

# MAC10 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)	2
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	6
(1)基本窗口	6
(2)FIX (固定值控制) 设置窗口群	6
(3) 1-0 按键锁定窗口群	7
(4) 2-0 输入参数窗口群	7
(5) 3-0 PID 参数窗口群	7
(6) 5-0 报警设定窗口群	8
(7) 9-0 通讯参数窗口群	9
5-5. 量程代码表	9
6. 功能的补充说明	9
6-1. 自动返回功能	9
6-2. 输出软启动功能	9
6-3. 报警方式示意图	9
6-4. 事件延迟&定时器功能	9
6-5. AT (自整定)	9
7. 故障排除	10
7-1. 主要故障的原因和处理	10
7-2. 故障显示的原因和处理	10
8. LED 数值和字符显示	10
9. 技术规格	10

## 前言

本手册对 MAC10 的接线、安装、操作和日常维护具有重要意义。

本手册介绍了 MAC10 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」

MAC10 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情况。

「△ 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。
- 本仪器具有电源和输入输出之间的基本绝缘。当需要加强绝缘时，输入/输出端子应该连接到 A：一种无裸露充电器的设备，或 B：基本绝缘适合于电源最高电压和输入/输出部分的器件。
- 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。

## 2. 简介

### 2-1. 使用前的检查

在使用 MAC10 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>MAC10A-</u>	<u>M</u>	<u>C</u>	<u>F-</u>	<u>2</u>	<u>R</u>
1	2	3	4	5	6

项目

- |           |  |
|-----------|--|
| 1. 系列     | MAC10A:-96×96mm 外形尺寸，数字控制器<br>MAC10B:-48×96mm 外形尺寸，数字控制器<br>MAC10C:-72×72mm 外形尺寸，数字控制器<br>MAC10D:-48×48mm 外形尺寸，数字控制器 |
| 2. 输入     | M:自由输入, I: 电流  |
| 3. 控制输出 1 | C: 接点, S: SSR 驱动, I: 电流(4~20mA),   |
| 4. 电源     | F:-100-240V (90-264V) AC   |
| 5. 事件输出   | N: 无, 1: 事件输出 1(1 点), 2: 事件输出 1, 2(2 点)  |
| 6. 通讯     | N: 无, 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 0°C 或者高于 50°C 的场地。
- (3) 在相对湿度高于 90% RH 或者结露的场地。
- (4) 在受到强烈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。

