



Webinar – Control de temperatura en la gama M2X1 (Somachine y SoM Basic).

Advanced Technical Support / Centro de Competencia Técnica

Presentado por: César Rufo Domínguez

Puede encontrar esta guía, además de preguntas y respuestas técnicas confeccionadas por nuestro Centro de Competencia Técnica, en:

<http://www.schneider-electric.es/faqs>

También puede realizar su consulta en cualquier buscador de Internet

Control de temperatura en la gama M2X1.



1. Sondas y tarjetas TM3.
 - Software y versiones.
2. Aplicación en el M221
 - Autotuning, bloque PID
3. Aplicación en el M241/M251
 - Autotuning, LIBRERÍA.
4. Prácticas sobre equipos.

Centro de Competencia Técnica



Control de temperatura en la gama M2X1 (Somachine y SoM Basic). Capítulo 1.

Sondas y tarjetas TM3

Antes de empezar....

Comenzaremos por hacer un repaso a los distintos tipos de sondas existentes en el mercado, rangos y correspondencia con tarjetas disponibles. En resumen, contamos con los siguientes en el entorno Somachine:

- **Pt100/Pt1000**. Se caracterizan por ser elementos cuya resistencia a 0 grados Celsius es de, precisamente, 100 ó 1000 ohmios respectivamente. Fabricados con una aleación basada en Platino. En algunos catálogos aparecen asociadas a la denominación RTD = Resistance Temperature Detector (detector de temperatura basado en la resistencia).
- **Ni100/Ni1000**. Semejante al anterior pero con el Níquel como base.
- Termopares tipo **J, K, R, S, B, T, N, E, C**. Presentan la ventaja de tener una reacción más rápida a los cambios de temperatura pero son por el contrario menos precisos. Cada tipo tiene su particular indicación de uso y rangos óptimos de medida. <https://es.wikipedia.org/wiki/Termopar>
- Termistores **NTC** y **PTC**. El primer tipo presenta una resistencia que tiene un coeficiente de temperatura negativo (a más temperatura su resistencia disminuye, tiende al cortocircuito) mientras que en el segundo caso dicho coeficiente es positivo y cuanto más aumenta la temperatura mayor es la resistencia.

Sondas y tarjetas TM3

Antes de empezar....

En la parte de autómatas disponemos de dos opciones para leer los valores de temperatura: **cartuchos y tarjetas** de ampliación tipo TM3 (TM2 se admite si se encuentran al final de las extensiones).

Aplicaciones	Tipo de módulo de extensión	Entradas analógicas				Entradas analógicas	Salidas analógicas		Entradas/salidas analógicas		
	Compatibilidad	Controladores lógicos Modicon M221 Controladores lógicos Modicon M241 Controladores lógicos Modicon M251									
											
Entradas	Número	2 entradas	4 entradas	4 entradas	8 entradas	8 entradas	—	—	2 entradas	4 entradas	
	Tipo	Tensión/corriente	Tensión/corriente	Temperatura o tensión/corriente	Tensión/corriente	Temperatura	—	—	Temperatura o tensión/corriente	Tensión/corriente	
	Rango	- 10...+ 10 V $\approx$ 0...+ 10 V $\approx$ / 0...20 mA, 4...20 mA	- 10...+ 10 V $\approx$ 0...+ 10 V $\approx$ / 0...20 mA, 4...20 mA	Termopares (J, K, R, S, B, T, N, E, C) Sondas de temperatura (RTD): (Ni100, Ni1000, PT100, PT1000) - 10...+ 10 V $\approx$ 0...+ 10 V $\approx$ / 0...20 mA, 4...20 mA	- 10...+ 10 V $\approx$ 0...+ 10 V $\approx$ / 0...20 mA, 4...20 mA	Termopares (J, K, R, S, B, T, N, E, C) Termistores NTC y PTC	—	—	Termopares (J, K, R, S, B, T, N, E, C) Sondas de temperatura (RTD): (Ni100, Ni1000, PT100, PT1000) - 10...+ 10 V $\approx$ 0...+ 10 V $\approx$ / 0...20 mA, 4...20 mA	- 10...+ 10 V $\approx$ 0...+ 10 V $\approx$ / 0...20 mA, 4...20 mA	
	Resolución	16 bits o 15 bits + signo	12 bits o 11 bits + signo	16 bits o 15 bits + signo	12 bits o 11 bits + signo	16 bits o 15 bits + signo	—	—	16 bits o 15 bits + signo	12 bits o 11 bits + signo	
	Tiempo de lectura	1 o 10 ms (configurable)	1 o 10 ms (configurable)	100 ms por canal para señales de temperatura 1 o 10 ms (configurable) para señales de tensión/corriente	1 o 10 ms (configurable)	100 ms por canal	—	—	100 ms por canal para señales de temperatura 1 o 10 ms (configurable) para señales de tensión/corriente	1 o 10 ms (configurable)	
Salidas	Número	—	—	—	—	—	2 salidas	4 salidas	1 salida	2 salidas	
	Tipo	—	—	—	—	—	Tensión/corriente	Tensión/corriente	Tensión/corriente	Tensión/corriente	
	Rango	—	—	—	—	—	- 10...+ 10 V $\approx$ 0...+ 10 V $\approx$ / 0...20 mA, 4...20 mA	- 10...+ 10 V $\approx$ 0...+ 10 V $\approx$ / 0...20 mA, 4...20 mA	- 10...+ 10 V $\approx$ 0...+ 10 V $\approx$ / 0...20 mA, 4...20 mA	- 10...+ 10 V $\approx$ 0...+ 10 V $\approx$ / 0...20 mA, 4...20 mA	
	Resolución	—	—	—	—	—	12 bits o 11 bits + signo	12 bits o 11 bits + signo	12 bits o 11 bits + signo	12 bits o 11 bits + signo	
	Tiempo de transferencia	—	—	—	—	—	1 o 10 ms (configurable)	1 o 10 ms (configurable)	1 o 10 ms (configurable)	1 o 10 ms (configurable)	
Tensión de alimentación		Con una fuente de alimentación externa de 24 V $\approx$					Con una fuente de alimentación externa de 24 V $\approx$				
Formato		29,6 × 90 × 70					29,6 × 90 × 70				
Montaje		Instalación en carril "L" simétrico o en panel con un kit de montaje específico TMAM2					Instalación en carril "L" simétrico o en panel con un kit de montaje específico TMAM2				
Tipo de módulo	Conexión de canales:										
	con borneros de tornillos extrínsecos con un paso de 5,08 mm	TM3AI2H	—	—	—	—	TM3AQ2	TM3AQ4	TM3TM3	—	
	con borneros de tornillos con un paso de 3,81 mm	—	TM3AI4	TM3TI4	TM3AI8	TM3TIBT	—	—	—	TM3AM6	
	con borneros resorte extrínsecos con un paso de 5,08 mm	TM3AI2HG	—	—	—	—	TM3AQ2G	TM3AQ4G	TM3TM3G	—	
	con borneros resorte extrínsecos con un paso de 3,81 mm	—	TM3AI4G	TM3TI4G	TM3AI8G	TM3TIBTG	—	—	—	TM3AM6G	

Atención a los tiempos de lectura.

