

SIEMENS

温度 PID 控制功能块 **FB58** 使用入门

Temperature PID control block FB58 Getting Started

Getting-started

2009 年 9 月

摘要 本文介绍了用于温度控制的 PID 功能块 FB58 的基本使用，包括程序调用、参数含义等，并就常用的控制带、脉冲输出功能进行的详细描述。在此基础上介绍了控制器整定的基本过程以及具体的参数含义。

关键词 温度控制，FB58，PID，参数整定，控制带

Key Words Temperature Control, FB58, PID, Parameters Adjustment, Control Zone

目 录

温度PID控制功能块FB58 使用入门	1
1 FB58 基本特性介绍	4
2 FB58 基本使用	5
2.1 功能块调用	5
2.2 过程值的处理	7
2.3 PID运算	9
2.4 手动/自动切换	10
2.5 保存和重新装载参数	11
3 高级功能	12
3.1 控制带	12
3.2 脉冲输出方式	13
3.2.1 脉冲输出和PID运算	14
3.2.2 参数设置的经验法则	16
4 自整定功能	16
5 背景数据块	21

1 FB58 基本特性介绍

在标准库（Libraries/Standard Library/PID Control Blocks）中的 PID 控制块中提供了两个用于温度控制的功能块 FB58 和 FB59。其中，FB58 用于具有连续或脉冲输入信号的执行器的温度控制器，而 FB59 用于类似于定位电机的执行器的步进温度控制器。除了基本的功能之外，FB58 还提供 PID 的参数自整定功能。

PID 功能块是纯软件控制器，相关运算数据存放在相应的背景数据块中，对于不同的回路，应该使用不同的背景数据块，否则会导致 PID 运算混乱的错误。

FB58 可以用在仅加热的温度控制回路（例如控制蒸汽的供给量来控制温度），也可以用在仅冷却的温度控制回路（例如控制冷却风扇的频率、或者冷媒的供给量来控制温度）。如果用于冷却，则回路工作在反作用状态，则需要给比例增益参数 GAIN 分配一个负数，其他保持不变。

和常规 PID 功能块（例如 FB/SFB41）对比，FB58 具有如下特性：

提供控制带（Control Zone）功能；

控制输出提供脉冲方式；

过程值转换增加对温度信号转换（PV_PER*0.1/0.01）方式的支持；

参数保存和重新装载；

控制器参数自整定功能；

设定值变化时的比例作用弱化功能。

2 FB58 基本使用

2.1 功能块调用

在 STEP 7 中，提供了关于 FB58 和 FB59 的一个示例项目，其路径如下图所示：

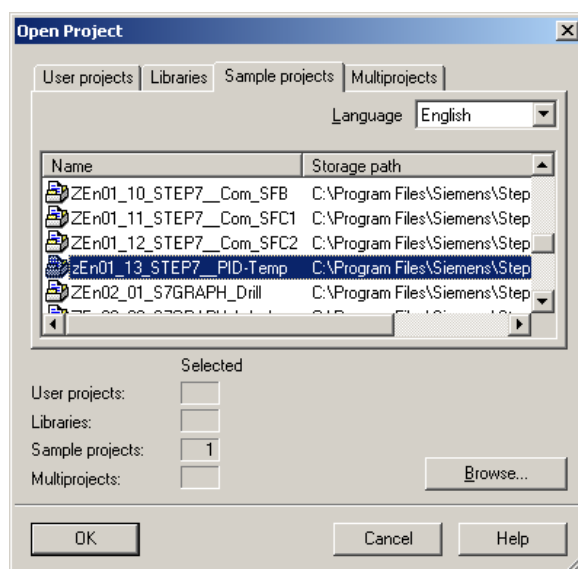


图 1 FB58/59 示例项目

该示例项目包含有如下几个示例程序：

(1) 连续控制器 **Continuous controller**

输出类型是连续数值的一类控制器，其中的 FB100 和 DB100 是一个模拟的控制对象；

(2) 脉冲控制 **Pulse control OB35, OB1**

输出类型是单个脉冲信号的一类控制，在 OB35 和 OB1 中同时调用，其中的 FB102 和 DB102 是一个模拟的接收脉冲信号的控制对象；

(3) 脉冲控制 **Pulse control OB35, OB32**

输出类型是单个脉冲信号的一类控制，在 OB35 和 OB32 中同时调用，其中的 FB102 和 DB102 是一个模拟的接收脉冲信号的控制对象。和上一个项目不同，这个项目要求运行的 CPU 能够支持 OB32 定时中断，例如 S7-400 CPU；

(4) 脉冲控制器 **Pulse controller**

输出类型是单个脉冲信号的一类控制，只在 OB35 中调用，其中的 FB102 和 DB102 是一个模拟的接收脉冲信号的控制对象。和前面两个项目不同，这个项目只在 OB35 中调用一次 FB58 即可；

(5) 步进控制器 **Step controller**

输出类型是两个脉冲信号的一类控制，只在 OB35 中调用，其中的 FB101 和 DB101 是一个模拟的控制对象，例如步进电动阀门。这是一个 FB59 的应用示例。