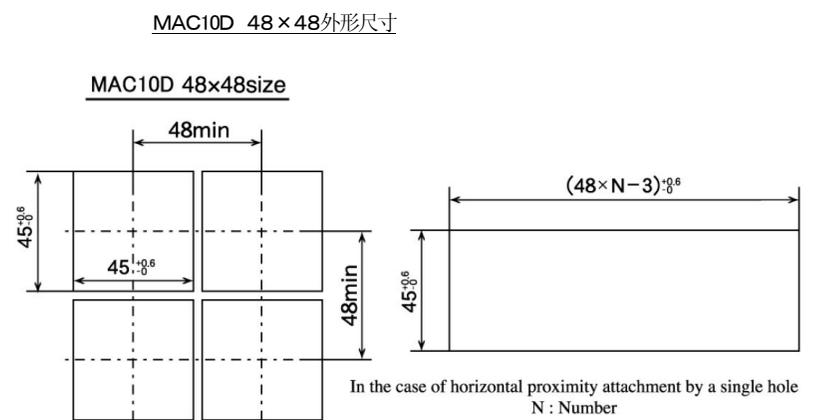
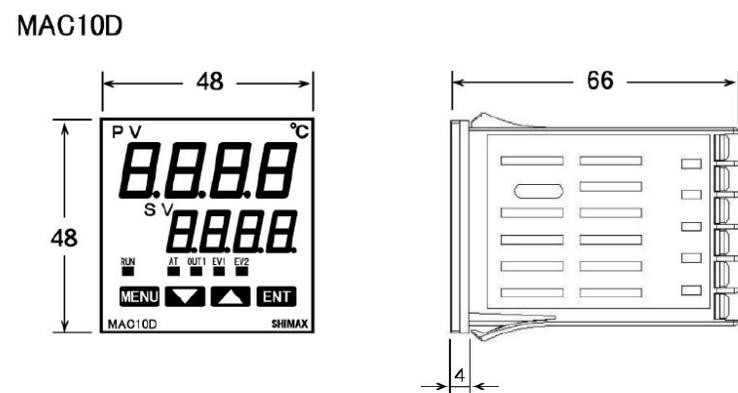
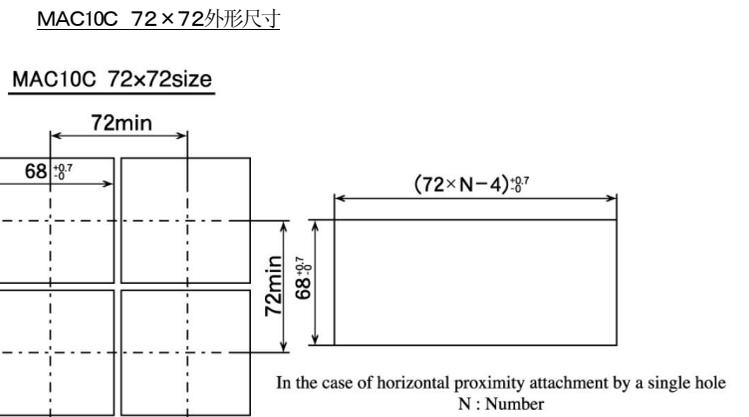
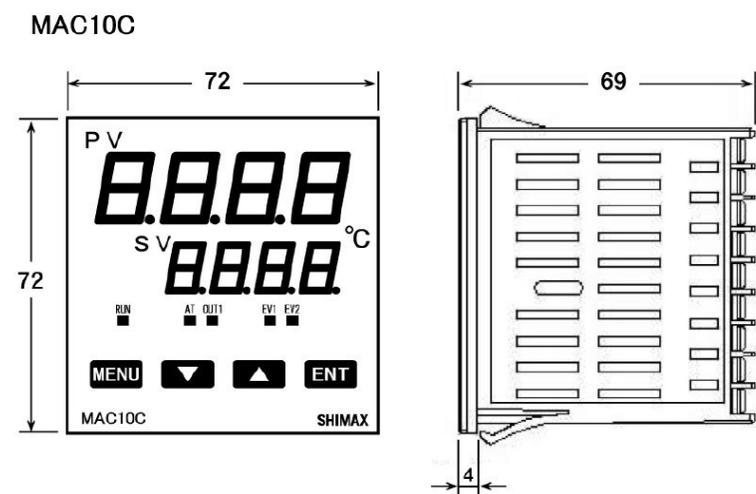
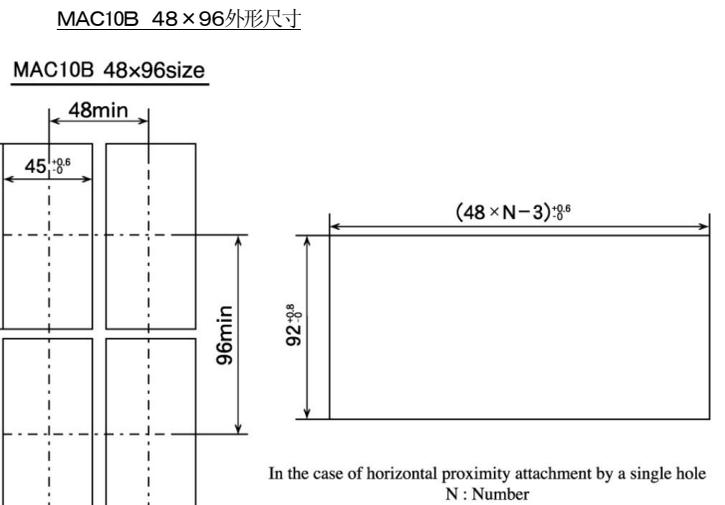
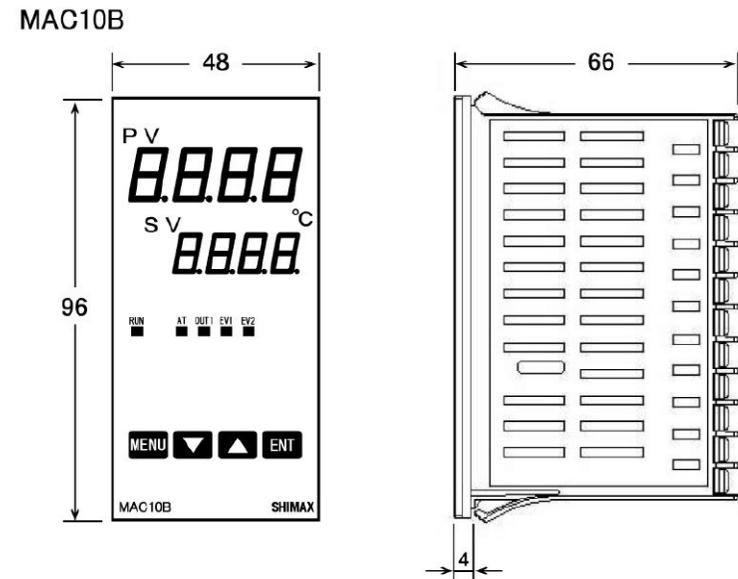
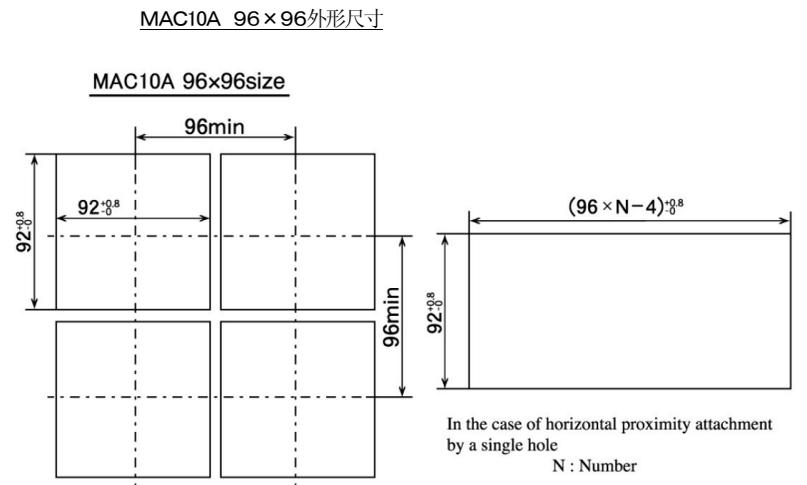
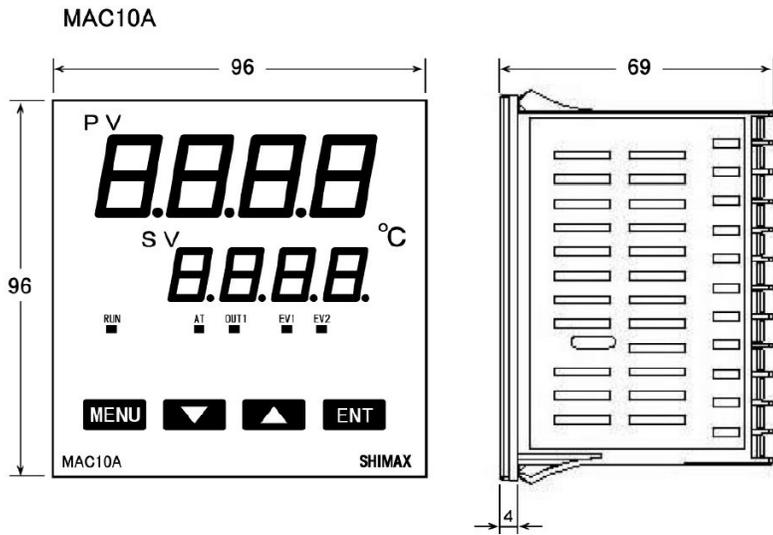
### 3-2. 固定

