

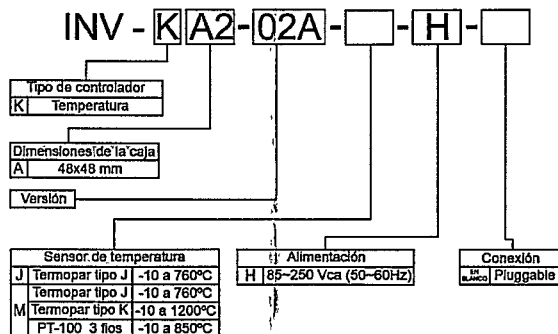
MANUAL DE INSTRUCCIONES

INV-KA2-02A

CONTROLADOR DE TEMPERATURA CON ALARMA

MN178V18e.1
15/03/23

1 - CARACTERÍSTICAS GENERALES



- Alimentación: 85 - 250 V~ 50/60 Hz o 24 V (dependiendo del modelo de controlador)
- Consumo: 6W
- Temperatura de operación y almacenaje: -10 °C a 60 °C
- Humedad relativa: 10% a 90% HR (sin condensación)
- Medición de temperatura y control: según el sensor de temperatura utilizado
- Error máximo de medición: 0.25% de escala + 1D
- Control de calentamiento: ON-OFF/PID
- Salidas:
 - 2 salidas para relé (SPST - 5 A @ 250 V~)
 - 2 salidas para SSR: 20 mA @ 12 Vdc (+/- 10%) (SSR no está incluido).
 - 1 salida para zumbador (20 mA @ 12 Vdc)

- Vida útil del relé: mínimo 100.000 operaciones con carga
- Par máximo de tornillos: 0.4 N·m
- Entradas (conforme se especifica en el pedido):
 - Entrada para sensores termopares de tipo J, K o sensor PT-100 de 3 cables.
 - Protección: IP54 para el panel e IP20 para la carcasa.
 - Categoría de sobretensión: II
 - Grado de contaminación: 3
 - Material de la caja: ABS termoplástico

2 - PRESENTACIÓN

- PGM Tecla de acceso a la programación.
- ✓ Tecla de disminución del valor programado.
- ^ Tecla de aumento del valor programado.
- Tecla utilizada para salir de las configuraciones y para inhibición de la alarma.
- 1 Display que indica la temperatura medida o los parámetros programables.
- 2 Display que indica la temperatura programada o los valores de los parámetros programables.
- PV Led indicador de la temperatura medida.
- SV Led indicador de la temperatura programada.
- S1 Led indicador de la salida de calentamiento accionada.
- A1 Led indicador de la salida de la alarma accionada.

Los demás íconos indican la unidad de medida de la temperatura.

3 - PROGRAMACIÓN

La programación está dividida en 4 niveles de seguridad:

- N1 - Programación de los parámetros de proceso.
- N2 - Programación del control de temperatura.
- N3 - Programación de modo de trabajo del controlador.
- N4 - Configuración del sensor de temperatura. (Visible en la versión multisensor)

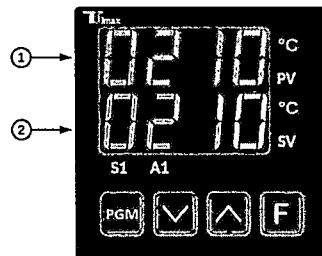
3.1 - CONTRASEÑA DE ACCESO A LA PROGRAMACIÓN

Para acceder a los niveles de seguridad que tienen protección es obligatorio digitar la contraseña de acceso. Al acceder, se muestra SE en la pantalla solicitando el código de acceso. La contraseña de fábrica es 1234, mientras que la contraseña maestra es 1700, si la contraseña está correcta, se muestra ----. Para seguir con la programación sin modificar la contraseña, presionar PGM. Para cambiar la contraseña presionar ^ y definir una nueva.

3.2 - PROGRAMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE PROCESO - N1

Para acceder a la programación presione la tecla PGM y las teclas ^ y v para ajustar los valores.

