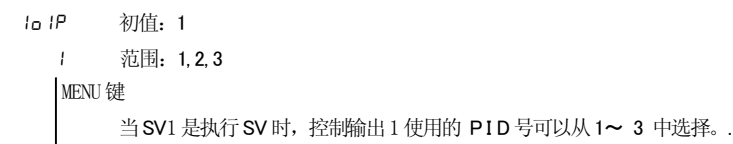
FIX 顶层窗口



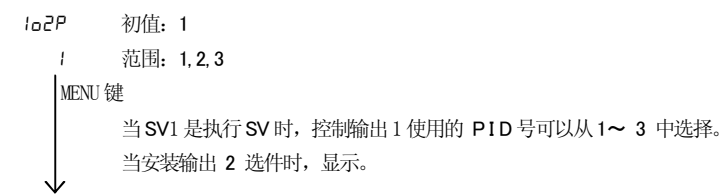
SV1 设定值窗口



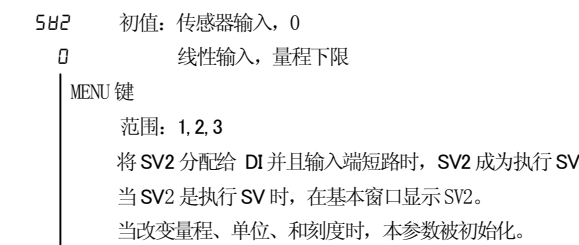
SV1 的输出 1 P ID 号窗口



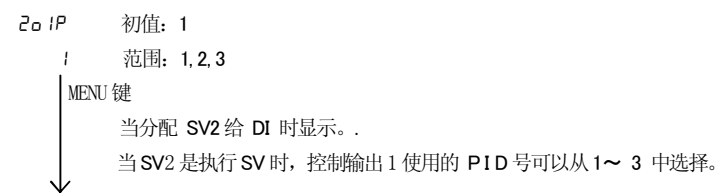
SV1 的输出 2 P ID 号窗口



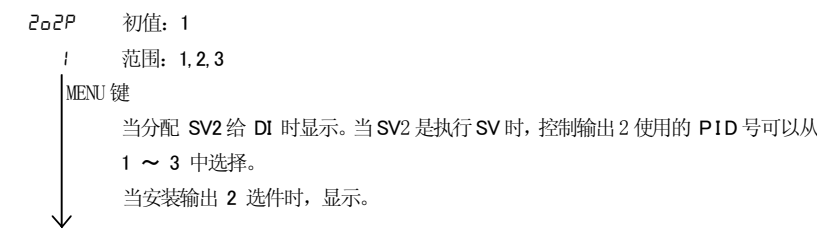
SV2 设定值窗口



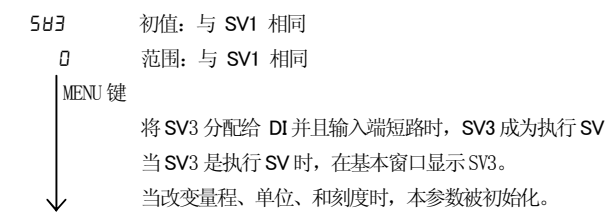
SV2 的输出 1 P ID 号窗口



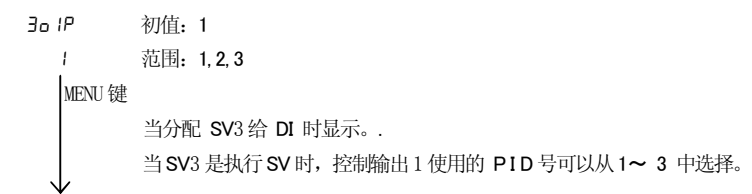
SV2 的输出 2 P ID 号窗口



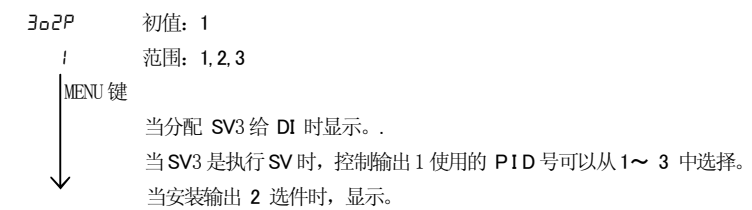
SV3 设定值窗口



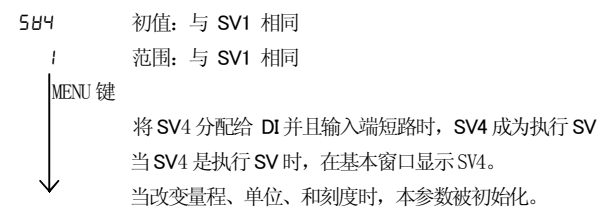
SV3 的输出 1 P ID 号窗口



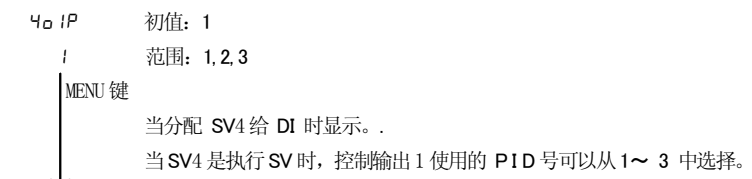
SV3 的输出 2 P ID 号窗口



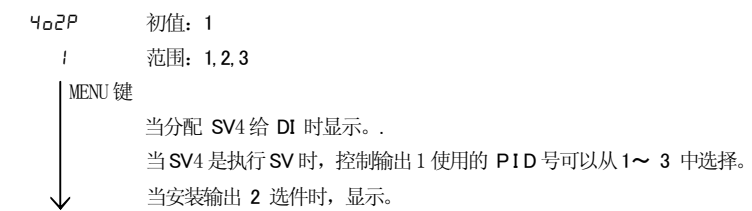
SV4 设定值窗口



SV4 的输出 1 P ID 号窗口

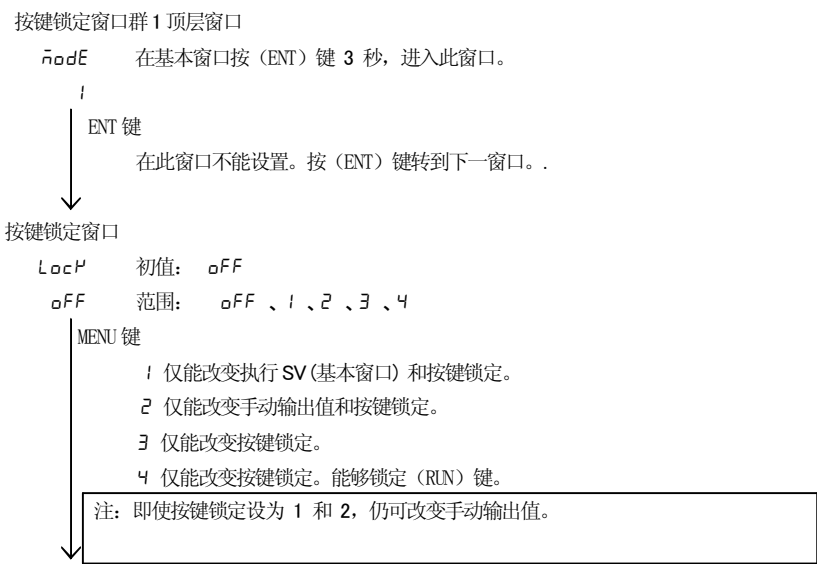


SV4 的输出 2 P ID 号窗口

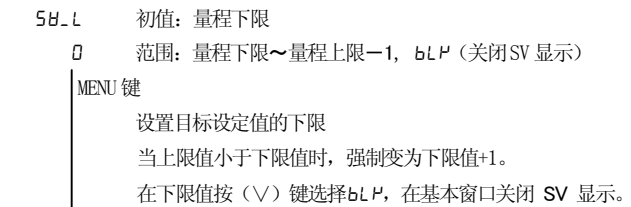


返回 FIX 顶层窗口

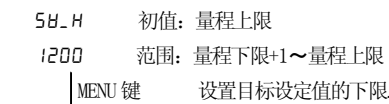
(4)按键锁定窗口群 1



SV 设定值下限窗口

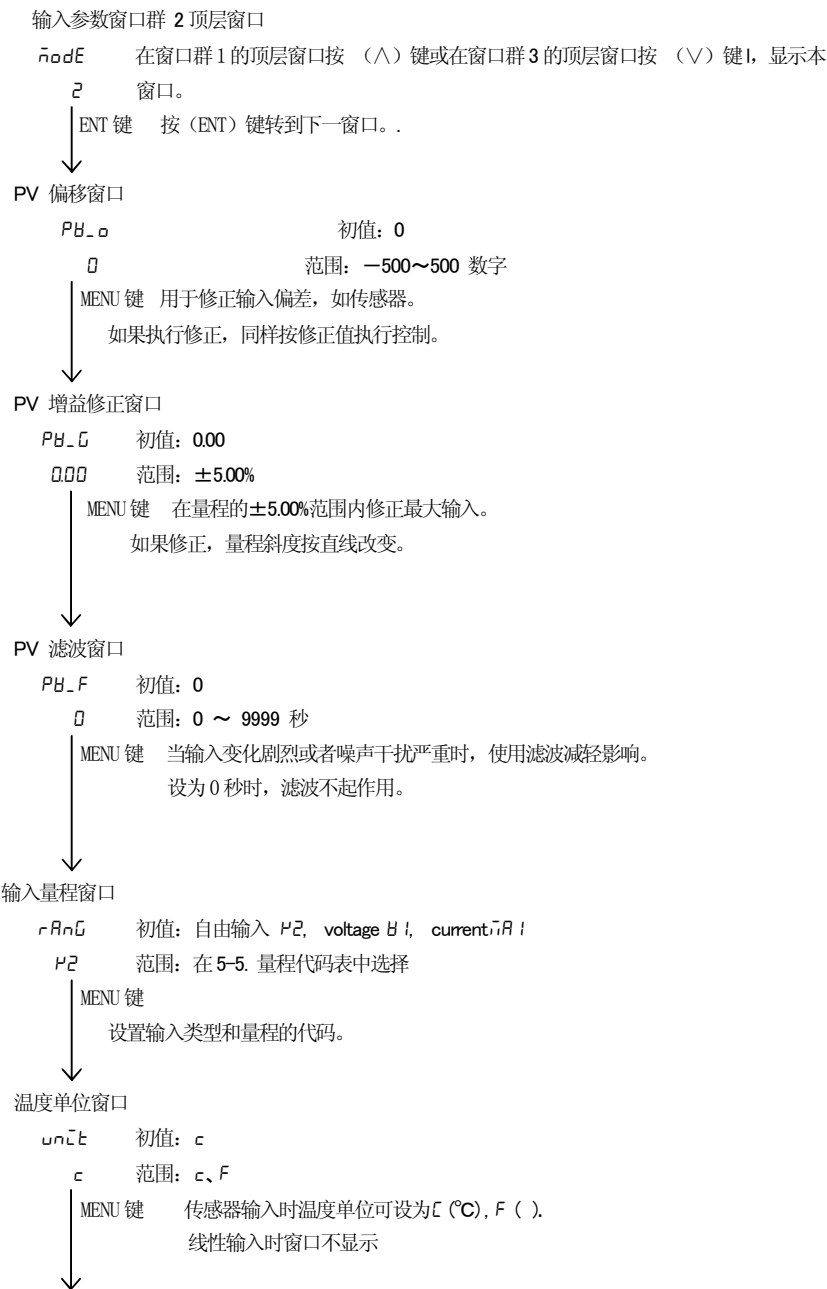


SV 设定值上限窗口

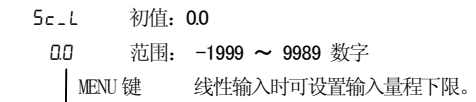


返回顶层窗口

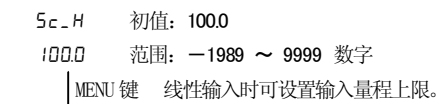
(5) 输入参数窗口群 2



输入量程下限窗口

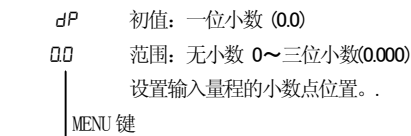


输入量程上限窗口



注:假设上、下限之差小于等于 `10` 时或大于 `10000`, 强制改变上限值为: 下限值的 `+10` 或者 `+10000` 数字。上限值不能低于下限值的 `+10` 数字或者高于 `+10000` 数字。

