

執行控制—EN
加熱/冷卻—H/C

73.TSTC

Tp :
Pl :
Sm :
Ym :
AR :
TR :
Yh :
Sh :
Zh :
Sv :
Os :
PR :
IR :
DR :
OR :
WR :

ERR—參數錯誤
AO0—感溫器斷線
AO1—溫控警告

Tp: 感溫器选择
=0, K Type 热电偶 (FB-2AK4)
=1, J Type 热电偶 (FB-2AJ4)
=2, PT-100 (FB-2AH4)
=3, PT-1000 (FB-2AT4)
=4, PT-100 (FB-2AH4-3; Up to 286°C)
=5, PT-1000 (FB-2AT4-3; Up to 286°C)

Pl: 温度模块电压范围、极性设定
=0, 0 ~ 10V (单极性)
=1, 0 ~ 5V (单极性)
=2, -10 ~ 10V (双极性)
=3, -5 ~ 5V (双极性)
单极性: U/B 插梢设定在 U
双极性: U/B 插梢设定在 B
电压范围: 5V/10V 插梢设定

Sm: 温度模块所量测之起始温度点。
Sm=0, 4, 8..., 28

Ym: 本温度模块接点输出起始号码, 共占用 8 点; 多任务温度模块后面如有接数字输出扩充模块时, 其输出号码必须加 8。

AR: 本温度模块作为温度量测之模拟输入缓存器号码。

TR: 温度量测值起始缓存器号码, 共占用 4 个缓存器。

Yh: ON/OFF 温控输出起始号码, 共占用 Zh 点。

Sh: 本指令从第几点温度开始执行 PID 温控; $Sm \leq Sh$, $Sh = 0 \sim 31$ 。

Zh: 本指令所控制之 PID 温控点数;
 $1 \leq Zh \leq 32$ 且 $1 \leq Sh + Zh \leq 32$ 。

Sv: 温度设定值起始缓存器号码, 共占用 Zh 个缓存器。

Os: 温度偏差值起始缓存器号码, 共占用 Zh 个缓存器。

PR: 增益设定值起始缓存器号码, 共占用 Zh 个缓存器。

IR: 积分时间常数设定值起始缓存器号码, 共占用 Zh 个缓存器。

DR: 微分时间常数设定值起始缓存器号码, 共占用 Zh 个缓存器。

OR: 温控数值输出起始缓存器号码, 共占用 Zh 个缓存器。

WR: 本指令所需使用之工作缓存器起始号码, 共占用 17 个缓存器, 其它地方不可重复使用。

操作数	范围	Y	HR	IR	DR	ROR	K
		Y0 Y255	R0 R3839	R3840 R3903	D0 D3071	R5000 R8071	
Tp							0~5
Pl							0~3
Sm							n × 4 n=0~7
Ym	○						
AR			○				
TR			○		○	○*	
Yh	○						
Sh							0~31
Zh							1~32
Sv			○		○	○*	
Os			○		○	○*	
PR			○		○	○*	
IR			○		○	○*	
DR			○		○	○*	
OR			○		○	○*	
WR			○		○	○*	

FUN 73 TSTC	PID 温控便利指令 (PID TEMPERATURE CONTROL)	FUN 73 TSTC
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">功能说明与注意事项</div> <ul style="list-style-type: none"> ● FUN73 指令乃是结合温度模块 FB-2AJ(K)4/FB-2AH(T)4 之温度量测与 PID 温控合成单一便利指令。 <p>FB-2AJ(K)4 多任务温度模块共占用 3 点模拟输入和 8 点数字输出 (多任务扫描继电器用), 说明如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● FB-2AJ4 温度模块提供 2 点泛用模拟输入 (第 1,2 点) 及 4 点 J Type 热电偶接口温度量测 (温度量测之模拟输入为第 3 点)。 ● FB-2AK4 温度模块提供 2 点泛用模拟输入 (第 1,2 点) 及 4 点 K Type 热电偶接口温度量测 (温度量测之模拟输入为第 3 点)。 <p>FB-2AH(T)4 多任务温度模块共占用 3 点模拟输入和 8 点数字输出, 说明如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● FB-2AH4 温度模块提供 2 点泛用模拟输入 (第 1,2 点) 及 4 点三线式 PT-100 接口温度量测 (温度量测之模拟输入为第 3 点)。 ● FB-2AT4 温度模块提供 2 点泛用模拟输入 (第 1,2 点) 及 4 点三线式 PT-1000 接口温度量测 (温度量测之模拟输入为第 3 点)。 ● FB-2AJ(K)4 温度模块之电压范围可选择 5V (5V/10V 插梢设定在 5V) 或 10V (5V/10V 插梢设定在 10V); 电压极性可选择单极性 (U/B 插梢设定在 U) 或双极性 (U/B 插梢设定在 B); <ul style="list-style-type: none"> 选择 10V (1000°C) 且单极性时, 温度量测范围: 0°C~750°C (J-Type), 0°C~900°C (K-Type); 32°F~1382°F (J-Type), 32°F~1652°F (K-Type) 选择 5V (500°C) 且单极性时, 温度量测范围: 0°C~420°C (J-Type), 0°C~450°C (K-Type); 32°F~788°F (J-Type), 32°F~842°F (K-Type) 选择 10V (1000°C) 且双极性时, 温度量测范围: -200°C~750°C (J-Type), -200°C~900°C (K-Type); -328°F~1382°F (J-Type), -328°F~1652°F (K-Type) 选择 5V (500°C) 且双极性时, 温度量测范围: -200°C~420°C (J-Type), -200°C~450°C (K-Type); -328°F~788°F (J-Type), -328°F~842°F (K-Type) ● FB-2AH(T)4 温度模块之电压范围可选择 5V (插梢设定在 5V 处) 或 10V (插梢设定在 10V 处); 电压极性固定为双极性; <ul style="list-style-type: none"> 选择 10V 时, <ul style="list-style-type: none"> 温度量测范围 (FB-2AH(T)4) : -49.8°C~146.6°C (DIN), -48.9°C~143.9°C (JIS); <li style="padding-left: 40px;">: -57.6°F~295.9°F (DIN), -56.0°F~291.0°F (JIS) 温度量测范围 (FB-2AH(T)4-3) : -49.1°C~286.2°C (DIN), -48.2°C~281.0°C (JIS) <li style="padding-left: 40px;">: -56.4°F~547.2°F (DIN), -54.8°F~537.8°F (JIS) 选择 5V 时, <ul style="list-style-type: none"> 温度量测范围 (FB-2AH(T)4) : -12.3°C~83.6°C (DIN), -12.0°C~82.1°C (JIS) <li style="padding-left: 40px;">: 9.9°F~182.5°F (DIN), 10.4°F~179.8°F (JIS) 温度量测范围 (FB-2AH(T)4-3) : 5.5°C~164.5°C (DIN), 5.4°C~161.5°C (JIS) <li style="padding-left: 40px;">: 41.9°F~328.1°F (DIN), 41.7°F~322.7°F (JIS) ● FB-2AJ(K)4/FB-2AH(T)4 温度模块内占用 3 点模拟输入; 其中第 1 点与第 2 点为泛用模拟输入; 第 3 点为温度量测之模拟输入, 利用多任务技巧, 可量测 4 点温度; 其后如有接模拟输入扩充模块时, 其输入号码必须加 3。 ● FB-2AJ(K)4/FB-2AH(T)4 温度模块亦占用 8 点数字输出, 其后如有接数字输出扩充模块时, 其输出号码必须加 8。 ● FB-2AJ(K)4/FB-2AH(T)4 模块不可与 FB-8AD 或 FB-4AJ(K)×× 等模块同时使用。 ● 当选择使用热电偶时, 建议使用 K Type 热电偶可获得较佳之准确度与线性度。 ● 包覆热电偶之外层编织网必须接温度模块之 "FG" 接脚以确保较佳之量测结果。 ● 温度模块之 "G⊕" 接脚必须与电源之接地脚相接, 并接地或至少接机壳。 		

