

Sintonización del controlador de temperatura E5CK

El E5CK es regulador industrial tipo PID, cuyo código completo es E5CKAA1-500, diseñado especialmente para el control de lazos de temperatura.

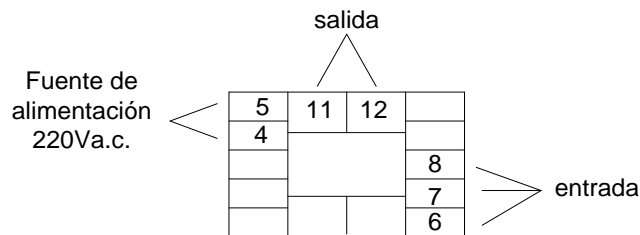
Para el ajuste manual y por el software Sys-Config se utilizara el siguiente ejemplo de parámetros PID.

	Para $\lambda = 3.5$
k_p	2.09
T_I	14.53
T_D	3.86

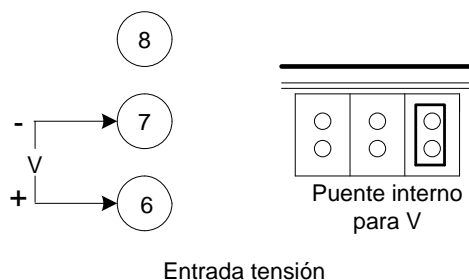
Tabla1 de parámetros PID

Consideraciones iniciales

Lo primero que se debe hacer es especificar las terminales de alimentación, de entrada y salida que se van utilizar. Para el caso del ejemplo se sigue el siguiente grafico de terminales:

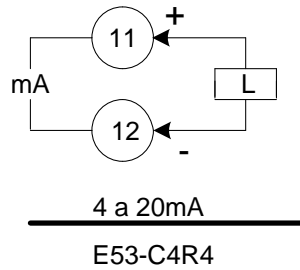


Luego se especifica el tipo de entrada a utilizar, en el caso del ejemplo se utilizara entrada de tensión:

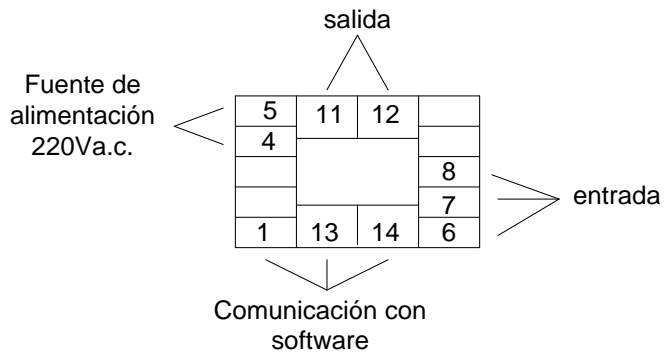


La posición del puente para el tipo de entrada de tensión se hace extrayendo el circuito interior del controlador, si existe error en la selección de la posición del puente en el display PV mostrara error o se fijara en el limite inferior de la escala al momento de operar.

El tipo de salida que se utiliza depende de la tarjeta de salida que se tenga, para el ejemplo solo se cuenta con la tarjeta E53-C4R4 limitándonos a una salida de corriente de 4-20mA



En caso de utilizar el software Sys-Config se debe conectar los siguientes cables de puertos dependiendo de cual se tenga.



Ajuste Manual.

En el ajuste manual se debe conocer el panel frontal del controlador de temperatura expuesta en figura 1