通过示例项目可以测试 FB58 的各项功能。在具体的编程过程中，可以从示例项目中将相关功能块、组织块、背景数据块拷贝过来，也可以直接编程调用。

在 STEP 7 中创建一个 OB35，打开并在其中添加 FB58：

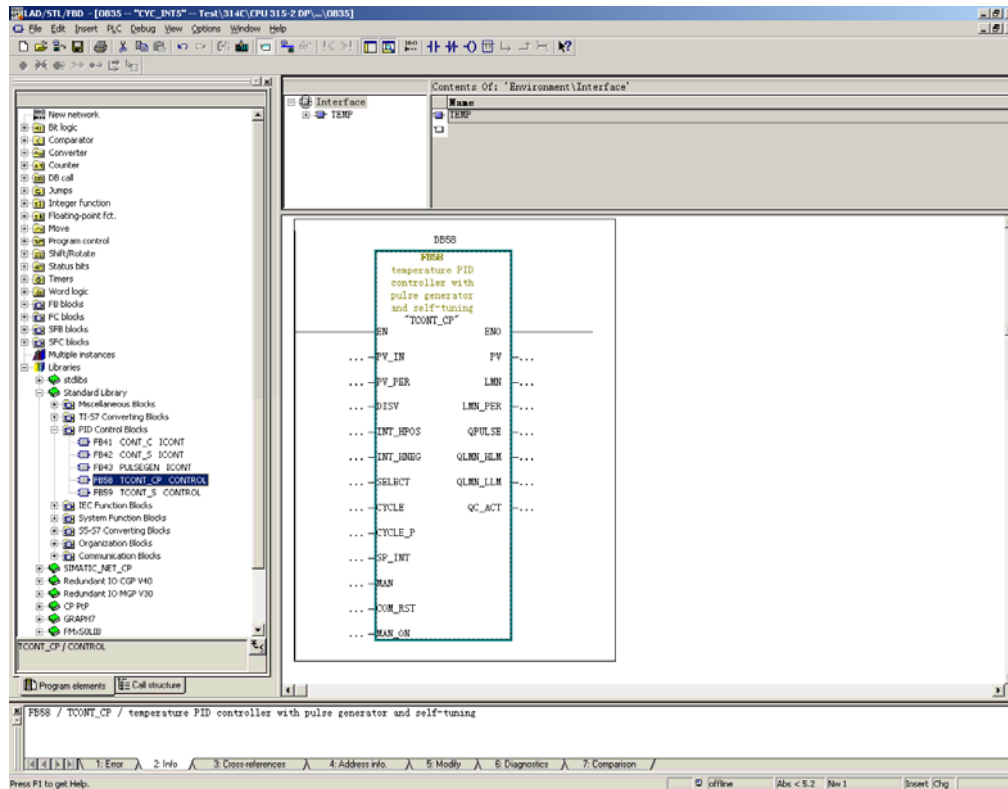


图 2 调用 FB58

如上图所示，在左侧的总览列表中，依次进入“Libraries”→“Standard Library”→“PID Control Blocks”，在其中拖拽 FB58 到右侧编程窗口中。填写一个背景数据块（例如 DB58），由于是新建的一个 DB 块，软件会弹出如下窗口：

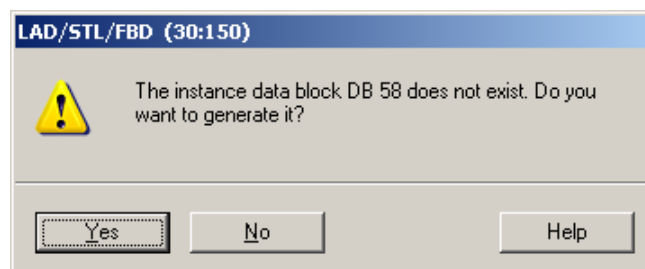


图 3 生成背景数据块

点击“**Yes**”即可生成一个用于 FB58 的背景数据块。

在块（“Blocks”）中找到刚生成的 DB 块，双击打开：

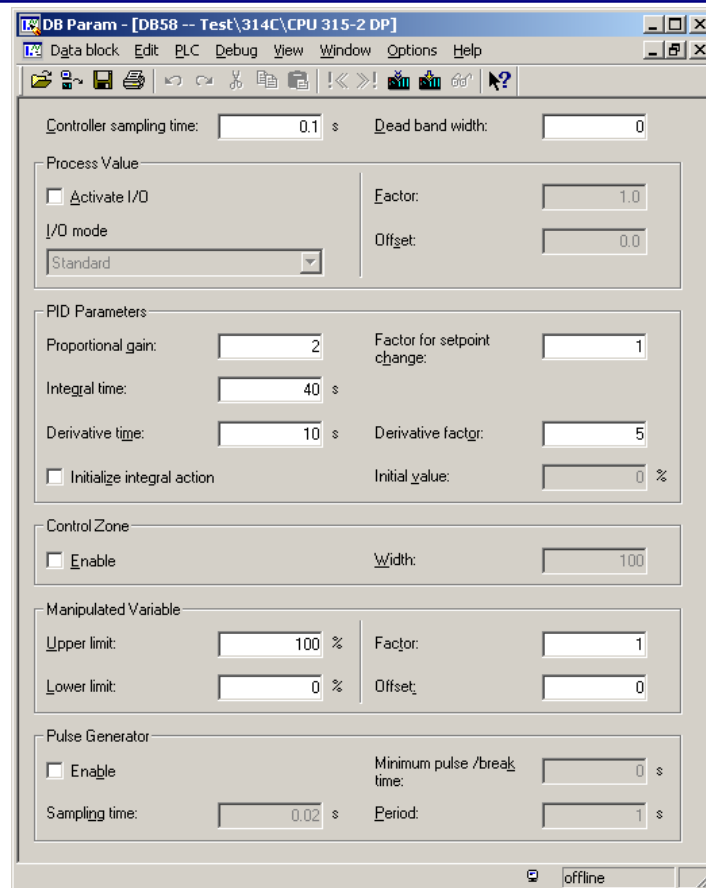



图 4 背景数据块

在背景数据块中可以直接修改相关的控制参数，然后单击工具栏上的按钮来下载参数。如果需要查看更加具体的参数信息，可以切换到数据视图：

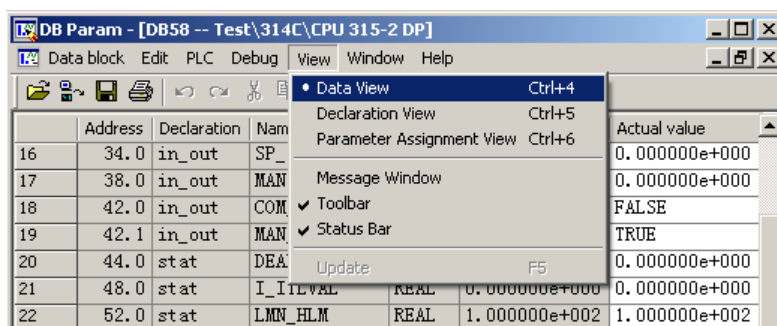



图 5 切换到数据视图

在数据视图中，可以单击工具栏上的按钮来进行在线监控。

2.2 过程值的处理

在 FB58 中，对模拟量的处理遵照如下流程图：

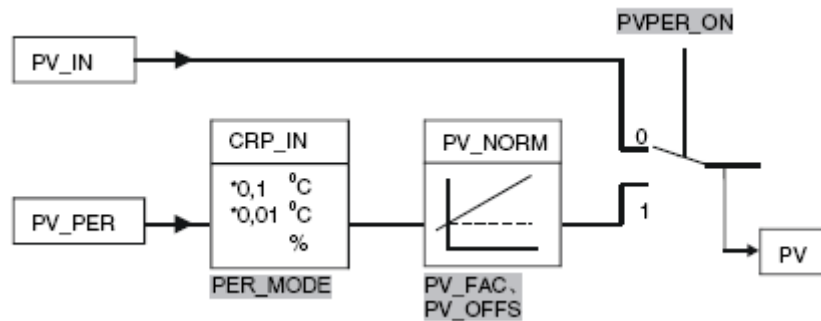


图 6 过程值处理流程

如图中所示，FB58 提供有两个过程值的输入通道：PV_IN 和 PV_PER，这两个通道用 PVPER_ON 来选择：

表 1 PVPER_ON 参数

PVPER_ON	过程值输入
True	模拟量输入通道的数值直接从 PV_PER 输入
False	过程量以浮点型数据从 PV_IN 输入

注：PVPER_ON 的默认值为 False。

对于 PV_PER 的输入，根据温度测量方式的不同，从模拟量输入通道过来的数据格式也有所不同，因此，FB58 提供过程值格式转换的环节 CRP_IN，其中涉及到参数 PER_MODE：

表 2 PER_MODE 参数

PER_MODE	转换方式	模拟量输入类型	单位
0	$PV_PER * 0.1$	热电偶、热电阻：标准型	°C/°F
1	$PV_PER * 0.01$	热电阻：气候型	°C/°F
2	$PV_PER * 100 / 27648$	电压/电流	百分数%