Sondas y tarjetas TM3

Antes de empezar....

La opción de cartuchos es especialmente interesante por el ahorro de espacio que supone.

Controladores lógicos para máquinas

Cartuchos de extensión Modicon TMC

Guía de elección

Cartuchos de extensión para controladores lógicos Modicon M221 ⁽¹⁾			
Descripción	Función	Referencia	Peso kg
 TMC2AI2  TMC2AQ2V  TMC2AQ2C  TMC2TI2  TMC2SL1  TMC2PACK01  TMC2HOIS01  TMC2CONV01	Cartuchos de E/S	2 entradas analógicas (resolución de 12 bits) configurables como: • Tensión de 0...10 V • Corriente de 0...20 mA/4...20 mA Conexión mediante bornero de tornillos extraíble	TMC2AI2 0,025
		2 salidas analógicas (resolución de 12 bits) de tensión de 0...10 V Conexión mediante bornero de tornillos extraíble	TMC2AQ2V 0,025
		2 salidas analógicas (resolución de 12 bits) de corriente de 4...20 mA Conexión mediante bornero de tornillos extraíble	TMC2AQ2C 0,025
		2 entradas de temperatura (resolución de 12 bits) tipo K, J, R, S, B, E, T, N, C, PT100, PT1000, NI100, NI1000 Conexión mediante bornero de tornillos extraíble	TMC2TI2 0,025
	Cartucho de comunicación	1 puerto serie adicional en bornero de tornillos	TMC2SL1 0,025
Cartuchos para aplicaciones específicas	Aplicación de hoisting	2 entradas analógicas	TMC2HOIS01 0,025
	Aplicación de packaging	2 entradas analógicas	TMC2PACK01 0,025
	Aplicación de conveying	1 puerto serie	TMC2CONV01 0,025

(1) Un cartucho para controladores con 16 y 24 E/S. Dos cartuchos como máximo para controladores con 40 E/S, pero solo uno de ellos puede ser un cartucho de comunicación.

Controladores lógicos para máquinas

Cartuchos de extensión Modicon TMC (continuación)

Guía de elección

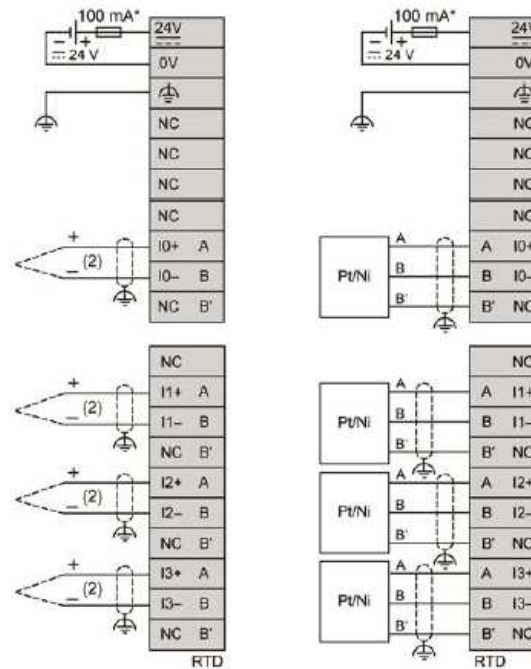
Cartuchos de extensión para controladores lógicos Modicon M241			
Designación	Descripción	Referencia	Peso kg
 TMC4AI2  TMC4AQ2  TMC4TI2  TMC4HOIS01  TMC4PACK01	Cartuchos de E/S	2 entradas analógicas (resolución de 12 bits) configurables como: • Tensión de 0...10 V • Corriente de 0...20 mA/4...20 mA Conexión mediante bornero de tornillos	TMC4AI2 0,025
		2 salidas analógicas (resolución de 16 bits) configurables como: • Tensión de 0...10 V • Corriente de 0...20 mA/4...20 mA Conexión mediante bornero de tornillos	TMC4AQ2 0,025
		2 entradas (resolución de 14 bits) configurables para sondas de temperatura: • Termopares PT100/PT1000/Ni100/Ni1000 Conexión mediante bornero de tornillos	TMC4TI2 0,025
	Cartuchos para aplicaciones específicas ⁽¹⁾	Aplicación de hoisting: 2 entradas analógicas para celda de carga Conexión mediante bornero de tornillos	TMC4HOIS01 0,025
		Aplicación de packaging: 2 entradas analógicas Conexión mediante bornero de tornillos	TMC4PACK01 0,025

(1) Utilice solo un cartucho de aplicación (insertado en la ranura izquierda de los controladores Modicon M241).

Sondas y tarjetas TM3

Antes de empezar....

Cableado de tarjetas: la mayoría tienen múltiples vías con un único común de referencia para todas ellas. Hay que tener cuidado con los cableados de campo y los sensores no aislados por los circuitos resultantes.



Sondas y tarjetas TM3

Antes de empezar....

Si contamos con algún otro tipo de sonda de referencia, nos puede ayudar a la comprobación de las medidas o reutilizar el elemento junto con alguna tarjeta analógica:



En este caso contamos con un **termopar tipo K** para medir en el rango de temperaturas entre -40 y 400 grados Celsius. Precisión de medida: 1%.

<http://www.fluke.com/fluke/eses/accesorios/temperatura/80pk-1.htm?pid=55360>

Sondas y tarjetas TM3

Configuración del caso especial: sonda NTC.

Se necesita conocer los parámetros de la sonda para que el cálculo de la fórmula sea el correcto. Conociendo dos pares de puntos se puede despejar el valor del coeficiente beta.

EBERSPACHER 90.033.03	Cross Interchange Parts		Application & Description
	Factory	Number	Description: Thread Size: M12x1,5 Resistance [Ohm]: 2252 Resistance [Ohm]: 283 Temperature Range [°C]: 25 Temperature Range [°C]: 80 Colour: Number of Poles: 5
	EBERSP...	9003303	
	OPEL	12992783	
	OPEL	1342570	
	OPEL	1342571	
	OPEL	90530444	
	HELLA	009107081	
	VDO	5WK96055	
View all replacement parts for free >>			

Se adjuntará además una hoja EXCEL con casillas para facilitar los cálculos o realizar simulaciones. Se verá en la parte práctica.

