

# 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

MAC50A-	M	C	F-	E	C-	D	H	T	R
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<br>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)<br>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

MAC50D-	M	C	F-	E	C-	D	T
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<br>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)<br>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」

不要在下述条件下使用本产品。否则，可能引起故障、危险和火灾。

- (1) 在充满易燃气体、腐蚀性气体、灰尘和烟雾等场地。
- (2) 在温度低于 -10°C 或者高于 55°C 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.

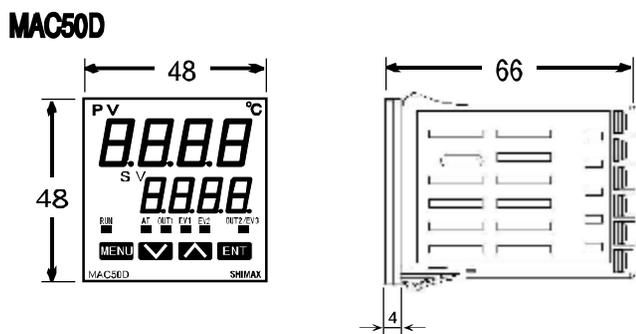
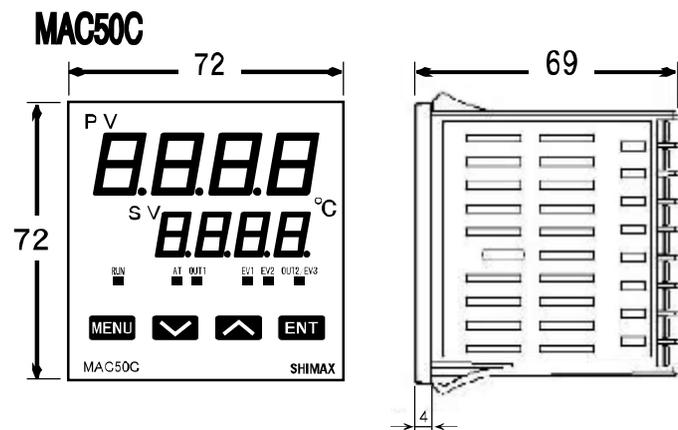
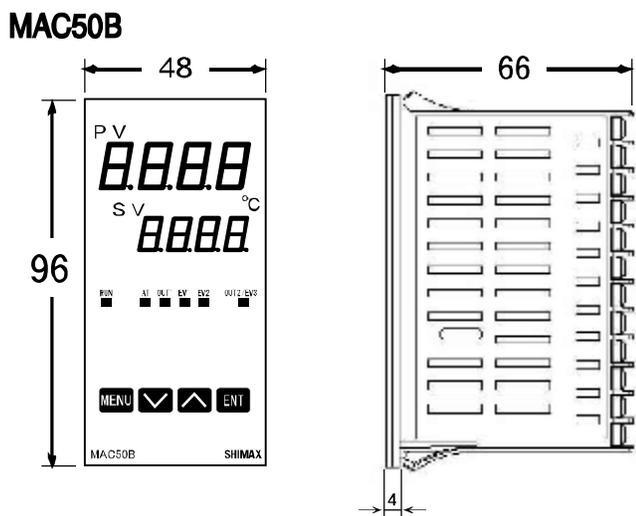
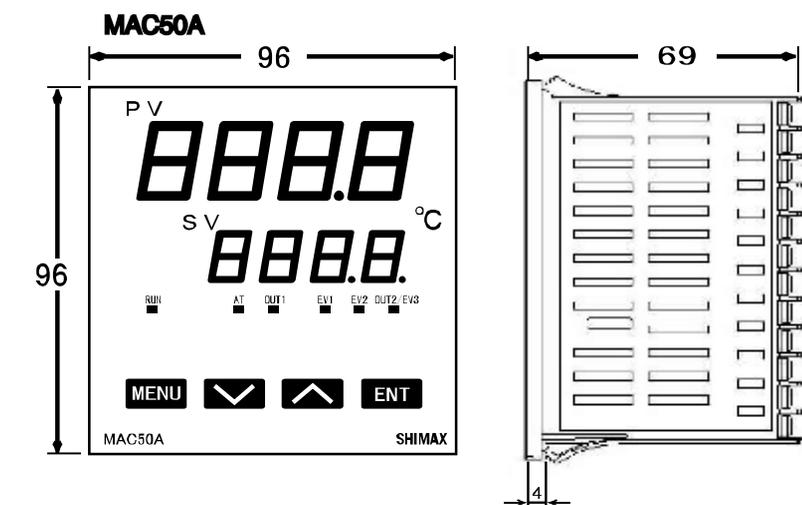
安装类型 II 并且环境污染度 2。

### 3-2. 固定

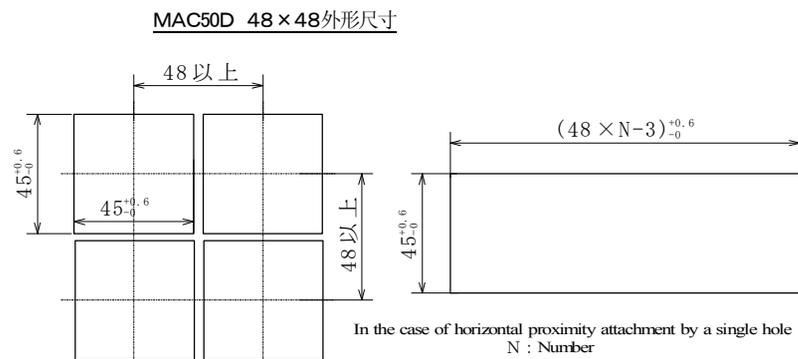
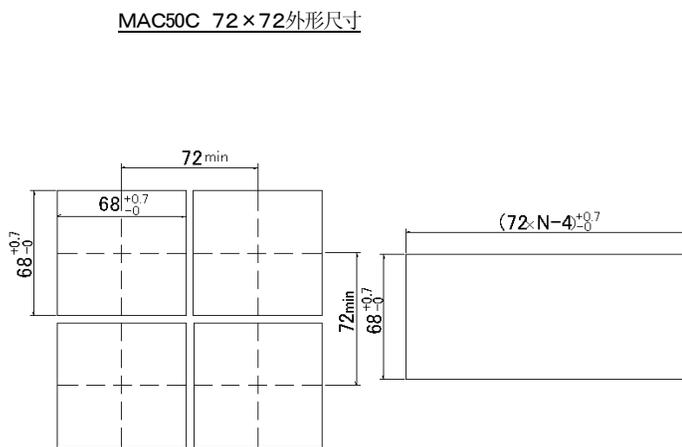
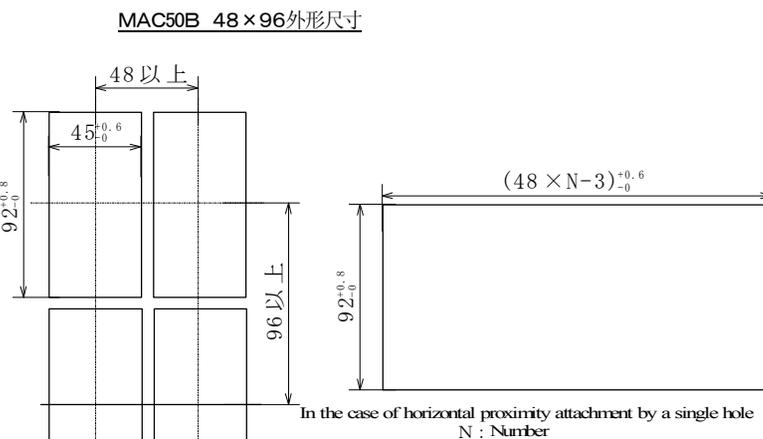
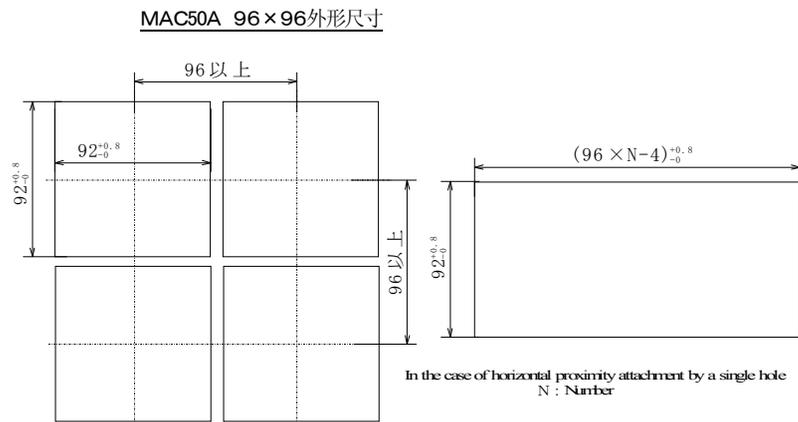
- (1) 开安装口请参见3-3.节的面板开口图示。
- (2) 安装面板厚度 1.2~2.8mm。
- (3) 因为本产品提供固定卡具, 将仪器推入面板即可。