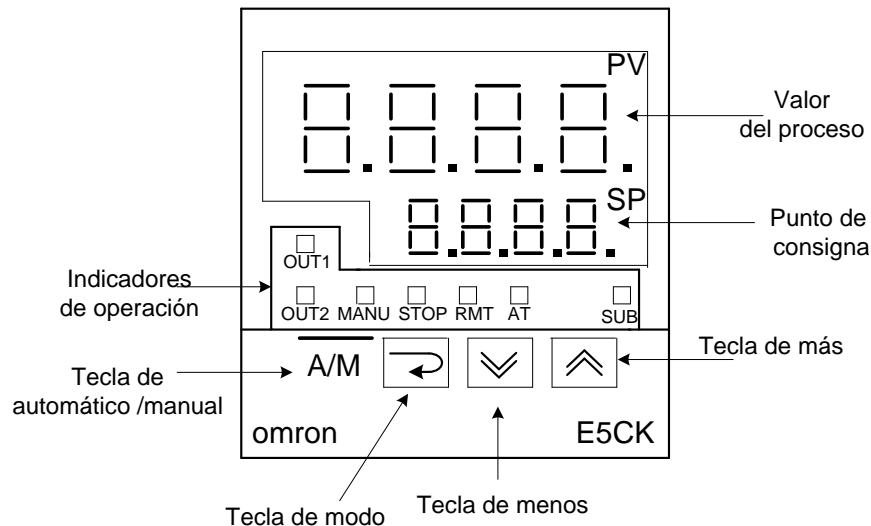





Figura 1 Panel frontal del E5CK

- 
 Esta tecla tiene dos funciones dependiendo del tiempo que se mantenga pulsada. Si se pulsa un segundo o más aparece la pantalla de menú. Si se pulsa menos de un segundo cambia el parámetro a seleccionar.
- 
 Pulsar esta tecla disminuye o retrocede los valores o selecciones del display SP.
- 
 Pulsar esta tecla aumenta o avanza los valores o selecciones del display SP

De los nueve modos de parámetros que el E5CK tiene, solo se utilizan cuatro para la sintonización PID bajo el siguiente orden:

- **Modo Setup**

Símbolo	Nombre del parámetro
<i>in t</i>	Tipo de entrada
<i>in h</i>	Limite superior de escala
<i>in l</i>	Limite inferior de escala
<i>dp</i>	Punto decimal
<i>out1</i>	Asignación de salida de control1
<i>out2</i>	Asignación de salida de control2

Tabla2 Parámetros de sintonización PID Modo Setup

En el manual del controlador E5CK muestra una tabla de donde se puede obtener 22 códigos de selección de entrada, a continuación se mostrara un resumen de esa tabla solo para entradas de corriente y tensión.

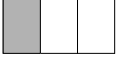
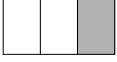
Selección	Tipo de Entrada		Posición del puente
17	4 a 20mA	Entrada de corriente	
18	0 a 20mA		
19	1 a 5V	Entrada de tensión	
20	0 a 5V		
21	0 a 10V		

Tabla3 Tabla resumida de selección de código de tipo de entrada

- Para el ejemplo el tipo de entrada que se elige es de 0 a 10 V código 21.
- El límite superior será 20.
- El límite inferior 0.
- La salida de control 1 será igual a *calor*.
- La salida de control 2 será *frió*

• **Modo Expansión**

Símbolo	Nombre del parámetro
<i>SL-H</i>	Límite superior SP
<i>SL-L</i>	Límite inferior SP
<i>CnEL</i>	Selección de control <i>PID/ON-OFF</i>
<i>ALFA</i>	α

Tabla4 Parámetros de sintonización PID Modo Expansión

- Se limita el valor del punto de consigna superior para el ejemplo será igual a 15
- El límite inferior se dejara en su valor por defecto que es 0.
- Se selecciona el tipo de control, para el ejemplo el control utilizado es el *PID*.
- Este valor por defecto es 0.65 el uso se deja al criterio de cada uno ya que solo afecta al parámetro del tiempo derivativo, para el caso del ejemplo dejamos en 0.65.

- **Modo Nivel 2**

Símbolo	Nombre del parámetro
$r-L$	Remota/Local
$\bar{o}L-H$	Limite superior MV
$\bar{o}L-L$	Limite inferior MV

Tabla5 Parámetros de sintonización PID Modo Nivel2

En este modo verificamos que $r-L$ este el local, $\bar{o}L-H$ este en su valor por defecto de 105.0 y $\bar{o}L-L$ este en su valor por defecto de -105.0.