DATOS PARA LA FÓRMULA			
VALOR BETA	3892		
RESISTENCIA A 25 GRADOS CELSIUS	3000		
VALOR CONOCIDO DE RESISTENCIA EN OHMIOS			TEMPERATURA CALCULADA (grados Celsius)
100			130,0559814

Confidential Property of Schneider Electric | Page 10

Configuración de %IW1.2

Configuración

Tipo: Termistor NTC
Ámbito: Centígrados (0,1 °C)
Unidad de temperatura de medición: 0,1 °C

Valor del rango mínimo: -789 0,1 °C
Filtro: 0

Valor del rango máximo: 580 0,1 °C
Muestreo: 100 ms/canal

Modalidad de cálculo

☐ Diagrama
 ☒ Fórmula

$$R_{th} = R_{ref} \times e^{B \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_{ref}} \right)}$$

⚠ 100 Ω ≤ R_{th} ≤ 200 kΩ

Rango de medida

Tmin (R_{th} = 200 kΩ) = -78,94 °C

Tmax (R_{th} = 100 Ω) = 58,03 °C

Parámetros

Beta: 3569
Tref: 25 °C

Rref: 330 Ohm

Aplicar

Cancelar

Life Is On

Schneider
Electric

Software y versiones

Para la parte de M221 se aconseja Somachine Basic 1.5 build 58934, porque desde la versión 1.4 SP1 se cuenta con una ayuda mejorada de la configuración de parámetros de tarjetas.

En Somachine (4.1 ó 4.2) es necesario verificar que está instalada y **licenciada** la librería de packaging.

The image displays two screenshots from the Schneider Electric SoMachine Configuration Manager. The left screenshot shows the 'Licencias' (Licenses) tab, where a list of components is shown with checkboxes indicating their license status. The right screenshot shows the 'Licencias de SoMachine Configuration Manager' window, which displays a table of licenses and a 'REGISTRO DE LIBRERÍAS ADICIONALES (LICENCIA)' section.

Licencias de SoMachine Configuration Manager

En esta tabla se muestran todas las licencias de un solo ordenador disponibles.

Nombre	Versión	Referencia del producto	Activation ID	Fecha de caducidad
SoMachine License	4.1	SOMAAAXZSPAA0	A-AH0Y-FEW2-87SV	02/01/2015
SoMachine Packaging Library Level 1	4.0	SOMNACKZSPAA1	A-4F2F-F4MR-C3BV	permanent
SoMachine License	4.1	SOMNACKZSPAA1	A-AH0Y-FEW2-87SV	permanent
SoMachine Pumping Library Level 1	4.0	SOMAAKXZSPAA0	A-FPUY-FGGC-4GCI	permanent
SoMachine Hosting Library Level 2	4.1	SOMAAKXZSPAA1	A-WWGS-FDGM-WVLV	permanent

REGISTRO DE LIBRERÍAS ADICIONALES (LICENCIA)

Somachine 4.1 Y 4.2 Autor: César Rulo Domínguez

Versión	Autor	Fecha	Comentarios
V 1.0	César Rulo	28/01/17	Obtención de código ID. Gestor de licencias 1.9.0.0.

Cuando se utilizan librerías adicionales que requieren licencia en Somachine, se realizará el siguiente procedimiento para conseguir el registro de las mismas para operar y cumplir satisfactoriamente los programas.

Las librerías habrán sido instaladas previamente y se verificará su presencia en el gestor de la configuración.

Al abrir el gestor de licencias se ve si las librerías están o no licenciadas. En la imagen anterior, sólo Somachine aparece registrado.

Con el botón inferior izquierdo se lanza el proceso de registro.



Control de temperatura en la gama M2X1 (Somachine y SoM Basic). Capítulo 2.

- Aplicación en el M221

- El mejor punto de partida para iniciar una aplicación dedicada a la regulación de temperatura en esta gama es recurrir a la plantilla predefinida:



• Aplicación en el M221

La plantilla facilita un programa ya escrito y probado, con el siguiente material como referencia, pero basado en ello se pueden realizar adaptaciones a las condiciones particulares de cada caso.



• Aplicación en el M221

The screenshot displays the Schneider Electric SoMachine Basic - V1.5 software interface. The 'Configuración' (Configuration) tab is active, showing a list of modules on the left and a detailed configuration table in the center. The table lists two modules: 'TM221CE24T' and 'TM221CE24R'. The 'TM221CE24R' module is selected, and its configuration details are shown in the table below.

Utilizado	Dirección	Símbolo	Tipo	Ámbito	Mínimo	Máximo	Filtro	Unidad de fi	Unidades	Comentario
☒	%IW0.100	IW_TC1PT100	4 - 20 mA	Normal	0	2500	0	* 10 ms		Temperature sensor value, read through the Packaging Cartridge
☐	%IW0.101		0 - 10 V	Normal	0	10000	0	* 10 ms		

On the right side of the interface, the 'M221 Logic Controller' is selected, showing a list of modules and their descriptions. The 'M221CE24R' module is highlighted, and its description is shown in the 'Descripción del di' (Description of the di) field.

En la pestaña de configuración se adaptará el material a nuestras necesidades, añadiendo primero las tarjetas para después realizar los cambios antes de eliminar componentes sin usar.

- Aplicación en el M221

The screenshot displays the Schneider Electric SoMachine Basic - V1.5 software interface. The main window shows a ladder logic program with three rungs. Rung 0 transfers the value of Temperature to variable wActValue. Rung 1 controls the final Heater Output, setting bits for machine, heater, and PID. Rung 2 changes the PID type to PID after completion of Autotuning and resets the command bits. The left sidebar shows the project tree with 'Buscar y reemplazar' (Search and Replace) highlighted. The bottom panel shows the search results for '%IW0.100'.

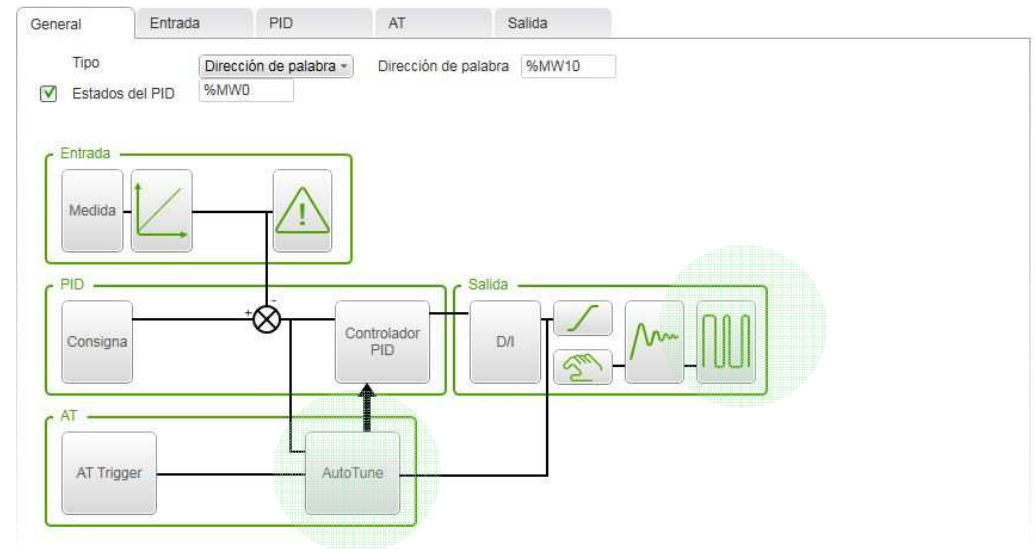
Es muy sencillo sustituir la sonda porque hay un único sitio donde se usa la medida. Una vez cambiado, se borra el cartucho.