### 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)



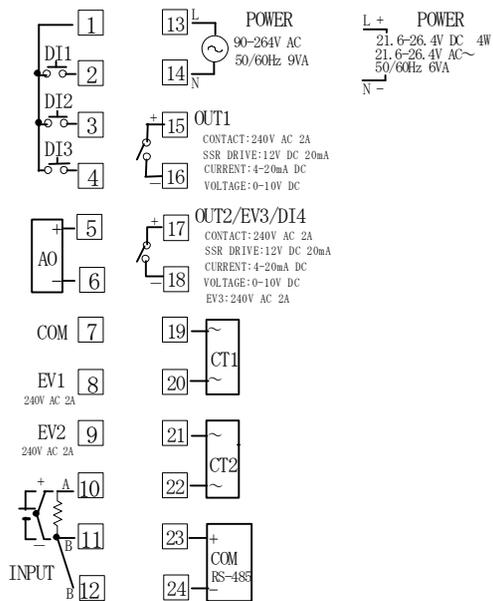
注: 仅能在水平方向的一个开口内紧凑安装。  
当取下垂直方向的仪器时, 需要专门的工具。

### 3-4. 接线

「 ⚠ 警告 」

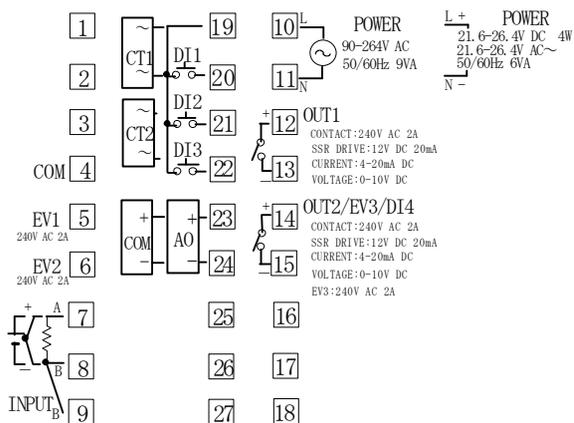
◎接线时不要接通电源以免触电。  
◎接通电源时不要触碰端子。

- (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。



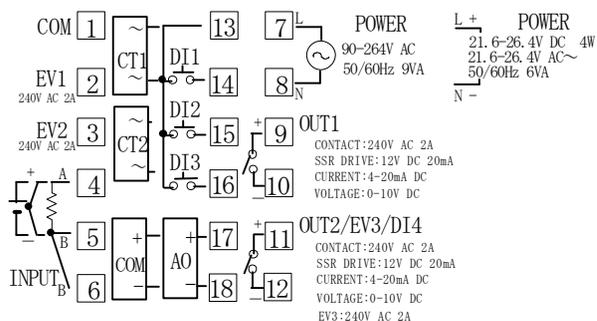
「注」：如果输入类型是热电偶或电压，当短路 11 和 12 端子时可能产生故障。

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



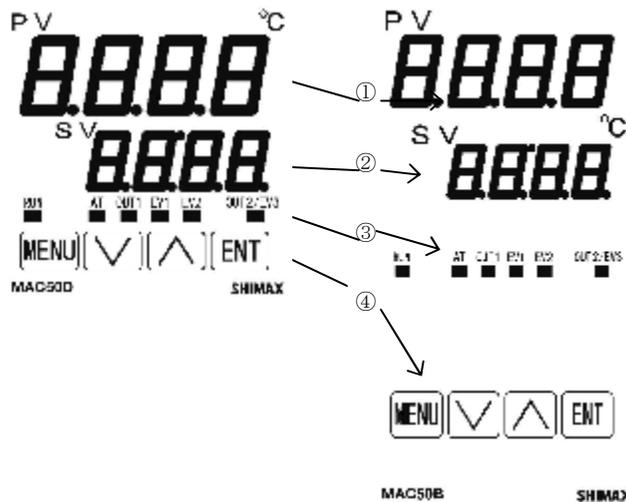
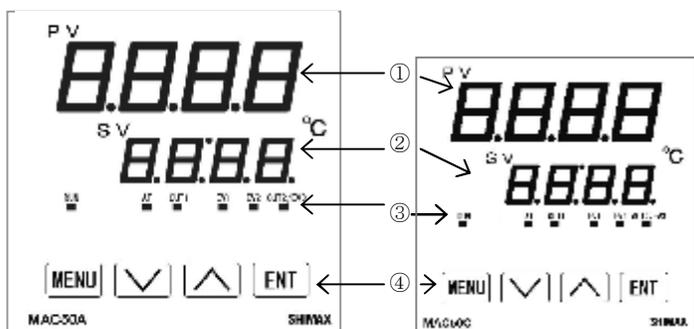
「注意」：如果输入类型是热电偶或电压，当短路 5 和 6 端子时可能产生故障。

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



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) (^) 键

按 (^) 键一次显示数值增加一个数字。持续按 (^) 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

