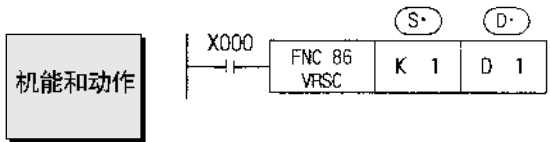
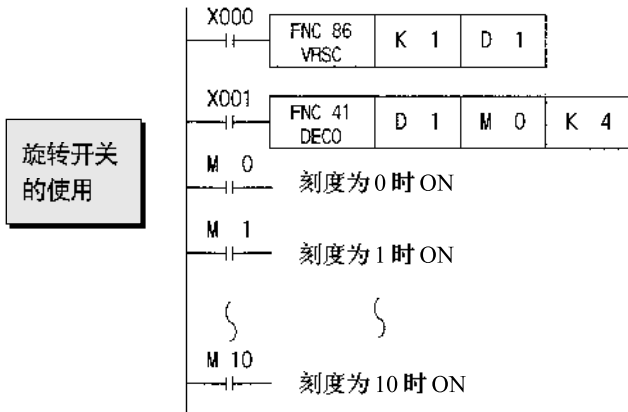


适用机型	
系列名称	备注
● FX1S	
● FX1N	
● FX2N	
FX2NC	※

※可以进行编程, 但 FX2NC 无模拟电位器功能。



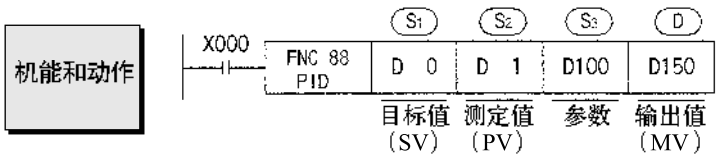
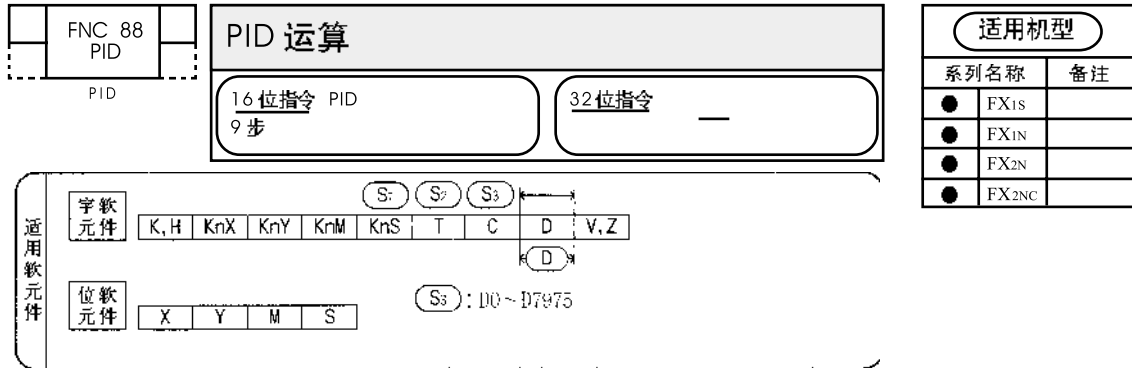
将电位器No.1的刻度0~10以BIN值存入 D1 中。
旋钮在旋转刻度中时通过四舍五入化成 0~10的整数。



根据电位器刻度0~10, 辅助继电器 M0~M10 中的 1 点置 ON。
通过 FNC41 (DECO) 指令, 需占用辅助继电器 M0~M15。

FNC86
VRSC

※符号 VRSC 是 VARIABLE RESISTOR SCALE 的缩写。



FNC88

PID

- 用于进行PID控制的PID运算程序。
达到采样时间的PID指令在其后扫描时进行PID运算。
- S₁ 设定目标值 (SV)
S₂ 设定测定现在值 (PV)
S₃ ~ S₁ +6 设定控制参数
 } 执行程序时, 运算结果 (MV) 被存入 D 中。

对于 D 请指定非电池保持的数据寄存器。(指定电池保持的数据寄存器时, 请根据以下程序, 在可编程控制器 RUN 时, 务必清除保持的内容。



D 中为指定的停电保持区内
的数据寄存器元件号。

**不同版本的
功能差异**

- 需占有自 S₃ 起始的25个数据寄存器。此例中占有D100~D124。(但是, 当页面显示的控制参数的ACT设定, bit1、bit2和bit5均为“0”时, 只占有S₃开始的20点。)
- V2.00以上版本的FX2N可编程控制器可对应「自动调谐」和「输出值上、下限设定」功能。
- FX1S、FX1N、FX2NC可编程控制器与V2.00以上版本的FX2N可编程控制器一样, 对应「自动调谐」和「输出值上下限设定」功能。

参数设定

控制用参数的设定值在PID运算前必须预先通过MOV等指令写入。另外，指定停电保持区域的数据寄存器时，编程控制器的电源OFF之后设定值仍保持。因此不需进行再次写入。