- **Modo Nivel 1**

Símbolo	Nombre del parámetro
P	Banda Proporcional
I	Tiempo de Integral [seg.]
D	Tiempo de Derivativo [seg.]

Tabla6 Parámetros de sintonización PID Modo Nivel 1

En este modo se ajusta el controlador PID con los respectivos valores de sus parámetros.

- La banda proporcional no es lo mismo que la constante proporcional que por los general se utiliza sino que se hace una conversión de esta a porcentaje como sigue:

$$BP = \frac{100}{k_p}$$

Donde: k_p es la constante proporcional.

Para nuestro caso el parámetro será $BP = 50$

- El tiempo de integral será igual $I = 14.53$
- El tiempo de derivación será igual $D = 3.86$

- **Modo Nivel 0**

Símbolo	Nombre del parámetro
	<i>PV/SP</i>
$\bar{0}$	Monitorizar MV (calor)
$C-\bar{0}$	Monitorizar MV (frió)
$c-5$	Run/Stop

Tabla7 Parámetros de sintonización PID Modo Nivel 0

- Se fija el punto de consigna en el display SP.
- Se coloca a Run si es que estaba en Stop para operar.

Con esto ya esta el E5CK para operar.

Ajuste por el SIS-Config

Es un software de programación de controladores de temperatura y procesadores inteligentes de señal desarrollado por *Omron*, este sistema de configuración dispone de un amplio rango para instalar, configurar y monitorizar solo Instrumentos de la línea Omron.

De entre sus características destacan:

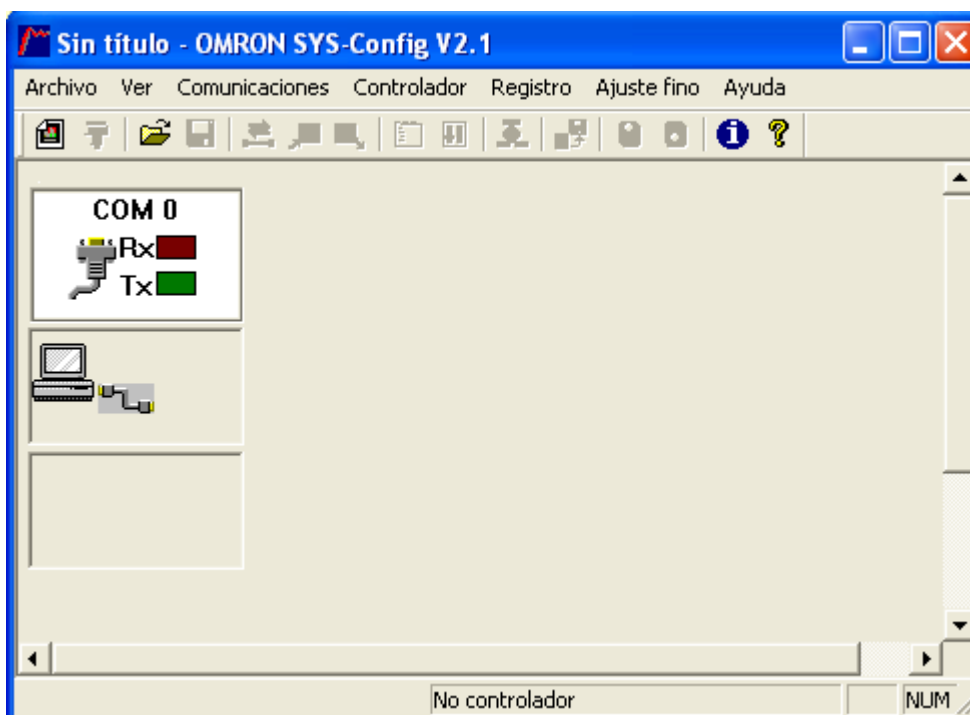
- Configuración de Controladores/Procesadores tanto off-line como on-line para una amplia gama de Dispositivos Omron
- Guardar y restablecer datos de Configuración
- Facilidades para copiar configuraciones entre instrumentos del mismo tipo
- Creación y modificación de programas y rampas para controladores de procesos E5*K-T
- Capacidades de registro, análisis y ajuste fino

El ajuste del controlador por el software del Sys-Config es más sencillo y rápido que de forma manual.