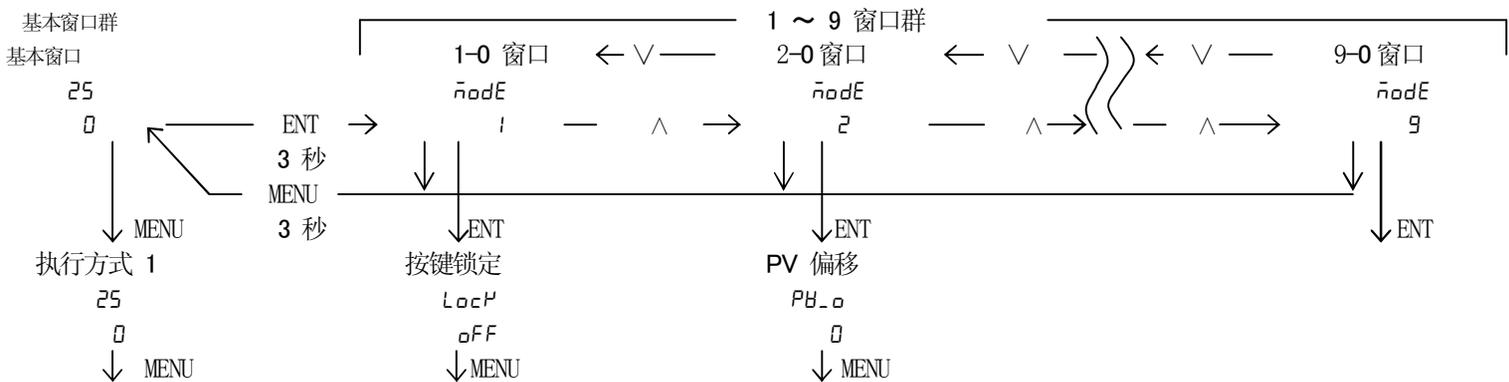
### 5-1. 如何移动到其他窗口

基本窗口

25 — (ENT) 3秒 —> Fc4 顶层窗口  
 0 ← (MENU) 3秒 — 5Et

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项, 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项, 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。

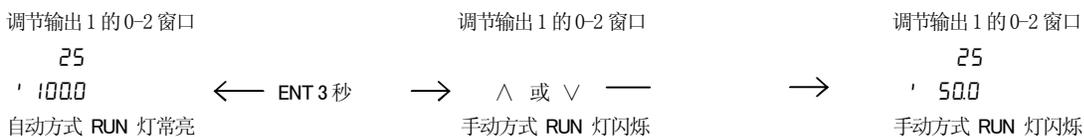
在各窗口群的顶层窗口中, 按 (ENT) 键, 转到该窗口群的设置窗口。

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

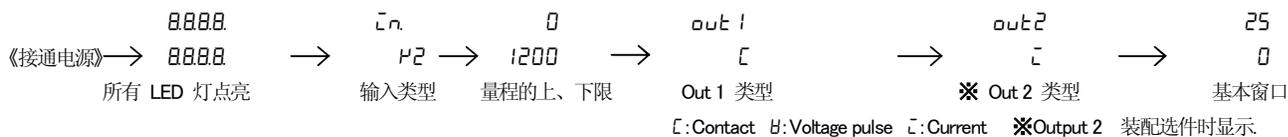
为了改变设置, 应该显示一个相应的窗口并且按 (∧) 或 (∨) 键改变设置 (值或功能)。

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”。当按钮锁定为 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

接通电源时, 显示每个初始窗口1秒, 然后转到基本窗口。



### 5-4. 各窗口的说明

#### (1) 基本窗口群

基本窗口

25 执行SV初值: 传感器输入时, 0  
 0 线性输入时, 量程下限  
 范围: 在量程之内  
 MENU 键  
 测量值 (PV) 在上层 4 位数字显示, 目标值 (SV) 在下层 4 位数字显示  
 FIX 方式时, 显示执行 SV 并能够改变设置。  
 程序方式时, 只能显示 SV, 不能改变。

执行方式 1 窗口

25 初值: 5tby (脱机)  
 5tby  
 范围: 5tby 控制停止 [输出 OFF(0%)] 运行  
 MENU 键 run 控制执行运行  
 用∨键选择 run (运行), 按 (ENT) 键确定, RUN 点亮开始控制运行  
 用∨键选择 5yby, 按 (ENT) 键确定, RUN 熄灭停止控制运行 [输出 OFF(0%)]。

当分配 RUN 功能给外部开关 DI 时, DI 优先。除非取消 DI 分配, 否则, 不能执行按键操作。

当改变量程、单位、刻度和输出特性时, 参数被初始化, 显示 5tby。  
 在 0-1 执行方式 1 窗口按 (MENU) 键, 转到 0-2 调节输出 1 窗口。

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 *Auto* 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

' 100.0 内容与调节输出 1 相同。

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

- 50.0 内容与 CT1 相同。

MENU 键

PID 号窗口

25 FIX 控制时, 显示选择的 PID No.

P \_ \_ !

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: OFF

OFF 范围: OFF, ON

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, Sa, 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。



(4)按键锁定窗口群 1

按键锁定窗口群 1 顶层窗口

$\bar{n}odE$  在基本窗口按 (ENT) 键 3 秒, 进入此窗口。

↓

ENT 键

在此窗口不能设置。按 (ENT) 键转到下一窗口。

↓

按键锁定窗口

$LocP$  初值:  $oFF$

$oFF$  范围:  $oFF$ 、1、2、3、4

↓ MENU 键

1 仅能改变执行 SV (基本窗口) 和按键锁定。

2 仅能改变手动输出值和按键锁定。

3 仅能改变按键锁定。

4 仅能改变按键锁定。能够锁定 (RUN) 键。

注: 即使按键锁定设为 1 和 2, 仍可改变手动输出值。

↓

SV 设定值下限窗口

$SB\_L$  初值: 量程下限

$0$  范围: 量程下限~量程上限-1,  $bLP$  (关闭 SV 显示)

↓ MENU 键

设置目标设定值的下限

当上限值小于下限值时, 强制变为下限值+1。

在下限值按 (V) 键选择  $bLP$ , 在基本窗口关闭 SV 显示。

↓

SV 设定值上限窗口

$SB\_H$  初值: 量程上限

$1200$  范围: 量程下限+1~量程上限

↓ MENU 键

设置目标设定值的下限

↓

返回顶层窗口

(5) 输入参数窗口群 2

输入参数窗口群 2 顶层窗口

$\bar{n}odE$  在窗口群 1 的顶层窗口按 (Λ) 键或在窗口群 3 的顶层窗口按 (V) 键 1, 显示本窗口。

↓

ENT 键

按 (ENT) 键转到下一窗口。

↓

PV 偏移窗口

$PB\_o$  初值: 0

$0$  范围: -500~500 数字

↓ MENU 键

用于修正输入偏差, 如传感器。

如果执行修正, 同样按修正值执行控制。

↓

PV 增益修正窗口

$PB\_G$  初值: 0.00

$0.00$  范围: ±5.00%

↓ MENU 键

在量程的 ±5.00% 范围内修正最大输入。

如果修正, 量程斜度按直线改变。

↓

PV 滤波窗口

$PB\_F$  初值: 0

$0$  范围: 0 ~ 9999 秒

↓ MENU 键

当输入变化剧烈或者噪声干扰严重时, 使用滤波减轻影响。

设为 0 秒时, 滤波不起作用。

↓

输入量程窗口

$rRnG$  初值: 自由输入  $P2$ ,  $voltage$   $B1$ ,  $current$   $rR1$

$P2$  范围: 在 5-5. 量程代码表中选择

↓ MENU 键

设置输入类型和量程的代码。

↓

温度单位窗口

$unit$  初值:  $c$

$c$  范围:  $c$ 、 $F$

↓ MENU 键

传感器输入时温度单位可设为  $C$  ( $^{\circ}C$ ),  $F$  ( $^{\circ}F$ )。

线性输入时窗口不显示

↓

输入量程下限窗口

$Sc\_L$  初值: 0.0

$0.0$  范围: -1999 ~ 9989 数字

↓ MENU 键

线性输入时可设置输入量程下限。

输入量程上限窗口

$Sc\_H$  初值: 100.0

$100.0$  范围: -1989 ~ 9999 数字

↓ MENU 键

线性输入时可设置输入量程上限。

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

$dP$  初值: 一位小数 (0.0)