注：PER_MODE 的默认值为 0。

从图 1 中的处理流程中可以看到经过 CRP_IN 之后，还有一个规格化（Normalize）的环节 PV_NORM。该环节可以对过程值进行修正，对于温度值，可以规格化为百分比值，同样地，百分比的值也可以规格化为温度值。

其转换公式是：

$$PV_NORM \text{ 的输出} = CRP_IN \text{ 的输出} * PV_FAC + PV_OFFS$$

例如，通过温度变送器将一个 -200°C ~ 1000°C 范围里的温度值以 4~20mA 的信号送至模拟量输入通道 PIW256 中。在 FB58 中设置

$$PV_PER = PIW256$$

PVPER_ON = TRUE
 PER_MODE = 2
 PV_FAC = 1.2
 PV_OFFS = -200.0

通过如上的参数设置，则在“PV”参数中得到一个温度值。同样地，此时的设定值 SP_INT 可以直接设置为温度值。

设定值 SP_INT 的取值由过程值的处理过程所决定，如果过程值经过处理得到一个百分比的值，那么 SP_INT 就是一个量程的百分比；如果处理得到一个实际温度值，那么设定值 SP_INT 也必须是一个温度值。SP_INT 必须要有和过程值一样的基本单位。

2.3 PID 运算

PID 运算是 FB58 的运算核心，主要通过对偏差信号（设定值 SP_INT-过程值 PV）进行比例、积分、微分运算来得到对阀门、变频器等执行机构的控制信号。具体流程图如下图所示：

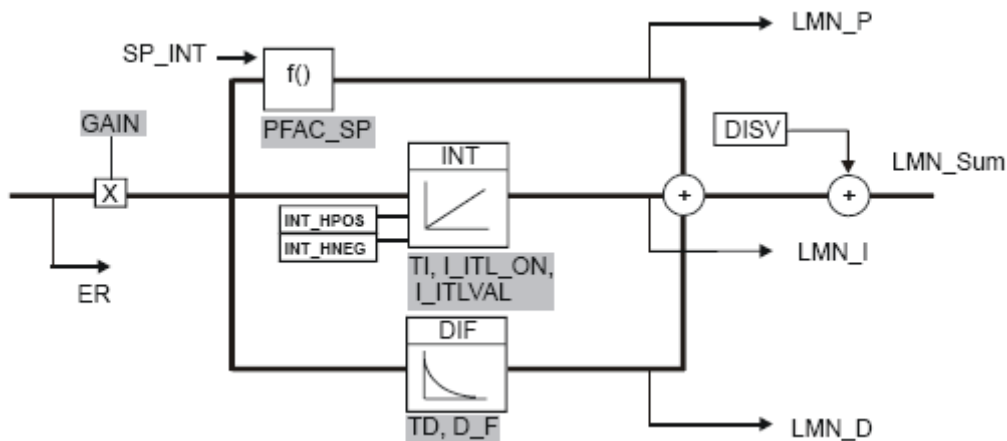


图 7 PID 运算流程

从上述流程图中有如下几点信息：

- 比例、积分和微分都是对比例和增益参数的乘积之积的运算，其在时间域上的表达式为：

$$LMN_Sum(t) = GAIN \times ER \times \left(1 + \frac{1}{TI} \times t + D_F \times e^{\frac{-t}{TD/D_F}} \right)$$

- 特殊地，在积分时间 TI 和微分时间 TD 为 0 的时候，积分作用和微分作用被取消激活，此时为纯比例控制；

- 对于反作用方式，需要将增益 GAIN 设置为负数；

- PFAC_SP 为比例弱化功能。在设定值 SP_INT 发生阶跃变化时，设置比例因子 PFAC_SP，从而达到减弱因为设定值修改而导致的不稳定，该比例因子 PFAC_SP 的取值范围是 0.0~1.0；

- 对于积分作用，在 I_ITL_ON 为 1 的时候，积分结果就是 I_ITLVAL；

- 积分功能中的 INT_HPOS 和 INT_HNEG 参数为正向积分功能保持和反向积分功能保持，如果此时偏差 ER 和增益 GAIN 的乘积为正，且 INT_HPOS 为 True，那么此次运算周期中积分的增加量为 0，即积分项 LMN_I 的输出不会改变。INT_HNEG 的作用与此类似。

- 微分功能中的 D_F 参数是微分因子，在微分运算中和周期时间 CYCLE 作用类似。

2.4 手动/自动切换

FB58 的手动/自动切换是通过参数 MAN_ON 来完成的，在 MAN_ON 为 True 的时候，PID 处在手动工作状态，此时，手动值通过参数 MAN 给出。

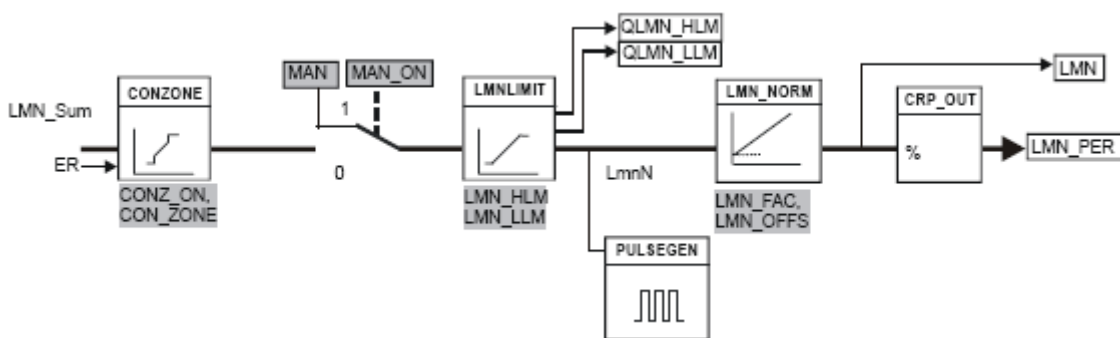


图 8 控制输出

默认情况下，LMN_HLM 和 LMN_LLM 分别是 100.0 和 0.0，从上图中可以看出，手动值的有效数值范围也应该是 0.0~100.0。

在参数 MAN_ON 为 False 的情况下，PID 投入运行，控制回路处于自动工作状态。

为了降低手动/自动切换过程中扰动，算法通过如下措施来实现无扰切换：

- 在自动的状态下，比例和积分的运算结果之和会写入到单元 MAN 中，这样在由自动切换到手动的过程中不会引起控制输出波动；

- 在手动的状态下，积分项的输出等于 MAN 的值减去比例项的值（偏差 ER*增益 Gain），而在自动状态中，积分项是一个累计的结果，这样在切换到自动状态时积分项不会有太大的突变。