- (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

MAC10 外形尺寸 (单位: mm)

MAC10 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

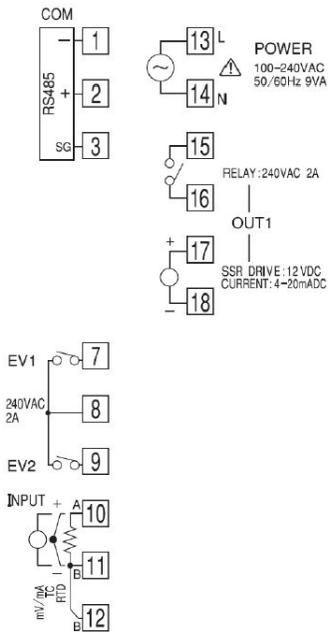
**警告**

- ◎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。

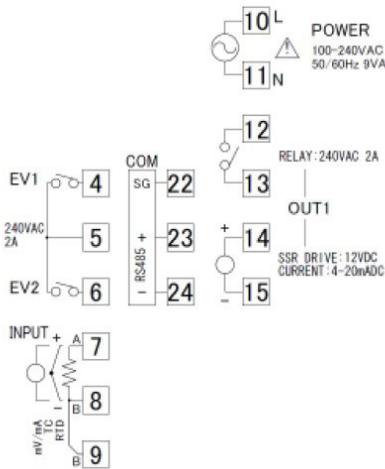
3-5. 端子排列图

3-5. MAC10A 和 MAC10B 的端子排列图



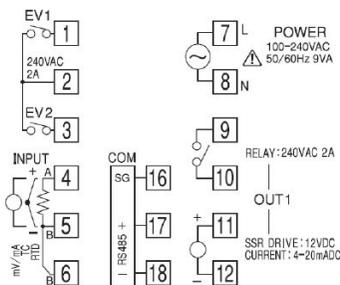
「注」：如果输入类型是热电偶或电压，当短路 11 和 12 端子时可能产生故障。

MAC10C 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。

MAC10D 的端子排列图



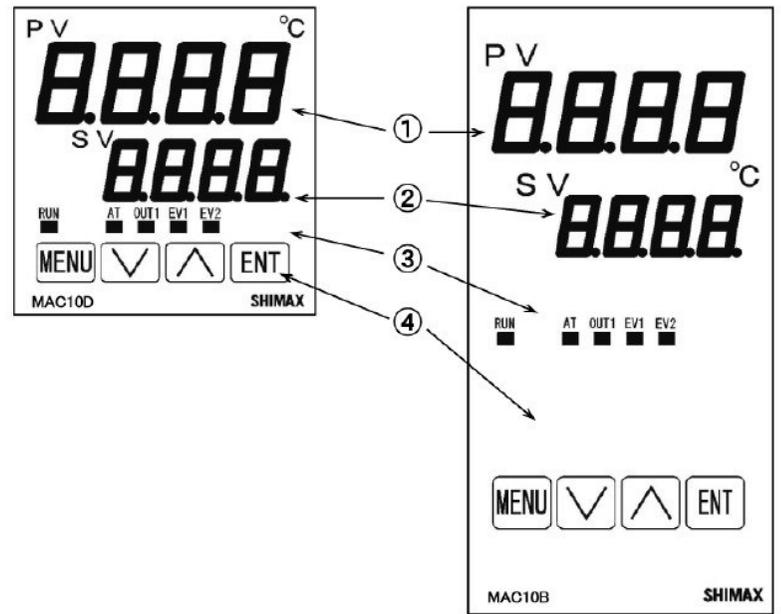
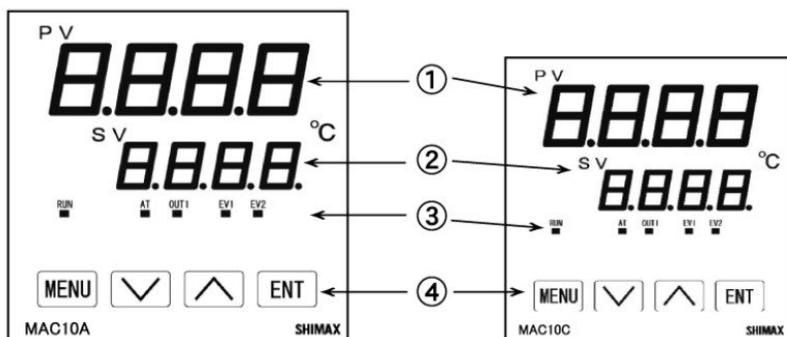
「注意」：如果输入类型是热电偶或电压，当短路 5 和 6 端子时可能产生故障。

