

Control de temperatura para termocupla de 6 zonas modbus:

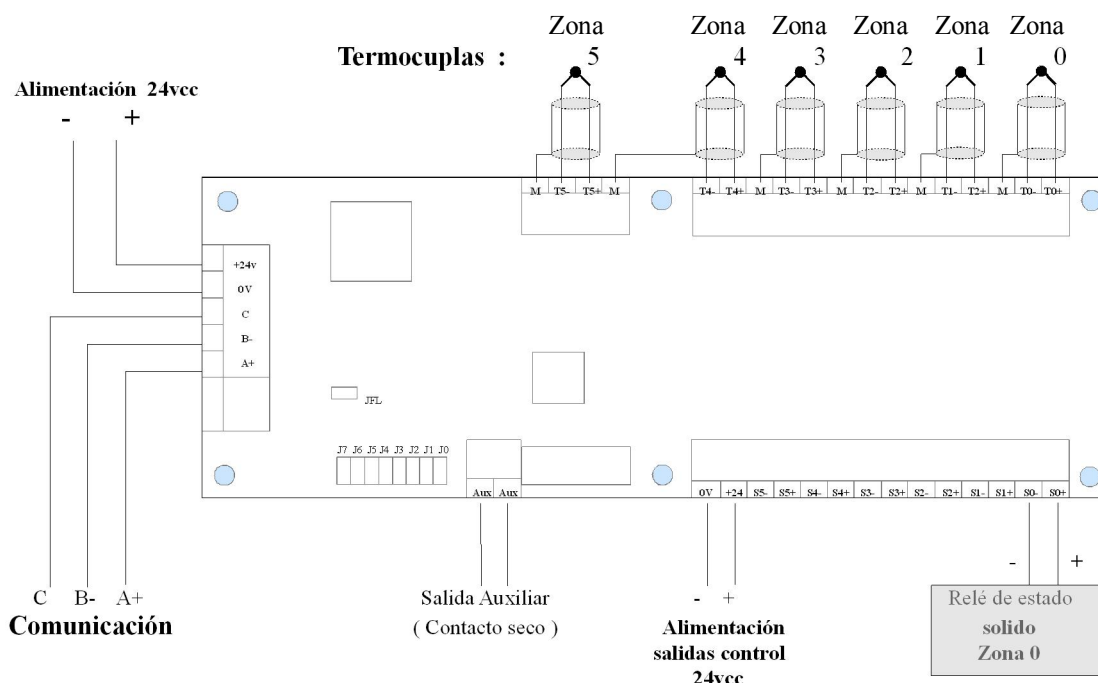
Rev Hard : 00 Versión Soft : 1,02

Características principales:

- 6 entradas de termocupla configurables (J , K , T , S) linealizadas , con filtrado digital y resolución de 1°C.
- Rango de medición : (-100 / 1600 °C) según la termocupla elegida.
- 6 salidas opto-transistor de 100mA @24v para relé de estado solido.
- 6 lazos PID u ON/OFF independientes y programables.
- Opción de colada caliente en todos los canales para quitar humedad de las resistencias de calefacción.
- Opción de control porcentual en todos los canales frente a apertura de la termocupla.
- Salida auxiliar (contacto seco) de enclavamiento (zonas en temperatura de trabajo) programable.
- Comunicación Modbus RTU o Modbus RTU Ethernet , detección automática .
- Velocidad de comunicación programable (9600b, 19200b, 38400b, 56000b, 115200b, 128000b, 256000b)
- Stop bit y paridad programables. Largo de palabra fijo 8 bits.
- ID programable
- Alimentación 24Vcc
- Tabla de aislación:

	Alimentación	Comunicación	Termocuplas	Salidas de Control	Salida Aux
Alimentación	-	NO	SI	SI	SI
Comunicación	NO	-	SI	SI	SI
Termocuplas	SI	SI	NO	SI	SI
Salidas de Control	SI	SI	SI	NO	SI
Salida Aux	SI	SI	SI	SI	-