(S3)	采样时间(Ts)	1~32767 (ms)(但比运算周期短的时间数值无法执行)	
(S3)+1	动作方向 (ACT)	bit0 0:正动作 1: 逆动作。 bit1 0:输入变化量报警无 1: 输入变化量报警有效 bit2 0:输出变化量报警无 1: 输出变化量报警有效 bit3 不可使用 bit4 自动调谐不动作 1: 执行自动调谐 bit5 输出值上下限设定无 1: 输出值上下限设定有效 bit6~ bit15 不可使用	
另外，请不要使 bit5 和 bit2 同时处于 ON。			
(S3)+2	输入滤波常数 (α)	0~99[%]	0时没有输入滤波
(S3)+3	比例增益 (Kp)	1~32767[%]	
(S3)+4	积分时间 (TI)	0~32767 (× 100ms)	0时作为 ∞ 处理 (无积分)
(S3)+5	微分增益 (KD)	0~100[%]	0时无积分增益
(S3)+6	微分时间 (TD)	0~32767 (× 10ms)	0时无微分处理
(S3)+7	} PID运算的内部处理占用		
(S3)+19			
(S3)+20	输入变化量 (增侧) 报警设定值	0~32767 ((S3)+1<ACT> 的 bit1=1时有效)	
(S3)+21	输入变化量 (减侧) 报警设定值	0~32767 ((S3)+1<ACT> 的 bit1=1时有效)	
(S3)+22	输出变化量 (增侧) 报警设定值	0~32767 ((S3)+1<ACT> 的 bit2=1, bit5=0时有效)	
	另外，输出上限设定值	-32768~32767 ((S3)+1<ACT> 的 bit2=0, bit5=1时有效)	
(S3)+23	输出变化量 (减侧) 报警设定值	0~32767 ((S3)+1<ACT> 的 bit2=1, bit5=0时有效)	
	另外，输出下限设定值	-32768~32767 ((S3)+1<ACT> 的 bit2=0, bit5=1时有效)	
(S3)+24	报警输出	bit0 输入变化量 (增侧) 溢出 bit1 输入变化量 (减侧) 溢出 bit2 输出变化量 (增侧) 溢出 bit3 输出变化量 (减侧) 溢出	((S3)+1<ACT> 的 bit1=1或bit2=1时有效)

但 (S3)+20~ (S3)+24 在 (S3)+1<ACT> 的 bit1=1, bit2=1 或 bit5=1 时被占用。

FNC88

PID

- PID 指令可同时多次执行（环路数目无限制），但请注意运算使用的 (S3) 或 (D) 软元件号不要重复。
- PID 指令在定时器中断、子程序、步进梯形图、跳转指令中也可使用。在这种情况下，执行 PID 指令前请清除 (S3)+7 后再使用。



- 采样时间TS的最大误差为 $-(1 \text{ 运算周期} + 1\text{ms}) \sim +(1 \text{ 运算周期})$ 。TS为小的数值时，这种变动将成为问题。在这种情况下时，请执行恒定扫描模式或在定时器中断程序中编程，以解决该问题。
- 如果采样时间 $TS \leq$ 可编程控制器的1个运算周期，则发生下述的PID运算错误 (K6740)，并以 $TS = \text{运算周期}$ 执行PID运算。在这种情况下，建议最好在定时器中断 (I6□□ ~ I8□□) 中使用PID指令。

● 输入滤波常数有使测定值变化平滑的效果。

● 微分增益有缓和输出值急烈变化的效果。

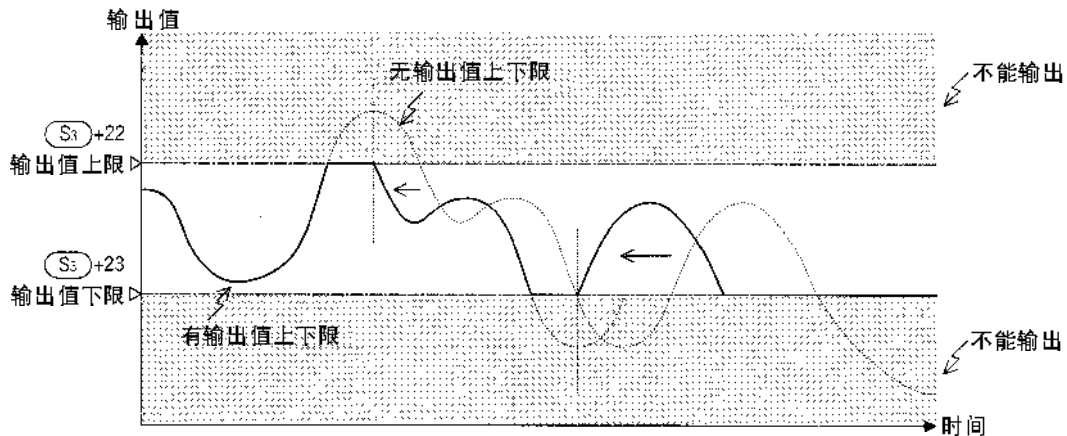
● 动作方向 ((S3)+1 (ACT))

1) 动作方向[bit 0]

用正动作、逆动作指定系统的动作方向。

2) 输出值上下限设定 (FX2N 可编程控制器的情况时, 适用于 V2.00 以上版本)[bit 5]