PANTALLA	DESCRIPCIÓN	AJUSTE	DEFAULT
SP-1	Ajuste de la temperatura de trabajo.	De F-03 a F-02	210 °C
Pot	Porcentaje de potencia en la salida de calentamiento. Visible si hay fallos en el sensor de temperatura.	De 0% a 100% de PER	0%



CONTROLADOR DE TEMPERATURA CON ALARMA

R-H	Ajuste de la alarma. Visible si no está configurado como alarma de intervalo o con error del sensor de temperatura.	De -10 °C a máximo*	220 °C
R-L	Ajuste inferior de la alarma. Visible si está configurado alarma de intervalo.	De -10 °C a R-H	80 °C
R-H	Ajuste superior de la alarma. Visible si está configurado alarma de intervalo.	De R-L a máximo*	120 °C

Observación*: los ajustes máximos de temperatura varían según el sensor utilizado.

3.3 - PROGRAMACIÓN DE CONTROL DE TEMPERATURA - N2

Presione las teclas PGM y ^ durante 3 segundos para acceder a la programación y las teclas ^ y v para ajustar los valores.

PANTALLA	DESCRIPCIÓN	AJUSTE	DEFAULT
HSt	Histéresis del control de temperatura. Si=0 Control PID. Si=1 Control ON-OFF. Si F-05=1 solamente control ON-OFF con ajuste de histéresis de 1 °C a 20 °C.	De 0 °C a 20 °C	0 °C
-P-	Banda proporcional. Parte P del control PID. Visible si HSt=0	De 1 °C a 500 °C	25 °C
-I-	Tasa integral. Parte I del control PID. Tiempo de intervalo entre las acciones de integración. Visible si HSt=0	De 0 a 600 segundos	0 s
-d-	Tiempo derivativo. Parte D del control PID. Duración de la acción, derivativa de control. Visible si HSt=0	De 0 a 600 segundos	0 s
PER	Período de PWM. Tiempo base para el control PID y para las funciones Pot.	De 1.0 a 99.9 segundos	10.0 s

3.4 - PROGRAMACIÓN DE MODO DE TRABAJO DEL CONTROLADOR - N3

Presionar las teclas PGM Y F durante 3 segundos para acceder a la programación. En este nivel el uso de contraseña es obligatorio. Utilizar la tecla PGM para avanzar los parámetros y las teclas ^ y v para ajustar los valores deseados. Si desea salir de la programación sin configurar todas las funciones, presionar la tecla F.

PANTALLA	DESCRIPCIÓN	AJUSTE	DEFAULT
F-01	Uso de la contraseña de acceso. Si=0 Protege N3 y N4. Si=1 Protege N2, N3 y N4. Si=2 Protege N1, N2, N3 y N4.	De 0 a 2	0
F-02	Límite superior del ajuste de temperatura.	De F-03 a máximo*	760 °C
F-03	Límite inferior del ajuste de temperatura.	De -10 °C a F-02	-10 °C
F-04	Offset del sensor de temperatura.	De -15 °C a 15 °C	0 °C
F-05	Modo de operación del control de temperatura: Si=0 Calentamiento; Si=1 Refrigeración.	0 o 1	0
F-0b	Porcentaje de potencia en la salida con fallos en la lectura del sensor. Equivalente a la función Pot.	De 0% a 100% de PER	0%
F-07	Salida de control de temperatura: Si=0 Solamente SSR (S1); Si=1 Relé (S1) y SSR (S1).	0 o 1	1
R-01	Modo de funcionamiento de la alarma: Si=0 Desactivada; Si=1 Absoluta de mínima; Si=2 Absoluta de máxima; Si=3 Absoluta dentro del intervalo; Si=4 Absoluta fuera del intervalo; Si=5 Relativa de mínima inferior; Si=6 Relativa de mínima superior; Si=7 Relativa de máxima inferior; Si=8 Relativa de máxima superior; Si=9 Relativa dentro del intervalo; Si=10 Relativa fuera del intervalo; Si=11 Con error en el sensor de temperatura;	De 0 a 11	2

