

# 西门子PLC模块授权总经销商 6ES7590-1AC40-0AA0 S7-1500

安装导轨：245 mm

产品名称	西门子PLC模块授权总经销商 6ES7590-1AC40-0AA0 S7-1500 安装导轨：245 mm
公司名称	浔之漫智控技术(上海)有限公司
价格	.00/件
规格参数	西门子:全国代理 S7-1500:全新 德国:现货
公司地址	上海市松江区石湖荡镇塔汇路755弄29号1幢一层 A区213室
联系电话	15801997124 15801997124

## 产品详情

西门子PLC模块授权总经销商 6ES7590-1AC40-0AA0 S7-1500 安装导轨：245 mm

[6ES7590-1AC40-0AA0](#)

SIMATIC S7-1500，异型导轨 245 mm（大约 9.6 英寸）；包括接地螺栓，集成 DIN 导轨  
用于安装小型物料如端子之类，断路器和继电器

变量 数据类型 默认值 说明 CtrlParamsBackUp.DWeighting REAL 1.0 保存的微分作用权重  
CtrlParamsBackUp.Cycle REAL 1.0 保存的 PID 算法的采样时间（以秒为单位） CtrlParamsBackUp.  
InputDeadBand REAL 0.0 保存的控制偏差的死区宽度 PIDSelfTune.SUT. CalculateParams BOOL FALSE  
受控系统的属性在调节期间保存。如果 CalculateParams = TRUE，PID  
参数都将根据这些属性进行重新计算。将使用 TuneRule 中设置的方法计算 PID  
参数。计算后，CalculateParams 将设置为 FALSE。 PIDSelfTune.SUT.TuneRule INT 1  
预调节期间用于计算参数的方法： SUT.TuneRule = 0：PID 快速 I（与 SUT.TuneRule =1 相比，控制  
响应速度更快，输出值的幅度更大） SUT.TuneRule = 1：PID 慢速 I（与 SUT.TuneRule = 0 相比，控制  
响应速度较慢，输出值的幅度较小） SUT.TuneRule = 2：Chien、Hrones 和 Reswick PID SUT.TuneRule =  
3：Chien、Hrones、Reswick PI SUT.TuneRule = 4：PID 快速 II（与 SUT.TuneRule = 5 相比，控制  
响应速度更快，输出值的幅度更大） SUT.TuneRule = 5：PID 慢速 II（与 SUT.TuneRule = 4 相比，控制  
响应速度较慢，输出值的幅度较小）方法 SUT.TuneRule = 0 和 1 与方法 SUT.TuneRule = 4 和 5  
的唯一区别在于比例增益的计算：当 SUT.TuneRule = 0 和 1 时，会根据过程的补偿时间计算比例增  
益。当 SUT.TuneRule = 4 和 5 时，会根据过程的延迟时间计算比例增益。与 SUT.TuneRule = 0 和 1  
相比，SUT.TuneRule = 4 和 5 时，返回的  
比例增益值更大，因此控制响应速度更快，输出值的幅度更大。 PIDSelfTune.SUT.State INT 0 SUT.State