FUN 73 TSTC	PID 温控便利指令 (PID TEMPERATURE CONTROL)	FUN 73 TSTC
<ul style="list-style-type: none"> ● FUN73 指令系利用多任务温度模块 (FB-2AJ(K)4/FB-2AH(T)4) 将外界目前之温度值量测进来当作程控变量 (Process Variable, 简称 PV), 并将使用者所设定之温度设定值 (Set Point, 简称 SP) 与程控变量经由软件 PID 数学式运算后, 得到适宜之输出控制值以控制温度在使用者所期望之温度范围内。 ● 将 PID 运算后之数值结果转换为时间比例 ON/OFF (PWM) 输出, 经由晶体管式接点输出控制 SSR 所串接之加热或冷却回路, 即可得到相当精准且价廉之控制结果。 ● 亦可将 PID 运算后之数值结果经由 D/A 模拟模块输出, 控制 SCR 导通角度或比例阀以作温度精准控制。 ● 数字化 PID 表达式如下: $M_n = [K_c \times E_n] + \sum_0^n [K_c \times T_i \times T_s \times E_n] - [K_c \times T_d \times (P V_n - P V_{n-1}) / T_s]$ <p> M_n : "n" 时之控制输出量 K_c : 增益 (范围: 1~999; Pb(比例带) = 100(%) / K_c) T_i : 积分时间常数 (范围: 0~999, 相当于 0.00~9.99 Repeat/Minute) T_d : 微分时间常数 (范围: 0~999, 相当于 0.00~9.99 Minute) PV_n: "n" 时之程控变量 PV_{n-1}: "n" 之上一次之程控变量 E_n: "n" 时之误差=设定值 (SP) - "n" 时之程控变量 (PV_n) T_s: PID 运算之间隔时间 (单位: 0.1S, 值为 10, 20, 40, 80) </p> 		

PID 参数调整原则如下

- 增益 (K_c) 调整越大, 对输出贡献越大, 可得到较快且灵敏之控制反应, 但增益如过大, 会造成振荡现象; 尽量调高增益 (但以不造成振荡为原则), 以增快程序反应并减少稳态误差。
- 积分项可用来消除设定值改变所造成之稳态误差, 积分时间常数 (T_i) 调整越大, 对输出贡献越大。当有稳态误差时, 可调高积分时间常数, 以减少稳态误差。
积分时间常数=0 时, 积分项无作用。
如已知积分时间为 6 分钟, 则 $T_i=100/6=17$; 如积分时间为 5 分钟, 则 $T_i=100/5=20$ 。
- 微分项可用来让程控反应较平顺, 不会造成过度超越; 微分时间常数 (T_d) 调整越大, 对输出贡献越大。当有过度超越时, 可调高微分时间常数, 以减少超越量。
微分时间常数=0 时, 微分项无作用。
如已知微分时间为 1 分钟, 则 $T_d=100$; 如微分时间为 2 分钟, 则 $T_d=200$ 。
- 适当调整 PID 参数可得到极佳之温控结果。
- 系统内定增益值 (K_c) 如下:
温度模块电压范围、极性设定为 0~10V 时, 内定增益值 (K_c) 为 60。
温度模块电压范围、极性设定为 0~5V 时, 内定增益值 (K_c) 为 30。
温度模块电压范围、极性设定为 -10~10V 时, 内定增益值 (K_c) 为 120。
温度模块电压范围、极性设定为 -5~5V 时, 内定增益值 (K_c) 为 60。
- 系统内定积分时间常数为 6 分钟, $T_i=100/6=17$
- 系统内定微分时间常数为 1 分钟, $T_d=100$
- 根据经验, 积分时间常数与微分时间常数之系统内定值已非常适用, 使用者可不必调整或仅作微调即可; 比较需要调整的是与加热功率有关之增益值 (K_c)。

FUN73 温度量测+PID 温控便利指令使用说明

FB-2AJ(K)4 多任务温度模块

- 当执行控制 "EN" =1 时, 本指令执行多任务温度量测, 并将原始温度读值存入 R3968 (TP0)~R3971(TP3) 或 R3972(TP4)~R3975(TP7) ... 或 R3996(TP28)~R3999(TP31)
其值为 0~4095 (单极性) 或 -2048~2047 (双极性); 然后将原始读值根据感温器选择 (Tp) 与温度模块电压范围、极性设定 (P1) 转换为工程单位温度值并存入温度量测值缓存器 (TR+0 为第 1 点, ..., TR+3 为第 4 点温度)