$0.0$  范围: 无小数 0~三位小数 (0.000)

↓ MENU 键

设置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

$\bar{n}odE$  不能设置

$3$  按 (ENT) 键转到下一个窗口。

↓ ENT 键

在此窗口群中, 设置输出 1 使用的 3 组 PID、软启动、比例周期、输出特性。

↓

输出 1 的 PID1 比例带 (P) 窗口

$i\_P1$  初值: 3.0%

$3.0$  范围: OFF, 0.1 ~ 999.9%

↓ MENU 键

完成自整定后, 基本不需要设置。

如果选择 OFF, 变为 ON-OFF (2 位置) 控制。

↓

输出 1 的 PID1 积分时间 (I) 窗口

$i\_I1$  初值: 120 秒

$120$  范围: OFF, 1~6000 秒

↓ MENU 键

完成自整定后, 基本不需要设置。

ON-OFF 控制时, 本窗口不显示。

如果 I=OFF, 变为 P 或 PD 控制。

↓

输出 1 的 PID1 微分时间 (D) 窗口

$i\_d1$  初值: 30 秒

$30$  范围: OFF, 1~3600 秒

↓ MENU 键

完成自整定后, 基本不需要设置。

ON-OFF 控制时, 本窗口不显示。

如果 D=OFF, 变为 P 或 PI 控制。

↓

输出 1 的 PID1 手动积分窗口

$i\_r1$  初值: 0.0

$0.0$  范围: -50.0~50.0%

↓ MENU 键

I=OFF (P 控制, PD 控制) 时, 消除系统的静差。

ON-OFF 控制时, 本窗口不显示。

↓

输出 1 的 PID1 位式动作灵敏度窗口

$IdF1$  初值: 5

$5$  范围: 1 ~ 999 数字

↓ MENU 键

ON-OFF 控制时, 设置位式动作灵敏度。

在 P=OFF (ON-OFF 控制) 时, 窗口显示。

↓

输出 1 的 PID1 输出下限窗口

loL1 初值: 0.0  
0.0 范围: 0.0~99.9%  
MENU 键 设置输出 1 的 PID1 输出值的下限。

注: 在脱机和超量程时, 输出值的下限无效。

输出 1 的 PID1 输出上限窗口

ioh1 初值: 100.0  
100.0 范围: 输出下限值 +0.1~100.0%  
MENU 键 设置输出 1 的 PID1 输出值的上限。

输出 1 的 PID2 比例带 (P) 窗口

l\_P2 初值: 3.0%  
3.0 范围: OFF, 0.1~ 999.9%  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。

输出 1 的 PID2 积分时间 (I) 窗口

l\_i2 初值: 120 秒  
120 范围: OFF, 1~6000 秒  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。

输出 1 的 PID2 微分时间 (D) 窗口

l\_d2 初值: 30 秒  
30 范围: OFF, 1~ 3600 秒  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。

输出 1 PID2 手动积分窗口

ihir2 初值: 0.0  
0.0 范围: -50.0~50.0%  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。

输出 1 的 PID2 位式动作灵敏度窗口

idf2 初值: 5  
5 范围: 5~999 unit  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。

输出 1 的 PID2 输出下限窗口

loL2 初值: 0.0  
0.0 范围: 0.0~99.9%  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。

输出 1 PID2 输出上限窗口

ioh2 初值: 100.00  
100.0 范围: 输出下限值 +0.1~100.0%  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。

输出 1 PID3 的比例带 (P) 窗口

l\_P3 初值: 3.0%  
3.0 范围: OFF, 0.1~ 999.9%  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。

输出 1 PID3 积分时间 (I) 窗口

l\_i3 初值: 120 秒  
120 范围: OFF, 1~ 6000 秒  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。

输出 1 PID3 微分时间 (D)

l\_d3 初值: 30 秒  
30 范围: OFF, 1~3600 秒  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。

输出 1 PID3 手动积分窗口

ihir3 初值: 0.0  
0.0 范围: -50.0~50.0%  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。

输出 1 的 PID3 位式动作灵敏度

idf3 初值: 5  
5 范围: 1~999 数字  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。

输出 1 PID3 输出下限窗口

loL3 初值: 0.0  
0.0 范围: 0.0~99.9%  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。

输出 1 PID3 输出上限窗口

ioh3 初值: 100.0  
100.0 范围: 输出下限值 +0.1~100.0%  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。

输出 1 软启动时间窗口

isoF 初值: OFF  
oFF 范围: OFF, 0.5~120.0 秒 (设置分辨率 0.5 秒)  
在接通电源和运行时, 此功能减缓输出变化。  
MENU 键 设置 OFF 时, 此功能不起作用。

输出 1 比例周期时间窗口

l\_oC 初值: 接点输出 30.0 秒  
30.0 SSR 驱动输出 30 秒  
MENU 键 范围: 0.5~1200 秒 (设置分辨率 0.5 秒)  
设置输出 1 的比例周期时间。  
当输出 1 是电压/电流时, 窗口不显示。

输出 1 作用特性窗口

iraCt 初值: rR  
rR 范围: rR、dR  
MENU 键 选择控制输出特性: rR (反作用, 加热), dR (正作用, 制冷)

返回窗口 3 的顶层窗口

(7)输出 2 的 PID 窗口群 4

窗口群 4 是输出 2 的 PID 参数设置窗口。当没有安装输出 2 选件时, 窗口不显示。

窗口群 4 的顶层窗口

nodE 无设置  
4 按 (ENT) 键, 转到下一个窗口。  
ENT 键  
在此窗口群中, 设置输出 2 使用的 3 组 PID、软启动、比例周期、输出特性。

输出 2 的 PID1 比例带 (P) 窗口

2\_P1 初值: 3.0%  
3.0 范围: OFF, 0.1~ 999.9%  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。

输出 2 的 PID1 积分时间 (I) 窗口

2\_i1 初值: 120 秒  
120 范围: OFF, 1~ 6000 秒  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。

输出 2 的 PID1 微分时间 (D) 窗口

2\_d1 初值: 30 秒  
30 范围: OFF, 1~3600 秒  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。