输入量程的小数点位置

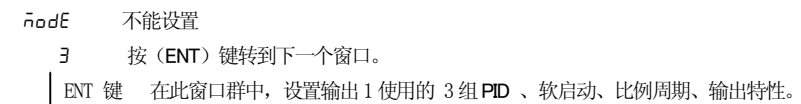


注: 在传感器输入时, 此窗口显示参数, 不能改变。

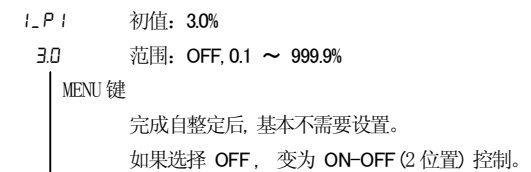
返回窗口群 2 的顶层窗口

(6) 输出 1 的 PID 窗口群 3

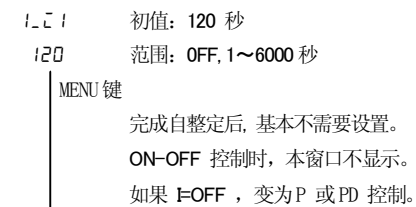
窗口群 3 的顶层窗口



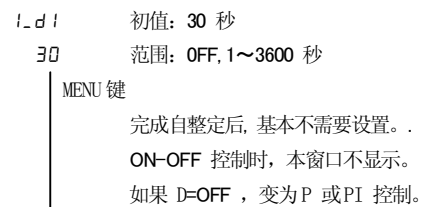
输出 1 的 PID1 比例带 (P) 窗口



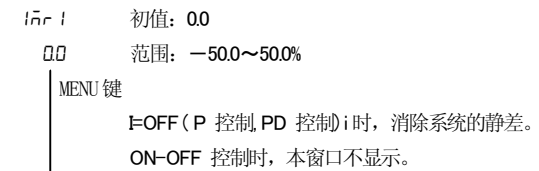
输出 1 的 PID1 积分时间 (I) 窗口



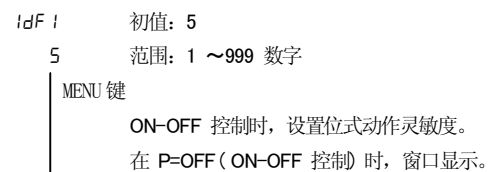
输出 1 的 PID1 微分时间 (D) 窗口

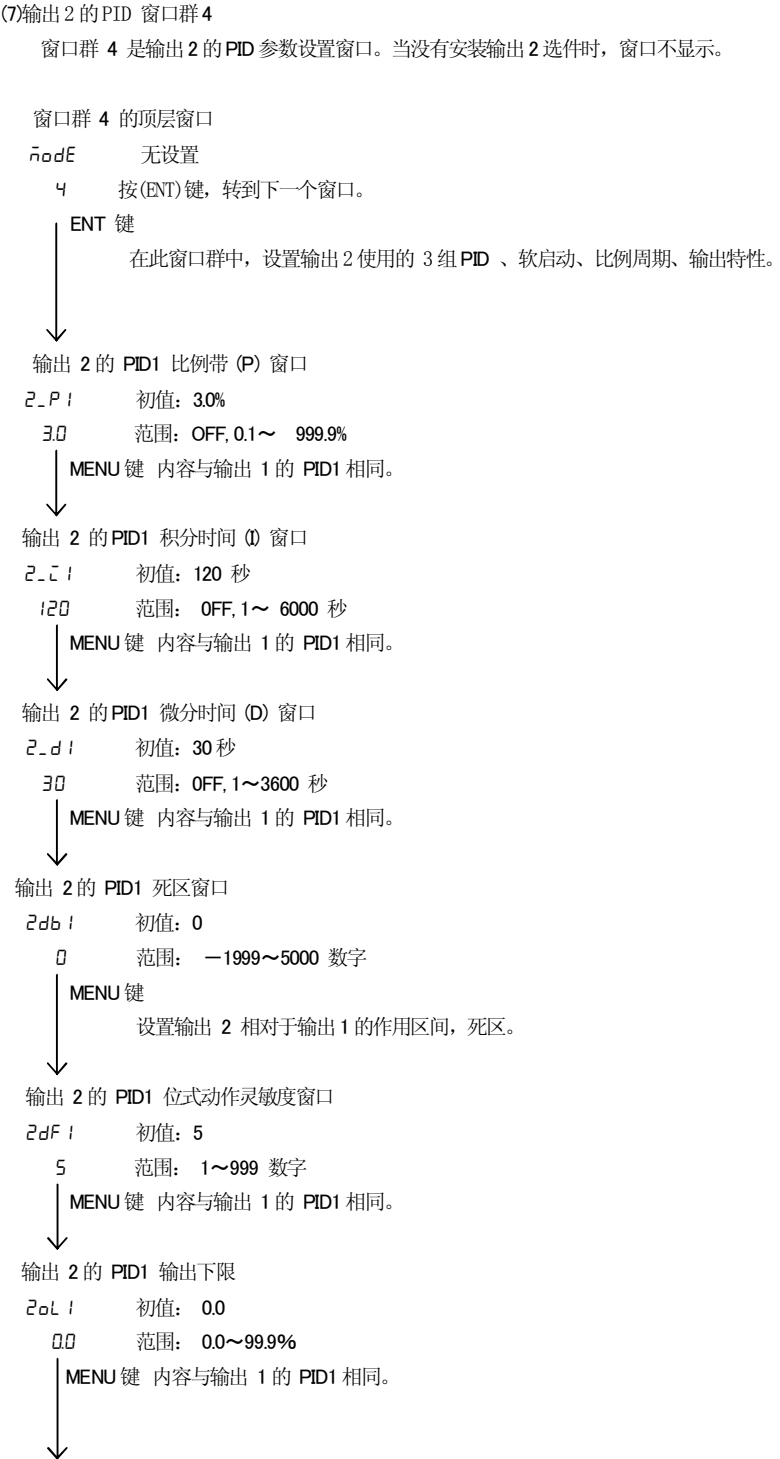
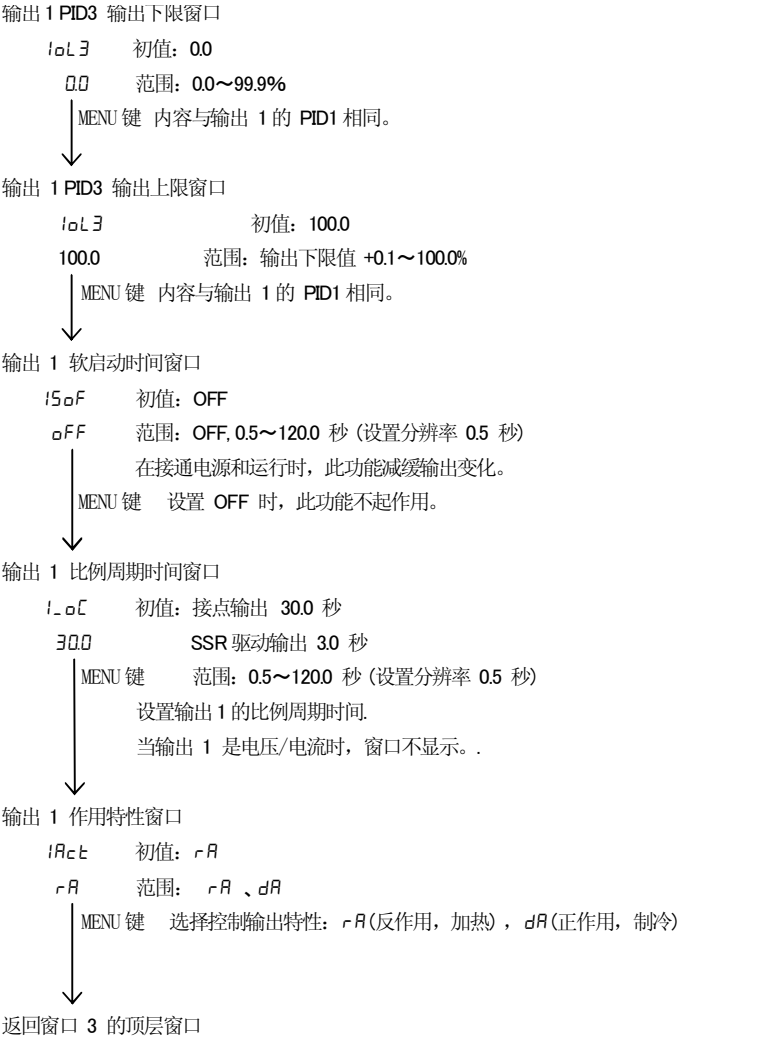
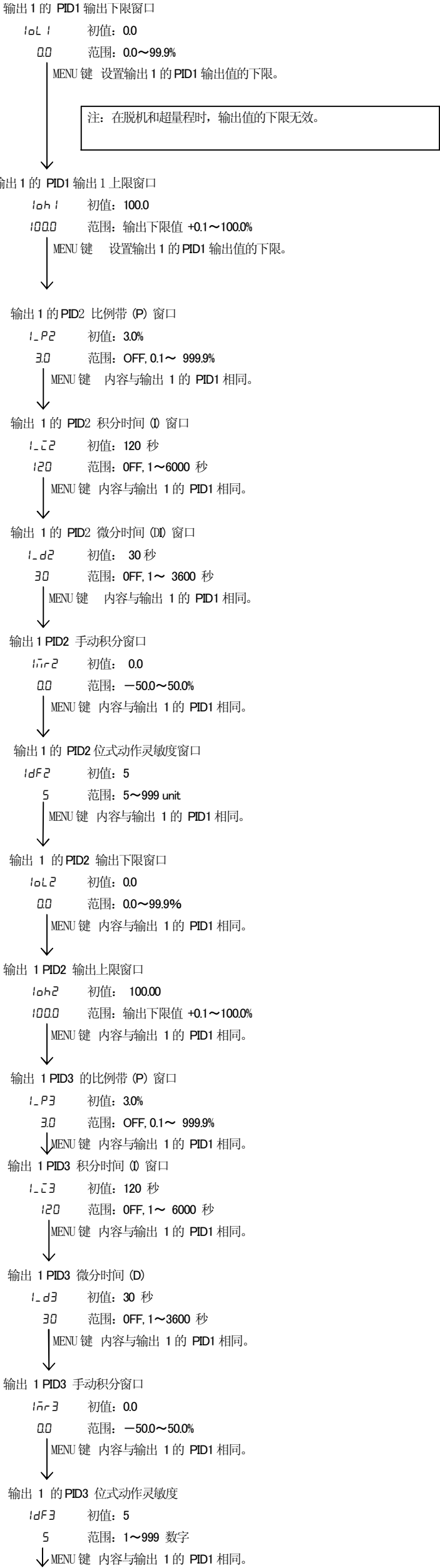


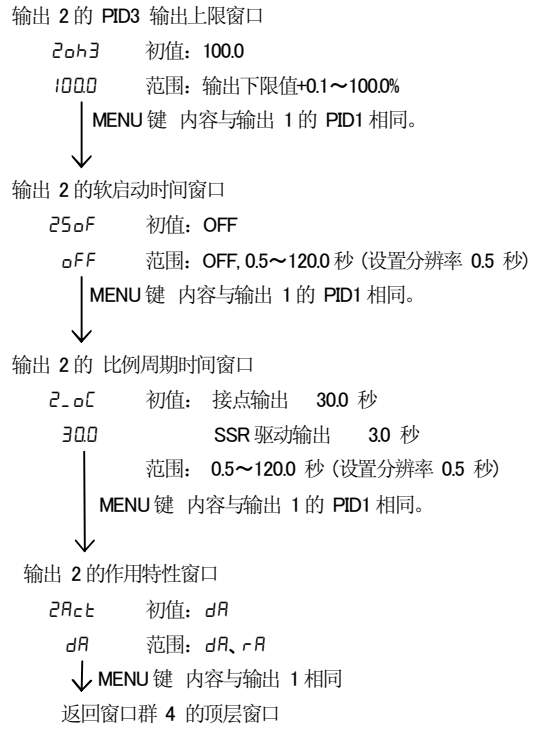
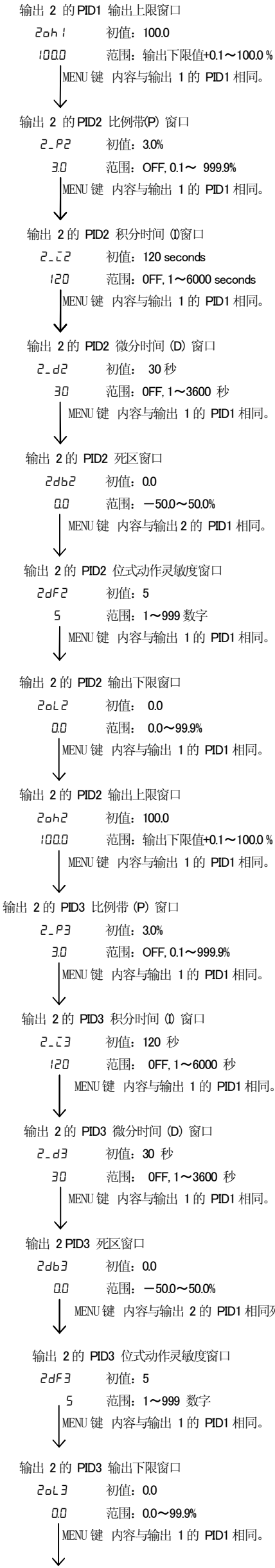
输出 1 的 PID1 手动积分窗口