1. Conexión de la placa:



2. Características eléctricas:

Alimentación:	24Vcc (+/- 15%)
Alimentación salidas de control:	24Vcc (+/- 15%)
Corriente max. salidas de control:	100mA (@ 24vcc)
Relé salida auxiliar (NA):	2A @ 220Vac – Carga resistiva 0.5A @ 220Vac – Carga inductiva con supresor
Modo común (entradas de termocupla):	-4Vcc / 8Vcc (referido a la malla)

3. Configuración de Jumpers:

- *ID por Hardware*

ID	J3	J2	J1	J0
1	0	0	0	0
2	0	0	0	1
3	0	0	1	0
4	0	0	1	1
5	0	1	0	0
6	0	1	0	1
7	0	1	1	0
8	0	1	1	1
9	1	0	0	0
10	1	0	0	1
11	1	0	1	0
12	1	0	1	1
13	1	1	0	0
14	1	1	0	1
15	1	1	1	0
16	1	1	1	1

Nota: Un ID (17 y 255) puede configurarse por software

- *Tipo de Termocupla por Hardware:*

Termocupla	J5	J4	Rango
J	0	0	-50 / 600 °C (+/- 1)
K	0	1	0 / 1200 °C (+/- 1)
T	1	0	-100 / 600 °C (+/- 1)
S	1	1	0 / 1600 °C (+/- 1)

Nota1: Esta configuración de Hardware se aplica a todos los canales.

Nota2 : Los tipos de termocupla pueden independizarse, siendo distintos entre canales ,mediante configuración de software.

- *Configuración de comunicación Fija:*

J7 (en el encendido)	Comunicación	Descripción
0	Programada por usuario	Modo normal de funcionamiento
1	Fija: 9600 8N1 , ID1	Re-programar comunicación

- *JFL:* Jumper de fin de linea 485

4. Lista de parámetros Modbus RTU:

Dirección	Descripción
30001	Valor de temperatura Zona0 [°C] (@2Seg)
30002	Valor de temperatura Zona1 [°C] (@2Seg)
30003	Valor de temperatura Zona2 [°C] (@2Seg)
30004	Valor de temperatura Zona3 [°C] (@2Seg)
30005	Valor de temperatura Zona4 [°C] (@2Seg)
30006	Valor de temperatura Zona5 [°C] (@2Seg)
30007	Valor de temperatura ambiente [°C] (@2Seg)
30008	Estado del control Zona0 0 : Apagado 1 : Controlando 2 : Realizando colada caliente 3 : Realizando control % ante apertura del sensor 4 : Apagado por sobre temperatura (Ver 40074) 5 : Apagado por sensor abierto 6 : Apagado por sensor fuera del rango de medición 7 : Apagado por temperatura ambiente fuera del rango permitido
30009	Estado del control Zona1
30010	Estado del control Zona2
30011	Estado del control Zona3
30012	Estado del control Zona4
30013	Estado del control Zona5

Dirección	Descripción	Valores	Default
40001/40007	Idem (30001/ 30007) (solo lectura)	Idem (30001/ 30007)	-
40008	SP Zona0	(0 / 1600°C)	100 °C
40009	SP Zona1	(0 / 1600°C)	100 °C
40010	SP Zona2	(0 / 1600°C)	100 °C
40011	SP Zona3	(0 / 1600°C)	100 °C
40012	SP Zona4	(0 / 1600°C)	100 °C
40013	SP Zona5	(0 / 1600°C)	100 °C
40014	Ajuste de indicación de Temp Zona0	(-20/20°C)	0 °C
40015	Ajuste de indicación de Temp Zona1	(-20/20°C)	0 °C
40016	Ajuste de indicación de Temp Zona2	(-20/20°C)	0 °C
40017	Ajuste de indicación de Temp Zona3	(-20/20°C)	0 °C
40018	Ajuste de indicación de Temp Zona4	(-20/20°C)	0 °C
40019	Ajuste de indicación de Temp Zona5	(-20/20°C)	0 °C
40020	SP Zona0 para salida auxiliar	(0 / 1600°C)	0 °C
40021	SP Zona1 para salida auxiliar	(0 / 1600°C)	0 °C
40022	SP Zona2 para salida auxiliar	(0 / 1600°C)	0 °C
40023	SP Zona3 para salida auxiliar	(0 / 1600°C)	0 °C
40024	SP Zona4 para salida auxiliar	(0 / 1600°C)	0 °C
40025	SP Zona5 para salida auxiliar	(0 / 1600°C)	0 °C