变量指示当前的预调节阶段：State = 0：初始化预调节 State = 50：确定无位置反馈的起始位置

State = 100：计算标准偏差 State = 200：查找拐点 State = 300：确定上升时间

State = 9900：预调节成功 State = 1：预调节未成功 PIDSelfTune.TIR.RunIn BOOL FALSE 利用 RunIn

变量，您可以指定无需预调节也可执行\*\*调节。RunIn = FALSE

在未激活模式或手动模式下启动\*\*调节时，将启动预调节。

如果\*\*调节在自动模式下启动，系统将使用现有的 PID 参数来控制设定值。

之后才会启动\*\*调节。如果无法实现预调节，PID\_3Step 将切换到调节开始时的模式。RunIn = TRUE

将跳过预调节，PID\_3Step 会尝试利用\*小或\*大输出值达到设

定值。这可能会增加超调量。之后才会启动\*\*调节。\*\*调节后，RunIn 将设置为 FALSE。

PIDSelfTune.TIR.CalculateParams BOOL FALSE 受控系统的属性在调节期间保存。如果 CalculateParams =

TRUE，PID 参数都将根据这些属性进行重新计算。将使用 TuneRule 中设置的方法计算 PID

参数。计算后，CalculateParams 将设置为 FALSE。261 指令 10.2 PID\_3Step PID 控制 功能手册, 11/2022,

A5E35300232-AF 变量 数据类型 默认值 说明 PIDSelfTune.TIR.TuneRule INT 0

\*\*调节期间用于计算参数的方法：TIR.TuneRule = 0：PID 自动 TIR.TuneRule = 1：PID 快速（与

TIR.TuneRule = 2 相比，控制响应速度更快，输出值的幅度更大）TIR.TuneRule = 2：PID 慢速（与

TIR.TuneRule = 1 相比，控制响应速度较慢，输出值的幅度较小）TIR.TuneRule = 3：Ziegler-Nichols

PID TIR.TuneRule = 4：Ziegler-Nichols PI TIR.TuneRule = 5：Ziegler-Nichols P 要通过 TIR.CalculateParams 和

TIR.TuneRule = 0、1 或 2 重复计算 PID 参数，也必须通过 TIR.TuneRule = 0、1 或 2

执行了先前的\*\*调节。否则，将使用 TIR.TuneRule = 3。始终可以通过 TIR.CalculateParams 和

TIR.TuneRule = 3、4 或 5 重新计算 PID 参数。PIDSelfTune.TIR.State INT 0 TIR.State

变量指示当前的\*\*调节阶段：State = -100：无法进行\*\*调节。将首先执行预调节。

State = 0：初始化\*\*调节 State = 200：计算标准偏差

State = 300：尝试利用\*大或\*小输出值达到设定值 State = 400：尝试使用现有 PID

参数达到设定值（如果预调节成功）State = 500：确定波动并计算参数

State = 9900：\*\*调节已成功 State = 1：\*\*调节未成功 Retain.TransitTime(1) REAL 30.0

电机转换时间（以秒为单位）起动驱动器将阀门从关闭状态移至开启状态所需的时间（以秒为单位）。

TransitTime 具有保持性。Retain.CtrlParams.SetByUser(1) BOOL FALSE 如果 SetByUser = FALSE，PID

参数将自动确定并且 PID\_3Step 将在输

出值中存在死区的情况下运行。死区宽度将在调节期间根据输出值的标准差计算得出并保存到

Retain.CtrlParams.OutputDeadBand 中。如果 SetByUser = TRUE，PID 参数将手动输入并且 PID\_3 Step

将在输出值中不存在死区的情况下运行。Retain.CtrlParams.OutputDeadBand = 0.0 SetByUser 具有保持性。

Retain.CtrlParams.Gain(1) REAL 1.0 有效的比例增益 要反转控制逻辑，使用 Config.InvertControl 变量。Gain

上的负值也会反转控制逻辑。我们建议您仅使用 InvertControl 设置控制逻辑。如果 InvertControl = TRUE

且 Gain < 0.0，则控制逻辑也会反转。Gain 具有保持性。Retain.CtrlParams.Ti(1) REAL 20.0 Ti >

0.0：有效的积分时间（以秒为单位）Ti = 0.0：积分作用取消激活 Ti 具有保持性。Retain.CtrlParams.Td(1)

REAL 0.0 Td > 0.0：有效的微分作用时间（以秒为单位）Td = 0.0：微分作用取消激活 Td 具有保持性。

262 PID 控制 功能手册, 11/2022, A5E35300232-AF 指令 10.2 PID\_3Step 变量 数据类型 默认值 说明

Retain.CtrlParams.TdFiltRatio(1) REAL 0.2 有效的微分延时系数 微分延迟系数用于延迟微分作用的生效。

微分延迟 = 微分作用时间 × 微分延迟系数 0.0：微分作用仅在一个周期内有效，因此几乎不产生影响。

0.5：实践证明，该值对具有一个主时间常数的受控系统很有效。>

1.0：系数越大，微分作用的生效时间延迟越久。TdFiltRatio 具有保持性。Retain.CtrlParams.PWeighting(1)

REAL 1.0 有效的比例作用权重 比例作用随着设定值的变化而减弱。允许使用 0.0 到 1.0 之间的值。

1.0：应对设定值变化的比例作用完全有效 0.0：应对设定值变化的比例作用无效

当过程值变化时，比例作用始终完全有效。PWeighting 具有保持性。Retain.CtrlParams.DWeighting(1)