CONTROLADOR DE TEMPERATURA CON ALARMA

R-02	Si = 0 Sin bloqueo inicial de la alarma; Si = 1 Con bloqueo inicial de la alarma. La salida no se acciona al oncondor al controlador aunque exista condición de alarma. La alarma se acciona solamente si la temperatura sale y retorna nuevamente a la condición de alarma. Visible si R-D > 0	0 o 1	0
R-03	Si = 0 Sin inhibición de la alarma por el teclado; Si = 1 La salida puede desactivarse a través de la tecla F aunque las condiciones de alarma continúen. La salida se acciona nuevamente después que la temperatura medida salga y retorne a la condición de alarma. Visible si R-D > 0	0 o 1	0
R-04	Si = 0 Alarma sin memoria; Si = 1 Alarma con memoria. La salida se activa cuando hay condición de alarma y permanece activa aunque deje de haberla. La salida puede ser desactivada en el teclado en caso R-03=1. Visible si R-D > 0	0 o 1	0
R-05	Histéresis de alarma. Visible si R-D > 0	De 1 °C a 20 °C	2 °C
R-06	Tiempo de la salida de la alarma activada (ON). Visible si R-D > 0	De 0 a 255 segundos	5 s
R-07	Tiempo de la salida de la alarma desactivada (OFF). Visible si R-D > 0	De 0 a 255 segundos	0 s
R-08	Si = 0 Bloquea el acceso a la programación de la alarma en el nivel N1 de programación. Si = 1 Permite el acceso a la programación de la alarma. Visible si R-D > 0	0 o 1	1
R-09	Salida del control de la alarma: Si = 0 Solamente SSR (S2); Si = 1 Relé (S2) y SSR (S2).	0 o 1	1

Observación*: los ajustes máximos de temperatura varían conforme al sensor utilizado.

3.5 – CONFIGURACIÓN DEL SENSOR DE TEMPERATURA – N4

Presiona las teclas F y ^ durante 3 segundos para tener acceso a la programación y las teclas ^ y v para ajustar el valor. En ese nivel el uso de contraseña también es obligatorio.

PANTALLA	DESCRIPCIÓN	AJUSTE	DEFAULT
5n5	Selecciona el tipo de sensor de temperatura: Si = 0 Sensor Termopar tipo J; Si = 1 Sensor Termopar tipo K; Si = 2 Sensor PT-100.	De 0 a 2	0

4 – RESTAURAR CONFIGURACIÓN DE FÁBRICA

Para restaurar los valores por defecto, debe encender el controlador con la tecla F presionada durante 5 segundos. Después, se muestra 5E en la pantalla solicitando el código de acceso. Si la contraseña está correcta, configurar a 5E en '000' y después presionar la tecla PGM durante 3 segundos.

5 – MENSAJES DE INCONSISTENCIAS

En caso de haber alguna inconsistencia durante la ejecución del proceso, se muestran los mensajes referentes al error ocurrido.

PANTALLA	DESCRIPCIÓN
Err0	Sensor de temperatura Termopar tipo J abierto o desconectado.
Err1	Sensor de temperatura Termopar tipo K abierto o desconectado.
Err2	Sensor de temperatura PT-100 abierto o desconectado.
Err dRt	Se detectó algún parámetro de configuración corrompido y por seguridad todos ellos fueron restaurados a su valor de fábrica. El usuario deberá reiniciar el controlador y analizar la necesidad de re-programación del producto.

6 – AUTO-TUNE PID

El controlador dispone de la sintonización automática de los parámetros PID. Presionar las teclas v y F durante 3 segundos para activar el auto-tune, se muestra 5uE en la pantalla hasta el final de la sintonía.

Durante ese proceso el control de temperatura tiene un comportamiento ON-OFF, por eso pueden ocurrir grandes oscilaciones por encima y por debajo de la temperatura programada. Además debido a las características de la sintonización el proceso puede llevar algunos minutos para concluirse. El período no se ajusta en el auto-tune. Se recomienda que se programe dependiendo de la aplicación. Si se utiliza la salida SSR para accionamientos de relé de estado sólido, se recomienda ajustar un período menor. Por otro lado, si el control se hace con contacto mecánico se recomienda ajustar un período mayor, evitando desgastes mecánicos. En algunos casos la

CONTROLADOR DE TEMPERATURA CON ALARMA

sintonización automática no llega a un resultado satisfactorio, por eso se puede corregir manualmente el comportamiento siguiendo la tabla que aparece a continuación:

ACCIÓN	PARAMETRO	P	I	D
Aumentar	Proceso más lento, más estable y con menos overshoot			
Disminuir	Proceso más rápido, más inestable y con más overshoot			

7 – MODOS DE OPERACIÓN DE LA ALARMA*

Es posible definir el accionamiento de la alarma conforme las posibles combinaciones.