40026	Tipo de termocupla Zona0	0xAB00 : Usa Jumpers 0xAB01 : J 0xAB02 : K 0xAB03 : T 0xAB04 : S	0xAB00
40027	Tipo de termocupla Zona1	Idem	0xAB00
40028	Tipo de termocupla Zona2	Idem	0xAB00
40029	Tipo de termocupla Zona3	Idem	0xAB00
40030	Tipo de termocupla Zona4	Idem	0xAB00
40031	Tipo de termocupla Zona5	Idem	0xAB00
40032	Tipo de control Zona0	0xBA00 : ON/OFF 0xBA01 : PID	0xBA01
40033	Tipo de control Zona1	Idem	0xBA01
40034	Tipo de control Zona2	Idem	0xBA01
40035	Tipo de control Zona3	Idem	0xBA01
40036	Tipo de control Zona4	Idem	0xBA01
40037	Tipo de control Zona5	Idem	0xBA01
40038	Tiempo de control Zona0	(3 / 240 Seg)	3 Seg
40039	Tiempo de control Zona1	(3 / 240 Seg)	3 Seg
40040	Tiempo de control Zona2	(3 / 240 Seg)	3 Seg
40041	Tiempo de control Zona3	(3 / 240 Seg)	3 Seg
40042	Tiempo de control Zona4	(3 / 240 Seg)	3 Seg
40043	Tiempo de control Zona5	(3 / 240 Seg)	3 Seg
40044	BP Zona0 (Relativa al SP)	(1 / 1600 °C)	30 °C
40045	BP Zona1 (Relativa al SP)	(1 / 1600 °C)	30 °C
40046	BP Zona2 (Relativa al SP)	(1 / 1600 °C)	30 °C
40047	BP Zona3 (Relativa al SP)	(1 / 1600 °C)	30 °C
40048	BP Zona4 (Relativa al SP)	(1 / 1600 °C)	30 °C
40049	BP Zona5 (Relativa al SP)	(1 / 1600 °C)	30 °C
40050	Tiempo integral Zona0	(0 / 32000 Seg)	300 Seg
40051	Tiempo integral Zona1	(0 / 32000 Seg)	300 Seg
40052	Tiempo integral Zona2	(0 / 32000 Seg)	300 Seg
40053	Tiempo integral Zona3	(0 / 32000 Seg)	300 Seg
40054	Tiempo integral Zona4	(0 / 32000 Seg)	300 Seg
40055	Tiempo integral Zona5	(0 / 32000 Seg)	300 Seg
40056	Tiempo diferencial Zona0	(0 / 8000 Seg)	75 Seg
40057	Tiempo diferencial Zona1	(0 / 8000 Seg)	75 Seg
40058	Tiempo diferencial Zona2	(0 / 8000 Seg)	75 Seg
40059	Tiempo diferencial Zona3	(0 / 8000 Seg)	75 Seg
40060	Tiempo diferencial Zona4	(0 / 8000 Seg)	75 Seg
40061	Tiempo diferencial Zona5	(0 / 8000 Seg)	75 Seg
40062	Histeresis Zona0 salida Aux	(0 / 100 °C)	5 °C
40063	Histeresis Zona1 salida Aux	(0 / 100 °C)	5 °C
40064	Histeresis Zona2 salida Aux	(0 / 100 °C)	5 °C