输出 1 的 PID1 位式动作灵敏度窗口

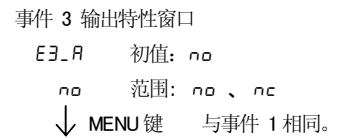
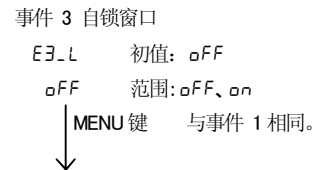
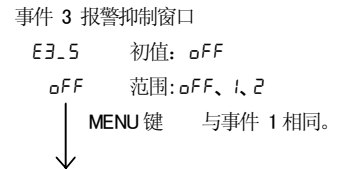
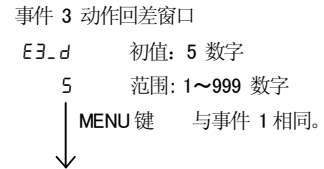
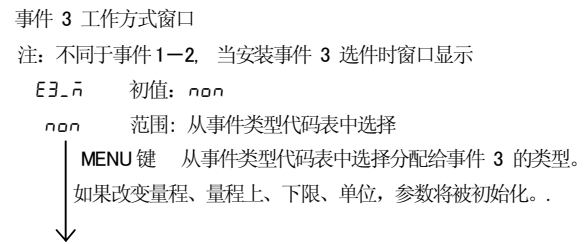
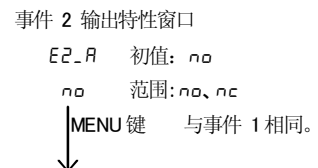
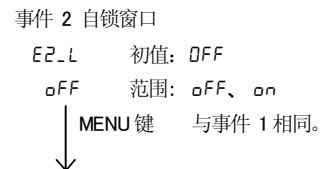
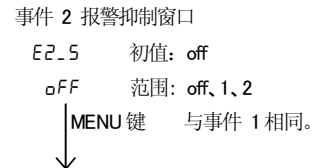
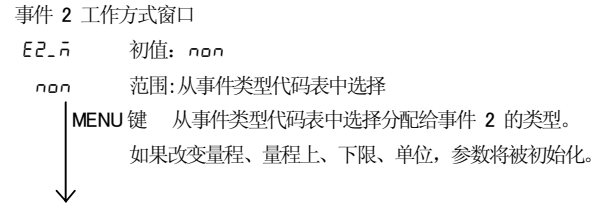
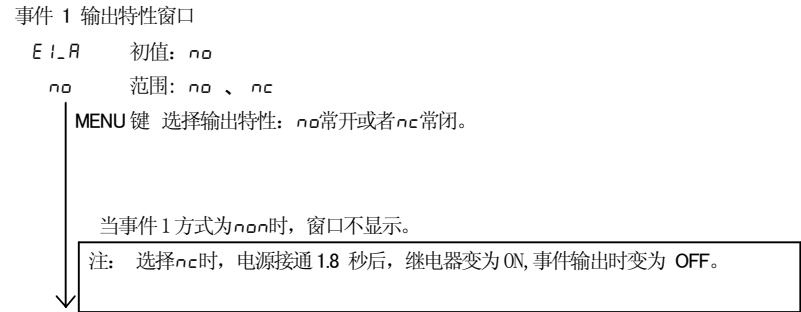
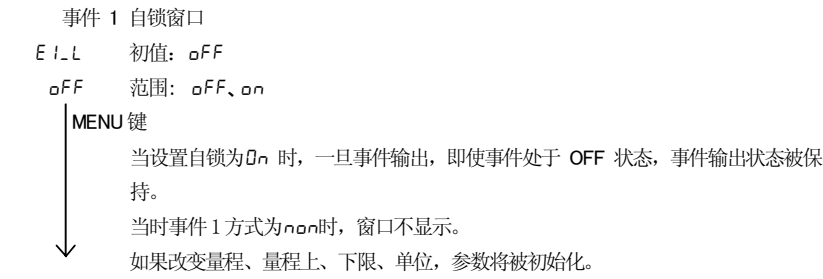