输出 2 的 PID1 死区窗口

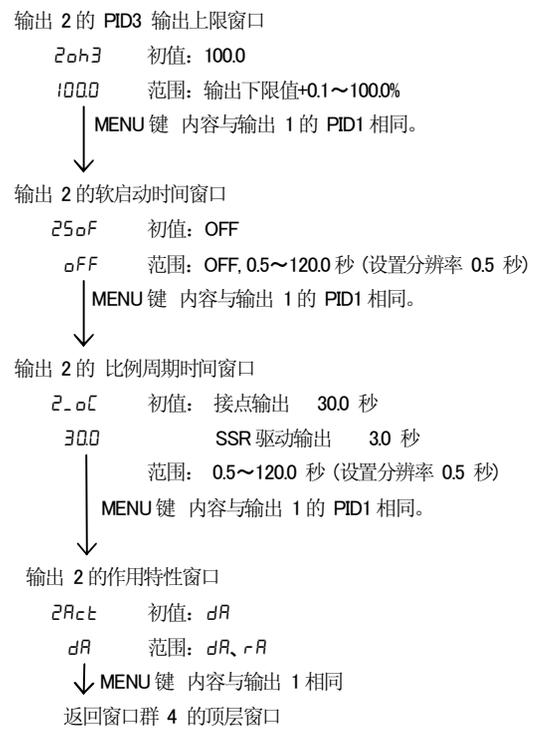
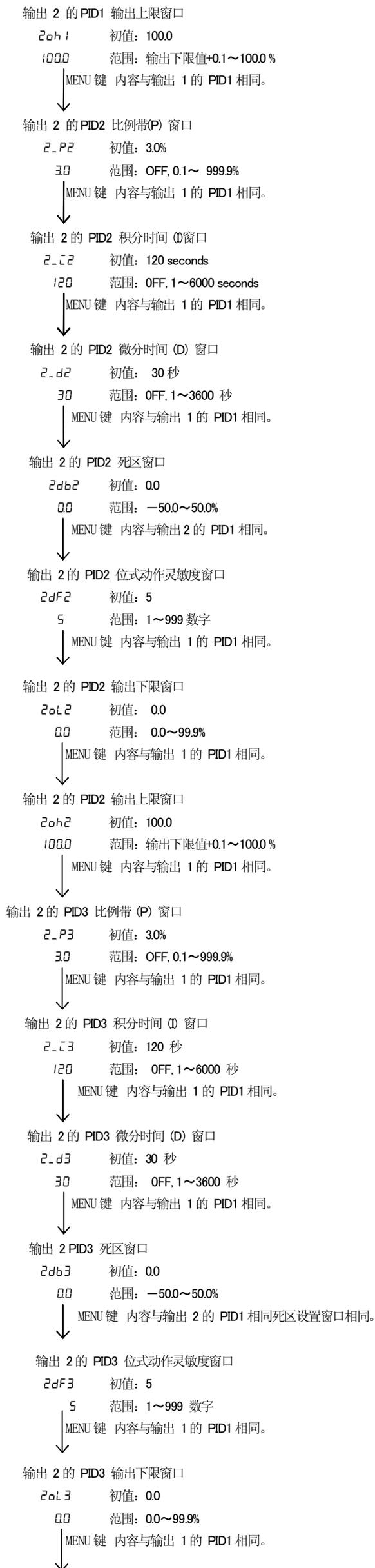
2db1 初值: 0  
0 范围: -1999~5000 数字  
MENU 键  
设置输出 2 相对于输出 1 的作用区间, 死区。

输出 2 的 PID1 位式动作灵敏度窗口

2dF1 初值: 5  
5 范围: 1~999 数字  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。

输出 2 的 PID1 输出下限

2oL1 初值: 0.0  
0.0 范围: 0.0~99.9%  
MENU 键 内容与输出 1 的 PID1 相同。



### (8) 事件窗口群 5

窗口群 5 的顶层窗口

nodE 无设置

5

按 (ENT) 键, 转到下一个窗口。

ENT 键

事件 1 工作方式窗口

E1\_n 初值: non

non 范围: 从事件类型代码表中选择。

MENU 键

从事件类型代码表中选择分配给事件 1 的事件类型。

事件类型代码表

代码	类型	代码	类型
non	未分配	ct2	控制回路报警 2
hR	上限绝对值报警		
Lr	下限绝对值报警		
So	超量程报警		
hd	上偏差报警		
ld	下偏差报警		
cd	上下偏差内报警		
od	上下偏差外报警		
run	RUN 信号1		
ct1	控制回路报警 1		

※ 如果改变量程、量程上、下限和单位, 参数将被初始化。

※ 在自动运行时, 偏差报警能够输出。其他事件, 总能够输出。

事件 1 动作回差

E1\_d 初值: 5 数字

5 范围: 1~999 数字

MENU 键 设置事件 1 的 ON-OFF 动作回差。

当事件 1 方式为: non、So、run 时,

窗口不显示。

如果改变量程、量程上、下限、单位和事件 1 方式, 参数将被初始化。

事件 1 报警抑制窗口

E1\_S 初值: oFF

oFF 初值: oFF、1、2

oFF:解除抑制、1: 在接通电源时报警抑制

2: 在下述条件时报警抑制: 在接通电源时,

改变报警动作点时,

改变偏差报警的 SV 时,

切换 运行/脱机 (复位) 时,

切换 自动/手动时。

MENU 键

当事件 1 方式为: non、So、run 时,

窗口不显示。

如果改变量程、量程上、下限、单位和事件 1 方式, 参数将被初始化。

事件 1 自锁窗口  
 E1\_L 初值: OFF  
 OFF 范围: OFF、ON  
 MENU 键  
 当设置自锁为 ON 时, 一旦事件输出, 即使事件处于 OFF 状态, 事件输出状态被保持。  
 当时事件 1 方式为 non 时, 窗口不显示。  
 如果改变量程、量程上、下限、单位, 参数将被初始化。

事件 1 输出特性窗口  
 E1\_R 初值: NO  
 NO 范围: NO、NC  
 MENU 键 选择输出特性: NO 常开或者 NC 常闭。  
 当事件 1 方式为 non 时, 窗口不显示。  
 注: 选择 NC 时, 电源接通 1.8 秒后, 继电器变为 ON, 事件输出时变为 OFF。

事件 2 工作方式窗口  
 E2\_n 初值: non  
 non 范围: 从事件类型代码表中选择  
 MENU 键 从事件类型代码表中选择分配给事件 2 的类型。  
 如果改变量程、量程上、下限、单位, 参数将被初始化。

事件 2 动作回差窗口  
 E2\_d 初值: 5 数字  
 5 范围: 1~999 数字  
 MENU 键 与事件 1 相同。

事件 2 报警抑制窗口  
 E2\_5 初值: OFF  
 OFF 范围: OFF、1、2  
 MENU 键 与事件 1 相同。

事件 2 自锁窗口  
 E2\_L 初值: OFF  
 OFF 范围: OFF、ON  
 MENU 键 与事件 1 相同。

事件 2 输出特性窗口  
 E2\_R 初值: NO  
 NO 范围: NO、NC  
 MENU 键 与事件 1 相同。

事件 3 工作方式窗口  
 注: 不同于事件 1-2, 当安装事件 3 选件时窗口显示

E3\_n 初值: non  
 non 范围: 从事件类型代码表中选择  
 MENU 键 从事件类型代码表中选择分配给事件 3 的类型。  
 如果改变量程、量程上、下限、单位, 参数将被初始化。

事件 3 动作回差窗口  
 E3\_d 初值: 5 数字  
 5 范围: 1~999 数字  
 MENU 键 与事件 1 相同。

事件 3 报警抑制窗口  
 E3\_5 初值: OFF  
 OFF 范围: OFF、1、2  
 MENU 键 与事件 1 相同。

事件 3 自锁窗口  
 E3\_L 初值: OFF  
 OFF 范围: OFF、ON  
 MENU 键 与事件 1 相同。

事件 3 输出特性窗口  
 E3\_R 初值: NO  
 NO 范围: NO、NC  
 MENU 键 与事件 1 相同。

返回窗口群 5 的顶层窗口

(9) DI 输入窗口群 6

DI 输入窗口群 6 用于设置外部开关量输入(DI)的参数。未安装 DI 选件时, 不显示。

DI 输入要求非电压接点或者集电极开路 OC 门。

nodE  
 6 按 (ENT) 键, 转到下一个窗口  
 ENT 键  
 对于 MAC 50D (48x48), 当安装 CT 输入选件时, 不能选择 DI 1~DI3, 窗口不显示。

DI 1 工作方式窗口  
 d1\_n 初值: non  
 non 范围: 从 DI 工作方式代码表中选择  
 MENU 键  
 从 DI 工作方式代码表中选择分配给 DI1 的工作方式。