40065	Histeresis Zona3 salida Aux	(0 / 100 °C)	5 °C
40066	Histeresis Zona4 salida Aux	(0 / 100 °C)	5 °C
40067	Histeresis Zona5 salida Aux	(0 / 100 °C)	5 °C
40068	Histeresis Zona0 Modo ON/OFF	(0 / 1600 °C)	10 °C
40069	Histeresis Zona1 Modo ON/OFF	(0 / 1600 °C)	10 °C
40070	Histeresis Zona2 Modo ON/OFF	(0 / 1600 °C)	10 °C
40071	Histeresis Zona3 Modo ON/OFF	(0 / 1600 °C)	10 °C
40072	Histeresis Zona4 Modo ON/OFF	(0 / 1600 °C)	10 °C
40073	Histeresis Zona5 Modo ON/OFF	(0 / 1600 °C)	10 °C
40074	Corte forzado salida Zona0 (Relativo al SP)	(0 / 200 °C)	20 °C
40075	Idem Zona1	(0 / 200 °C)	20 °C
40076	Idem Zona2	(0 / 200 °C)	20 °C
40077	Idem Zona3	(0 / 200 °C)	20 °C
40078	Idem Zona4	(0 / 200 °C)	20 °C
40079	Idem Zona5	(0 / 200 °C)	20 °C
40080	Modo de la salida Zona0 ante apertura del sensor	0 : Salida apagada 1 : Control porcentual	0
40081	Idem Zona1	Idem	0
40082	Idem Zona2	Idem	0
40083	Idem Zona3	Idem	0
40084	Idem Zona4	Idem	0
40085	Idem Zona5	Idem	0
40086	Tiempo de colada caliente Zona0	(0 / 255 Minutos)	0 (apagado)
40087	Tiempo de colada caliente Zona1	(0 / 255 Minutos)	0 (apagado)
40088	Tiempo de colada caliente Zona2	(0 / 255 Minutos)	0 (apagado)
40089	Tiempo de colada caliente Zona3	(0 / 255 Minutos)	0 (apagado)
40090	Tiempo de colada caliente Zona4	(0 / 255 Minutos)	0 (apagado)
40091	Tiempo de colada caliente Zona5	(0 / 255 Minutos)	0 (apagado)
40092	Porcentaje del Tiempo de Control para colada caliente Zona0	(0 / 50% Tc)	20% Tc
40093	Idem Zona1	(0 / 50% Tc)	20% Tc
40094	Idem Zona2	(0 / 50% Tc)	20% Tc
40095	Idem Zona3	(0 / 50% Tc)	20% Tc
40096	Idem Zona4	(0 / 50% Tc)	20% Tc
40097	Idem Zona5	(0 / 50% Tc)	20% Tc
40098	Porcentaje de Tc para control porcentual ante apertura del sensor Zona0	(0 / 100% Tc)	50% Tc
40099	Idem Zona1	(0 / 100% Tc)	50% Tc
40100	Idem Zona2	(0 / 100% Tc)	50% Tc
40101	Idem Zona3	(0 / 100% Tc)	50% Tc
40102	Idem Zona4	(0 / 100% Tc)	50% Tc
40103	Idem Zona5	(0 / 100% Tc)	50% Tc

40400	ID (**)	(1 / 255)	1
40401	Baudios	0 : 9600 baudios 1: 19200 baudios 2: 38400 baudios 3: 56000 baudios 4: 115200 baudios 5: 128000 baudios 6: 256000 baudios	9600 baudios
40402	Largo de palabra	0: 8 bits	8 bits
40403	Paridad	0: N 1: O 2: E	N
40404	Bits de parada	0: 1 bit 1: 2 bits	1 bit
40405	Modelo de placa (solo lectura)		
40406	Versión (solo lectura)		