输出值上下限设定有效 ((S3)+1 (ACT) 的 bit5=1) 的情况时，输出值为下述所示。如果使用这种设定，也有抑制PID控制的积分项增大的效果。另外，使用这个功能时，请必须使 (S3)+1 (ACT) 的 bit2 设为 OFF。



3) 报警设定 (输入变化量、输出变化量)[bit 1, bit 2]

使 $(S3)+1$ (ACT) 的 bit1, bit2 ON 后, 用户可任意进行输入变化量、输出变化量的检查。
检查根据 $(S3)+20 \sim (S3)+23$ 的值进行。超过被设定的输入输出变化量时, 报警标志 $(S3)+24$ 的各位在那个 PID 指令执行后立刻 ON。(参照下图)

但是, $(S3)+21$ 、 $(S3)+23$ 作为报警值使用时, 被设定值作为负值处理。

另外, 使用输出变化量的报警功能时, $(S3)+1$ (ACT) 的 bit5 请必须被设置为 OFF。

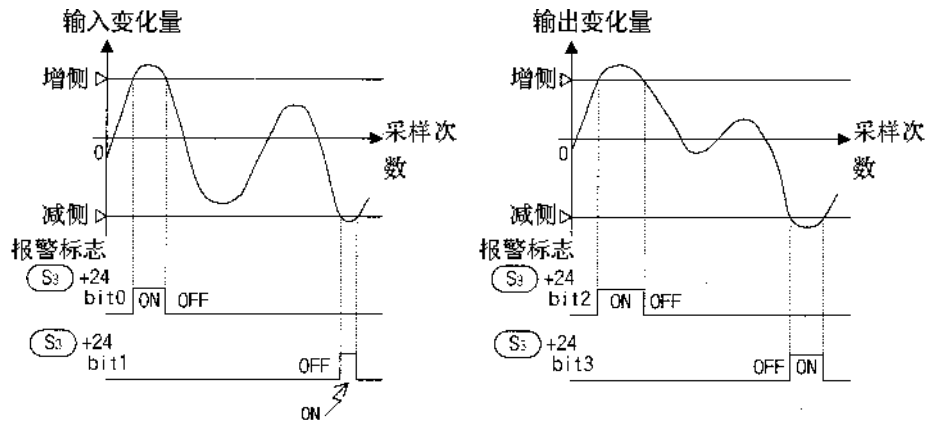
a) 变化量是:

$$(\text{前次的值}) - (\text{这次的值}) = \text{变化量}$$

b) 报警标志的動作 ($(S3)+24$)

i) 输入变化量 (bit1=1)

ii) 输出变化量 (bit2=1)



FNC88

PID

PID 的 3 个常数的求法

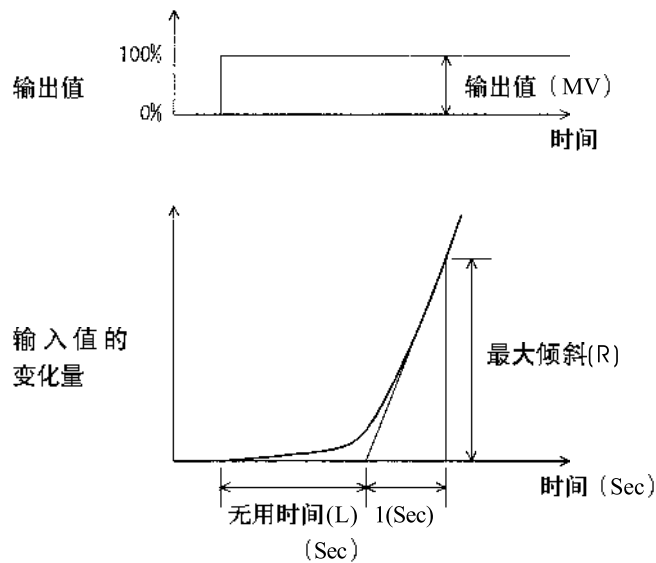
为了执行PID控制得到良好的控制结果, 必须求得适合于控制对象的各常数(参数)的最佳值。这里必须求得PID的3个常数(比例增益(K_P), 积分时间(T_I), 微分时间(T_D))的最佳值。

作为其求解方法有阶跃反应法, 这里就该阶跃反应法加以说明。

阶跃反应法是对控制系统施加0→100%※1的阶跃状输出, 由输入变化判断动作特性(最大倾斜(R)、无用时间(L))来求得PID的3个常数的方法。

※1阶跃状输出也可通过0→75%或0→50%求得。

<动作特性>



<动作特性和3个常数>

	比例增益 (K _P)[%]	积分时间 (T _I)[× 100ms]	微分时间 (T _D)[× 100ms]
仅有比例控制(P动作)	$\frac{1}{RL} \times \text{输出值 (MV)}$	——	——
PI控制 (PI动作)	$\frac{0.9}{RL} \times \text{输出值 (MV)}$	33L	——
PID控制 (PID动作)	$\frac{1.2}{RL} \times \text{输出值 (MV)}$	20L	50L