Detallando el contenido

El “alma mater” de todo es el bloque **PID**, que incluye función de autoajuste y se explicará a continuación :

Al final del lazo puede observarse el módulo correspondiente a **PWM** (Pulse Width Modulation, modulación por anchura de pulsos), que también se explicará con detalle para los casos en que haya una salida digital todo o nada.

Asistente de PID 0



Detallando el contenido

La pestaña de entrada sirve para configurar la medida, el valor procedente de campo, escalarlo, filtrarlo si fuera necesario y generar alarmas en caso de excesos de rango, tanto por mínimo como por máximo.

The image displays two screenshots of the 'Asistente de PID 0' configuration window, which is used for setting up a PID controller.

The top screenshot shows the 'Entrada' (Input) tab. It contains four main sections:

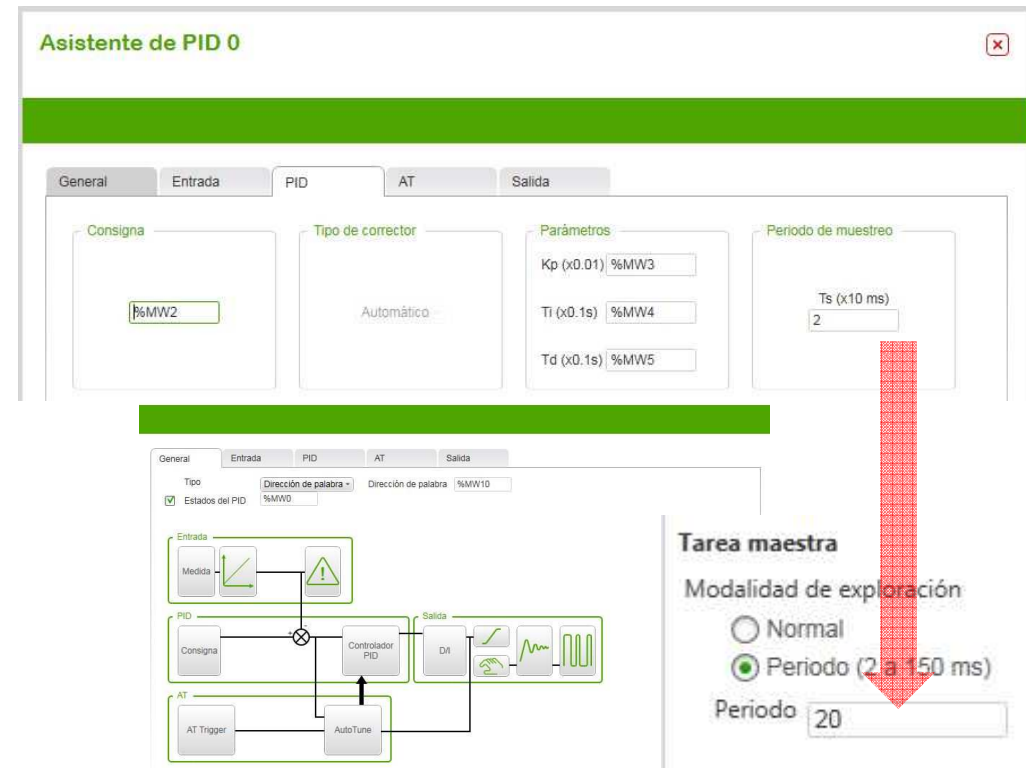
- Medida:** A text box containing '%MW1'.
- Conversión:** A checkbox labeled 'Autorizar' is checked. Below it are input fields for 'Mín.' (0) and 'Máx.' (1000).
- Filtro:** A checkbox labeled 'Autorizar' is unchecked. Below it is an input field for '(100 ms)'.
- Alarmas:** A checkbox labeled 'Autorizar' is checked. Below it are two sets of inputs: 'Bajo' (%MW8) and 'Salida' (%M5), and 'Alto' (%MW9) and 'Salida' (%M6).

The bottom screenshot shows the 'General' tab. It includes:

- Tipo:** A dropdown menu set to 'Dirección de palabra'.
- Dirección de palabra:** A text box containing '%MW10'.
- Estados del PID:** A checkbox labeled 'Estados del PID' is checked.
- Diagrama:** A block diagram showing the control loop. It includes a 'Medida' block, a 'Consigna' block, a 'Controlador PID' block, and a 'Salida' block. The 'Medida' block is connected to the 'Controlador PID' block. The 'Consigna' block is connected to the 'Controlador PID' block. The 'Controlador PID' block is connected to the 'Salida' block. The 'Salida' block is connected to the 'AutoTune' block. The 'AutoTune' block is connected to the 'Controlador PID' block.

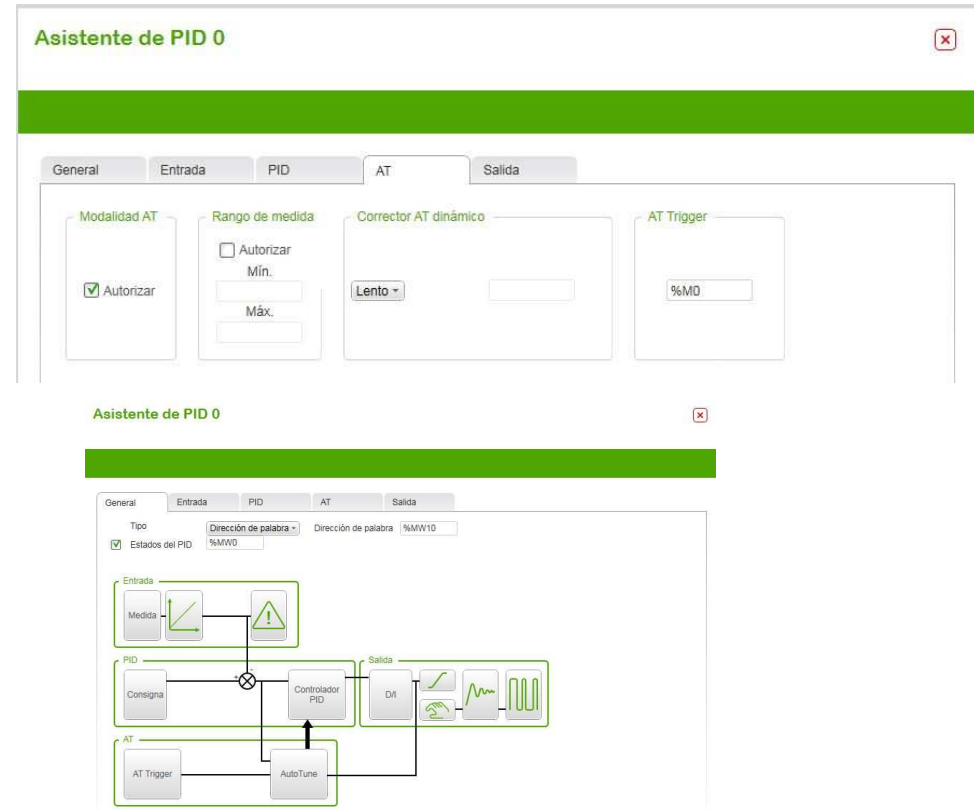
Detallando el contenido

La pestaña de PID contiene los parámetros fundamentales del mismo: las constantes de cada una de las acciones (Proporcional, Integral y Derivada), la consigna que se pretende alcanzar y mantener y un período de muestreo que tiene que ser **múltiplo del tiempo de tarea del PLC**. Este último dato es especialmente importante. Aprovechamos la ocasión para comentar que en caso de utilizar el bloque PID siempre tiene que establecerse la **tarea periódica**.