FB-2AH(T)4 多任务温度模块

- 当执行控制 "EN" =1 时, 本指令执行多任务温度量测, 并将原始温度读值根据感温器选择 (Tp) 与温度模块电压范围、极性设定 (P1) 转换为工程单位温度值, 并存入温度量测值缓存器 (TR+0 为第 1 点, ..., TR+3 为第 4 点温度); 最后再将工程单位值转换后存入 R3968(TP0)~R3971(TP3) 或 R3972(TP4)~R3975(TP7) ... 或 R3996(TP28)~R3999(TP31), 其值为 0~4095。
- 当 Tp, P1, Sm 设定值错误时, 本指令不执行, 并设定指令输出 "ERR" ON。
- 当感温器选择 K Type 热电偶时 (FB-2AK4):
 - 温度模块电压范围、极性设定为 0~10V 时, 当温度显示值大于 900°C 或 1700°F 以上时, 代表热电偶断线, 指令输出 "AO0" ON。
 - 温度模块电压范围、极性设定为 0~5V 时, 当温度显示值大于 450°C 或 870°F 以上时, 代表热电偶断线, 指令输出 "AO0" ON。
 - 温度模块电压范围、极性设定为 -10~10V 时, 当温度显示值大于 900°C 或 1700°F 以上时, 代表热电偶断线, 指令输出 "AO0" ON。
 - 温度模块电压范围、极性设定为 -5~5V 时, 当温度显示值大于 450°C 或 870°F

以上时，代表热电偶断线，指令输出“AO0” ON。

FUN 73
TSTC

PID 温控便利指令
(PID TEMPERATURE CONTROL)

FUN 73
TSTC

- 当感温器选择 J Type 热电偶时 (FB-2AJ4):
 - 温度模块电压范围、极性设定为 0~10V 时，当温度显示值大于 900°C 或 1700°F 以上时，代表热电偶断线，指令输出“AO0” ON。
 - 温度模块电压范围、极性设定为 0~5V 时，当温度显示值大于 450°C 或 870°F 以上时，代表热电偶断线，指令输出“AO0” ON。
 - 温度模块电压范围、极性设定为 -10~10V 时，当温度显示值大于 900°C 或 1700°F 以上时，代表热电偶断线，指令输出“AO0” ON。
 - 温度模块电压范围、极性设定为 -5~5V 时，当温度显示值大于 450°C 或 870°F 以上时，代表热电偶断线，指令输出“AO0” ON。
- 当感温器选择 PT-100/PT-1000 时 (FB-2AH4/FB-2AT4):
 - 温度模块电压范围设定为 10V 时，当温度显示值大于 900.0°C 或 900.0°F 以上时，代表感温器断线，指令输出“ALM” ON。
 - 温度模块电压范围设定为 5V 时，当温度显示值大于 900.0°C 或 900.0°F 以上时，代表感温器断线，指令输出“ALM” ON。

注：当有感温器断线时，可由 WR+0 工作缓存器之内容知道那一点感温器断线。

- Sm: 温度模块所量测之起始温度点，必须为 4 的倍数， $0 \leq Sm \leq 28$ 。
- Ym: 温度模块多任务扫描继电器之驱动数字输出起始号码，共占用 8 点数字输出。
- AR: 温度模块温度量测用之模拟输入缓存器号码 (R3840~R3903)。
- TR: 存放温度量测值之起始缓存器号码，共占用 4 个缓存器；
TR+0 存放第 1 点温度量测值，…，TR+3 存放第 4 点温度量测值。
- FUN73 每点温度皆已量测过后，PID 温控才会真正激活。
- 当执行控制“EN”=1 时，根据 H/C 之状态作加热 (H/C=1) 或冷却 (H/C=0) 之 PID 运算；温度之目前值系利用多任务温度模块 (FB-2AJ(K)4/FB-2AH(T)4) 将外界目前之温度值量测而得，温度之设定值存放在由 Sv 为起始之缓存器里；将设定值与目前值之误差值经由 PID 运算后并将数值结果转换为时间比例 ON/OFF(PWM) 输出，经由晶体管式接点输出控制 SSR 所串接之加热或冷却回路，即可得到相当精准且价廉之控制结果；亦可将 PID 运算后之数值结果 (存放在由 OR 为起始之缓存器里) 经由 D/A 模拟模块输出，控制 SCR 导通角度或比例阀以作温度精准控制。
- 当 Sh, Zh 设定值错误时，本指令不执行，并设定指令输出“ERR” ON。
- 本指令会将目前温度值与温度设定值作比较，看是否目前温度已落入温度偏差范围 (存放在由 Os 为起始之缓存器里) 内，如是，则设定该点温度正常位为 ON；如否，则清除该点温度正常位为 OFF，并将指令输出“AO1” ON。
- 本指令同时可作最高温预警 (最高温预警设定值缓存器为 R4008)，当目前温度值连续 10 次扫描皆高或等于最高温预警设定值时，则设定警告位为 ON，并将指令输出“AO1” ON，如此可避免万一 SSR 或加热回路短路，温度无法控制所造成之安全问题。
- 本指令同时可侦测 SSR 或加热回路断路或加热片老化所造成之无法加温现象。当温控输出连续一点时间 (R4007 缓存器设定) 皆为大功率 (R4006 缓存器设定) 输出，却无法使目前温度落入正常范围内时，则设定警告位为 ON，并将指令输出“AO1” ON。