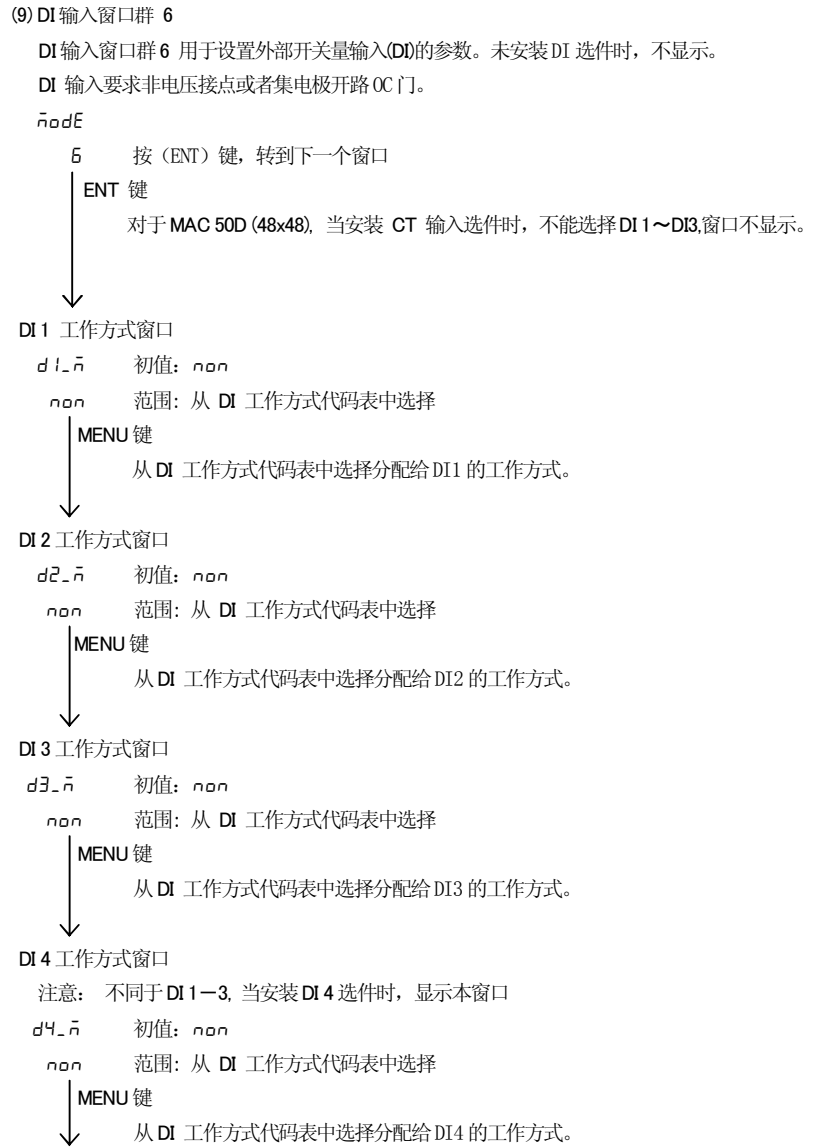


(8) 事件窗口群 5





返回窗口群 5 的顶层窗口



返回窗口群 6 的顶层窗口

DI 工作方式代码表和连接到 DI 的限制

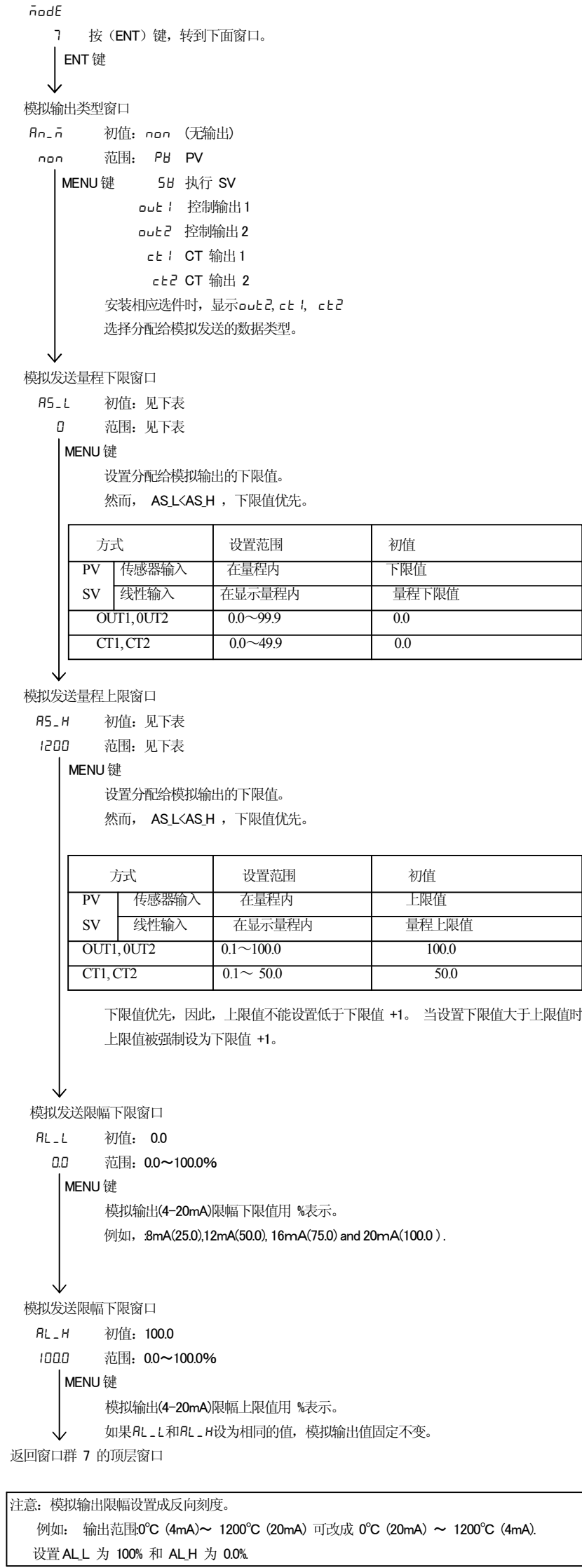
DI 工作方式代码表

DI 代码	工作类型	输入检测	内容
non	未分配		
$SV1$	SV1	电平	DI 端短路, 执行 $SV = SV1$
$SV2$	SV2	电平	DI 端短路, 执行 $SV = SV2$
$SV3$	SV3	电平	DI 端短路, 执行 $SV = SV3$
$SV4$	SV4	电平	DI 端短路, 执行 $SV = SV4$
run	控制运行	电平	DI 端短路运行, DI 端开路脱机
MAN	手动输出	电平	DI 端短路手动控制, DI 端开路自动控制
At	自整定	边沿	开关点动, 上升沿, 启动 AT
$LR5$	解除自锁	边沿	开关点动, 上升沿, 解除所有报警自锁状态
LOC	超级按键锁定	电平	DI 端短路超级按键锁定, DI 端开路解除

- *在 AT 执行期间选择 SV2 ~SV4, 在 AT 中止后才执行。
- *当分配 SV1 ~SV4 给每个 DI 时, 优先级为 SV1、SV2、SV3、SV4。
- *在运行-自动输出时, 能够完成 AT。
- *当分配 AT 给 DI 时, 在 AT 执行中解除 AT, 只有在 AT 窗口中选择 OFF。
- *当执行 AT 时, 如果执行脱机(复位) 或者手动输出, AT 被解除。
- *即使按键锁定为 OFF, 分配超级按键锁定给 DI 仍然有效。
- *DI1-DI4 不能分配同样的工作方式, 除了 non 。
- *给 DI 分配工作方式后, 相应的操作不能用仪表按键完成。
- *用 DI 可以执行 AT, 但是不能解除; 可以选择 SV, 但是不能改变 SV 值; 可以选择手动方式, 但是不能改变输出值。
- *DI 输入时, 每点电流: 5VDC 0.5mA, 可使用开关和晶体管的等。
- *DI 引线长度应小于 30m 。

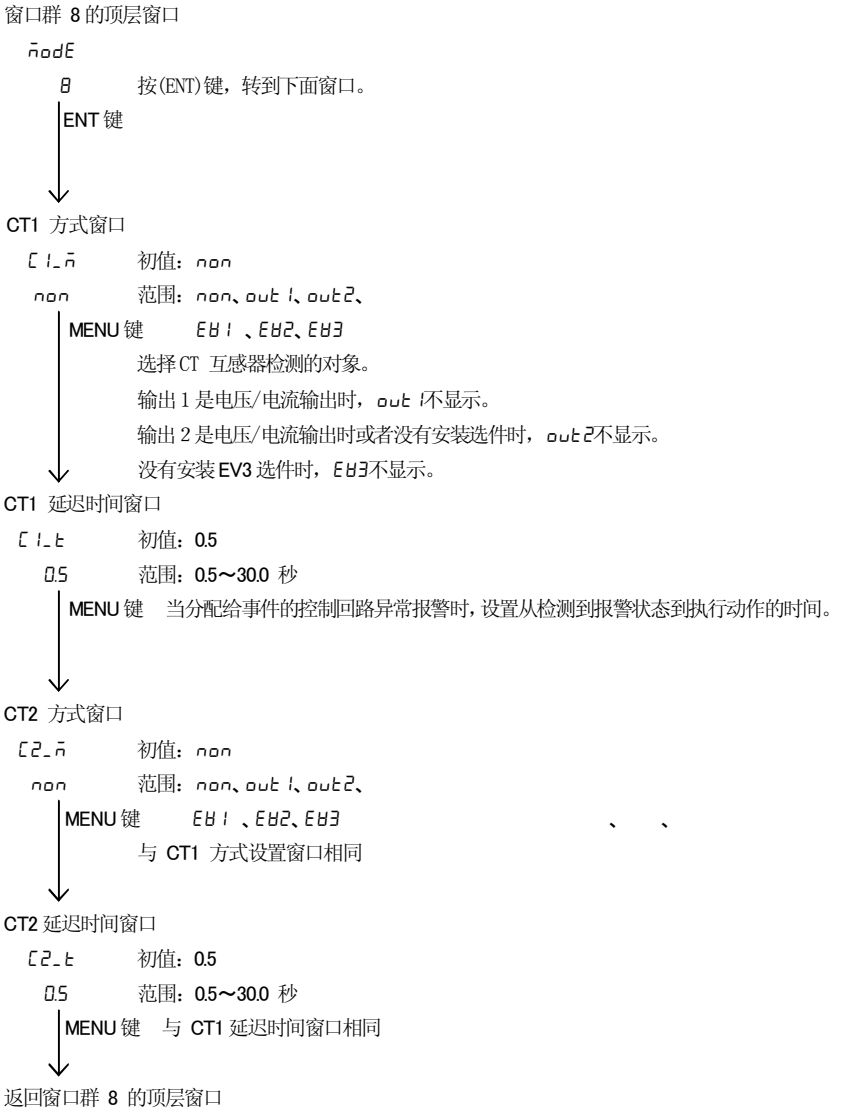
(10) 模拟发送窗口群 7

模拟发送 7 用于设置模拟发送参数。
没有安装选件时，窗口不显示。
对于 MAC 3D (48x48)，当安装通讯选件时，窗口不显示。



(11) CT 输出选择窗口群 8

CT 输出选择窗口群 8 设置 CT 输出选择。
没有安装选件时，窗口不显示。
对于 MAC 3D (48x48)，安装 DI 1~3 时，窗口不显示。



5-5. 量程代码表

输入类型			代码	量程	
				单位 (°C)	单位 (°F)
自由输入	热电偶	R		0 ~1700	0 ~3100
		K		-199.9 ~ 400.0	-300 ~ 700