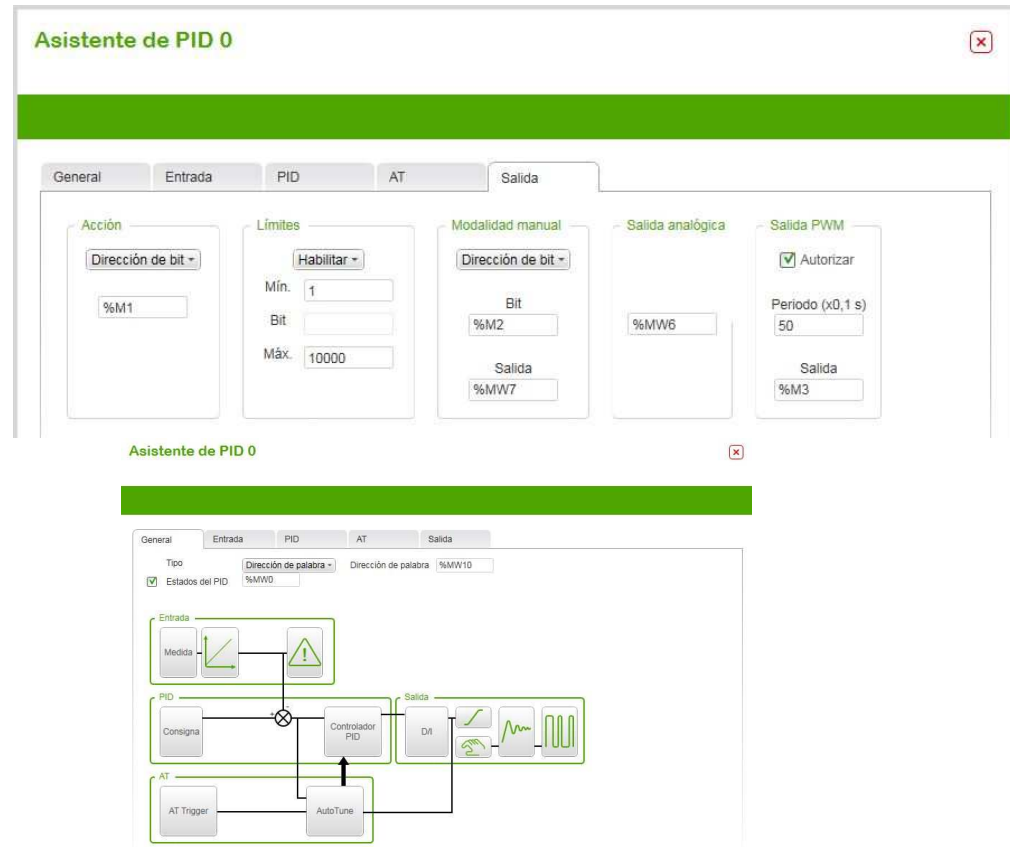
Detallando el contenido

La pestaña de AUTOAJUSTE contiene los parámetros que lo permiten (hay que marcar la primera casilla), la que vigila que antes de empezar el proceso los valores de la medida estén dentro de márgenes aceptables, la que determina el tipo de proceso y la que desencadena propiamente el inicio del autoajuste.



Detallando el contenido

La pestaña de SALIDA contiene los parámetros que invierten el comportamiento (Directo/inverso), permiten establecer límites a la salida del bloque, habilitarían incluso un control manual de la salida y establecen la dirección del resultado final. El apartado PWM, como se dijo anteriormente, modula la salida al margen de la configuración del bloque de función %PWM como tal.

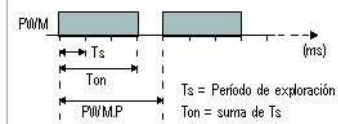


Detallando el contenido

Salida PWM

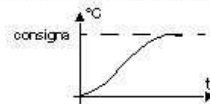
Mediante una base de tiempo de 0,1 segundos, su valor está comprendido entre 1 y 500. Se corresponde con un período de modulación comprendido entre 0,1 y 50 segundos. La precisión del PWM depende de los períodos de pwm y de exploración. La precisión se mejora cuando PWM.R tiene un mayor número de valores. Por ejemplo, con el periodo de exploración = 20ms y el periodo PWM = 200ms, PWM.R puede tomar los valores 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100%. Con el período de exploración = 50ms y el período PWM = 200ms, PWM.R puede tomar los valores 0%, 25%, 50%, 75% y 100% del periodo PWM.P.

Ejemplo: caso de PWM.R = 75%

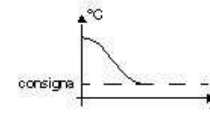


El valor calculado inicialmente como salida analógica se adapta según los escalonamientos disponibles, en función de la relación entre el período de la tarea maestra y el período de modulación.

- El término Inverso del campo de acción se utiliza para lograr una consigna alta (por ejemplo: para calentar).



- El término Directa del campo de acción se utiliza para lograr una consigna baja (por ejemplo: para enfriar).



Variables definidas en el programa

MW0	WTC1_PIDSTATUS	PID function block status Id
MW1	WTC1_ACTVALUE	Actual temperature (deg)
MW2	WTC1_SETPOINT	Setpoint temperature (deg)
MW3	WTC1_KP	KP (x100)
MW4	WTC1_Ti	Ti (x0.1 s)
MW5	WTC1_Td	Td (x0.1 s)
MW6	WTC1_ANALOGOP	PID analog output (0...5000)
MW7	WTC1_MANUALOPVAL	PID manual mode output value
MW8	WTC1_SETTEMPLOWALARM	Temperature low alarm setpoint
MW9	WTC1_SETTEMPHIGHALARM	Temperature high alarm setpoint
MW10	WTC1_PIDMODE	PID mode
M0	XTC1_ATTRIGGER	Auto start trigger
M1	XTC1_ACTIONTYPE	PID action type
M2	XTC1_MANUALMODE	PID manual mode enable
M3	XTC1_PWMOUTPUT	PWM output bit
M4	XTC1_ENPID	PID enable (Use in Project)
M5	XTC1_TEMLOWALARM	Temperature low alarm bit
M6	XTC1_TEMPHIGHALARM	Temperature high alarm bit

Modos de control del bloque PID y estados del proceso de autoajuste.

%MW10

WTC1_PIDTYPE

2

To Set PID type. 0:PID disabled 1:PID only 2:AT+PID 3:AT only 4:PI only

En la palabra %MW10 se escribe el modo de funcionamiento del bloque que se desea. El estado de su ejecución se muestra en la %MW0. Esto se establece en el propio bloque PID a nivel de la configuración. El programa controla ambas %MW.