4. 前面板说明

4-1. 前面板名称

MAC10A 96×96外形尺寸前面板

MAC10C 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 (绿)  
如果在操作方式 1 窗口, 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选择手动, 灯闪烁。
  - (2) 自整定运行状态 LED (绿)  
如果通过 AT 窗口选择 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 (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 (黄)  
当相应的事件输出为 ON 时, 亮。

④：按键部分

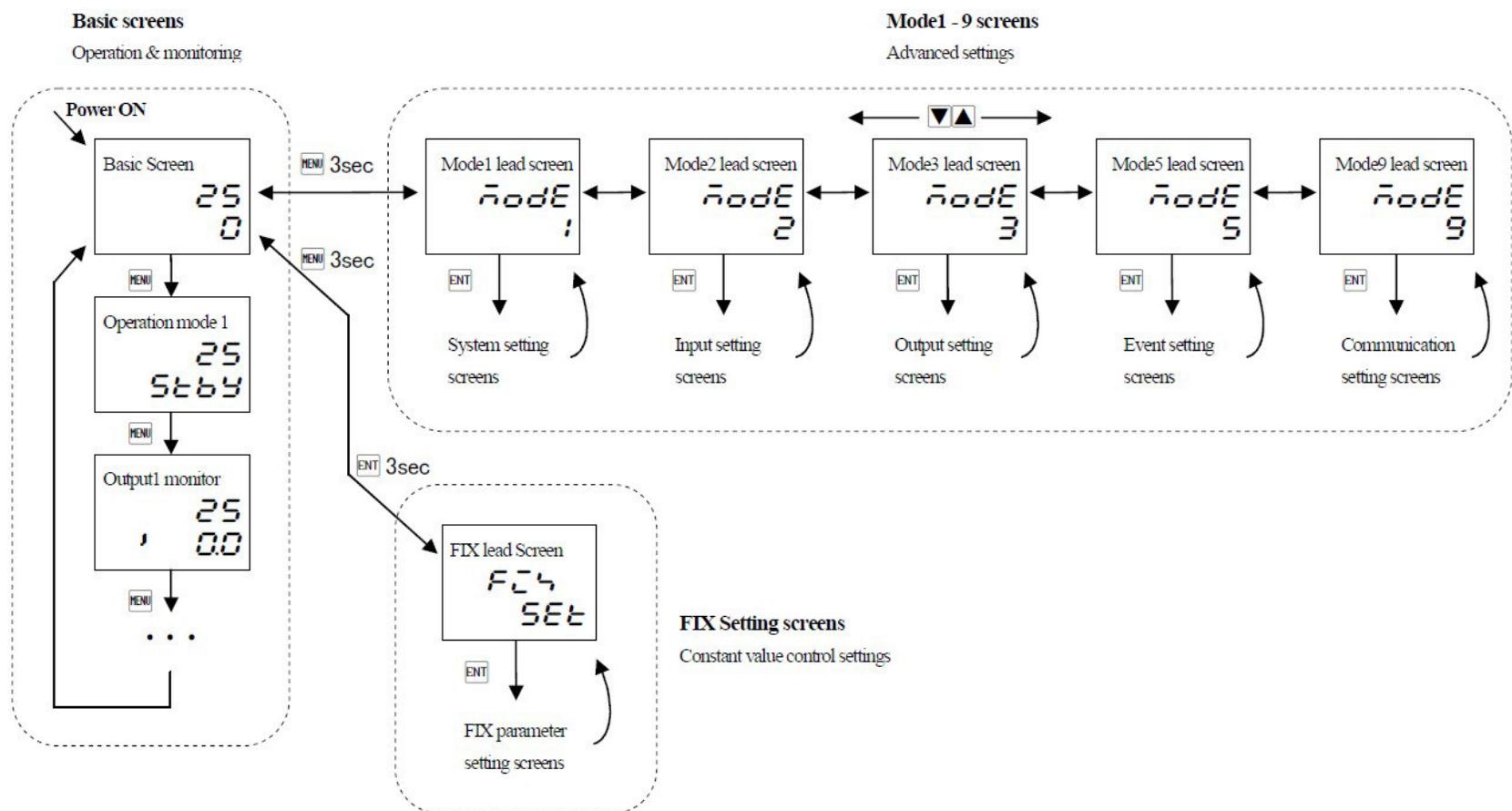
- (1) (MENU) 键  
按此键移动到窗口群中的下一个窗口。  
在基本窗口中按 (MENU) 键 3 秒, 跳到 1-0 窗口。在任何窗口群的顶层窗口按 (ENT) 键 3 秒, 返回基本窗口。在 0-1A 执行方式 2 窗口按 (MENU) 键 3 秒, 返回 0-1 执行方式 1 窗口。
- (2) (V) 键  
按 (V) 键一次显示数值减小一个数字。持续按 (V) 键, 数值连续减小。此时, 最后一位小数点闪动, 表明设置被改变中。程序时, 用于在程序步设置窗口间移动。同样用于在窗口群的顶层窗口间移动。
- (3) (^) 键  
按 (^) 键一次显示数值增加一个数字。持续按 (^) 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。