从上面的分析可以知道，FB58 已经集成了相应的无扰切换的功能，不需要编写额外的程序来实现。

2.5 保存和重新装载参数

保存和重新装载控制器参数是 FB58 中的新功能，主要用来实现在多套参数之间的切换。

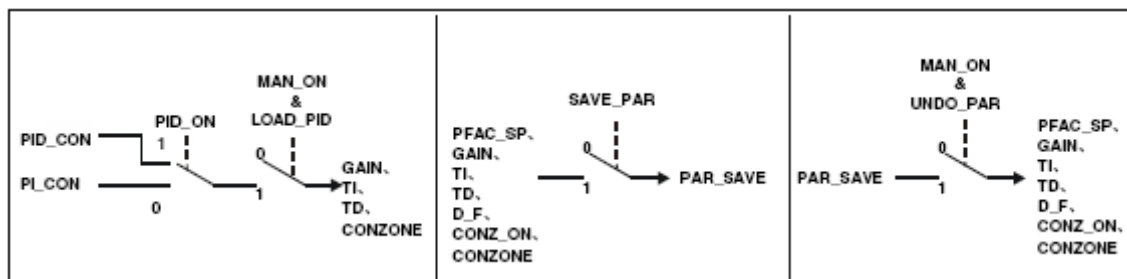


图 9 控制参数保存和重新装载

从上图中可以看出，控制参数的处理有三种方式：

(1) 从 PID_CON/PI_CON 中装载

要实现此装载，必须满足如下几种条件：

手动控制状态 (MAN_ON=True)；

PID_CON.GAIN 或者 PI_CON.GAIN 不为 0；

LOAD_PID 为 1

如果参数 PID_ON 为 1，则从 PID_CON 中装载如下参数：

GAIN、TI、TD，并计算 $CONZONE=250.0/GAIN$

如果参数 PID_ON 为 0，则从 PI_CON 中装载如下参数：

GAIN、TI、TD，并计算 $CONZONE=250.0/GAIN$ 。特殊地，此时会关闭控制带功能，

即设置 CON_ZONE 参数为 0，并让微分参数 TD 设置为 0.0。

装载完成之后，参数 LOAD_PID 会自动复位。

值得注意的是，如果 PID_CON 中保存的增益参数 PID_CON.GAIN 为 0，则会自动修改 PID_ON 为 0，并转而从 PI_CON 中获取参数。

注：PID_CON/PI_CON 中的参数来自于自整定过程。

(2) 保存参数

保存参数可以在任何工作状态下进行，只需设置参数 SAVE_PAR 为 1 即可。可以将如下参数保存找 PAR_SAVE 结构体中：

PFAC_SP、GAIN、TI、TD、D_F、CONZ_ON、CON_ZONE

在保存结束之后，参数位 SAVE_PAR 会自动复位。

(3) 重新装载参数

重新装载是“保存参数”的逆过程，但其执行是需要条件的：

手动控制状态（MAN_ON=True）；

PAR_SAVE.GAIN 不为 0；

参数 UNDO_PAR 为 1。

在重新装载完成之后，参数 UNDO_PAR 会自动复位。

3 高级功能

3.1 控制带

温度控制回路是一个有明显滞后特性的对象，这给实际的调节过程带来了许多的问题，最显著的困难就是在过程值偏离设定值较大时，调节过程过于缓慢，而在接近设定值时容易出现较大的超调。

从上述的两个问题出发，PID 应该满足这样的功能：

- 在偏差超过一定的范围时，PID 输出最大或者最小的调节量，让温度值快速回到一个小的范围中，以缩短回路的调节时间；

- 在设定值附近时，越靠近调节量变化越小，以防止超调。

为此，FB58 提供了一个“控制带(Control Zone)”功能，其工作原理是这样的：

- 当过程值 PV 大于设定值 SP_INT，且偏差的绝对值超过 CON_ZONE，则以输出下限 LMN_LLM 作为输出值；

- 当过程值 PV 小于设定值 SP_INT，且偏差的绝对值超过 CON_ZONE，则以输出上限 LMN_HLM 作为输出值；

- 如果偏差的绝对值小于 CON_ZONE，则以实际 PID 的计算结果作为输出值。



图 10 控制带（正作用情况下，即 GAIN>0.0）

默认参数中 LMN_LLM 是 0.0，LMN_HLM 是 100.0，控制带使能位 CONZ_ON 是 False，控制带范围是 100.0。

如上图所示的控制带解决了在偏差较大时 PID 调节过于缓慢的问题，但在控制带范围中要避免因大滞后导致的超调，需要弱化 PID 的输出，要实现这个功能，可以通过降低比例参数和增加微分作用。在同样的偏差情况下，比例增益越小，PID 输出变化越缓慢。微分作用简单来看就是通过偏差的变化量来调节，在接近设定值的过程中，温度变化速度在逐步变慢，此时的微分作用可以起到弱化控制输出的功能，进而达到减少超调的目的。因此，推荐控制带在有微分作用的前提下使用。参数装载的过程也体现了这一点：

- 如果是装载 PI_CON 下的参数，因为没有微分功能，所以会设置 CONZ_ON 为 False。

在使用过程中，控制带参数 CON_ZONE 应该始终设置为一个大于等于 0.0 的值，否则会导致 PID 运算结果永远不会被执行的故障现象。

3.2 脉冲输出方式

和 FB41 不同，FB58 中集成有脉宽调制输出的功能，通过将 PID 的运算结果换算成对应的脉冲占空比来达到加热/冷却的控制。

在 FB58 的脉冲输出环节中涉及到的关键参数有：

PULSE_ON：脉冲输出使能；

PER_TM：输出脉冲的周期时间；

CYCLE_P：脉冲输出的刷新时间，推荐 $PER_TM/CYCLE_P > 50$ ，即将周期时间分为时间长度为 CYCLE_P 的“片”，在每个 CYCLE_P 时间间隔里，脉冲输出单元运算一次以判断下一个 CYCLE_P 中应该输出高电平还是低电平，PER_TM 和 CYCLE_P 的比值越大，说明输出脉冲的精度就也高；

P_B_TM：最小脉冲/最小断开时间。例如当 PID 的计算输出接近于 100.0 时，那么输出的脉冲中低电平时间接近于 0，针对执行机构而言，其需要在极短的时间里关断，然后再打开，这会严重缩短设备的工作寿命，为此，通过设置最小脉冲断开/脉冲时间就可以避免此问题。当需要输出的高电平时间小于 P_B_TM 时，则不会输出这个高电平；当需要输出的高电平时间大于周期时间 $PER_TM - P_B_TM$ 时，则整个周期都输出高电平。P_B_TM 设置的过长，可以降低对执行机构的冲击，但会影响输出脉冲和整个回路的控制精度；设置的过短，则对执行机构不利。