Palabra de memoria de estados del PID

Estados del PID	Descripción
0000 hex	El control del PID está inactivo
2000 hex	El control del PID está en curso
4000 hex	Se ha alcanzado la consigna del PID

Palabra de memoria de estado de ajuste automático

Estado de ajuste automático	Descripción
0100 hex	Fase de ajuste automático 1 en curso
0200 hex	Fase de ajuste automático 2 en curso
0400 hex	Fase de ajuste automático 3 en curso
0800 hex	Fase de ajuste automático 4 en curso
1.000 hex	Fase de ajuste automático completada

%MW0

WTC1_PIDSTATUS

512

This is Status word from PID block

Pasos para realizar la puesta en marcha del programa:

Con todo el hardware preparado, se transfiere el programa, se arranca y se ajustan los límites y valores iniciales de las variables en la tabla de animación ya predefinida:

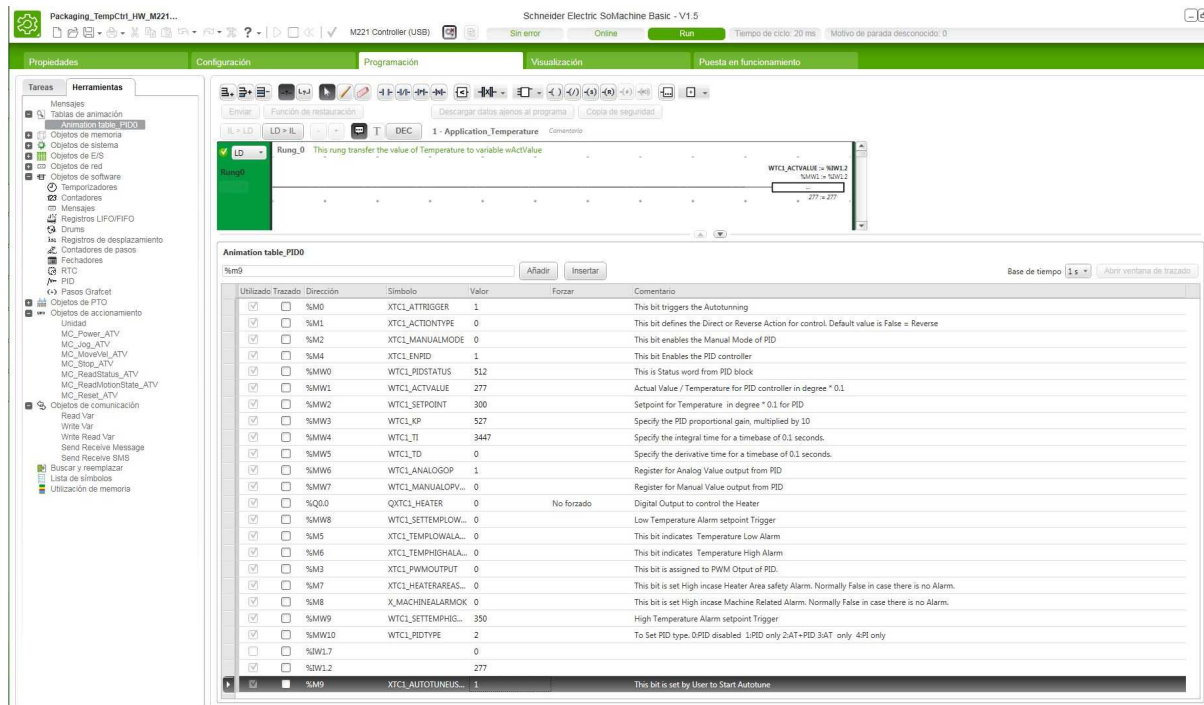
Animation table_PID0						
%m9		Añadir		Insertar		Base de tiempo 1 s
Utilizado	Trazado	Dirección	Símbolo	Valor	Forzar	Comentario
☒	☐	%M0	XTC1_TRIGGER	0		This bit triggers the Autotuning
☒	☐	%M1	XTC1_ACTIONTYPE	0		This bit defines the Direct or Reverse Action for control. Default value is False = Reverse
☒	☐	%M2	XTC1_MANUALMODE	0		This bit enables the Manual Mode of PID
☒	☐	%M4	XTC1_ENPID	0		This bit Enables the PID controller
☒	☐	%MW0	WTC1_PIDSTATUS	0		This is Status word from PID block
☒	☐	%MW1	WTC1_ACTVALUE	263		Actual Value / Temperature for PID controller in degree * 0.1
☒	☐	%MW2	WTC1_SETPPOINT	0		Setpoint for Temperature in degree * 0.1 for PID
☒	☐	%MW3	WTC1_KP	527		Specify the PID proportional gain, multiplied by 10
☒	☐	%MW4	WTC1_TI	3447		Specify the integral time for a timebase of 0.1 seconds.
☒	☐	%MW5	WTC1_TD	0		Specify the derivative time for a timebase of 0.1 seconds.
☒	☐	%MW6	WTC1_ANALOGOP	0		Register for Analog Value output from PID
☒	☐	%MW7	WTC1_MANUALOPVAL	0		Register for Manual Value output from PID
☒	☐	%Q0.0	QXTC1_HEATER	0	No forzado	Digital Output to control the Heater
☒	☐	%MW8	WTC1_SETTEMPLOWALARM	0		Low Temperature Alarm setpoint Trigger
☒	☐	%M5	XTC1_TEMPLOWALARM	0		This bit indicates Temperature Low Alarm
☒	☐	%M6	XTC1_TEMPHIGHALARM	0		This bit indicates Temperature High Alarm
☒	☐	%M3	XTC1_PWMOUTPUT	0		This bit is assigned to PWM Output of PID.
☒	☐	%M7	XTC1_HEATERAREASAFETY	0		This bit is set High incase Heater Area safety Alarm. Normally False in case there is no Alarm.
☒	☐	%M8	X_MACHINEALARMOK	0		This bit is set High incase Machine Related Alarm. Normally False in case there is no Alarm.
☒	☐	%MW9	WTC1_SETTEMPHIGHALARM	150		High Temperature Alarm setpoint Trigger
☒	☐	%MW10	WTC1_PIDTYPE	0		To Set PID type. 0:PID disabled 1:PID only 2:AT+PID 3:AT only 4:PI only
☐	☐	%IW1.7		0		
☒	☐	%IW1.2		263		
☒	☐	%M9	XTC1_AUTOTUNESECMO	0		This bit is set by User to Start Autotune

%MW9 (LÍMITE)
%MW2 (CONSIGNA)
%M4 (ACTIVA PID)
%M9 (ACTIVA AUTOAJUSTE)

Por este orden.

Pasos para realizar la puesta en marcha del programa:

La siguiente fase consiste en observar el comportamiento del sistema y monitorizar las evoluciones en la tabla.



Paciencia: el proceso puede llegar a ser muy lento hasta que produce resultados.



Control de temperatura en la gama M2X1 (Somachine y SoM Basic). Capítulo 3.