DI 2 工作方式窗口  
 d2\_n 初值: non  
 non 范围: 从 DI 工作方式代码表中选择  
 MENU 键  
 从 DI 工作方式代码表中选择分配给 DI2 的工作方式。

DI 3 工作方式窗口  
 d3\_n 初值: non  
 non 范围: 从 DI 工作方式代码表中选择  
 MENU 键  
 从 DI 工作方式代码表中选择分配给 DI3 的工作方式。

DI 4 工作方式窗口  
 注意: 不同于 DI 1-3, 当安装 DI 4 选件时, 显示本窗口  
 d4\_n 初值: non  
 non 范围: 从 DI 工作方式代码表中选择  
 MENU 键  
 从 DI 工作方式代码表中选择分配给 DI4 的工作方式。

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		
SB1	SV1	电平	DI 端短路, 执行 SV = SV1
SB2	SV2	电平	DI 端短路, 执行 SV = SV2
SB3	SV3	电平	DI 端短路, 执行 SV = SV3
SB4	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
nan	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
L_r5	解除自锁	边沿	开关点动, 上升沿, 解除所有报警自锁状态
Lock	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。

nodE

7 按 (ENT) 键，转到下面窗口。

ENT 键

模拟输出类型窗口

Rn\_n 初值: non (无输出)

non 范围: PB PV

MENU 键 5B 执行 SV  
 out1 控制输出 1  
 out2 控制输出 2  
 ct1 CT 输出 1  
 ct2 CT 输出 2  
 安装相应选件时，显示out2, ct1, ct2  
 选择分配给模拟发送的数据类型。

模拟发送量程下限窗口

RS\_L 初值: 见下表

0 范围: 见下表

MENU 键  
 设置分配给模拟输出的下限值。  
 然而，AS\_L<AS\_H，下限值优先。

方式	设置范围	初值
PV 传感器输入	在量程内	下限值
SV 线性输入	在显示量程内	量程下限值
OUT1,OUT2	0.0~99.9	0.0
CT1,CT2	0.0~49.9	0.0

模拟发送量程上限窗口

RS\_H 初值: 见下表

i200 范围: 见下表

MENU 键  
 设置分配给模拟输出的下限值。  
 然而，AS\_L<AS\_H，下限值优先。

方式	设置范围	初值
PV 传感器输入	在量程内	上限值
SV 线性输入	在显示量程内	量程上限值
OUT1,OUT2	0.1~100.0	100.0
CT1,CT2	0.1~50.0	50.0

下限值优先，因此，上限值不能设置低于下限值 +1。当设置下限值大于上限值时，上限值被强制设为下限值 +1。

模拟发送限幅下限窗口

RL\_L 初值: 0.0

0.0 范围: 0.0~100.0%

MENU 键  
 模拟输出(4~20mA)限幅下限值用 %表示。  
 例如，.8mA(25.0),12mA(50.0), 16mA(75.0) and 20mA(100.0)。

模拟发送限幅上限窗口

RL\_H 初值: 100.0

100.0 范围: 0.0~100.0%

MENU 键  
 模拟输出(4~20mA)限幅上限值用 %表示。  
 如果RL\_L和RL\_H设为相同的值，模拟输出值固定不变。

返回窗口群 7 的顶层窗口

注意: 模拟输出限幅设置成反向刻度。  
 例如: 输出范围0°C (4mA)~ 1200°C (20mA) 可改成 0°C (20mA) ~ 1200°C (4mA).  
 设置AL\_L 为 100% 和 AL\_H 为 0.0%

(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。

窗口群 8 的顶层窗口

nodE

8 按 (ENT) 键，转到下面窗口。

ENT 键

CT1 方式窗口

[1\_n 初值: non

non 范围: non, out1, out2,

MENU 键 EB1, EB2, EB3  
 选择 CT 互感器检测的对象。  
 输出 1 是电压/电流输出时，out1 不显示。  
 输出 2 是电压/电流输出时或者没有安装选件时，out2 不显示。  
 没有安装 EV3 选件时，EB3 不显示。

CT1 延迟时间窗口

[1\_t 初值: 0.5

0.5 范围: 0.5~30.0 秒

MENU 键 当分配给事件的控制回路异常报警时，设置从检测到报警状态到执行动作的时间。

CT2 方式窗口

[2\_n 初值: non

non 范围: non, out1, out2,

MENU 键 EB1, EB2, EB3  
 与 CT1 方式设置窗口相同

CT2 延迟时间窗口

[2\_t 初值: 0.5

0.5 范围: 0.5~30.0 秒

MENU 键 与 CT1 延迟时间窗口相同

返回窗口群 8 的顶层窗口

关于控制回路异常报警

当控制回路异常报警的目标输出为 ON 时，如果 CT 检测的电流低于所分配的事件报警值（在基本窗口群的报警值窗口设置）时，断线报警输出。

当目标输出为 OFF 时，如果检测的电流高于所分配的事件报警值（短路，接地故障等）时，控制回路异常报警输出。

(12) 通讯参数窗口群 9

窗口群 9 用于设置通参数 (RS-485)。

没有安装选件，窗口不显示。详见通讯使用手册。

5-5. 量程代码表

输入类型		代码	量程	
			单位 (°C)	单位 (°F)
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	
自由输入	铂电阻 Pt100		-200 ~ 600	-300 ~ 1100
		*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 ~ 600.0	-300 ~ 1100
			0 ~ 250	0 ~ 500
			-200 ~ 500	-300 ~ 900
			-100.0 ~ 200.0	-150.0 ~ 400.0
			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			
电压(V)	1 ~ 5			
	0 ~ 5			
	-1 ~ 1			
	0 ~ 1			
	0 ~ 2			
	0 ~ 10			
电流(mA)	4 ~ 20			
	0 ~ 20			

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)

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°C (752°F)

\*2 热电偶 对于 K, T, U, 精度为  $\pm 0.5\%FS$  在  $0 \sim -100^\circ C$  ( $-148^\circ F$ ) 和  $\pm 1.0\%FS$  低于  $00^\circ C$  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  $\pm 50.0^\circ C$ ,  $0.0 \sim 100.0^\circ C$  是  $\pm 0.3\%FS$ .

\*7 电压(mV)  $0 \sim 10mV$ , 精度  $0 \sim 10mV$  是  $\pm 0.3\%$ .

\* 初厂设置 自由输入 : 热电偶  $0 \sim 1200^\circ C$

电压输入 : 1-5V  $0.0 \sim 100.0 \%$

电流输入 : 4-20mA  $0.0 \sim 100.0 \%$

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

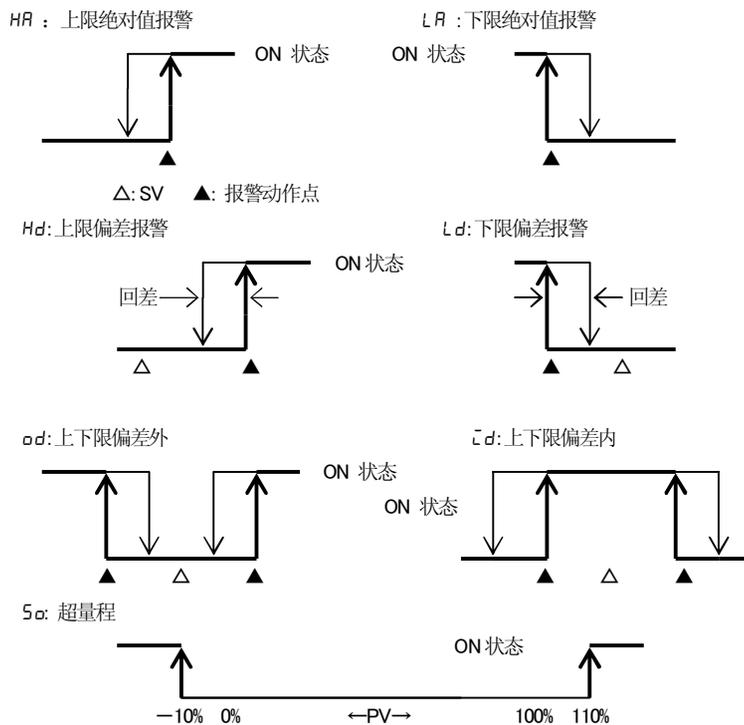
此功能为在接通电源时, 脱机→运行时, 从超量程返回时, 按设置的时间逐步增加控制输出。能有效地控制负载的冲击电流, 例如, 加热丝。