补充说明(^)键和(V)键  
当你继续按上/下键, 然后按相反的键, 变化值变为 1 阶段的速度。  
(当按键 4 次, 会变为高速。)

- (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 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 FIX 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



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(MENU)键3秒, 转到1-0窗口。

在各窗口群的顶层窗口中, 按(MENU)键3秒, 返回基本窗口。

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(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。

在基本窗口中, 按(ENT)键3秒, 转到FC4(定值控制)设置窗口。

在FC4设置窗口中, 按(MENU)键3秒, 转到基本窗口。

### 5-2. 设置方法

#### ● 变量设置

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), 然后按(ENT)键(最小位数的小数点也关闭)。

#### ● 自动和手动输出设定

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。

调节输出1的0-2窗口

25  
' 1000  
自动方式 RUN 灯常亮

← ENT 3秒 →

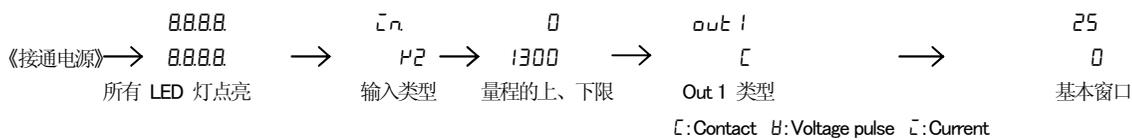
调节输出1的0-2窗口

25  
' 1000  
手动方式 RUN 灯闪烁

按(∧)或(∨)键手动改变输出值。

### 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  
 显示执行SV并能够改变设置。

#### 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 5tby, 按 (ENT) 键确定, RUN 熄灭停止控制运行[输出 OFF(0%)].  
 当改变量程、单位、刻度和输出特性时, 参数被初始化, 显示5tby。

#### 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5tby 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。

#### 事件1定时器运行时间窗口

25 在事件1定时器功能有效时显示当前运行时间。  
 0 显示 (ON 时间, OFF 时间, 或者 “End”)。  
 MENU 键

#### 事件2定时器运行时间窗口

25 内容与事件1定时器运行时间窗口相同。  
 0  
 MENU 键

#### FIX-SV 号设置窗口

F\_5t 范围: 1~4  
 ! 显示已选择的 FIX-SV 号

MENU 键

#### AT (自整定) 窗口

At 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, 2000

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

设置分配给 EV1 的报警点。

当无 EV1 选件或给 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。

除了偏差报警以外的事件工作方式总是有效的。

### EV2 (事件 2) 报警值窗口

EB2 初值、范围和内容与 EV1 相同。  
 0  
 MENU 键

### 解除自锁窗口

Lrch 初值: r5t1  
 r5t1 范围: r5t1 解除 EV1 报警

MENU 键

r5t2 解除 EV2 报警  
 ALL 解除所有 EV 报警

在 EV 的自锁窗口, 显示那一个 EV 的自锁设为 ON。

一旦 EV 输出时, 即使处于 OFF 状态时, EV 输出状态仍被保持。当 EV 处于自锁状态时, 最后一位小数点闪烁, 表示可以解除 EV 自锁。如果按下 (ENT) 键, 解除 EV 自锁并且小数点熄灭。

然而, 当 EV 处于报警状态时不能解除报警。

### 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。

#### 基本窗口

25

0

ENT 3 秒

MENU 3 秒

#### FIX 参数窗口群

F5t

5Et

#### FIX 顶层窗口

F5t

5Et 此窗口没有设置

ENT 键

按 (ENT) 键, 转到 SV1 设置窗口。

#### SV1 设定值窗口

5t1 初值: 传感器输入, 0

0

线性输入, 量程下限

范围: 量程范围内

MENU 键

当 SV1 是执行 SV 时, 在基本窗口显示 SV1。

当改变量程、单位、和刻度时, 本参数被初始化。

#### SV2-4 的输出 1 PID 号窗口

### 返回 FIX 顶层窗口

(3) 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。  
 ↓  
 1 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、5  
 ↓ MENU 键  
 1 能够改变执行 SV (基本窗口), 手动输出和按键锁定。  
 2 能够改变手动输出值和按键锁定。  
 3 仅能改变按键锁定。  
 5 能够改变按键锁定和基本窗口群。  
 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  
 $1300$  范围: 量程下限+1~量程上限  
 ↓ MENU 键 设置目标设定值的下限

上电执行方式设定窗口

$Po_r$  初值:  $EEP$   
 $EEP$  范围:  $EEP$  上电后保持上次工作状态  
 ↓ MENU 键  $STBY$  上电后脱机  
 $RUN$  上电后运行

返回顶层窗口

(4) 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, 显示本窗口。  
 ↓  
 2 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:  $\pm 5.00\%$   
 ↓ MENU 键 在量程的  $\pm 5.00\%$  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 ~ 100 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, 电流输入  $\bar{n}R1$   
 $P1$  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。

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。  
 线性输入时显示

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。  
 线性输入时显示

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)  
 设置输入量程的小数点位置。  
 线性输入时可设置输入量程的小数点位置  
 线性输入时显示  
 ↓ MENU 键

热电偶断线显示

$tc_b$  初值: H  
 $H$  范围: H, L  
 热电偶断线检测方向 (上限或下限)。  
 热电偶输入时显示  
 ↓ MENU 键

返回窗口群 2 的顶层窗口

(5) 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 PID、软启动、比例周期、输出特性。

输出 1 的 PID 比例带 (P) 窗口

$P$  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 PID 积分时间 (I) 窗口

$I$  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 PID 微分时间 (D) 窗口

$d$  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 PID 手动积分窗口

$\bar{n}r$  初值: 0.0  
 $\bar{0}0$  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 的位式动作灵敏度下限