FUN 73 TSTC	PID 温控便利指令 (PID TEMPERATURE CONTROL)	FUN 73 TSTC
----------------	---	----------------

- Yh : PID 温控 ON/OFF (PWM) 输出起始号码, 共占用 Zh 点。
- Sh : 本指令从第几点温度开始执行 PID 温控; $S_m \leq S_h$, $0 \leq S_h \leq 31$ 。
- Zh : 本指令所控制之 PID 温控点数; $1 \leq Z_h \leq 32$ 且 $1 \leq S_h + Z_h \leq 32$ 。
- Sv : 温度设定值起始缓存器号码, 共占用 Zh 个缓存器。
- Os : 温度偏差值起始缓存器号码, 用来判断是否温度已落入设定范围内, 共占用 Zh 个缓存器。
- PR : 增益 (K_c) 设定值起始缓存器号码, 共占用 Zh 个缓存器。
- IR : 积分时间常数 (T_i) 设定值起始缓存器号码, 共占用 Zh 个缓存器。
- DR : 微分时间常数 (T_d) 设定值起始缓存器号码, 共占用 Zh 个缓存器。
- OR : 温控数值输出起始缓存器号码, 共占用 Zh 个缓存器。
- WR : 工作缓存器起始号码, 共占用 17 个缓存器, 其它地方不可重复使用。
WR+0 缓存器之内容反应感温器是否断线,
WR+0 之 B0=1, 代表第 Sm+0 点感温器断线...,
B3=1, 代表第 Sm+3 点感温器断线。
WR+8 与 WR+9 两个缓存器之内容反应目前温度是否已落入温度偏差范围 (存放在由 Os 为起始之缓存器里) 内, 如是, 则设定该点温度正常位为 ON; 如否, 则清除该点温度正常位为 OFF。
WR+8 之 B0=1, 代表第 Sh+0 点温度正常...,
B15=1, 代表第 Sh+15 点温度正常。
WR+9 之 B0=1, 代表第 Sh+16 点温度正常...,
B15=1, 代表第 31 点温度正常。
WR+10 与 WR+11 为警告位缓存器, 其反应是否有最高温预警或加热回路断路
WR+10 之 B0=1, 代表第 Sh+0 点有最高温预警或加热回路断路...,
B15=1, 代表第 Sh+15 点有最高温预警或加热回路断路。
WR+11 之 B0=1, 代表第 Sh+16 点有最高温预警或加热回路断路...,
B15=1, 代表第 31 点有最高温预警或加热回路断路。
WR+2~WR+7, WR+12~WR+16 系统使用。
- 感温器如选择热电偶, 本指令祇可作正温度之加热或冷却控制。
- 感温器如选择 Pt-100/Pt-1000, 本指令可作正、负温度之加热或冷却控制。
- 无论 FUN73 位于主程序或子程序区时, 不管执行控制 "EN" =0 或 1, 每次扫描, 本指令皆必须被执行到。

FUN73 指令有关之特殊缓存器使用说明

- R4009: 低字节=0 时, 温度为摄氏单位; 低字节=1 时, 温度为华氏单位。
- R4014: 多任务温度量测点与点之间隔时间, 使用者可设定, 单位为 mS, 内定值为 500, 代表每点温度量测之间隔时间为 500mS, 亦即温度更新时间为 2 秒 ($500 \times 4 = 2000mS$)
R4014 之值为 250 时, 代表每点温度量测之间隔时间为 250mS, 亦即温度更新时间为 1 秒 ($250 \times 4 = 1000mS$)
R4014 之值为 1000 时, 代表每点温度量测之间隔时间为 1000mS, 亦即温度更新时间为 4 秒 ($1000 \times 4 = 4000mS$)
R4014 之值为 2000 时, 代表每点温度量测之间隔时间为 2000mS, 亦即温度更新时间为 8 秒 ($2000 \times 4 = 8000mS$)