• Aplicación en el M241/M251

- En sentido estricto, el bloque no está validado para ninguno de estos equipos, según aparece en la ayuda. No obstante, hay un ejemplo para LMC058 que, exportado e importado convenientemente para adaptar el código a las particularidades de nuestro hardware, se compila y se carga tras esquivar pequeños obstáculos debidos a la diferente CPU utilizada.

The screenshot displays the Schneider Electric software interface for the 'TemperatureControl' function block. The central workspace shows a table with the following parameters:

Nombre	Tipo de datos	Heredado de	Dirección	Valor inicial
LxEn	BOOL			
LxExe	BOOL			
LxSpSel	BOOL			
LxSp1	REAL			1000.0
LxSp2	REAL			600.0
LxPv	REAL			

The bottom status bar shows compilation messages:

Mensajes - total 0 error(es), 1 adverten...

Compilar

Descripción

Crear relocalizaciones...

Tamaño del código generado: 310

Tamaño de los datos globales: 211

Memoria total asignada para código

El intervalo de memoria 0 contiene

El intervalo de memoria 1 contiene

El intervalo de memoria 2 contiene

El intervalo de memoria 3 contiene

El intervalo de memoria 4 contiene

Datos y Código: Tamaño: 10436608, dirección más alta empleada: 10436608, zona de...

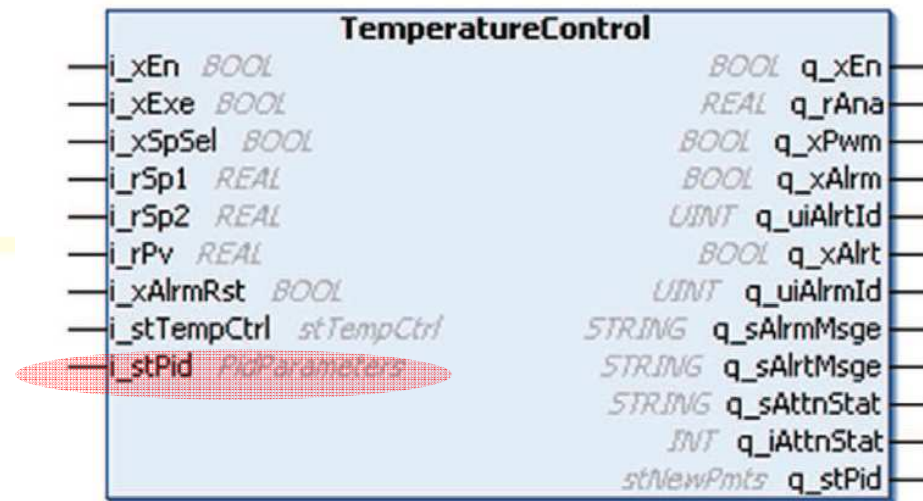
SONDATEMPERATU...

• Aplicación en el M241/M251

```

3 // fbTempCtrl.i_xEn := ;
4 // fbTempCtrl.i_xExe := ;
5 // fbTempCtrl.i_xSpSel := FALSE;
6 // fbTempCtrl.i_rSp1 := 145;
7 // fbTempCtrl.i_rSp2 := 120;
8 // fbTempCtrl.i_rPv := ;
9 // fbTempCtrl.i_xAlrmRst := ;
10 // fbTempCtrl.i_stTempCtrl := ;
11 // fbTempCtrl.i_stPid := ;
12
13
14 fbTempCtrl.i_stPid.xHold := FALSE;
15 fbTempCtrl.i_stPid.xOnOffCtrl := FALSE;
16 fbTempCtrl.i_stPid.rKp := 8;
17 fbTempCtrl.i_stPid.rIn := 152;
18 fbTempCtrl.i_stPid.rTv := 32;
19 fbTempCtrl.i_stPid.rTd := 3;
20 fbTempCtrl.i_stPid.xManMode := FALSE;
21 fbTempCtrl.i_stPid.rManVal := 0;
22 fbTempCtrl.i_stPid.rTargCyclTime := 200; // MUST give the cycle time of the calling task!
23 fbTempCtrl.i_stPid.rLowLim := 0;
24 fbTempCtrl.i_stPid.rHighLim := 100; // output: 0..100%
25 fbTempCtrl.i_stPid.rInnerWdow := 0;
26 fbTempCtrl.i_stPid.rOuterWdow := 0;
27 fbTempCtrl.i_stPid.rDband := 0;
28 fbTempCtrl.i_stPid.xAttn := FALSE; //autotune
29 fbTempCtrl.i_stPid.uiCycl := 200;
30 fbTempCtrl.i_stPid.rInce := 10;
31 fbTempCtrl.i_stPid.xAcptPara := FALSE;
32 fbTempCtrl.i_stPid.xRjctPara := FALSE;
33 fbTempCtrl.i_stPid.tPwmTimePrd := T#10S;
34 fbTempCtrl.i_stPid.rPwmTimeOnMin := 0;
35 fbTempCtrl.i_stPid.rPwmTimeOnMax := 10;
36
37 fbTempCtrl.i_stTempCtrl.xAlrtSel2 := TRUE;
38 fbTempCtrl.i_stTempCtrl.rSpHigh := 200;
39 fbTempCtrl.i_stTempCtrl.rSpLow := 20;
40 fbTempCtrl.i_stTempCtrl.xStup := FALSE;
41 fbTempCtrl.i_stTempCtrl.rStupVal := 0;
42 fbTempCtrl.i_stTempCtrl.tStupTime := T#0MS;
43 fbTempCtrl.i_stTempCtrl.xRampEn := FALSE;
44 fbTempCtrl.i_stTempCtrl.rRampGdntRise := 1;
45 fbTempCtrl.i_stTempCtrl.rRampGdntFall := 1;
46 fbTempCtrl.i_stTempCtrl.rFltTime := 0;
47 fbTempCtrl.i_stTempCtrl.rCnst := 1;
48 fbTempCtrl.i_stTempCtrl.rTempLow := 5;
49 fbTempCtrl.i_stTempCtrl.rTempLL := 10;
50 fbTempCtrl.i_stTempCtrl.rTempHigh := 5;
51 fbTempCtrl.i_stTempCtrl.rTempHH := 10;
52 fbTempCtrl.i_stTempCtrl.rTempAbsLow := 10;
53 fbTempCtrl.i_stTempCtrl.rTempAbsHigh := 180;
54
55 xInit := FALSE;