*Nota (**) : Si se programa un ID menor a 17, se utilizará la configuración de los Jumpers.*

Dirección	Descripción
10001	Termocupla Zona0 abierta
10002	Termocupla Zona1 abierta
10003	Termocupla Zona2 abierta
10004	Termocupla Zona3 abierta
10005	Termocupla Zona4 abierta
10006	Termocupla Zona5 abierta
10007	Temperatura Zona0 por arriba del rango de medición
10008	Temperatura Zona1 por arriba del rango de medición
10009	Temperatura Zona2 por arriba del rango de medición
10010	Temperatura Zona3 por arriba del rango de medición
10011	Temperatura Zona4 por arriba del rango de medición
10012	Temperatura Zona5 por arriba del rango de medición
10013	Temperatura Zona0 por abajo del rango de medición
10014	Temperatura Zona1 por abajo del rango de medición
10015	Temperatura Zona2 por abajo del rango de medición
10016	Temperatura Zona3 por abajo del rango de medición
10017	Temperatura Zona4 por abajo del rango de medición
10018	Temperatura Zona5 por abajo del rango de medición
10019	Sensor de junta fría por arriba de 70 °C
10020	Sensor de junta fría por abajo de -10 °C

Dirección	Descripción	Default
_00001	Habilitación del control Zona0	-
_00002	Habilitación del control Zona1	-
_00003	Habilitación del control Zona2	-
_00004	Habilitación del control Zona3	-
_00005	Habilitación del control Zona4	-
_00006	Habilitación del control Zona5	-
_00007	Habilitación del control Zona0 en el encendido	1
_00008	Habilitación del control Zona1 en el encendido	1
_00009	Habilitación del control Zona2 en el encendido	1
_00010	Habilitación del control Zona3 en el encendido	1
_00011	Habilitación del control Zona4 en el encendido	1
_00012	Habilitación del control Zona5 en el encendido	1

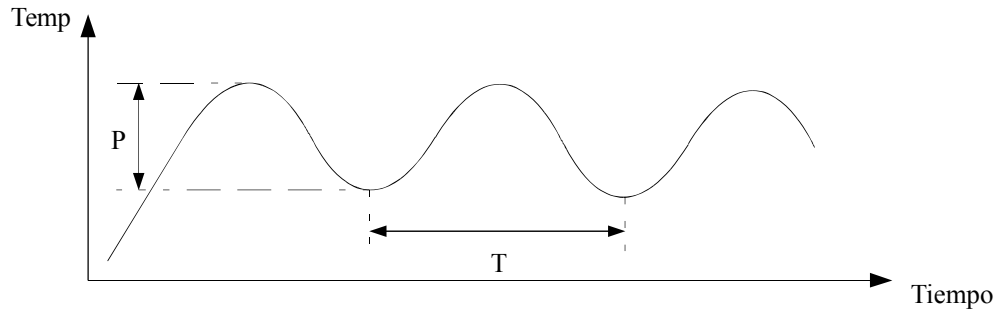
5. **Comunicación:** El protocolo de comunicación es Modbus RTU o Modbus RTU Ethernet (Detección automática) Esto permite conectar la placa mediante un (NODO 485-Ethernet , Caipe) a una red de PC. El delay máximo en la comunicación es de 40mS. (Tiempo mínimo que debe ponerse como “ Time Out” del dispositivo que interroga)

Nota: Solo se pueden leer o escribir 50 variables simultáneamente.