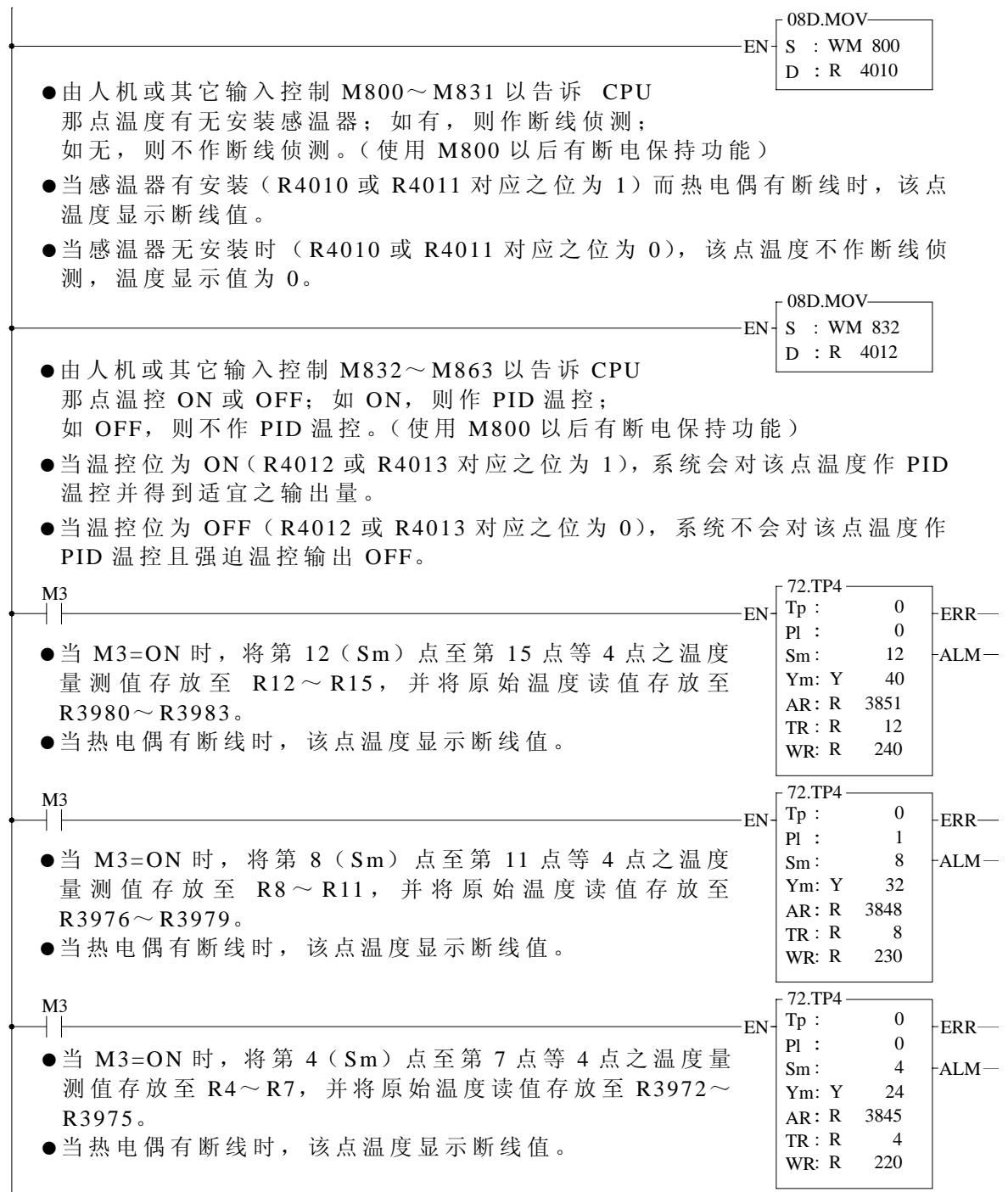
FUN 73 TSTC	PID 温控便利指令 (PID TEMPERATURE CONTROL)	FUN 73 TSTC
<ul style="list-style-type: none"> ● R4015: 温度量测平均次数选择, 使用者可设定, <ul style="list-style-type: none"> = 0, 不平均, 读值即为量测值 (内定值) = 1, 2 次平均, 2 次读值之平均即为量测值 = 2, 4 次平均, 4 次读值之平均即为量测值 = 3, 8 次平均, 8 次读值之平均即为量测值 = 4, 16 次平均, 16 次读值之平均即为量测值。 ● R4016: K Type 热电偶正温度之线性与工程单位转换值, 内定值为 248。 正温度之工程单位温度值转换公式如下: <ul style="list-style-type: none"> 工程单位温度值 = (原始温度读值 × R4016) / 1024 (单极性) 工程单位温度值 = (原始温度读值 × 2 × R4016) / 1024 (双极性) 当使用者常用之正温度范围与标准温度计所量测之结果稍有误差时, 欲以标准温度计所量测之值用来当作校正值时, 可微调 R4016 之值, 得到较满意之量测结果。 ● K Type 热电偶负温度之线性与工程单位转换值, 内定值为 286。 负温度之工程单位温度值转换公式如下: <ul style="list-style-type: none"> 工程单位温度值 = (原始温度读值 × R4017) / 1024 (-5~5V) 工程单位温度值 = (原始温度读值 × 2 × R4017) / 1024 (-10~10V) 当使用者常用之负温度范围与标准温度计所量测之结果稍有误差时, 欲以标准温度计所量测之值用来当作校正值时, 可微调 R4017 之值, 得到较满意之量测结果。 ● R4018: J Type 热电偶正温度之线性与工程单位转换值, 内定值为 240。 正温度之工程单位温度值转换公式如下: <ul style="list-style-type: none"> 工程单位温度值 = (原始温度读值 × R4018) / 1024 (单极性) 工程单位温度值 = (原始温度读值 × 2 × R4018) / 1024 (双极性) 当使用者常用之正温度范围与标准温度计所量测之结果稍有误差时, 欲以标准温度计所量测之值用来当作校正值时, 可微调 R4018 之值, 得到较满意之量测结果。 ● R4019: J Type 热电偶负温度之线性与工程单位转换值, 内定值为 280。 负温度之工程单位温度值转换公式如下: <ul style="list-style-type: none"> 工程单位温度值 = (原始温度读值 × R4019) / 1024 (-5~5V) 工程单位温度值 = (原始温度读值 × 2 × R4019) / 1024 (-10~10V) 当使用者常用之负温度范围与标准温度计所量测之结果稍有误差时, 欲以标准温度计所量测之值用来当作校正值时, 可微调 R4019 之值, 得到较满意之量测结果。 ● R4020: 高字节(High Byte)=0, Pt-100/Pt-1000 为 DIN 规格; =1, 为 JIS 规格。 低字节(Low Byte)=1, 三线式 Pt-100/Pt-1000 线阻补偿值存放于 Rxxxx; =2, 线阻补偿值存放于 Dxxxx; R4020 内定值为 0001H。 ● R4021: 三线式 Pt-100/Pt-1000 线阻补偿值起始缓存器号码, 内定值为 8000, 亦即由 R8000 开始存放使用者所输入之线阻补偿值, 单位为 0.1Ω。 如果量测距离相当远, 连接感应器之线阻足以影响量测准确度时, 使用者 必须量测实际线阻大小并输入至对应之线阻补偿值缓存器。 ● R4022: PT-100 线性修正设定值, 内定值为 1024, PT-100 工程单位温度值 = (温度读值 × R4022) / 1024 ● R4023: PT-1000 线性修正设定值, 内定值为 1024, PT-1000 工程单位温度值 = (温度读值 × R4023) / 1024 当所量测之结果与标准温度计稍有误差时, 欲以标准温度计所量测之值用 来当作校正值时, 可微调 R4022(Pt-100)或 R4023(Pt-1000)之值, 得到较满 意之量测结果。 		