REAL 1.0 有效的微分作用权重 微分作用随着设定值的变化而减弱。允许使用 0.0 到 1.0 之间的值。

1.0：设定值变化时微分作用完全有效 0.0：设定值变化时微分作用不生效

当过程值变化时，微分作用始终完全有效。DWeighting 具有保持性。Retain.CtrlParams.Cycle(1) REAL 1.0

PID 算法的有效采样时间（以秒为单位），舍入为调用 OB 的周期时间的整数倍。Cycle 具有保持性。

Retain.CtrlParams.InputDeadBand(1) REAL 0.0 控制偏差的死区宽度 InputDeadBand 具有保持性。参见 模式

V2 的参数状态 (页 263) 变量 ActivateRecoverMode V2 (页 269) 将工艺对象下载到设备 (页 42) 10.2.4.8 模式

V2 的参数状态 参数的相关性 State 参数显示了 PID 控制器的当前工作模式。您无法更改 State 参数。当

ModeActivate 出现上升沿时，PID\_3Step 将切换到保存在 Mode 输入/输出参数中的工作模式。CPU 启动或从 Stop 切换为 RUN 模式时，PID\_3Step 将以保存在 Mode 参数中的工作模式启动。要使 PID\_3Step 保持在“未激活”模式下，应设置 RunModeByStartup = FALSE。263 指令 10.2 PID\_3Step PID 控制 功能手册, 11/2022, A5E35300232-AF 值的含义 State 工作模式说明 0 未激活

控制器关闭，且不再更改阀门位置。从非活动模式到自动模式的切换是无扰动的。1 预调节 预调节可确定对输出值脉冲的过程响应，并搜索拐点。根据受控系统的\*大上升速率与死时间计算 PID 参数。可在执行预调节和\*\*调节时获得\*\* PID 参数。预调节的要求：

已对电机转换时间进行了组态或测量。未激活 (State = 0)、手动模式 (State = 4) 或自动模式 (State = 3) ManualEnable = FALSE Reset = FALSE 设定值和过程值均在组态的限值范围内。过程值越稳定，PID 参数就越容易计算，结果的精度也会越高。只要过程值的上升速率明显高于噪声，就可以容忍过程值的噪声。\*可能的情况是处于工作模式“未激活”和“手动模式”下。设定值在变量 CurrentSetpoint 中冻结。出现以下情况时，调节将取消：Setpoint > CurrentSetpoint + CancelTuningLevel 或 Setpoint < CurrentSetpoint - CancelTuningLevel 重新计算 PID 参数之前将对其进行备份并且可使用 LoadBackUp 重新激活这些参数。

预调节成功后，控制器将切换到自动模式。如果预调节未成功，则工作模式的切换取决于 ActivateRecoverMode 和 ErrorBehaviour。预调节阶段通过 SUT.State 变量来指示。2 \*\*调节 \*\*调节将使过程值出现恒定受限的振荡。根据该振荡的幅度和频率重新计算 PID 参数。\*\*调节得出的 PID 参数通常比预调节得出的 PID 参数具有更好的主控和扰动特性。可在执行预调节和\*\*调节时获得\*\* PID 参数。PID\_3Step 将自动尝试生成大于过程值噪声的振荡。过程值的稳定性对\*\*调节的影响非常小。设定值在变量 CurrentSetpoint 中冻结。出现以下情况时，调节将取消：Setpoint > CurrentSetpoint + CancelTuningLevel 或 Setpoint < CurrentSetpoint - CancelTuningLevel \*\*调节前会备份 PID 参数。可以使用 LoadBackUp 重新激活这些参数。\*\*调节的要求：已对电机转换时间进行了组态或测量。设定值和过程值均在组态的限值范围内。ManualEnable = FALSE Reset = FALSE 自动模式 (State = 3)、未激活模式 (State = 0) 或手动模式 (State = 4)

在以下模式下启动\*\*调节时，具体情况如下所述：自动模式 (State = 3) 如果希望通过调节来改进现有 PID 参数，请在自动模式下启动\*\*调节。PID\_3Step 将使用现有的 PID 参数控制系统，直到控制回路已稳定并且\*\*调节的要求得到满足为止。之后才会启动\*\*调节。未激活模式 (State = 0) 或手动模式 (State = 4) 如果满足预调节的要求，则启动预调节。已确定的 PID 参数将用于控制，直到控制回路已稳定并且\*\*调节的要求得到满足为止。如果 PIDSelfTune.TIR.RunIn = TRUE，则将跳过预调节，并将尝试利用\*小或\*大输出值来达到设定值。这可能会增加超调量。随后将自动启动\*\*调节。