$dFL$  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下限。  
 在 P=OFF (ON-OFF 控制) 时, 窗口显示。

输出 1 的位式动作灵敏度上限

$dFH$  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上限。  
 在 P=OFF (ON-OFF 控制) 时, 窗口显示。

输出 1 的 PID 输出下限窗口

$oL$  初值: 0.0  
 $\bar{0}0$  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 PID 输出上限窗口

$oH$  初值: 100.0  
 $\bar{1}000$  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 软启动时间窗口

$S\bar{o}F$  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

$oC$  初值: 接点输出 30.0 秒  
 $\bar{3}00$  SSR 驱动输出 3.0 秒  
 MENU 键 范围: 0.5~120.0 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

$R\bar{a}c t$  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

(6) 报警窗口群 5

窗口群 5 是事件工作方式设置窗口。当没有安装选件时, 窗口不显示。

窗口群 5 的顶层窗口

$\bar{n}o d E$  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

$E \bar{1} \bar{n}$  初值:  $n o n$   
 $n o n$  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
$n o n$	未分配
$H R$	上限绝对值报警
$L R$	下限绝对值报警
$S o$	超量程报警
$H d$	上偏差报警
$L d$	下偏差报警
$\bar{c} d$	上下偏差内报警
$o d$	上下偏差外报警
$r u n$	RUN 信号 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

$E \bar{1} \bar{d}$  初值: 1 数字  
 $1$  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:  $n o n$ 、 $S o$ 、 $r u n$  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

$E \bar{1} \bar{S}$  初值:  $o F F$   
 $o F F$  初值:  $o F F$ 、 $1$ 、 $2$   
 $o F F$ : 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:  $n o n$ 、 $S o$ 、 $r u n$  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 延时方式窗口

$E \bar{1} \bar{P}$  初值:  $d E L Y$   
 $d E L Y$  范围:  $d E L Y$ 、 $\bar{t} \bar{n} r 1$ 、 $\bar{t} \bar{n} r 2$   
 MENU 键  
 事件 1 延时方式: 延时, 定时器 1, 定时器 2。  
 参照 6-4 事件延时 & 定时器功能。  
 当事件 1 方式为  $n o n$  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 ON 延时时间

$E \bar{1} \bar{o} n$  初值: OFF  
 $o F F$  范围: OFF, 1~8000 秒  
 MENU 键  
 事件 1 ON 延时时间设定。  
 当事件 1 方式为  $n o n$  或定时器时, 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 OFF 延时时间

$E \bar{1} \bar{o} f$  初值: OFF  
 $o F F$  范围: OFF, 1~8000 秒  
 MENU 键  
 事件 1 OFF 延时时间设定。  
 当事件 1 方式为  $n o n$  或定时器时, 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 定时器 ON 时间窗口

$E \bar{1} \bar{t} \bar{o} n$  初值: 1  
 $1$  范围: 1~600  
 MENU 键  
 事件 1 定时器 ON 时间功能设定。  
 当事件 1 方式为  $n o n$  或延时方式时, 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 定时器 OFF 时间窗口

$E \bar{1} \bar{t} \bar{o} f$  初值: 0  
 $0$  范围: 0~600  
 MENU 键  
 事件 1 定时器 OFF 时间功能设定。  
 当事件 1 方式为  $n o n$  或延时方式时, 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 定时器时间单位窗口

**E1tu** 初值:  $\bar{n}\bar{c}n$   
 $\bar{n}\bar{c}n$  范围:  $\bar{n}\bar{c}n$  (分), 5EC(秒)  
 MENU 键  
 事件 1 定时器功能时间单位设定。  
 当时事件 1 方式为  $n\bar{o}n$  或延时方式时, 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

**E1L** 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  $n\bar{o}n$  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

**E1R** 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  $n\bar{o}n$  时, 窗口不显示。  
 注: 选择  $nc$  时, 电源接通 1.5 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

以下的内容同事件 1 的设置相同。

返回窗口群 5 的顶层窗口

(7) 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)
自由输入	热电偶	K	P1 0 ~ 1300
		K	P2 -50.0 ~ 999.9
		J	J1 0 ~ 600
		J	J2 0.0 ~ 600.0
	铂电阻 Pt100	P1	-100.0 ~ 200.0
		P2	-100 ~ 200
		P3	-199.9 ~ 300.0
P4		-200 ~ 300	
电压(mV)	0~ 50	$\bar{n}1$	量程范围 : -1999~9999 数字
电流(mA)	4~ 20	$\bar{n}R1$	量程差 : 10~10000 数字
	0~ 20	$\bar{n}R2$	可以改变小数点位置 (无、0.1、0.01、0.001)

热电偶 K,J:JIS/IEC 铂电阻 Pt100:JIS/IEC  
 初厂设置 自由输入 : 热电偶 P1 (0-1300°C)  
 电流输入 : 4-20mA  $\bar{n}R1$  (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。

在下述中的软启动功能

- 自动控制的接通电源, 脱机→运行, 从超量程状态返回正常。
- 输出 1 设置不为 ON-OFF 操作(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 1~2 的报警原理图如下所示。