FUN 73 TSTC	PID 温控便利指令 (PID TEMPERATURE CONTROL)	FUN 73 TSTC
<ul style="list-style-type: none"> ● R4010: B0=1, 代表第 0 点感温器有安装…, B15=1, 代表第 15 点感温器有安装。 (R4010 内定值为 FFFFH) ● R4011: B0=1, 代表第 16 点感温器有安装…, B15=1, 代表第 31 点感温器有安装。 (R4011 内定值为 FFFFH) ● 当感温器有安装时 (对应之位设为 1), 系统会对感温器作断线侦测, 如感温器有断线时, 会有断线警告并显示断线值。 ● 当感温器无安装时 (对应之位设为 0), 系统不作感温器断线侦测, 不会有断线警告, 并显示现在温度值为 0。 ● 使用者可根据实际安装状况或需求, 由程控 R4010 与 R4011 之各位得到所需之结果。 ● R4005: 低字节 (Low Byte), PID 运算间隔时间设定 =0, 每 2 秒作一次 PID 运算 (系统内定值) =1, 每 4 秒作一次 PID 运算 =2, 每 8 秒作一次 PID 运算 ≥3, 每 1 秒作一次 PID 运算 (R4014 必须为 250 才有意义) : 高字节 (High Byte), PID ON/OFF (PWM) 输出周期设定 =0, PWM 周期为 2 秒 (系统内定值) =1, PWM 周期为 4 秒 =2, PWM 周期为 8 秒 ≥3, PWM 周期为 1 秒 <p>注 1: 更改 R4005 之值, 必须将 FUN73 之执行控制 "EN" 控制为 0, 当下一次执行控制 "EN" =1 时, 即以最新之设定值作 PID 运算控制。</p> <p>注 2: PWM 周期越小越能均匀加热, 但 PLC 扫描时间所造成之误差相对亦会变大, 所以根据扫描时间可适当调整 PID 运算间隔时间与 PWM 周期可得最佳之控制结果。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● R4006: SSR 或加热回路断路或加热片老化侦测之大功率输出侦测设定值, 单位为 %, 可设定范围为 80~100 (%)。系统内定值为 90 (%) ● R4007: SSR 或加热回路断路或加热片老化侦测之大功率输出连续时间侦测设定值, 单位为秒, 可设定范围为 300~65535 (秒)。系统内定值为 600 (秒)。 ● R4008: SSR 或加热回路短路侦测之最高温预警设定值, 单位为度, 可设定范围为 50~65535 (度)。系统内定值为 350 (度)。 ● R4012: B0=1, 代表第 0 点温控 ON…, B15=1, 代表第 15 点温控 ON (R4012 内定值为 FFFFH) ● R4013: B0=1, 代表第 16 点温控 ON…, B7=1, 代表第 23 点温控 ON (R4013 内定值为 FFFFH) ● 当执行控制 "EN" =1 且该点温控 ON (对应之位设为 1), 系统会对该点温度作 PID 温控并得到适宜之输出量。 ● 当执行控制 "EN" =1 且该点温控 OFF (对应之位设为 0), 系统不会对该点温度作 PID 温控且强迫温控输出 OFF。 ● 使用者可根据实际温控需求, 由程控 R4012 与 R4013 之各位得到每点温度个别控制, 而 FUN73 指令仅需使用一个 (温度模块必须相同类型且电压范围与电压极性必须设定一样)。 		

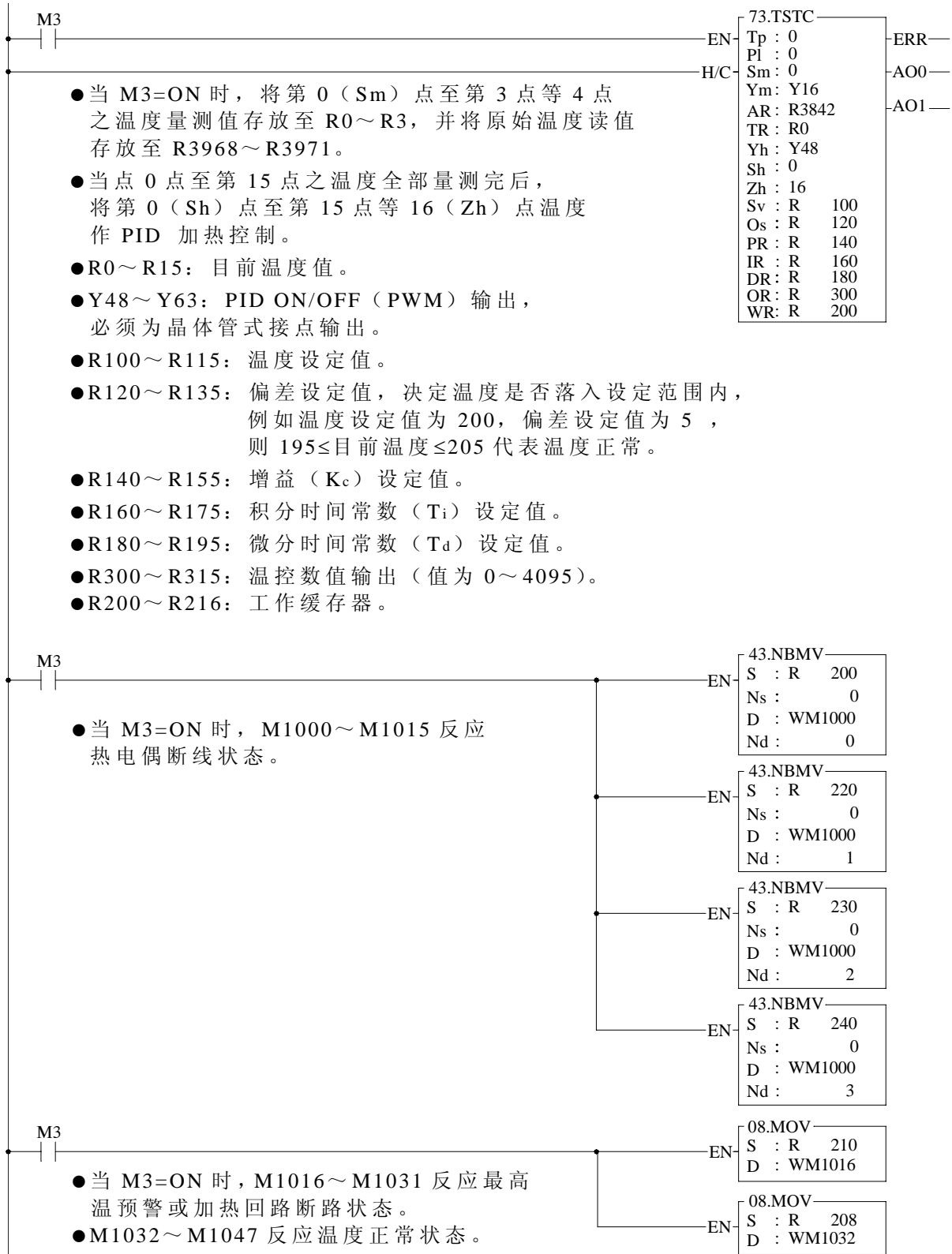
程序范例 1 CPU 为 40 点主机，有四片 FB-2AK4 温度模块直接接在主机后面；
电压范围、极性设定为 0~10V。