\*\*调节成功后，控制器将切换到自动模式。如果\*\*调节未成功，则工作模式的切换取决于 ActivateRecoverMode 和 ErrorBehaviour。\*\*调节阶段使用 TIR.State 变量来指示。264 PID 控制 功能手册, 11/2022, A5E35300232-AF 指令 10.2 PID\_3Step State 工作模式说明 3 自动模式 在自动模式下，PID\_3Step 会按照指定的参数来控制受控系统。如果满足下列要求之一，则控制器将切换到自动模式：

预调节成功完成 \*\*调节成功完成 Mode 输入/输出参数更改为值 3 并且 ModeActivate 出现上升沿。从自动模式到手动模式的切换只有在调试编辑器中执行时，才是无扰动的。自动模式下会考虑 ActivateRecoverMode 变量。4 手动模式 在手动模式下，在 Manual\_UP 和 Manual\_DN 参数或 ManualValue 参数中指定手动输出值。在发生错误时执行器是否可移动到输出值的情况将在 ErrorBits 参数中说明。还可以使用 ManualEnable = TRUE 来激活该工作模式。建议只使用 Mode 和 ModeActivate 更改工作模式。从手动模式到自动模式的切换是无扰动的。错误未决时也可使用手动模式。5 逼近替代输出值 如果 Errorbehaviour = TRUE 且 ActivateRecoverMode = FALSE，则出现错误时会激活该工作模式。PID\_3Step 将执行器移动到替代输出值位置，然后更改为“未激活”模式。6 转换时间测量 电机将阀门从闭合状态完全打开的所需时间已确定。当设置 Mode = 6 和 ModeActivate = TRUE 时，将激活此工作模式。

如果使用停止位信号测量转换时间，则阀门将从当前位置完全打开、完全关闭然后再次完全打开。如果 GetTransitTime.InvertDirection = TRUE，将反转此行为。

如果使用位置反馈测量转换时间，那么会将执行器从其当前位置移至目标位置。测量转换时间期间，不考虑输出值的限值。执行器可行进至上端停止位或下端停止位。7 错误监视 控制算法关闭，并且不再更改阀门的位置 出现错误时会激活该工作模式而不激活“未激活”模式。

必须满足以下所有条件：自动模式 (Mode = 3) Errorbehaviour = FALSE ActivateRecoverMode = TRUE 已出现一个或多个错误，并且 ActivateRecoverMode (页 269) 生效。

当错误不再处于未决状态时，PID\_3Step 切换回自动模式。8 在监视错误的同时逼近替代输出值出现错误时将激活该工作模式，而不是“逼近替代输出值”模式。PID\_3Step

会将执行器移动到替代输出值，然后切换到“错误监视”模式。必须满足以下所有条件：自动模式 (Mode = 3) Errorbehaviour = TRUE ActivateRecoverMode = TRUE 已出现一个或多个错误，并且 ActivateRecoverMode (页 269) 生效。当错误不再处于未决状态时，PID\_3Step 切换回自动模式。10 无停止位信号的手动模式即使

Config.ActuatorEndStopOn = TRUE，也不会考虑停止位信号。输出值的限值将不予考虑。否则，PID\_3Step 将与手动模式下的行为相同。ENO 特性如果 State = 0，那么 ENO = FALSE。如果 State = 1，那么 ENO = TRUE。265 指令 10.2 PID\_3Step PID 控制 功能手册, 11/2022,

A5E35300232-AF 在调试期间自动切换工作模式

预调节或\*\*调节成功后，将激活自动模式。下表显示了成功预调节期间 Mode 和 State 的更改方式。

周期编号 Mode State 操作 0 4 4 设置 Mode = 1 1 1 4 设置 ModeActivate = TRUE 1 4 1 State

的值保存在模式参数中 启动预调节功能 n 4 1 预调节成功完成 n 3 3 启动自动模式 PID\_3Step

将在出现错误时自动切换工作模式。下表显示了出现错误的预调节期间 Mode 和 State 的更改方式。

周期编号 Mode State 操作 0 4 4 设置 Mode = 1 1 1 4 设置 ModeActivate = TRUE 1 4 1 State

的值保存在模式参数中 启动预调节功能 n 4 1 取消预调节 n 4 4 启动手动模式 如果

ActivateRecoverMode = TRUE，将激活保存在 Mode 参数中的工作模式。在开始转换时间

测量、预调节或\*\*调节时，PID\_3Step 已将 State 的值保存在 Mode 输入/输出参数中。因此 PID\_3Step 会切换到转换时间测量开始时或调节开始时的工作模式。如果