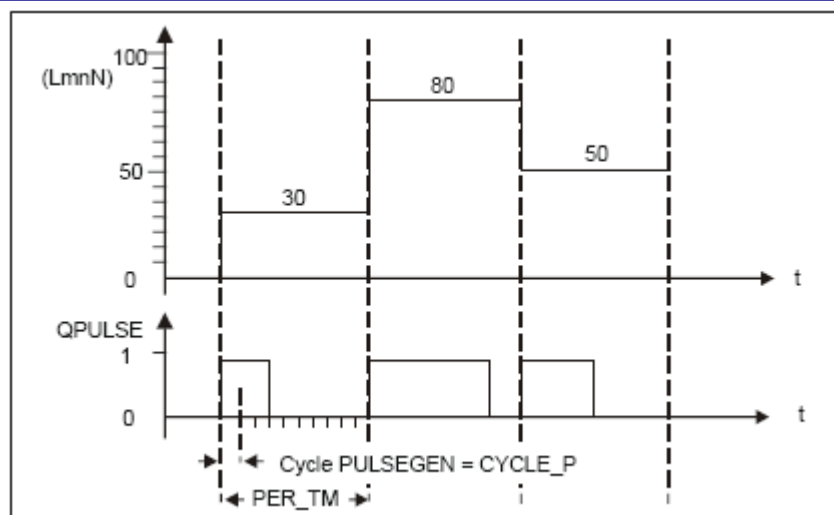


图 11 脉冲输出

如上图所示，LmnN 为 PID 的运算结果，通过和脉冲周期时间 PER_TM 相乘得到高电平的输出时间：

$$\text{脉宽} = \text{LmnN} * \text{PER_TM} / 100$$

脉冲输出单元每次执行都累加一个 CYCLE_P，通过判断累加值和脉宽，或者和周期与脉宽差值的比较来改变输出点的状态。

3.2.1 脉冲输出和 PID 运算

在 FB58 中，脉冲输出和 PID 计算是两个相对独立的过程，各自有自己的计算周期。对于 PID 计算来说，CYCLE 参数可以看成是 PID 计算的循环周期时间，例如 PID 在 OB35 每次执行过程中都会被调用，而硬件组态过程中 OB35 的周期时间被设置成了 500ms，则 CYCLE 应该填写为 0.5。对于脉冲输出来说，其循环周期时间是 CYCLE_P。这两个时间参数可以一样，也可以不一样。PID 的计算周期主要由被测量的变化规律决定的，而脉冲输出的 CYCLE_P 参数由要求的脉冲输出精度决定。

为了协调 PID 和脉冲输出之间的矛盾，FB58 提供了“SELECT”参数，其具体使用如下所示：

表 3 SELECT 的参数配置

应用	块调用	功能
缺省状况：在 S7-300 和 S7-400 中，脉冲发生器采样时间不是特别短（例如，	在周期性中断 OB 中通过 SELECT=0 进行调用	在同一个周期性中断 OB 中执行控制程序段和脉冲输出

CYCLE_P=100 毫秒)		
在 S7-300 中，脉冲发生器采样时间较短（例如，CYCLE_P=10 毫秒）	在 OB1 中通过 SELECT=1 执行条件调用 (QC_ACT=TRUE)	在 OB1 中执行控制程序段
	在周期性中断 OB 中通过 SELECT=2 进行调用	在周期性中断 OB 中执行脉冲输出
在 S7-400 中，脉冲发生器采样时间较短（例如，CYCLE_P=10 毫秒）	在低速周期性中断 OB 中通过 SELECT=3 进行调用	在低速周期性中断 OB 中执行控制程序段
	在高速周期性中断 OB 中通过 SELECT=2 进行调用	在高速周期性中断 OB 中执行控制程序段

根据上表描述，FB58 的调用可以有如下三种情况：

(1) SELECT=0，FB58 只在周期中断 OB（例如 OB35）中调用

此时的参数配置应该将 CYCLE_P 和周期中断 OB 的中断时间保持一致。因为 PID 计算的执行条件是 CYCLE_P 的累计值和 CYCLE 参数一致，而脉冲输出周期 PER_TM 则应该 CYCLE_P 的整数倍，和 CYCLE 无关。

例如，在 OB35 中调用 FB58，OB35 的周期时间为 50ms，FB58 中的 CYCLE_P 是 0.05s，CYCLE 是 1.0s，PER_TM 是 3.0s。

观察参数之间的关系，CYCLE 是 CYCLE_P 的 20 倍，即 OB35 每 20 个周期执行一次 FB58 里的 PID 计算，而输出的脉冲周期是 3 秒钟。

(2) FB58 分别在 OB1 和周期中断 OB（例如 OB35）中调用

在两个 OB 块中调用的 FB58 使用同样的背景数据块和参数，只是 SELECT 参数有所不同，在 OB1 中调用，SELECT 设置为 1；在周期中断 OB 中调用，SELECT 设置为 2。为了缩短 OB1 执行时间，可以通过 FB58 背景数据块中的“QC_ACT”来选择是否执行 FB58，当 QC_ACT 为 TRUE 时，执行，否则跳过。

在这种方式下，处理原理同（1）一致，不同的是 PID 运算总是在 OB1 中执行罢了。OB1 的执行周期对 PID 运算、脉冲输出均没有影响。

(3) FB58 在两个不同周期时间的周期中断 OB（例如 OB32 和 OB35）中调用

FB58 分别在两个周期中断 OB 中调用，其中周期时间长的 OB 中调用的 FB58 的 SELECT 参数设置为 3，时间短的设置为 2。


同前面两种情况不一样，SELECT 选择为 3 时，PID 的运算只和调用周期有关。例如 OB32 定义的周期时间是 1000ms，OB35 的周期时间是 100ms，CYCLE_P 是 0.02s，PER_TM 是 1.0s。这样在 OB32 中定义 SELECT 参数为 3，则每 1 秒钟就执行一次 PID 运算，并不是由 CYCLE 和 CYCLE_P 的关系来决定。

3.2.2 参数设置的经验法则

前面的描述说明了 CYCLE/CYCLE_P/PER_TM 之间的关系，对于具体的参数设置，可以有如下几条法则：

- (1) CYCLE 时间不能超过积分时间 TI 的 10%；
- (2) 为了保证控制精度，脉冲周期时间 PER_TM 应该至少是 CYCLE_P 的 50 倍；
- (3) 脉冲周期时间 CYCLE 不能超过积分时间 TI 的 5%。