*** 温度模块相同且电压范围与电压极性皆设定一样，所以仅需一个 FUN73 指令即可作 16 点 PID 温控!!!

*** FUN73 指令第一次执行时，系统会自动给与每一点增益 (Kc)，积分时间常数 (Ti)，微分时间常数 (Td) 等之系统内定值，有必要调整时，使用者才需更改设定值。



*** FUN73 温控点数大于 4 点以上时,除了 $Sh \geq Sm$ 外,TR(温度量测值起始缓存器)必须连续且为相同类型温度模块之起始量测点。



程序范例 2 CPU 为 40 点主机，有四片 FB-2AH4 温度模块直接接在主机后面；电压范围设定为 5V。

*** 温度模块相同且电压范围与电压极性皆设定一样，所以仅需一个 FUN73 指令即可作 16 点 PID 温控!!!

*** FUN73 指令第一次执行时，系统会自动给与每一点增益 (Kc)，积分时间常数 (Ti)，微分时间常数 (Td) 等之系统内定值，有必要调整时，使用者才需更改设定值。

<ul style="list-style-type: none"> ● 由人机或其它输入控制 M800~M831 以告诉 CPU 那点温度有无安装感温器；如有，则作断线侦测；如无，则不作断线侦测。(使用 M800 以后有断电保持功能) ● 当感温器有安装 (R4010 或 R4011 对应之位为 1) 而热电偶有断线时，该点温度显示断线值。 ● 当感温器无安装时 (R4010 或 R4011 对应之位为 0)，该点温度不作断线侦测，温度显示值为 0。 	EN ———— <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">08D.MOV</td></tr> <tr><td>S :</td><td>WM 800</td></tr> <tr><td>D :</td><td>R 4010</td></tr> </table>	08D.MOV		S :	WM 800	D :	R 4010
08D.MOV							
S :	WM 800						
D :	R 4010						

<ul style="list-style-type: none"> ● 由人机或其它输入控制 M832~M863 以告诉 CPU 那点温控 ON 或 OFF；如 ON，则作 PID 温控；如 OFF，则不作 PID 温控。(使用 M800 以后有断电保持功能) ● 当温控位为 ON (R4012 或 R4013 对应之位为 1)，系统会对该点温度作 PID 温控并得到适宜之输出量。 ● 当温控位 OFF (R4012 或 R4013 对应之位为 0)，系统不会对该点温度作 PID 温控且强迫温控输出 OFF。 	EN ———— <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">08D.MOV</td></tr> <tr><td>S :</td><td>WM 832</td></tr> <tr><td>D :</td><td>R 4012</td></tr> </table>	08D.MOV		S :	WM 832	D :	R 4012
08D.MOV							
S :	WM 832						
D :	R 4012						

M3 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td></tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● 当 M3=ON 时，将第 12 (Sm) 点至第 15 点等 4 点之温度量测值存放至 R12~R15，并将原始温度读值存放至 R3980~R3983。 ● 当感温器有断线时，该点温度显示断线值。 			EN ———— <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">72.TP4</td></tr> <tr><td>Tp :</td><td>2</td></tr> <tr><td>Pl :</td><td>3</td></tr> <tr><td>Sm :</td><td>12</td></tr> <tr><td>Ym: Y</td><td>40</td></tr> <tr><td>AR: R</td><td>3851</td></tr> <tr><td>TR: R</td><td>12</td></tr> <tr><td>WR: R</td><td>240</td></tr> </table> ERR— ALM—	72.TP4		Tp :	2	Pl :	3	Sm :	12	Ym: Y	40	AR: R	3851	TR: R	12	WR: R	240
72.TP4																			
Tp :	2																		
Pl :	3																		
Sm :	12																		
Ym: Y	40																		
AR: R	3851																		
TR: R	12																		
WR: R	240																		

M3 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td></tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● 当 M3=ON 时，将第 8 (Sm) 点至第 11 点等 4 点之温度量测值存放至 R8~R11，并将原始温度读值存放至 R3976~R3979。 ● 当感温器有断线时，该点温度显示断线值。 			EN ———— <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">72.TP4</td></tr> <tr><td>Tp :</td><td>2</td></tr> <tr><td>Pl :</td><td>3</td></tr> <tr><td>Sm :</td><td>8</td></tr> <tr><td>Ym: Y</td><td>32</td></tr> <tr><td>AR: R</td><td>3848</td></tr> <tr><td>TR: R</td><td>8</td></tr> <tr><td>WR: R</td><td>230</td></tr> </table> ERR— ALM—	72.TP4		Tp :	2	Pl :	3	Sm :	8	Ym: Y	32	AR: R	3848	TR: R	8	WR: R	230
72.TP4																			
Tp :	2																		
Pl :	3																		
Sm :	8																		
Ym: Y	32																		
AR: R	3848																		
TR: R	8																		
WR: R	230																		