		K		0 ~1200	0 ~2200
		K		0.0~ 300.0	0 ~ 600
		K		0.0~ 800.0	0 ~1500
		J		0 ~ 600	0 ~1100
		J		0.0~ 600.0	0 ~1100
		T		-199.9~ 200.0	-300 ~ 400
		E		0 ~ 700	0 ~1300
		S		0 ~1700	0 ~3100
		*5U		-199.9~ 200.0	-300 ~ 400
		N		0 ~1300	0 ~2300
		*1B		0 ~1800	0 ~3300
		*3Wre5-26		0 ~2300	0 ~4200
		*4PL II		0 ~1300	0 ~2300
	铂电阻 Pt100			-200 ~ 600	-300 ~1100
				-100.0~ 200.0	-150.0~ 400.0
		*6		0.0~ 100.0	0.0~ 200.0
		*6		- 50.0~ 50.0	- 60.0~ 120.0
				-100.0~ 300.0	-150.0~ 600.0
				-199.9~ 300.0	-300 ~ 600
				-199.9~ 600.0	-300 ~1100
				0 ~ 250	0 ~ 500
				-200 ~ 500	-300 ~ 900
		*6		-100.0~ 200.0	-150.0~ 400.0
		*6		0.0~ 100.0	0.0~ 200.0
				- 50.0~ 50.0	- 60.0~ 120.0
				-100.0~ 300.0	-150.0~ 600.0
				-199.9~ 300.0	-300 ~ 600
				-199.9~ 500.0	-300 ~ 900
				0 ~ 250	0 ~ 500
	电压(mV)*7 0~ 10 0~100 *7-10~ 10 0~ 20 0~ 50			量程范围 : -1999~9999 数字 量程差 : 10~10000 数字 可以改变小数点位置 (无、0.1、0.01、0.001)	
	电压(V) 1~ 5 0~ 5 -1~ 1 0~ 1 0~ 2 0~ 10				
	电流(mA) 4~ 20 0~ 20				

热电偶 B,R,S,K,E,J,T,N:JIS/IEC

铂电阻 Pt100:JIS/IEC

JPt100: 旧 JIS

*1 热电偶 不确保精度: 低于 B:400℃ (752℉)

*2 热电偶 对于 K, T, U, 精度为 s±0.5%FS 在 r0~—100℃ (-148℉) 和 ±1.0%FS 低于 00℃时

*3 热电偶 Wre 5-26: Hoskins Mfg. co.,的产品

*4 热电偶 PL II : 铂合金I

*5 热电偶 U:DIN43710

*6 铂电阻 精度 Pt/JPt±50.0℃, 0.0~100.0℃ 是 ±0.3%FS.