4 自整定功能

FB58 的背景数据块中集成了控制器参数整定的功能，打开 DB 块，点击工具栏的  按钮，使 DB 块在线：

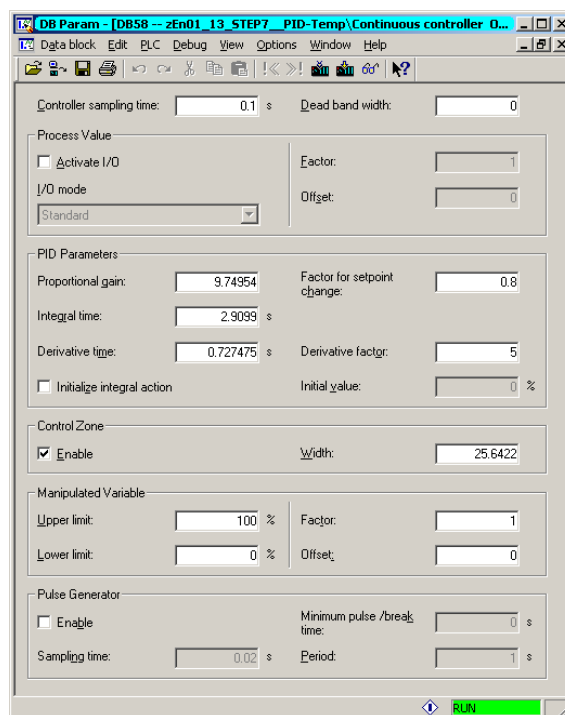


图 12 背景数据块的参数分配视图的在线

背景数据块在线之后，可以看到，相关的参数均能读取。点击菜单项“Options”下的“Controller Tuning...”，即可开始整定：

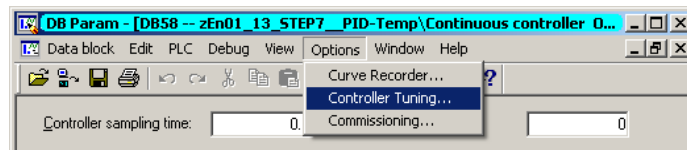


图 13 选择控制器整定菜单

控制器整定的向导一共有 5 步，第一步是简单的功能介绍：

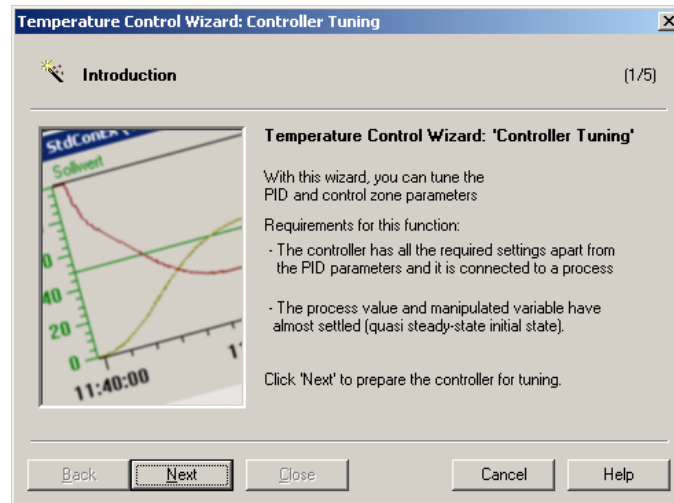


图 14 功能介绍

点击“Next”，进入下一步：

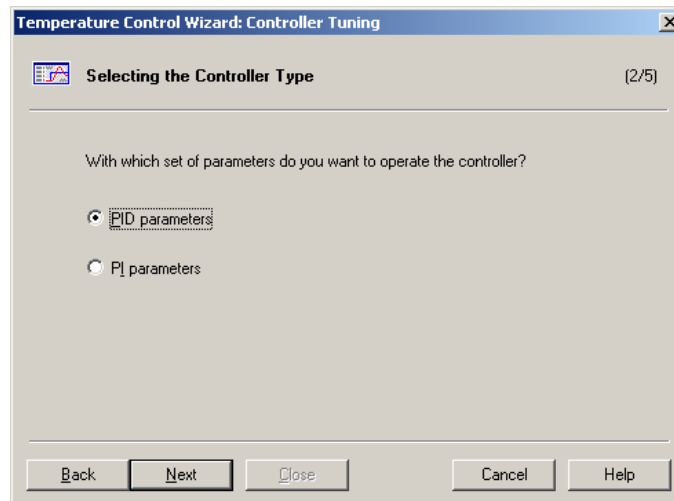


图 15 控制器类型选择

在该窗口中选择是 PID 控制还是 PI 控制，该选项对应“PID_ON”参数，如果选择“PID parameters”，则在点击“Next”之后，PID_ON 会置位。

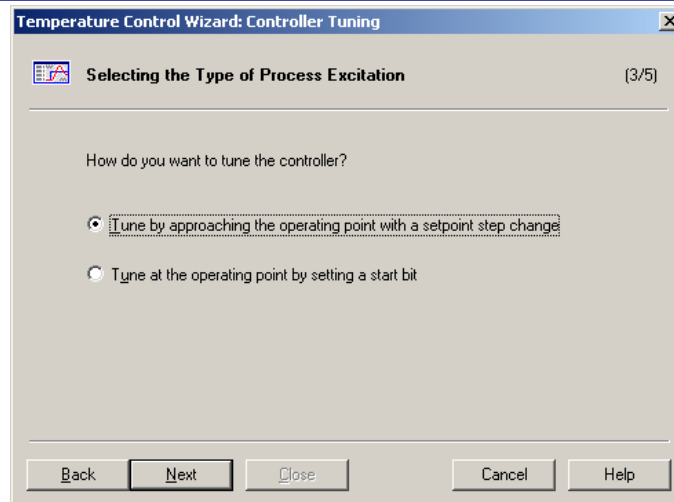


图 16 整定激励方法选择

FB58 提供两种整定激励，一种是修改设定值，接近工作点（Tune by approaching the operating point with a setpoint step change），另一种是没有设定值阶跃变化，只在工作点整定（Tune at the operating point by setting a start bit）。

选择第一种，然后点击“Next”：

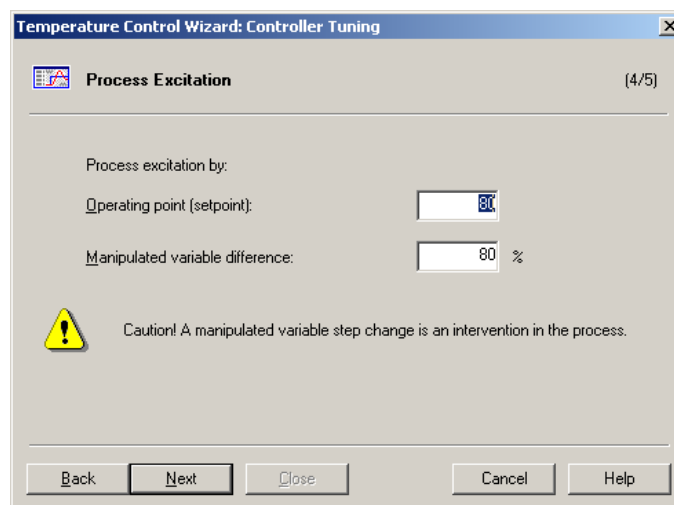


图 17 修改设定值下的激励参数

选择修改设定值的激励方式，则需要在上图所示的窗口中填写新的设定值和手动值偏差，其中的手动值偏差对应的就是参数 TUN_DLMN。默认情况下，设定值是当前 DB 块中的实际设定值，所以要触发整定，必须修改这个设定值！

这种修改设定值的激励方式的工作原理如下图所示：

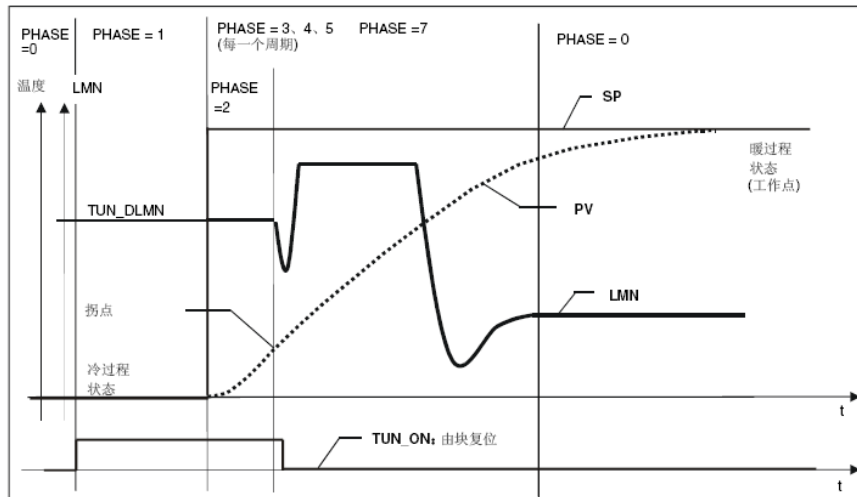


图 18 修改设定值的激励方式

寻找拐点是整定过程中的关键，如果设定值的阶跃变化过小，则可能在过程值（图中虚线）变化过程中不会出现拐点；相反地，如果设定值的阶跃变化过大，则可能会造成大的超调，对系统不利。