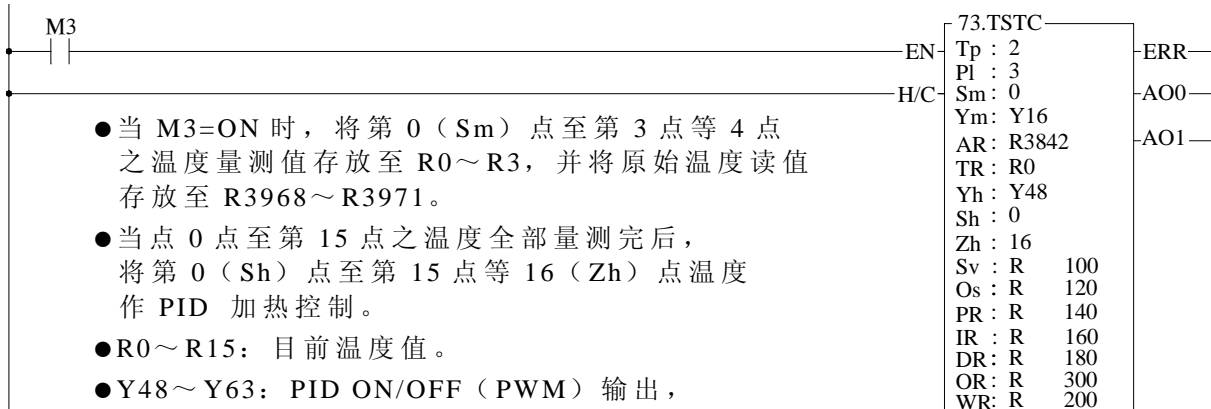
M3 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="width: 10px;"> </td><td style="width: 10px;"> </td></tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● 当 M3=ON 时，将第 4 (Sm) 点至第 7 点等 4 点之温度量测值存放至 R4~R7，并将原始温度读值存放至 R3972~R3975。 ● 当感温器有断线时，该点温度显示断线值。 			EN ———— <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">72.TP4</td></tr> <tr><td>Tp :</td><td>2</td></tr> <tr><td>Pl :</td><td>3</td></tr> <tr><td>Sm :</td><td>4</td></tr> <tr><td>Ym: Y</td><td>24</td></tr> <tr><td>AR: R</td><td>3845</td></tr> <tr><td>TR: R</td><td>4</td></tr> <tr><td>WR: R</td><td>220</td></tr> </table> ERR— ALM—	72.TP4		Tp :	2	Pl :	3	Sm :	4	Ym: Y	24	AR: R	3845	TR: R	4	WR: R	220
72.TP4																			
Tp :	2																		
Pl :	3																		
Sm :	4																		
Ym: Y	24																		
AR: R	3845																		
TR: R	4																		
WR: R	220																		

FUN 73
TSTC

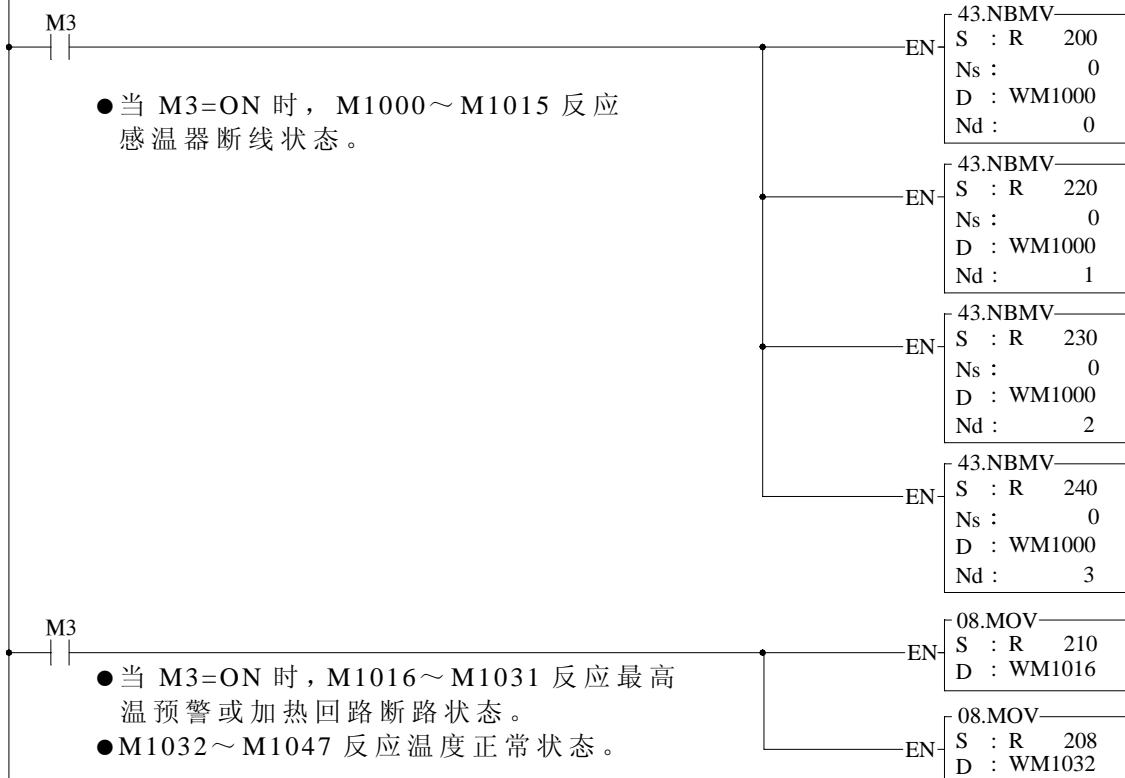
PID 温控便利指令
(PID TEMPERATURE CONTROL)

FUN 73
TSTC

*** FUN73 温控点数大于 4 点以上时, 除了 $Sh \geq Sm$ 外, TR (温度量测值起始缓存器) 必须连续且为相同类型温度模块之起始量测点。



- 当 M3=ON 时, 将第 0 (Sm) 点至第 3 点等 4 点之温度量测值存放至 R0~R3, 并将原始温度读值存放至 R3968~R3971。
- 当点 0 点至第 15 点之温度全部量测完后, 将第 0 (Sh) 点至第 15 点等 16 (Zh) 点温度作 PID 加热控制。
- R0~R15: 目前温度值。
- Y48~Y63: PID ON/OFF (PWM) 输出, 必须为晶体管式接点输出。
- R100~R115: 温度设定值。
- R120~R135: 偏差设定值, 决定温度是否落入设定范围内, 例如温度设定值为 200, 偏差设定值为 5, 则 $195 \leq \text{目前温度} \leq 205$ 代表温度正常。
- R140~R155: 增益 (Kc) 设定值。
- R160~R175: 积分时间常数 (Ti) 设定值。
- R180~R195: 微分时间常数 (Ta) 设定值。
- R300~R315: 温控数值输出 (值为 0~4095)。
- R200~R216: 工作缓存器。



- 当 M3=ON 时, M1000~M1015 反应感温器断线状态。
- 当 M3=ON 时, M1016~M1031 反应最高温预警或加热回路断路状态。
- M1032~M1047 反应温度正常状态。