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。

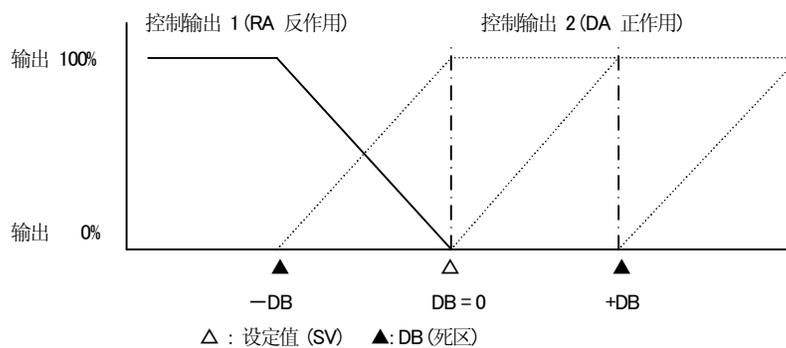
执行 AT 时, OUT 2 的输出为 0% 或者输出下限值

6-5. 双输出特性图

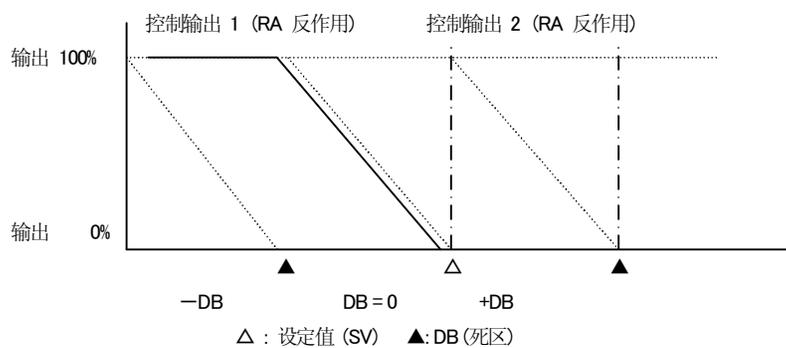
2-输出特性图如下所示:

◎ 条件: P 纯比例作用, 手动积分 ( $\bar{n}r$ ) -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) 作用

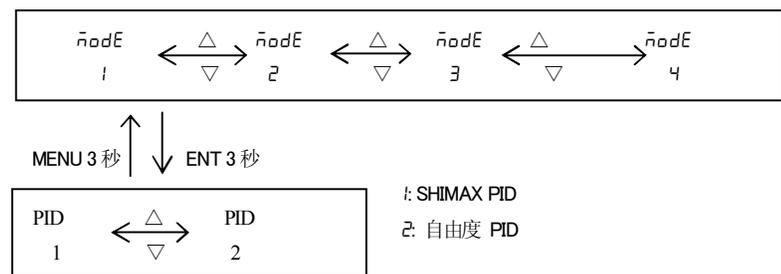


6-6 PID 控制算法(自由度 PID 算法)

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

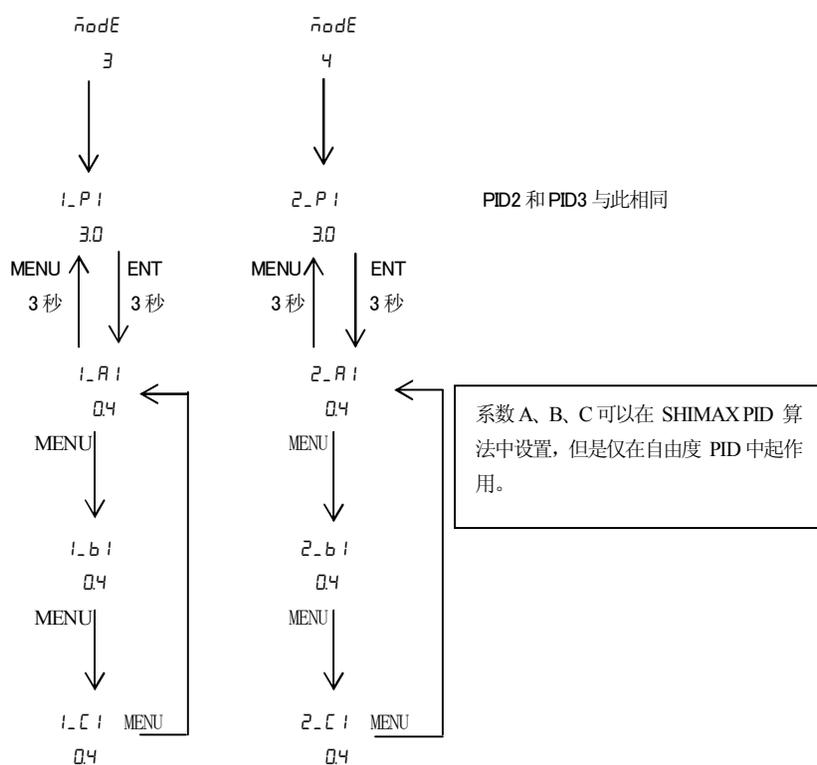


在 Mode 1 至 Mode 9 的顶层窗口,按 (ENT) 键 3 秒,转到选择 SHIMAX PID 或 自由度 PID 窗口。

(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°C 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°C时，检查仪表
[JLL (CJLL)	热电偶冷端温度补偿 (CJ) 超下限	环境温度低于 -20°C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°C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 :  $\pm(0.25\%FS+1 \text{ 数字})$ CJ 误差不包括, B 型热电偶低于 400°C 不保证

EMC 测试时的显示精度  $\pm 5\%FS$ .