6. **Habilitación del control por zonas:** Al alimentar la placa , los controles comenzaran o no a funcionar dependiendo del estado de “ Habilitación del control ZonaX en el encendido “. El usuario puede ademas habilitar o deshabilitar el control de una determinada zona mediante: “Habilitación del control ZonaX”
7. **Apagado forzado de una zona:** La salida de control de una determinada zona puede apagarse por:
- ZonaX fuera del rango de medición.
 - Temperatura ambiente fuera de limites (-10 / 70 °C)
 - Termocupla ZonaX abierta. Si “Modo de la salida ZonaX ante apertura del sensor “ = 0
 - Temperatura ZonaX mayor o igual que (SP + “Corte forzado salida ZonaX”)
8. **Salida Auxiliar:** Esta salida se activa cuando se da la condición en que todas las zonas entraron en temperatura de trabajo. “SP ZonaX para salida auxiliar “ Cada zona tiene una temperatura de trabajo y una histeresis “Histeresis ZonaX salida Aux “ independientes. Al colocando “0” en la temperatura de trabajo de una zona , la salida auxiliar es desafectada de la temperatura de dicha zona.

*Nota: La salida se apaga si : Temperatura ambiente fuera de limites (-10 / 70 °C).
Termocupla ZonaX abierta. Si “Modo de la salida ZonaX ante apertura del sensor “ = 0 .*

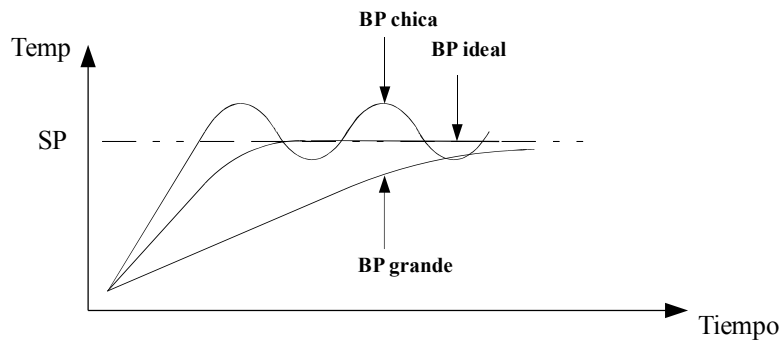
9. **Ajuste PID:** Aplicable a cualquier Zona.
- Programar el control de la zona como (on/off)
 - Colocar la histeresis de control on/off de dicha zona en cero
 - Elegir el SP de trabajo . Si el sobre pico puede estropear algo , utilizar un SP mas bajo.
 - Colocar en cero “Corte forzado salida ZonaX”
 - Colocar en cero “Tiempo de colada caliente ZonaX”
- Nota: Si la temperatura alcanzada luego de la colada caliente es comparable con el SP , y no se logra ajustar correctamente el control , probar todo el procedimiento sin deshabilitarla.*
- Habilitar el control de la zona desde temperatura ambiente. Se observara algo similar a:



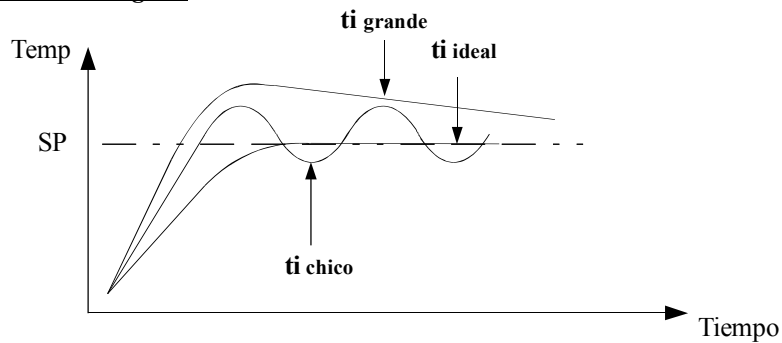
$$\begin{aligned}BP &= P \text{ (}^\circ\text{C)} \\ti &= T \text{ (Seg)} \\td &= T/4 \text{ (Seg)}\end{aligned}$$

- Programar el control de la zona como (PID)
- Colocar los parámetros obtenidos y habilitar el control nuevamente desde temperatura ambiente, para verificar el correcto funcionamiento.
- Corregir levemente los parámetros hasta obtener el resultado deseado , según las siguientes reglas:

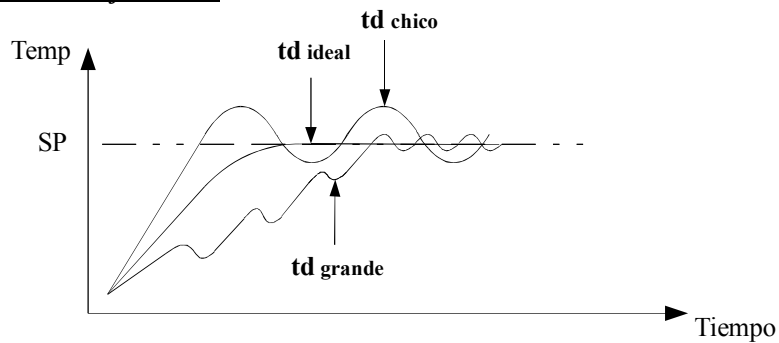
Acción del proporcional:



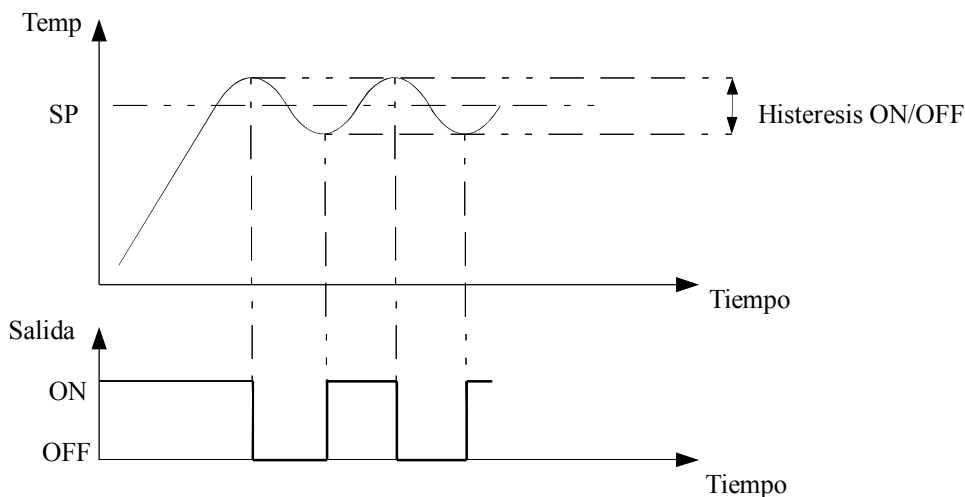
Acción del integral:



Acción del diferencial:



10. Modo ON/OFF:



11. Colada caliente: Cada vez que se inicia un control se realizará el proceso de colada caliente. Consiste en un control porcentual (programable) durante un tiempo (programable) con la finalidad de quitar la humedad depositada en las resistencias de calefacción. Para deshabilitarlo se debe colocar **0 Minutos** en el tiempo de colada caliente de la zona correspondiente. Todas las Zonas son independientes y tienen una protección en 60 °C en la cual la salida es apagada . No obstante el tiempo de colada caliente es respetado.

*Nota: El modo es abortado si: Temperatura ambiente fuera de limites (-10 / 70 °C).
ZonaX fuera del rango de medición.
Termocupla ZonaX abierta.
Temperatura ZonaX mayor o igual que (SP + "Corte forzado salida ZonaX").*

12. Control porcentual: Al abrirse un sensor la zona correspondiente puede pasar a control porcentual (% Tc) dependiendo del estado de las variables "Modo de la salida ZonaX ante apertura del sensor " . En este modo , no hay protección de sobre temperatura ya que el control es incapaz de medir.

Nota: Las variables " Estado del control ZonaX" permiten ver el estado de los controles , pudiéndose permutar entre los parámetros que afectan el control según el modo de trabajo actual . De esta forma se facilita el ajuste por parte del usuario.

13. Dimensiones: En milímetros