$\Delta$ : SV  $\blacktriangle$  或者  $\longleftrightarrow$  : 报警动作点

$\rightarrow$   $\leftarrow$  : 回差

HR : 上限绝对值报警

LR : 下限绝对值报警



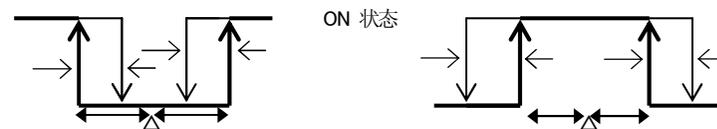
Hd: 上限偏差报警

Ld: 下限偏差报警



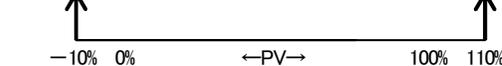
od: 上下限偏差外

id: 上下限偏差内



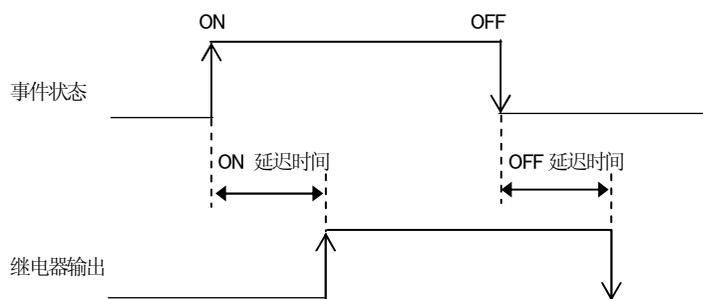
5a: 超量程

ON 状态

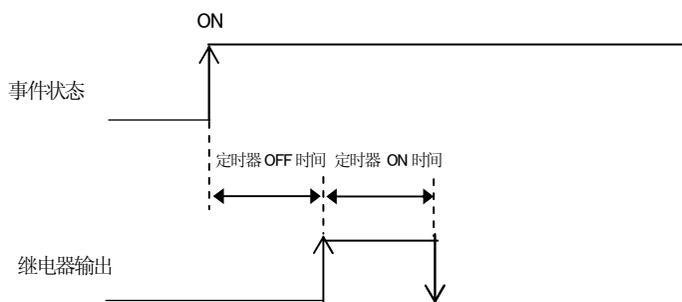


6-4. 事件延迟 & 定时器功能

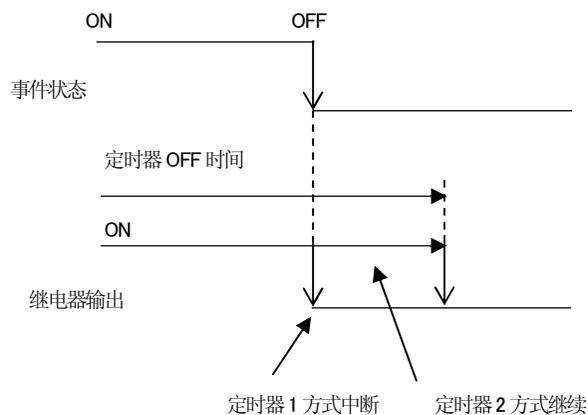
(1) 延迟方式



(2) 定时器方式



(3) 定时器 1 和定时器 2 的差别



6-5. 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。

## 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) 仪表检查, 维修, 更换
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. 热电偶断线和 mV 输入 2. 铂电阻 A 端断线 3. 当输入超过量程上限的 10% 时	1. 检查热电偶和 mV 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: MAC10A/B 的接线端子号: 11, MAC 10C 的接线端子号: 8, MAC 10D 的接线端子号: 5			
b--- (B---)	铂电阻输入断线	1b* 端断线 *b: MAC10A/B 的接线端子号: 12, MAC 10C 的接线端子号: 9, MAC 10D 的接线端子号: 6	1. 检查铂电阻接线
		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. LED 的数值和字符显示

### 数值

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

### 字母字符

A	b	[c	d	E	F	G	Hh	i	J	K	L	M	N
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
o	P	q	r	S	t	Uu	v	w	x	y	z	-	-
O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	-	-

## 9. 技术规格

### 显示

显示方法	数字显示:	MAC10A (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)
		MAC10B (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)
		MAC10C (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)
		MAC10D (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), AT (绿), OUT 1 (绿), EV1 (黄), EV2 (黄), EV3 (黄)

显示精度 :  $\pm(0.5\%FS+1 \text{ 数字})$  CJ 误差不包括。

精度保证范围 :  $23 \pm 5^\circ\text{C}$

显示范围 : 量程的 -10%~110%, 但是热电偶 (K 型) 的量程 0~1300°C 是 -30~1320°C, 热电偶 (K 型) 的量程 -50.0~999.9°C 是 -80.0~1030.0°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 4 个前面板按键 ( MENU, V, ^, ENT).  
 SV 设定范围 : 与量程相同  
 设置锁定 : 通讯和按键设置 (5 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。
	5	基本窗口和按键锁定级别可以改变。

(按键设置 4 级无效)

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

输入

采样周期 : 0.25 秒  
 PV 滤波 : 0 - 100 秒  
 PV 偏移修正 : ±500 数字  
 PV 满度修正 : ±5.00%  
 ■ 热电偶  
 输入电阻 : 大于 500KΩ  
 允许外部电阻 : 小于 100Ω  
 引线电阻的影响 : 0.23 μV/Ω ( 超上量程 ), -0.34 μV/Ω ( 超下量程 ) (典型值)  
 断偶 : 标准配备 (超上量程或超下量程)  
 测量范围 : 参见 5-5 节, 量程代码表  
 冷端补偿精度 : ±2°C (环境温度 18-28°C) 多台仪表垂直安装时 ±3°C  
 ±3°C (环境温度 0-50°C) 多台仪表垂直安装时 ±4°C  
 接通电源后的几分钟, 精度不保证。接通电源后 10 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°C

■ 铂电阻  
 电流 : 约. 0.25mA  
 允许引线电阻 : 小于 5Ω (3 根引线的电阻必须相同)  
 引线的影响 : 小于 5Ω/线, 0.2%FS  
 小于 10Ω/线, 0.5%FS  
 小于 20Ω/线, 1.0%FS

量程 : 参见 5-5 节量程代码表

■ 电压(mV)  
 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 : 小于 60Ω (内置)  
 输入范围 : 参见 5-5 节的量程代码表.