如果选择没有设定值阶跃变化的整定方式，则激励参数是这样的：

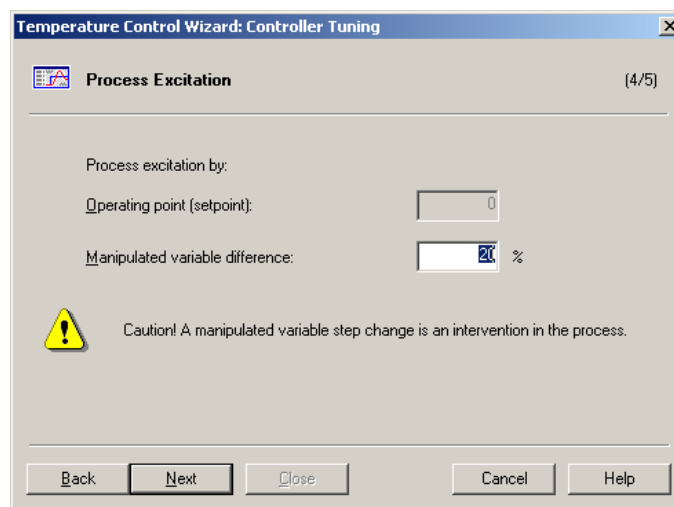


图 19 无设定值阶跃变化下的激励参数

对比两种窗口，可以发现在无设定值阶跃变化的方式下，设定值是不可设的，而且手动值偏差也是默认为 20%。这种方式下的整定按照如下图所示的流程：

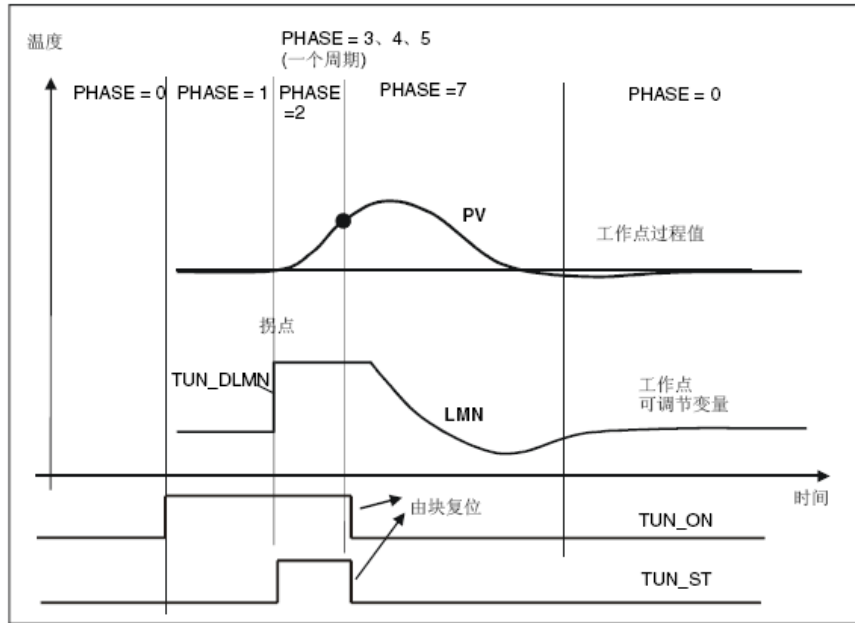


图 20 无设定值阶跃变化的激励方式

从上图中可以清楚地看到，整个整定过程中，设定值并没有发生改变，只是输出值 LMN 有一个变化量 TUN_DL MN，在这个变化量的促使下，过程中出现波动，等检测到拐点之后，变化量消失，系统重新恢复到设定值上来。

不论哪一种激励方式，在完成配置后点击“Next”，都是开始控制器整定：

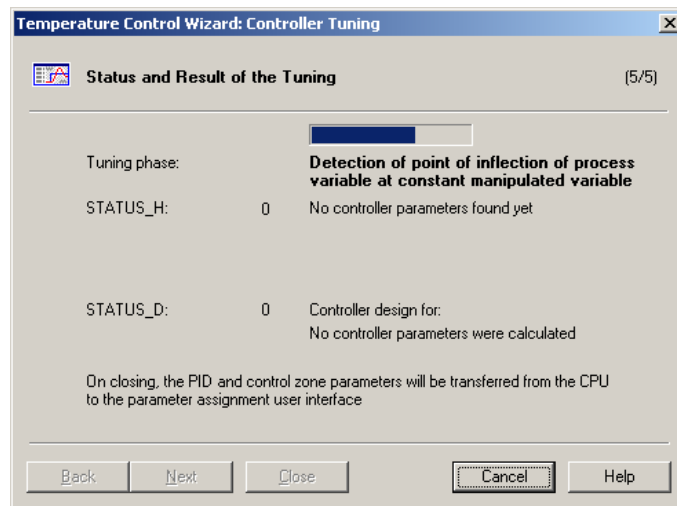


图 21 控制器整定过程

整定过程分为 7 个阶段，从参数 PHASE 的值中可以读出，不同阶段的工作内容有所不同：

表 4 整定阶段

PHASE	描述
-------	----

0	无整定
1	检查参数、等待激励、测量采样时间
2	检测过程值上的拐点
3	过程参数的计算，保存整定前的参数
4	控制器设计
5	处理新的调节量
7	检测过程类型

注意，整定过程没有阶段 6。

整定过程中的状态在变量 STATUS_H 中显示，具体错误代码对应的含义如下表所示：

表 5 整定状态代码

STATUS_H	描述
0	没有新的控制器参数
10000	整定已结束，并得到合适参数
2xxxx	使用估计值找到的控制参数。检查控制响应或检查 STATUS_H 诊断消息，并重复整定。
3xxxx	发生操作员输入数据错误。检查诊断信息，并重复整定

具体的错误信息可以查看相关手册。

除了 STATUS_H 之外，从参数 STATUS_D 中可以显示出整定到的系统类型，具体的参数数值和系统类型的对应关系，请参看具体手册描述。

如果整定顺利完成，即 STATUS_H 为 10000，优化得到的 PID 参数会自动写入到相应单元中，原有的参数会自动保存到 PAR_SAVE 的结构体中。在图 10 中如果选择为“PID parameters”，那整定得到的参数同时还会保存到 PID_CON 结构体中，同样地，选择为“PI parameters”，则会保存在 PI_CON 中。