*7 电压(mV) 0~10mV, 精度 0~10mV 是 ±0.3%.

* 初厂设置 自由输入 : 热电偶 0-1200℃
电压输入 :1-5V 0.0-100.0 %
电流输入 : 4-20mA 0.0-100.0 %

6. 功能的补充说明

6-1. 自动返回功能

当大于 3 分钟没有按键操作, 除了基本窗口、监视窗口以外, 窗口自动返回基本窗口。

6-2. 输出软启动功能

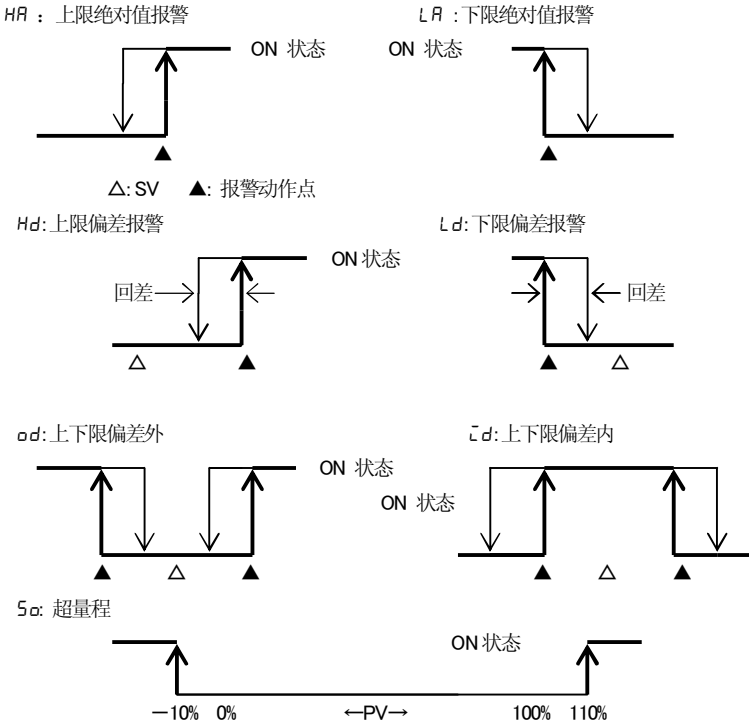
此功能为在接通电源时, 脱机→运行时, 从超量程返回时, 按设置的时间逐步增加控制输出。能有效地控制负载的冲击电流, 例如, 加热丝。

1) 在下述中的软启动功能

- 自动控制的接通电源, 脱机(复位)→运行, 从超量程状态返回正常。
- 设置比例带不为 OFF。
- 软启动时间不为 OFF

6-3. 事件报警原理图

分配给事件 1~3 的报警原理图如下所示:



6-4. AT (自整定)

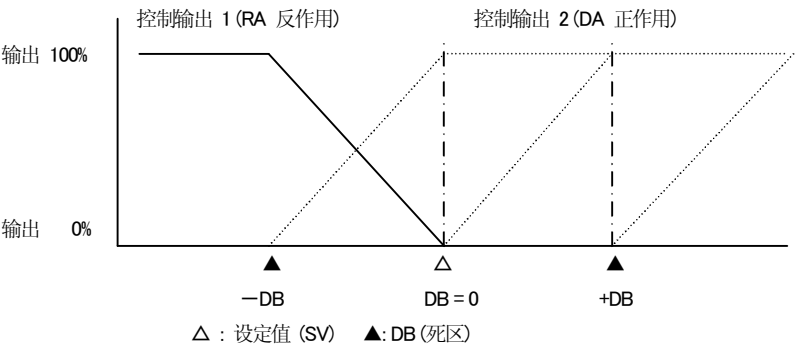
- FIX (固定值控制)时执行自整定、AT LED 灯闪烁, 结束或者中途解除后熄灭。
- 在斜坡段或者选择结束自整定时, 处于待机状态, 直到完成曲线, 然后, AT 灯亮, 到曲线完成时灯熄灭。
- 当 AT 在一条曲线内没有完成时, 当曲线结束时取消 AT。

- 斜坡段时, 处于保持状态可以执行 AT。
- 双输出时的 AT 作用如下:
在加热/制冷和制冷/加热 = OUT1, OUT2 作用时, OUT1, OUT2 同时完成 AT。
在加热/加热和制冷/制冷作用时, 仅 OUT1 执行 AT。
执行 AT 时, OUT 2 的输出为 0% 或者输出下限值

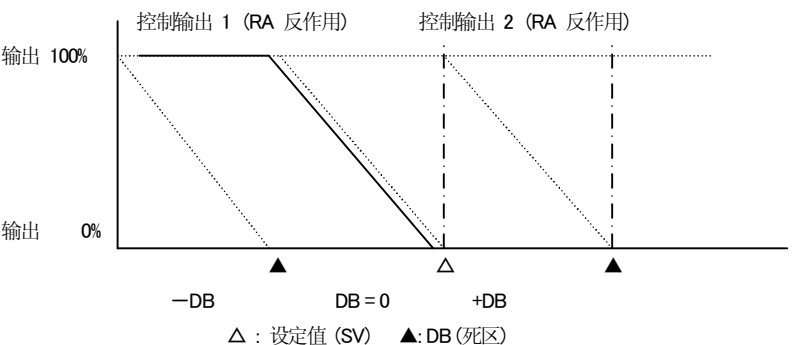
6-5. 双输出特性图

2-输出特性图如下所示:
◎ 条件: P 纯比例作用, 手动积分 (̄r) —50.0%

1) OUT 1 RA (加热) • OUT 2 DA (制冷) 作用



2) OUT 1 RA (加热) • OUT 2 RA (制冷)

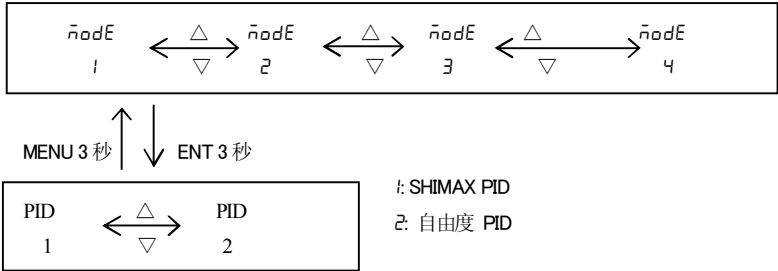


6-6 PID 控制算法 (自由度 PID 算法)

MAC50 具有自由度 PID 功能，能够克服 SV (目标值) 变化产生的跟踪扰动，而普通型的 PID 只能适应少量的扰动对象。

在此说明如何切换 SHIMAX PID 和 自由度 PID 。

(1)PID 算法的设置

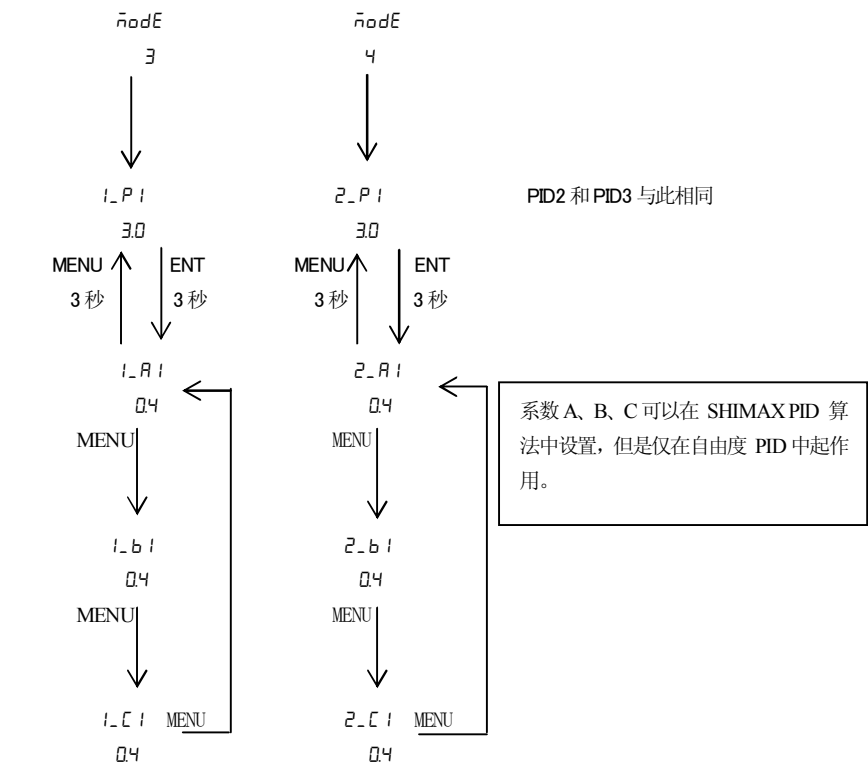


在 Mode 1 至 Mode 9 的顶层窗口，按 (ENT) 键 3 秒，转到选择 SHIMAX PID 或 自由度 PID 窗口。

(2)自由度 PID 使用的系数

在 SHIMAX PID 算法的基础上，增加系数C用于 SV 变化跟踪， 系数R和b 用于扰动响应。能够设置在输出 1 和输出 2 的PID1~3 窗口设置。

在 PID 设置的比例带窗口，按 (ENT) 键 3 秒转到R系数设置窗口。按 (MENU) 转到b系数窗口，按 (MENU) 转到C系数窗口，按 (MENU) 转到R系数窗口，在R系数窗口按 (MENU) 键 3 秒转到PID 设置的比例带窗口。