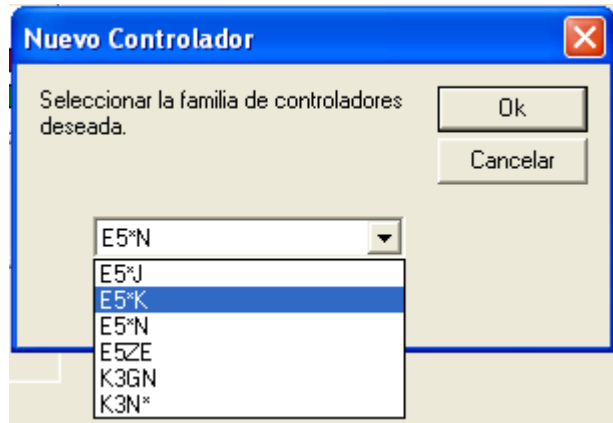
1. Abrir el Sys-Config haciendo clic en:



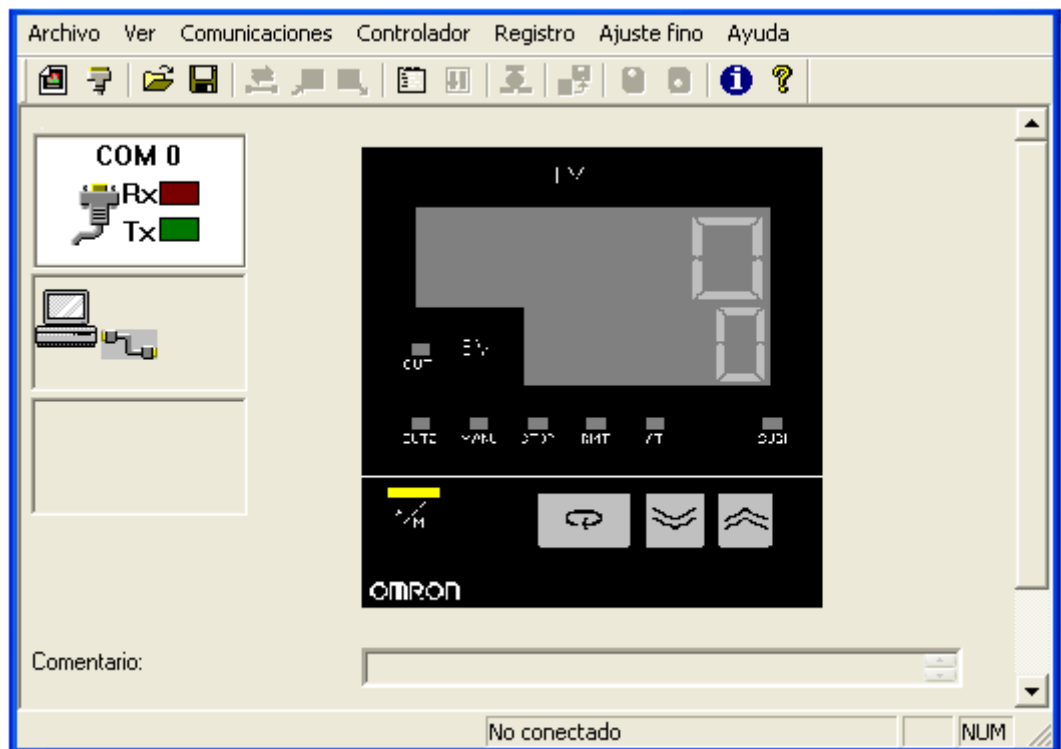
2. La primera ventana aparecerá será:



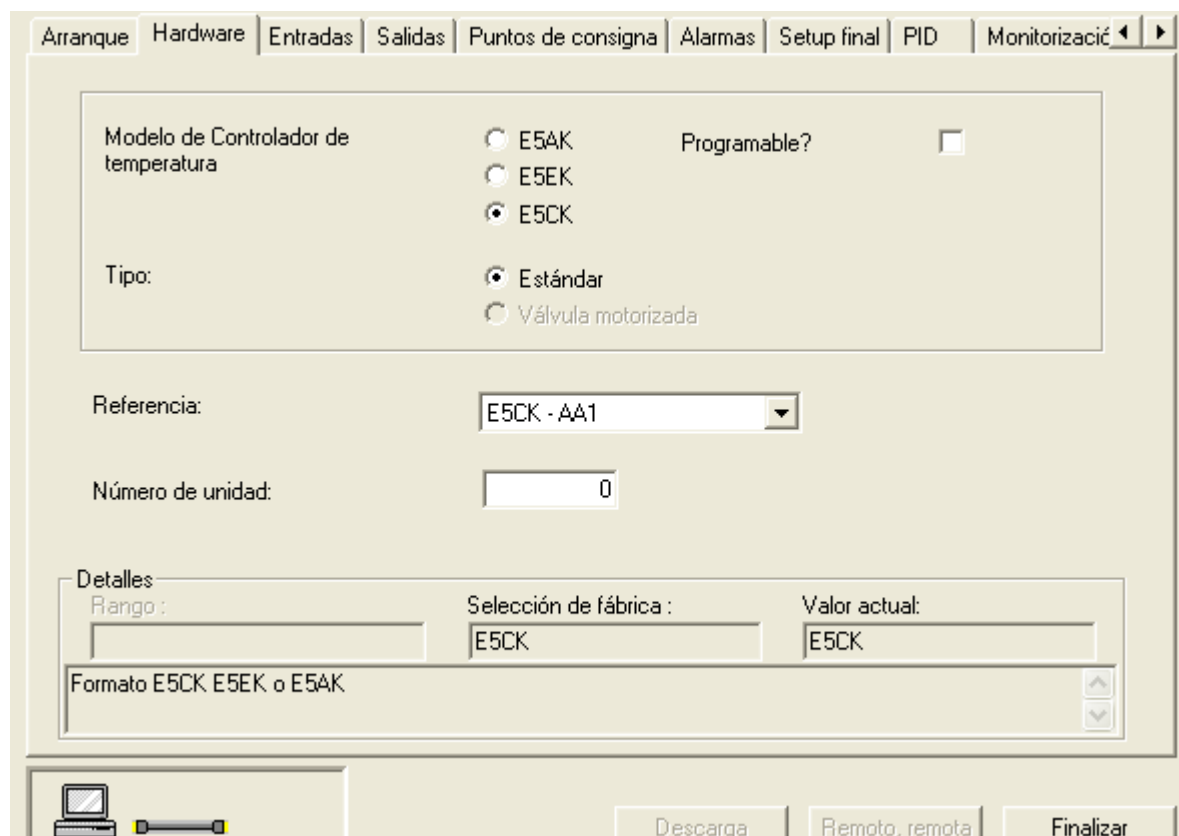
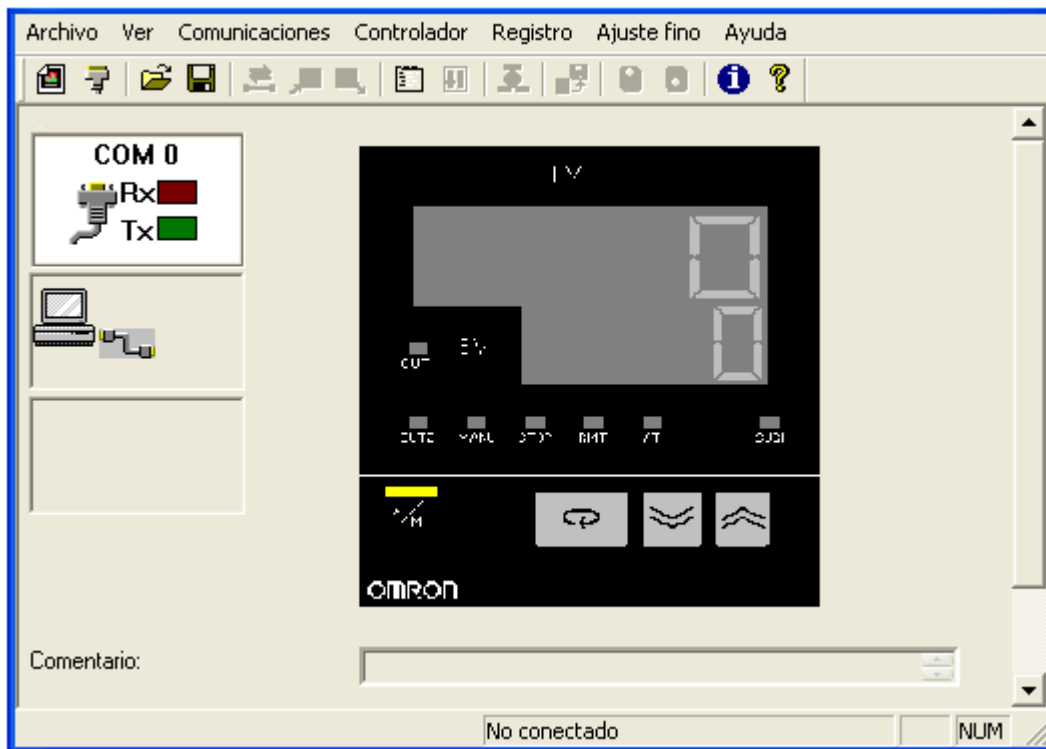
- Se va archivo y se elige nuevo saliendo una ventana donde se elige el controlador con el que se va a trabajar, para el caso del ejemplo se elige E5*K y OK:



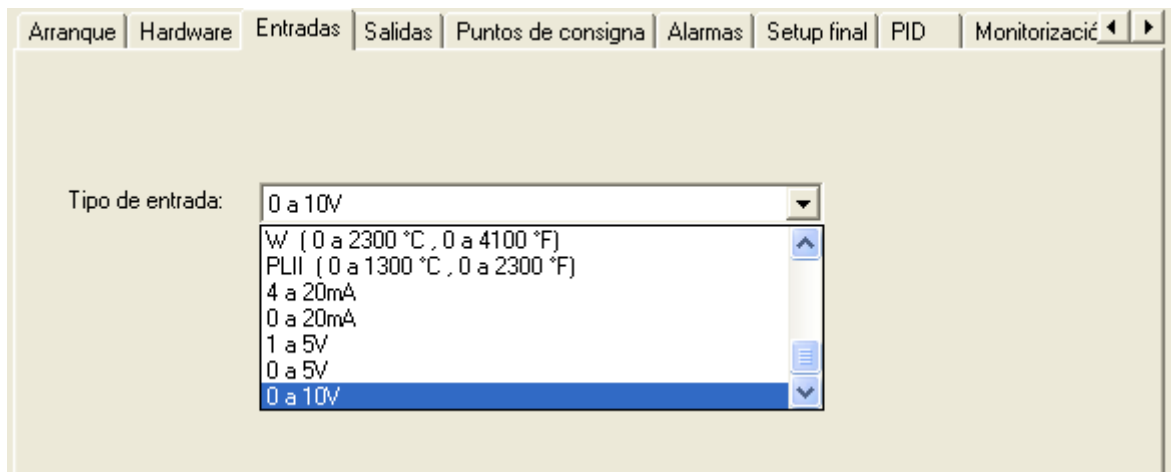
- 3. La ventana que aparece es donde se configurara los parámetro para el controlador y se hace la monitorización del mismo.



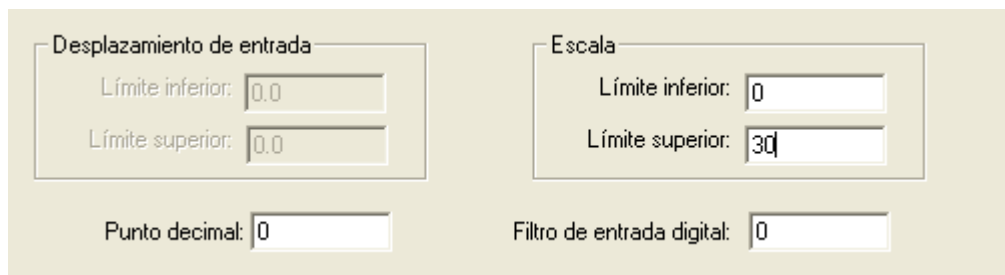
- De la barra de herramientas hacer clic en controlador y escoger paginas de parámetros y hacer clic.