精度保证范围 :  $23 \pm 5^\circ C$

显示范围 : 量程的-10%~110%, 但是 Pt100 的量程 -200~600°C 是 -240~680°C

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,  $\downarrow$ ,  $\uparrow$ , 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	OFF	解锁
& 按键设置	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 500K $\Omega$  , 外部引线电阻小于 100 $\Omega$

引线的影响 :  $1.2 \mu V / 10 \Omega$

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 :  $\pm 1^\circ C$  (环境温度 18-28°C)

$\pm 2^\circ C$  (环境温度 0-50°C)

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  $\pm 1^\circ C$

#### 铂电阻

电流 : 约. 0.25mA

引线电阻

允许 : 小于 5 $\Omega$  (3 根引线的电阻必须相同)

引线的影响

电阻 : 小于 5 $\Omega$ /线, 0.2%FS

量程 : 小于 10Ω/线, 0.5%FS  
 电压(mV) 输入电阻 : 小于 20Ω/线, 1.0%FS  
 输入电压范围 : 参见 5-5 节量程代码表  
 电压 (V) 输入电阻 : 大于 500kΩ  
 输入电压范围 : 参见 5-5 节的量程代码表  
 电流 (mA) 输入接受电阻 : 250Ω (内置)  
 输入范围 : 参见 5-5 节的量程代码表.  
 采样周期 : 0.25 秒  
 PV 滤波 : 0 - 9999 秒  
 PV 偏移修正 : ±500 数字  
 PV 满度修正 : ±5.00% PV 量程  
**控制**  
 控制系统 : PID 控制, 带自整定功能或 ON-OFF 动作  
 比例带 (P) : OFF, 0.1 - 999.9% 量程 (OFF 时, ON-OFF 动作)  
 ON-OFF 动作灵敏度 (DF) : 1 - 999 数字  
 积分时间 (I) : OFF, 1 - 6000 秒 (OFF 时, PD 运算)  
 手动积分 (MR) : ±50.0% (当 I = OFF 时, 有效)  
 输出 2 死区 : -1999 - 5000 数字  
 输出限幅 (OL, OH) : 0.0 - 100.0% (OL<OH) (设置分辨率 0.1)  
 软启动 : OFF, 0.5 - 120.0 秒 (设置分辨率 0.5)  
 比例周期 : 0.5 - 120.0 秒 (设置分辨率 0.5)  
 控制输出特性 : 输出 1, 输出 2. 可以选择 RA (反作用, 加热) 或 DA (正作用, 制冷).  
 手动输出 : 0.0 - 100.0% (设置分辨率 0.1)  
 \* 输出 1 和输出 2 的每个参数 (P, I, D, DF, MR, OL, OH), 自由度 PID 属于 1~3 组.

} 若 I 和 D 为 OFF 时, P 运算.

**控制输出 1**  
**接点** : 常开 (1a) 240V AC 2A (阻性负载)  
 电压脉冲 (SSR 驱动) : 12V DC+1.0--1.5V 最大 20mA  
 电流 : 4 - 20mA DC 负载电阻小于 500Ω 显示精度±1% (精度保证范围 23°C±5°C)  
 负载调整 ±0.2%, 分辨率约. 1/12000

**控制输出 2 (选件)** : 控制输出 2 与事件 3 和 DI4 选件不能同时选择.  
**接点** : 常开 (1a) 240V AC 2A (阻性负载)  
 电压脉冲 (SSR 驱动) : 12V DC+1.0--1.5V 最大 20mA  
 电流 : 4 - 20mA DC 负载电阻小于 500Ω, 显示精度±1% (精度保证范围 23°C±5°C )  
 负载调整 ±0.2%, 分辨率约. 1/200

**事件 1·2** : 2 点  
 输出规格 : 接点 常开 (1a) 240V AC 2A (阻性负载) EV1·EV2 相同  
 事件类型 : 参见下表

功能	代码	说明
未分配	non	
上限绝对值报警	HA	
下限绝对值报警	LA	
超量程报警	So	HHHH, LLLL, B---- 显示时动作
上偏差值报警	Hd	
下偏差值报警	Ld	
上下偏差值内报警	id	
上下偏差值外报警	od	
RUN 信号	run	控制运行时动作
控制回路报警 (加热器断线 / 回路)	ct1	当接点/SSR 输出为 ON 时, 电流低于 EV 值, 断线报警。
	ct2	当接点/SSR 输出为 OFF 时, 电流高于 EV 值, 断线报警。

**设置范围** : 上限绝对值报警, 下限绝对值报警 在量程内  
 上限偏差报警, 下限偏差报警 -1999 - 2000 数字  
 山下限偏差内报警, 山下限偏差外报警 0 - 2000 数字  
 控制回路报警 0.0-50.0A  
**抑制功能** : OFF 无抑制功能  
 1 仅在接通电源时, 抑制报警  
 2 在接通电源时, 改变报警点, 改变偏差报警的执行 SV.  
 RUN/STBY (RST) 被切换到脱机方式, 切换 AUTO/MAN 时  
**自锁** : 报警状态保持功能(用 DI 断电解除)  
 (用 DI 断电解除时, 所有报警同时为 OFF 状态)  
**动作回差** : 1 - 999 数字  
**输出特性** : 可以选择常开 (NO) 或者常闭 (NC).  
 如果选择 NC 接通电源时, 继电器变为 ON 需要约 1.8 秒, 事件输出时, 变为 OFF  
**事件 3 (选件)** : 事件 3 与输出 2 和 DI4 任选一种.

DI 1-2-3 (选件)  
 输入规格  
 分配功能

: 内容与事件 1 和 2 相同.  
 : 对于 MAC 3D 与 CT 输入选件任选一种.  
 : 5V DC 0.5mA  
 : 参见下表.

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)  
 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 : 120Ω (外接)  
 连接数量 : 最大 32 台 (根据条件, 包括主机)

模拟发送(AO)  
 输出种类 : 对于 MAC50D, 与通讯选件选择一种  
 输出规格 : 可以选择 PV, SV, OUT1, OUT2, CT1 和 CT2.  
 : 4-20mA DC 小于 300Ω, 显示精度±0.3% (精度保证范围 23°C±5°C )  
 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 °C  
 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 °C  
 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  $\mu$ s  $\pm$  1500V

绝缘电阻 : 在输入/输出端和电源端之间 500V DC 大于 20M $\Omega$   
 : 在模拟输出或通讯和和其它输入/输出端之间 500V DC 大于 20M $\Omega$   
 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)  $\cdots$  100m/S<sup>2</sup> 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  $\times$  宽 96  $\times$  深 69mm (面板后 65mm)  
 : MAC50 B : 高 96  $\times$  宽 48  $\times$  深 66mm (面板后 62mm)  
 : MAC50C : 高 72  $\times$  宽 72  $\times$  深 62mm (面板后 62mm)  
 : MAC50 D : 高 48  $\times$  宽 48  $\times$  深 66mm (面板后 62mm)

安装面板厚度 : 1.2-2.8mm

开口尺寸

MAC50A : 高 92  $\times$  宽 92mm 水平紧密安装 宽(96  $\times$  N-4) mm 高 92mm  
 MAC50B : H92  $\times$  W45mm N=仪表数量 宽(48  $\times$  N-3) mm 高 92mm  
 MAC50C : H68  $\times$  W68mm 宽(72  $\times$  N-4) mm 高 68mm  
 MAC50D : H45  $\times$  W45mm 宽(48  $\times$  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)		
外部开关输入 1 (DI1)		事件输出 1 (EV1)
外部开关输入 2 (DI2)		事件输出 2 (EV2)
外部开关输入 3 (DI3)		事件输出 3 (EV3)
外部开关输入 4 (DI4)		模拟输出 (AO)
电流互感器 1 (CT1)	通讯	
电流互感器 2 (CT2)		

本手册内容更改时恕不另行通知

Shimax CO., LTD

URL:<http://www.shimax.co.jp>

Head Office: 11-5 Fujimicho, Daisen-shi, Akita 014-0011 Japan  
 Tokyo Branch: 3-44-1-208 Hayamiya, Nerima-ku, Tokyo 179-0085 Japan

Phone: +81-187-86-3400 FAX: +81-187-62-6402

Phone: +81-3-5946-5575 FAX: +81-3-5946-5557

PRINTED IN JAPAN