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 (DFL,DFH) : 1 - 999 数字  
 积分时间 (I) : OFF, 1 - 6000 秒 (OFF 时, PD 运算)  
 微分时间 (D) : OFF, 1 - 3600 秒 (OFF 时, PI 运算)  
 手动积分 (MR) : ±50.0% (当 I = OFF 时, 有效)  
 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 : 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)

} 若 I 和 D 为 OFF 时, P 运算.

■ 控制输出 1  
 接点 : 常开 (1a) 250V AC/30V DC 2A (阻性负载)  
 电压脉冲 (SSR 驱动) : 13±2V DC 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. 1/10000

事件 1·2 (选件)

输出规格

: 接点 常开 (1a) 250V AC/30V DC 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	<i>non</i>	
上限绝对值报警	<i>HA</i>	
下限绝对值报警	<i>LA</i>	
超量程报警	<i>So</i>	HHHH, LLLL, B---- 显示时动作
上偏差值报警	<i>Hd</i>	
下偏差值报警	<i>Ld</i>	
上下偏差值内报警	<i>id</i>	
上下偏差值外报警	<i>od</i>	
RUN 信号	<i>run</i>	控制运行时动作

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  
 上下限偏差内报警, 上下限偏差外报警 0 - 2000 数字

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(用断解除)  
 (用断解除时, 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 1.5 秒, 事件输出时, 变为 OFF

■ 延时功能

延时时间

OFF, 1 - 1800 秒

时间精度

± (设置时间 0.67%+1 秒)

■ 定时器功能

ON 时间

1 - 600

OFF 时间

0 - 600

定时器单位

分或秒

时间精度

± (设置时间 0.67%+1 秒)

中断定时器操作

事件完成时 (定时器 1 方式) 可接受或不可接受 (定时器 2 方式)

通讯功能(选件)

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

: 9600 或 19200bps

数据格式

: 起始 1 位, 停止 1 或 2 位, 数据长度 8 位, 校验 无, 奇, 偶

从机地址

: 1-255

主机功能

: 无

参数保存方式

: 可以选择 RAM, MIX 和 EEP 方式

块效验

: SHIMAX 标准 选择无, 累加和, 累加和按位求反, 异  
 MODBUS RTU CRC-16  
 MODBUS ACII LRC

流控制

: 无

延时

: 1 - 250ms (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)

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 : 0~50 °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 : 100-240V (90-264V) AC 50/60Hz

功耗 : 100-240V AC 最大 9VA

绝缘等级 : I 级设备

输入信噪比 : 共模大于 40dB

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  
: 在通讯和其它输入/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 1800V AC 1 分钟  
: 在通讯和其他输入/输出端之间 500V AC 1 分钟

机壳材料 : PPO 或 PPE

机壳颜色 : 淡灰色

外形尺寸

MAC10 A : 高 96 × 宽 96 × 深 69mm (面板后 65mm)

MAC10 B : 高 96 × 宽 48 × 深 66mm (面板后 62mm)

MAC10 C : 高 72 × 宽 72 × 深 69mm (面板后 65mm)

MAC10 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

	单独安装	水平紧密安装 (N=仪表数量)
MAC10A	: 高 92 × 宽 92mm	宽(96 × N-4) mm 高 92mm
MAC10B	: 高 92 × 宽 45mm	宽(48 × N-3) mm 高 92mm
MAC10C	: 高 68 × 宽 68mm	宽(72 × N-4) mm 高 68mm
MAC10D	: 高 45 × 宽 45mm	宽(48 × N-3) mm 高 45mm

重量

MAC10A : 约 220g :

MAC10B : 约 160g

MAC10C : 约 160g

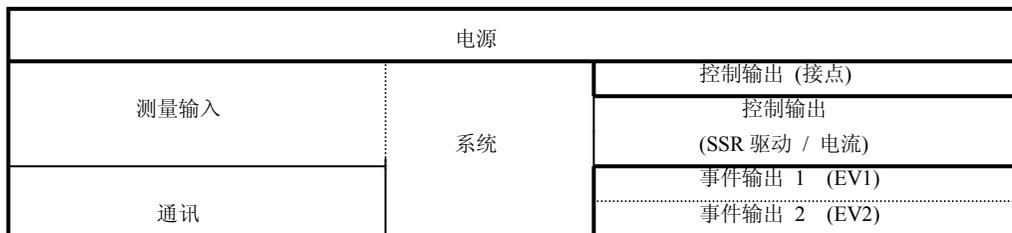
MAC10D : 约 120g

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   .....



本手册内容更改时恕不另行通知

Head Office

190 shimoniiyachi,aza,yotsuya,Daisen-shi,Akita 014-0102 Japan

**SHIMAX CO., LTD**

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

URL;http://www.shimax.co.jp   E-MAIL info@shimax.co.jp

PRINTED IN JAPAN