(3)各个系数的调整

自整定功能计算出对于扰动响应的标准 PID 参数，但是，不能获得适应于各种应用的最佳值。当完成自整定时，可以有意地施加扰动，根据控制效果确定自整定结果是否最佳。积分限制系数缩写为 C, 用于调整超调和欠调。增加 C 时，抑制超调和欠调能力强，降低响应速度。

C 设置范围=0.00~1.00 初值(0.4 输出 1 反作用/输出 2 正作用)
(0.8 输出 1 反作用/输出 2 反作用)

R	b	控制算法	特性	注释
1	1	I-PD(比例微分超前型)	用于固定值	1 自由度 PID 控制
1	0	ID-P(比例超前型)	SV 变化响应滞后，无超调，目标值跟踪稍微滞后。	
0	1	IP-D(微分超前型)	例如，斜率控制。	
0	0	PID(Deflection PID)	用于目标值跟踪和串级控制。	2 自由度 PID 控制
0~1	0	P-I-PD(P 2 自由度型)	适用于扰动响应和目标值跟踪	

开始运行和 SV 改变时的跟踪调整
可以用自由度 PID 的方法独立设置对扰动响应和 SV 改变跟踪。已经设置了 C 系数，应根据下表所列的用途设置 A 和 B 系数。

范围=0.00~1.00 初值(FIX: R = 0.40 b =1.00)
(PRG: =0.20 =0.20)

在 SV 变化和开始运行时，为了改进响应速度，应减小 R；为了减小步响应的超调和减小输出变化，应增加 R。
在斜坡控制时，为了改进跟踪特性，应该减小 b；为了减小在斜坡段的末端的超调和减小输出变化，应该增加 b。

7. 故障排除

7-1. 原因和主要故障的处理

故障内容	原因	处理
故障信息显示	参见原因和故障处理显示	参见原因和故障处理显示
PV 显示不正常	仪表和输入不匹配 接线错误	型号代码, 检查规格 检查接线
无显示和不工作	没有接通电源 仪表异常	检查电源 (端子电压, 开关, 保险丝, , 接线)
按键操作失灵	按键锁定 仪表异常	取消按键锁定 仪表检查, 维修, 更换

7-2. 原因和故障显示的处理

(1) 测量输入的异常显示				
故障显示	内容	原因		处理
HHHH (HHHH)	超上量程	1.热电偶断线 2.铂电阻 A 端断线 3.当输入超过量程上限的 10%时		1.检查热电偶输入断线，更换热电偶。 2.检查铂电阻 A 端接线，更换铂电阻。 3.检查输入电压值和电流值，输入变送器和规格（输入信号和仪表匹配）
LLLL (LLLL)	超下量程	1. 当输入超过量程下限的 10%时 2. 铂电阻 B*端断线		1.输入极性接反，检查接线和输入变送器。 2. 检查铂电阻 A 端接线，更换铂电阻。
		*B: MAC50A/B 的接线端子号：11, MAC 3D 的接线端子号：5		
b--- (B---)	铂电阻输入断线	1b* 端断线		1.检查铂电阻接线
		*b: MAC50A/B 的接线端子号：12, MAC 3D 的接线端子号：6		
		2.Abb 组合断线 (A 和 B, A 和 b, B 和 b, all of ABB)		2.更换铂电阻
[JHH (CJHH)	热电偶冷端温度补偿 (CJ) 超上限	环境温度超过 80℃ 时		1.使仪表的环境温度在使用温度之内 2.当环境温度没有超过 80℃时，检查仪表
[JLL (CJLL)	热电偶冷端温度补偿 (CJ) 超下限	境温度低于 -20℃时		1. 使仪表的环境温度在使用温度之内 2. 当环境温度没有低于-20℃时，检查仪表

8. 技术规格

显示					
显示方法	数字显示:	MAC50A (96 x 96 mm)	PV 红 7 段 LED	4 位数字 (字符高度约 20mm)	
			SV 绿 7 段 LED	4 位数字 (字符高度约 13mm)	
		MAC50B (48 x 96 mm)	PV 红 7 段 LED	4 位数字 (字符高度约 12mm)	
			SV 绿 7 段 LED	4 位数字 (字符高度约 9 mm)	
		MAC50C (72 x 72 mm)	PV 红 7 段 LED	4 位数字 (字符高度约 16mm)	
			SV 绿 7 段 LED	4 位数字 (字符高度约 16 mm)	
		MAC50D (48 x 48 mm)	PV 红 7 段 LED	4 位数字 (字符高度约 12mm)	
			SV 绿 7 段 LED	4 位数字 (字符高度约 9mm)	
		状态显示: RUN (绿), PRG (绿), AT (绿), OUT 1(绿) EV1 (黄), EV2 (黄), OUT2 /EV3 (黄)			
显示精度		: ±(0.25%FS+1 数字)CJ 误差不包括, B 型热电偶低于 400℃ 不保证 EMC 测试时的显示精度 ±5%FS.			
精度保证范围		: 23±5℃			
显示范围		: 量程的-10%~110%, 但是 Pt100 的量程 -200~600℃ 是 -240~680℃			
显示分辨率		: 随量程和刻度变化.			
输入量程		: 电压和电流输入时 -1999~9999 (量程差 10 - 10000 数字, 小数点位置 无小数点, 0.1, 0.01, 0.001)			
设置					
设置系统		: 通过 5 个前面板按键 (MENU, √, ↵, ENT, RUN).			
SV 设定范围		: 与量程相同			
设置锁定		: 通讯和按键设置 (3 级), DI (1 级)			
		操作	级别	锁定内容	
		通讯 & 按键设置	OFF	解锁	
			1	执行 SV 和手动输出值可以改变, 按键锁定级别也可以改变。	
			2	手动输出值和按键锁定级别可以改变	
			3	按键锁定级别可以改变。	
			4	仅按键锁定级别可以改变。 可以锁定 ENT 键。	
		DI 设置	超级按键锁定 (禁止在窗口群之间移动。仅固定在基本窗口)		
		* 不管是通过通讯还是按键设置的锁定, RUN 键总是有效。 然而, 当通过 DI 执行超级按键锁定时, RUN 键无效。			
SV 设定限幅		: 与量程相同 (下限 < 上限)			
单位设置		: 传感器输入时可设 °C, ° F			
输入					
自由输入					
热电偶		: 大于 500KΩ , 外部引线电阻小于 100Ω			
引线的影响		: 1.2 μ V / 10Ω			
断偶		: 标准配备 (超上量程)			
测量范围		: 参见 5-5 节, 量程代码表			
冷端补偿精度		: ±1℃ (环境温度 18~28℃) ±2℃ (环境温度 0~50℃) 接通电源后的几分钟, 精度不保证。接通电源后 5 分钟内到达精度等级。.			
冷端的跟踪		: 环境温度变化低于 0.5 °C / 分 时, 冷端补偿精度 ±1℃			
铂电阻					
电流		: 约. 0.25mA			
引线电阻					
允许		: 小于 5Ω (3 根引线的电阻必须相同)			
引线的影响					
电阻		: 小于 5Ω / 线, 0.2%FS			