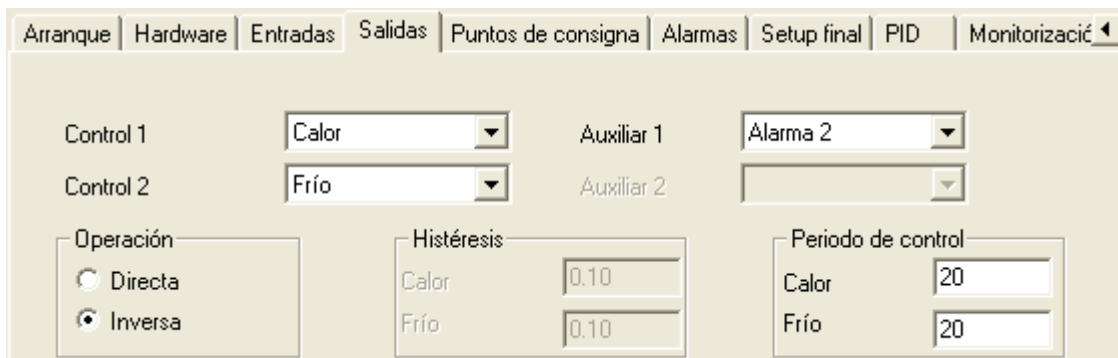
- La ventana sale originalmente en Arranque, de ahí vamos a Hardware para verificar que el controlador sea para el caso del ejemplo E5CK-AA1.
- Luego ir a Entradas para configurar el tipo de entrada para esto ir a la pestaña y buscar de 0 a 10V para el ejemplo.



- Luego hacer clic en configuración avanzada para colocar la escala superior, escala inferior y punto decimal, como se muestra en la figura siguiente:



- Luego entrar a salidas para configurar como se muestra en la figura:



- Ir a configuración avanzada y verificar los valores por defecto de de limite superior e inferior de MV y el tipo de control que se esta haciendo.

Arranque | Hardware | Entradas | Salidas | Puntos de consigna

PID ON/OFF

MV

en stop/reset:	<input type="text" value="0.0"/>
en error de PV:	<input type="text" value="0.0"/>
Límite superior:	<input type="text" value="105.0"/>
Límite inferior:	<input type="text" value="-105.0"/>
Límite de relación de cambio:	<input type="text" value="0.0"/>

- Ir a punto de consigna y colocar los valores como sigue :

Arranque | Hardware | Entradas | Salidas | Puntos de consigna

Límite inferior de SP:	<input type="text" value="0"/>
Límite superior de SP:	<input type="text" value="15"/>
Punto de consigna actual:	<input type="text" value="15"/>

- Por ultimo ir a PID y colocar los valores de los parámetros como sigue:

Arranque | Hardware | Entradas | Salidas | Puntos de consigna | PID

Banda Proporcional:	<input type="text" value="50.0"/>
Tiempo de integral:	<input type="text" value="15"/>
Tiempo de derivada:	<input type="text" value="4"/>
Valor de reset manual:	<input type="text" value="50.0"/>
Alfa:	<input type="text" value="0.65"/>

4. Lo único que falta es conectarnos al controlador y para esto solo hacer clic sobre conectar controlador, constatarse antes de que esta conectado el cable de comunicación:



5. Verificar todos los parámetros que fueron colocados especialmente el tipo de entrada. Si todo esta como se configuro hacer clic en modo monitorización para monitorizar desde el ordenador:



6. por ultimo ir a controlador, a pagina de parámetros y pinchar sobre remoto, lo que permitirá solo manejar el controlador desde la PC .