5 背景数据块

以下是 FB58 常用参数表：

序号	名称	类型	数据格式	初始值	注释
1	PV_IN	输入	REAL	0.0	实数类型过程值输入
2	PV_PER	输入	INT	0	整数类型过程值输入

3	DISV	输入	REAL	0.0	干扰补偿
4	INT_HPOS	输入	BOOL	FALSE	正向积分保持开启
5	INT_HNEG	输入	BOOL	FALSE	反向积分保持开启
6	SELECT	输入	INT	0	PID 功能和脉冲功能的选择
7	PV	输入	REAL	0.0	过程值
8	LMN	输出	REAL	0.0	实数类型的 PID 输出控制量
9	LMN_PER	输出	INT	0	整数类型的 PID 输出控制量
10	QPULSE	输出	BOOL	FALSE	输出脉冲信号
11	QLMN_HLM	输出	BOOL	FALSE	控制量到达上限
12	QLMN_LLM	输出	BOOL	FALSE	控制量到达下限
13	QC_ACT	输出	BOOL	TRUE	下一周期 PID 是否执行
14	CYCLE	输入_输出	REAL	0.1	PID 计算的周期时间
15	CYCLE_P	输入_输出	REAL	0.02	脉冲输出的刷新时间
16	SP_INT	输入_输出	REAL	0	设定值
17	MAN	输入_输出	REAL	0	手动值
18	COM_RST	输入_输出	BOOL	FALSE	复位
19	MAN_ON	输入_输出	BOOL	TRUE	手/自动，默认为手动
20	DEADB_W	静态变量	REAL	0.0	偏差死区
21	I_ITLVAL	静态变量	REAL	0.0	初始积分值
22	LMN_HLM	静态变量	REAL	100.0	控制量上限
23	LMN_LLM	静态变量	REAL	0.0	控制量下限
24	PV_FAC	静态变量	REAL	1.0	过程值转换因子
25	PV_OFFS	静态变量	REAL	0.0	过程值转换偏移量
26	LMN_FAC	静态变量	REAL	1.0	输出控制量转换因子
27	LMN_OFFS	静态变量	REAL	0.0	输出控制量转换偏移量
28	PER_TM	静态变量	REAL	1.0	脉冲输出的周期时间
29	P_B_TM	静态变量	REAL	0.0	最小脉冲高电平/低电平时间
30	TUN_DLMN	静态变量	REAL	20.0	整定中的控制输出变化量
31	PER_MODE	静态变量	INT	0	整数类型输入转换模式
32	PVPER_ON	静态变量	BOOL	FALSE	输入过程值通道选择
33	I_ITL_ON	静态变量	BOOL	FALSE	积分功能初始化
34	PULSE_ON	静态变量	BOOL	FALSE	脉冲输出使能
35	ER	静态变量	REAL	0.0	偏差信号
36	LMN_P	静态变量	REAL	0.0	比例项结果
37	LMN_I	静态变量	REAL	0.0	积分项结果

38	LMN_D	静态变量	REAL	0.0	微分项结果
39	PHASE	静态变量	INT	0	自整定步骤
40	STATUS_H	静态变量	INT	0	自整定状态值
41	STATUS_D	静态变量	INT	0	过程类型
42	QTUN_RUN	静态变量	BOOL	FALSE	阶段 2 已激活（整定中）
43	PI_CON.GAIN	静态变量	REAL	0.0	PI_CON 中的比例参数
44	PI_CON.TI	静态变量	REAL	0.0	PI_CON 中的积分参数
45	PID_CON.GAIN	静态变量	REAL	0.0	PID_CON 中的比例参数
46	PID_CON.TI	静态变量	REAL	0.0	PID_CON 中的积分参数
47	PID_CON.TD	静态变量	REAL	0.0	PID_CON 中的微分参数
48	PAR_SAVE.PFAC_SP	静态变量	REAL	1.0	PAR_SAVE 中的比例弱化因子
49	PAR_SAVE.GAIN	静态变量	REAL	0.0	PAR_SAVE 中的比例参数
50	PAR_SAVE.TI	静态变量	REAL	0.0	PAR_SAVE 中的积分参数
51	PAR_SAVE.TD	静态变量	REAL	0.0	PAR_SAVE 中的微分参数
52	PAR_SAVE.D_F	静态变量	REAL	5.0	PAR_SAVE 中的微分因子
53	PAR_SAVE.CON_ZONE	静态变量	REAL	100.0	PAR_SAVE 中的控制带
54	PAR_SAVE.CONZ_ON	静态变量	BOOL	FALSE	PAR_SAVE 中的控制带使能
55	PFAC_SP	静态变量	REAL	1.0	设定值改变时的比例弱化因子
56	GAIN	静态变量	REAL	2.0	比例增益
57	TI	静态变量	REAL	10.0	积分时间
58	TD	静态变量	REAL	10.0	微分时间
59	D_F	静态变量	REAL	5.0	微分因子
60	CON_ZONE	静态变量	REAL	100.0	控制带
61	CONZ_ON	静态变量	BOOL	FALSE	控制带使能
62	TUN_ON	静态变量	BOOL	FALSE	自整定使能
63	UNDO_PAR	静态变量	BOOL	FALSE	参数恢复使能
64	SAVE_PAR	静态变量	BOOL	FALSE	参数保存使能
65	LOAD_PID	静态变量	BOOL	FALSE	装载 PID/PI_CON 参数
66	PID_ON	静态变量	BOOL	TRUE	PID 或 PI 选择

附录一推荐网址**自动化系统**

西门子（中国）有限公司

工业自动化与驱动技术集团 客户服务与支持中心

网站首页: www.4008104288.com.cn

自动化系统 下载中心:

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/DocList.aspx?TypeId=0&CatFirst=1>

自动化系统 全球技术资源:

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805045/130000>

“找答案”自动化系统版区:

<http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1027>

通信/网络

西门子（中国）有限公司

工业自动化与驱动技术集团 客户服务与支持中心

网站首页: www.4008104288.com.cn

通信/网络 下载中心:

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/DocList.aspx?TypeId=0&CatFirst=12>

通信/网络 全球技术资源:

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805868/130000>

“找答案”Net版区: <http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1031>

注意事项

应用示例与所示电路、设备及任何可能结果没有必然联系，并不完全相关。应用示例不表示客户的具体解决方案。它们仅对典型应用提供支持。用户负责确保所述产品的正确使用。这些应用示例不能免除用户在确保安全、专业使用、安装、操作和维护设备方面的责任。当使用这些应用示例时，应意识到西门子不对在所述责任条款范围之外的任何损坏/索赔承担责任。我们保留随时修改这些应用示例的权利，恕不另行通知。如果这些应用示例与其它西门子出版物(例如，目录)给出的建议不同，则以其它文档的内容为准。

声明

我们已核对过本手册的内容与所描述的硬件和软件相符。由于差错难以完全避免，我们不能保证完全一致。我们会经常对手册中的数据进行检查，并在后续的版本中进行必要的更正。欢迎您提出宝贵意见。

版权© 西门子（中国）有限公司 2001-2008 版权保留

复制、传播或者使用该文件或文件内容必须经过权利人书面明确同意。侵权者将承担权利人的全部损失。权利人保留一切权利，包括复制、发行，以及改编、汇编的权利。

西门子（中国）有限公司