DI 1-2-3 (选件)	: 内容与 事件 1 和 2 相同.																																								
输入规格	: 对于 MAC 3D 与 CT 输入选件任选一种.																																								
分配功能	: 5V DC 0.5mA																																								
	: 参见下表.																																								
<table><tr><th>DI 代码</th><th>工作类型</th><th>输入检测</th><th>内容</th></tr><tr><td></td><td>未分配</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>SV2</td><td>电平</td><td>DI 端短路时, 执行 SV = SV2</td></tr><tr><td></td><td>SV3</td><td>电平</td><td>DI 端短路时, 执行 SV = SV3</td></tr><tr><td></td><td>SV4</td><td>电平</td><td>DI 端短路时, 执行 SV = SV3</td></tr><tr><td></td><td>控制运行</td><td>电平</td><td>DI 端短路时, 运行; DI 端开路时, 脱机</td></tr><tr><td></td><td>手动输出</td><td>电平</td><td>DI 端短路时, 手动; DI 端开路时, 自动</td></tr><tr><td></td><td>自整定</td><td>边沿</td><td>DI 端点动 (上升沿) 时, AT 启动</td></tr><tr><td></td><td>解除自锁</td><td>边沿</td><td>DI 端点动 (上升沿) 时, 解除所有自锁</td></tr><tr><td></td><td>超级按键锁定</td><td>电平</td><td>DI 端短路时, 超级按键锁定; DI 端开路时, 解除</td></tr></table>		DI 代码	工作类型	输入检测	内容		未分配				SV2	电平	DI 端短路时, 执行 SV = SV2		SV3	电平	DI 端短路时, 执行 SV = SV3		SV4	电平	DI 端短路时, 执行 SV = SV3		控制运行	电平	DI 端短路时, 运行; DI 端开路时, 脱机		手动输出	电平	DI 端短路时, 手动; DI 端开路时, 自动		自整定	边沿	DI 端点动 (上升沿) 时, AT 启动		解除自锁	边沿	DI 端点动 (上升沿) 时, 解除所有自锁		超级按键锁定	电平	DI 端短路时, 超级按键锁定; DI 端开路时, 解除
DI 代码	工作类型	输入检测	内容																																						
	未分配																																								
	SV2	电平	DI 端短路时, 执行 SV = SV2																																						
	SV3	电平	DI 端短路时, 执行 SV = SV3																																						
	SV4	电平	DI 端短路时, 执行 SV = SV3																																						
	控制运行	电平	DI 端短路时, 运行; DI 端开路时, 脱机																																						
	手动输出	电平	DI 端短路时, 手动; DI 端开路时, 自动																																						
	自整定	边沿	DI 端点动 (上升沿) 时, AT 启动																																						
	解除自锁	边沿	DI 端点动 (上升沿) 时, 解除所有自锁																																						
	超级按键锁定	电平	DI 端短路时, 超级按键锁定; DI 端开路时, 解除																																						
输入最小间隔时间	: 0.25 秒																																								
状态输入	: 非电压接点或三极管集电极开路																																								
DI4 (选件)	: DI4 与选件输出 2, 事件 3 选择一种																																								
输入数量	: 1 点																																								
	: 内容与 DI 1, DI 2 和 DI 3 相同																																								
通讯功能(选件)	:对于 MAC50D 与模拟发送选件任选一种.																																								
	通讯手册描述详细的通讯功能																																								
通讯类型	: EIA 标准 RS-485																																								
通讯系统	: 两线半双工多点 (总线) 系统																																								
同步系统	: 异步系统																																								
通讯距离	: 最大 500m (根据条件)																																								
通讯速度	: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 和 38400bps																																								
数据格式	: 起始 1 位, 停止 1 或 2 位, 数据长度 7 或 8 位, 校验 无, 奇, 偶																																								
主机功能	: 可以选择 SV, OUT1, OUT2 (1- 31 个从机)																																								
	※ 当 MAC50 是主机时, 从机地址必须连续																																								
	※ 当 MAC50 是主机时, 不能总线不能与 PC 机连接																																								
	※ 在串级控制时, 主机与从机的输入范围应该相同																																								
从机地址	: 1-255																																								
参数保存方式	:可以选择 RAM, MIX 和 EEP 方式																																								
块效验	: 无, 累加和, 累加和按位求反, 异或, CRC-16 和 LRC																																								
流控制	: 无																																								
延时	: 1 - 500ms (分辨率 1ms)																																								
通讯代码	: ASCII 码 或 二进制码																																								
协议	: SHIMAX 标准 或 MODBUS ACII, MODBUS RTU 协议																																								
终端电阻	: 120 Ω (外接)																																								
连接数量	: 最大 32 台 (根据条件, 包括主机)																																								
模拟发送(AO)																																									
	: 对于 MAC50D, 与通讯选件选择一种																																								
输出种类	: 可以选择 PV, SV, OUT1, OUT2, CT1 和 CT2.																																								
输出规格	: 4-20mA DC 小于 300 Ω, 显示精度±0.3% (精度保证范围 23℃±5℃)																																								
	负载调整率±0.05%, 分辨率约 1/50,000																																								
刻度功能	: 有 (量程取决于输出类型) 模拟输出下限值 < 模拟输出上限值																																								
输出限幅	: 0.0 - 100.0% (可以反向刻度)																																								
CT1•CT2 输入																																									
	: 对于 MAC50D, 与选件 DI•D2•D3 选择一种																																								
检测方法	: 通过 CT 互感器检测电流																																								
检测范围	: 0.0-55.0A																																								
采样周期	: 125ms																																								
检测精度	: ±5%FS																																								
检测延迟时间	: 0.5 - 30.0 秒																																								
报警输出	: 分配给事件																																								
检测对象	: 分配给 OUT1, OUT2, EV1, EV2 和 EV3.																																								
报警动作点设置范围	: 0.0-50.0A																																								
推荐的 CT 互感器	: U_RD 公司的 CTL-6-L ,CTL-6-V, CTL-6-P-H, CTL-6-S-H, CTL-12L-8																																								

一般规格

数据保存	: 通过非挥发存储器 (EEPROM)
瞬时掉电时间	: 在 0.02 秒内无影响
使用环境条件	: 温度: -10~55 ℃
相对湿度	: 低于 90%RH (不结露)
高度	: 低于海拔 2000m
空气质量	: II
污染度	: 2

存储温度条件：-20~65 ℃
电源电压：90-264V AC 50/60Hz 或 21.6-26.4V AC (50/60Hz)/DC
功耗：90-264V AC 最大 9VA 21.6-26.4V AC 最大 6 VA 21.6-26.4V DC 最大 4W
应用标准安全：IEC1010-1 和 EN61010-1:2001
EMC：EN61326-1:1997+修订 1:1998+修订 2:2001
(EMI: 级 A, EMS: 附件 A)
EN61000-3-2:2000 EN61000-3-3:1995+修订 1:2001

振动：IEC60068-2-6/1995
绝缘等级：I 级设备
输入信噪比：共模大于 50dB
耐尖峰噪声：电源 一般 100ns/1 μs±1500V

绝缘电阻：在输入/输出端和电源端之间 500V DC 大于 20MΩ
：在模拟输出或通讯和和其它输入/输出端之间 500V DC 大于 20MΩ
击穿电压：在输入/输出端和电源端之间 1500V AC 1 分钟或 1800V AC 1 秒
：在模拟输出或通讯和其他输入/输出端之间 500V AC 1 分钟或 600V AC 1 秒
耐振动：频率 10~ 55~10Hz, 振幅 0.75mm (单边振幅)···100m/S² 方向 3 向

机壳材料：PPO 或 PPE
机壳颜色：淡灰色(色值 3.73B7.77/0.25)
外形尺寸MAC50 A：高 96×宽 96×深 69mm (面板后 65mm)
MAC50 B：高 96×宽 48×深 66mm (面板后 62mm)
MAC50C：高 72×宽 72×深 62mm (面板后 62mm)
MAC50 D：高 48×宽 48×深 66mm (面板后 62mm)
安装面板厚度：1.2-2.8mm

开口尺寸
MAC50A：高 92×宽 92mm 水平紧密安装 宽(96×N-4) mm 高 92mm
MAC50B：H92×W45mm N=仪表数量 宽(48×N-3) mm 高 92mm
MAC50C：H68×W68mm 宽(72×N-4) mm 高 68mm
MAC50D：H45×W45mm 宽(48×N-3) mm 高 45mm
重量MAC50A：约 220g：
MAC50B：约 160g
MAC50C：约 160g
MAC50D：约 120g

隔离：除了输入, 系统和接点以外, 与所有控制输出不隔离
在事件输出 EV1 和 EV2 之间不隔离

参见下面隔离框图.

隔离框图
基本隔离 ————— 功能隔离 ————— 不隔离

电源		
测量输入 (PV)	System	控制输出 1 (接点)
		控制输出 1 (SSR 驱动 / 电流)
		控制输出 2 (接点)
		控制输出 2 (SSR 驱动电压 / 电流)
		事件输出 1 (EV1)
		事件输出 2 (EV2)
		事件输出 3 (EV3)
		模拟输出 (AO)
通讯		
外部开关输入 1 (DI1)		
外部开关输入 2 (DI2)		
外部开关输入 3 (DI3)		
外部开关输入 4 (DI4)		
电流互感器 1 (CT1)		
电流互感器 2 (CT2)		