ActivateRecoverMode = FALSE，将激活“未激活”或“逼近替代输出值”模式。

测量转换时间后自动切换工作模式 如果

ActivateRecoverMode = TRUE，在成功测量转换时间后，将激活保存在 Mode 参数中的工作模式。

如果 ActivateRecoverMode = FALSE，在成功测量转换时间后，系统将切换到“未激活”工作模式。

266 PID 控制 功能手册, 11/2022, A5E35300232-AF 指令 10.2 PID\_3Step 在自动模式中自动切换工作模式

PID\_3Step 将在出现错误时自动切换工作模式。下图说明了 ErrorBehaviour 和 ActivateRecoverMode 对工作模式切换的影响。

(UURU%HKDYLRXU 758( \$FWLYDWH5HFRYHU0RGH 758( (UURU%HKDYLRXU

758( \$FWLYDWH5HFRYHU0RGH 758( (UURU%HKDYLRXU )\$/6(

\$FWLYDWH5HFRYHU0RGH )\$/6( (UURU%HKDYLRXU )\$/6(

出现错误时自动切换工作模式。完成当前操作后自动切换工作模式。

当错误不再处于未决状态时，自动切换工作模式。参见 变量 ActivateRecoverMode V2 (页 269) 参数

ErrorBits V2 (页 267) 10.2.4.9 参数 ErrorBits V2 如果多个错误同时处于待决状态，将通过二进制加法显示 ErrorBits 的值。例如，显示 ErrorBits = 0003h 表示错误 0001h 和 0002h 同时处于待决状态。

如果存在位置反馈，则 PID\_3Step 使用 ManualValue 作为手动模式下的输出值。Errorbits = 10000h 除外。

ErrorBits (DW#16#...) 说明 0000 没有任何错误。267 指令 10.2 PID\_3Step PID 控制 功能手册, 11/2022,

A5E35300232-AF ErrorBits (DW#16#...) 说明 0001 参数“Input”超出了过程值限值的范围。Input >

Config.InputUpperLimit 或 Input < Config.InputLowerLimit 如果在错误发生前自动模式已激活且

ActivateRecoverMode = TRUE，则 PID\_3Step 保持自动模式。

如果在错误发生前已激活预调节、\*\*调节或转换时间测量模式，并且 ActivateRecoverMode = TRUE 已激活，则 PID\_3Step 将切换到保存在 Mode 参数中的工作模式。0002

参数“Input\_PER”的值无效。请检查模拟量输入是否有处于未决状态的错误。

如果在错误发生之前自动模式已激活并且 ActivateRecoverMode = TRUE，则 PID\_3Step

将切换到“在监视错

误的同时逼近替代输出值”或“错误监视”模式。当错误不再处于未决状态时，PID\_3Step

切换回自动模式。如果在错误发生前已激活预调节、\*\*调节或转换时间测量模式，并且

ActivateRecoverMode = TRUE 已激活，则 PID\_3Step 将切换到保存在 Mode 参数中的工作模式。0004

\*\*调节期间出错。过程值无法保持振荡状态。如果在错误发生前 ActivateRecoverMode = TRUE，则

PID\_3Step 取消调节并切换到 Mode 参数中保存的工作模式。0010 调节期间设定值发生更改。可在

CancelTuningLevel 变量中设置允许的设定值波动。如果在错误发生前 ActivateRecoverMode = TRUE，则

PID\_3Step 取消调节并切换到 Mode 参数中保存的工作模式。 0020 \*\*调节期间不允许预调节。

如果在错误发生前 ActivateRecoverMode = TRUE，则 PID\_3Step 保持在\*\*调节模式。 0080

预调节期间出错。未正确组态输出值限制或过程值未按预期响应。请确保：

输出值的限值已正确组态且匹配控制逻辑。

可以更改输出值，使过程值接近设定值。在预调节启动之前，输出值尚未受到相应输出值限值的限制，并且执行器尚未到达相应的停止位。

示例：在正常控制逻辑和低于设定值的过程值条件下，在预调节启动前，输出值不得达到上限，且执行器不得达到上端停止位。在预调节启动之前，过程值未显示出强烈的振荡。如果在错误发生前

ActivateRecoverMode = TRUE，则 PID\_3Step 取消调节并切换到 Mode 参数中保存的工作模式。 0100

\*\*调节期间的错误导致生成无效参数。如果在错误发生前