```



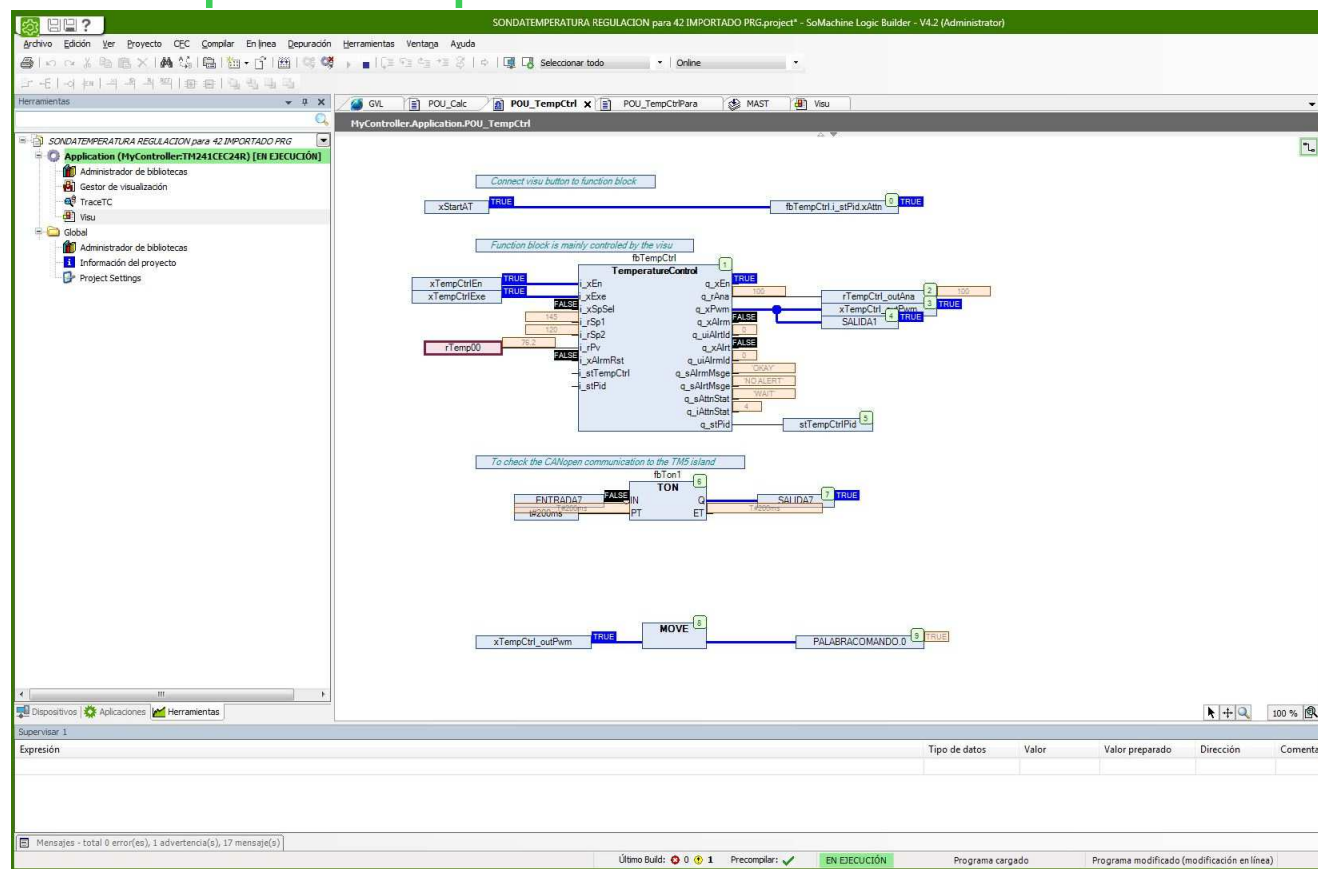
Lo más importante del bloque son los parámetros iniciales de ajuste.

•Pasos para la puesta en marcha

1	Añada la Biblioteca De embalaje en el programa de uso.
2	Cargue el bloque de función de TemperatureControl en su aplicación.
3	Entre en todos los parámetros en la configuración.
4	Únase al bloque de función en la patilla i_rPv la variable asignada al cable para medir la tempertatura.
5	Una la salida de bloque de función q_xPwm a la variable asignada al módulo de calentador.
6	Habilite el bloque de función con i_xEn.
7	Habilite la Autosintonía con el parámetro i_stPid.xAttn.
8	Acepte todas las nuevas entradas con un flanco ascendente sobre i_xExe.
9	La autosintonía funciona. El estado debe ser verificado en las variables q_iAttnStat y q_sAttnStat.
10	Después de que la Autosintonía ha calculado el parámetro PID (declara 6), usted tiene que aceptarlos (i_stPid.xAcptPara) o rechazarlos (i_stPid.xRjctPara), seguido de un flanco ascendente en la entrada i_xExe.
11	Volver a cero los valores de los parámetros i_stPid.xAttn e i_stPid.xAcptPara.
12	Después de la verificación del resultado de Sintonía Automático, use el parámetro obtenido PID en q_stPid como el parámetro de entrada para i_stPid.

NOTA: Para la puesta en marcha, es muy aconsejable usar la visualización de bloque de función y también crear una gráfica con los parámetros i_rSp1, i_rPv, q_rAna y q_xPwm.

• Pasos para la puesta en marcha



Tras un tiempo de espera en fase 2, pasa a enviar señal de salida sin modular para procesar los cálculos.

• Pasos para la puesta en marcha

Código Alarma ID	Notificación
0	Bien
1	ALARMA INTERNA
20	TIEMPO DE CICLO INVÁLIDO
115	VALOR DE BANDA MUERTA INVÁLIDO
200	PARÁMETRO INVÁLIDO PID
202	VENTANA DE PARÁMETRO I INVÁLIDA
203	PARAM LÍMITE DE PID INVÁLIDO
204	TODOS LOS PARÁMETROS PID SON CERO
300	PWM PERÍODO DE TIEMPO INVÁLIDO
301	PWM MÍNIMO ONTIME INVÁLIDO
302	PWM MÁXIMO ONTIME INVÁLIDO
310	RAMPA GDNT SUBIDA MAYOR QUE SP1 O SP2 O IGUAL PONER A CERO
311	RAMPA GDNT CAÍDA MAYOR QUE SP1 O SP2 O IGUAL PONER A CERO
320	SETPOINT ALTO VALOR DE LÍMITE MENOS QUE SETPOINT BAJO
322	INVÁLIDO DE TIEMPO DE ARRANQUE
323	INVÁLIDO DE VALOR DE ARRANQUE
331	VALOR DE TEMPERATURA LOWLOW INVÁLIDO
332	VALOR DE TEMPERATURA ALTO INVÁLIDO

Obtenidos los resultados, se necesitará seguir las indicaciones de los mensajes de error, alarmas, etc. para proceder a la fase de depuración.



Control de temperatura en la gama M2X1 (Somachine y SoM Basic). Capítulo 4.

Puede encontrar más información en:

Preguntas técnicas Frecuentes

<http://www.schneider-electric.es/faqs>

- >Respuesta a las Preguntas Técnicas más Frecuentes
- >Guías de Diagnóstico e Implementación



Centro de Descargas

<http://www.schneider-electric.com/download/es/es/>

- >Descarga de certificados, manuales, software, dibujos CAD, documentación técnica...



Video FAQs

<http://www.youtube.com>

- >Video Tutoriales de Respuesta a Preguntas Técnicas
- >Video Tutoriales con Ejemplos de Configuración de equipos y software



Life Is On

Schneider
Electric