7.1 – ALARMA ABSOLUTA DE MÍNIMA

Mantendrá la salida de la alarma accionada siempre que la temperatura medida sea menor que el valor de RLr, independiente del valor de SP- I.



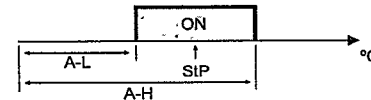
7.2 – ALARMA ABSOLUTA DE MÁXIMA

Mantendrá la salida de la alarma accionada siempre que la temperatura medida sea mayor que el valor de RLr, independiente del valor de SP- I.



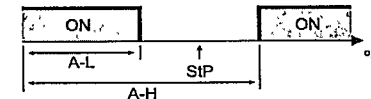
7.3 – ALARMA ABSOLUTA DENTRO DEL INTERVALO

Mantendrá la salida de la alarma accionada siempre que la temperatura medida esté entre R-La y R-H I, independientemente del valor de SP- I.



7.4 – ALARMA ABSOLUTA FUERA DEL INTERVALO

Mantendrá la salida de la alarma accionada siempre que la temperatura medida no esté entre R-La y R-H I, independientemente del valor de SP- I.



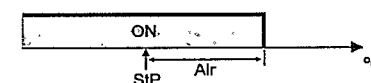
7.5 – ALARMA RELATIVA DE MÍNIMA INFERIOR

Mantendrá la salida de la alarma accionada siempre que la temperatura medida sea menor que el valor de SP- I menos el valor de RLr (SP- I - RLr).



7.6 – ALARMA RELATIVA DE MÍNIMA SUPERIOR

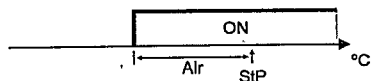
Mantendrá la salida de la alarma accionada siempre que la temperatura medida sea menor que el valor de SP- I más el valor de RLr (SP- I + RLr).



CONTROLADOR DE TEMPERATURA CON ALARMA

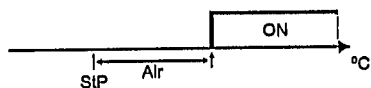
7.7 - ALARMA RELATIVA DE MÁXIMA INFERIOR

Mantendrá la salida de la alarma accionada siempre que la temperatura medida sea mayor que el valor de $SP-L$ menos el valor de RL ($SP-L - RL$).



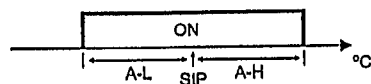
7.8 - ALARMA RELATIVA DE MÁXIMA SUPERIOR

Mantendrá la salida de la alarma accionada siempre que la temperatura medida sea mayor que el valor de $SP-L$ más el valor de RL ($SP-L + RL$).



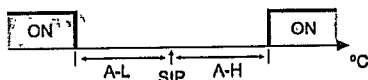
7.9 - ALARMA RELATIVA DENTRO DEL INTERVALO

Mantendrá la salida de la alarma accionada siempre que la temperatura medida sea mayor que el valor de $SP-L$ menos el valor de $R-L$ ($SP-L - R-L$), o abajo del valor de $SP-L$ más el valor de $R-H$ ($SP-L + R-H$).



7.10 - ALARMA RELATIVA FUERA DEL INTERVALO

Mantendrá la salida de la alarma accionada siempre que la temperatura medida sea menor que el valor de $SP-L$ menos el valor de $R-L$ ($SP-L - R-L$), o mayor que el valor de $SP-L$ más el valor de $R-H$ ($SP-L + R-H$).

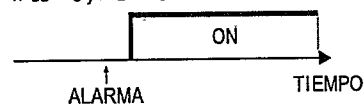


* El setpoint ilustrado en las figuras anteriores es equivalente al $SP-L$. Lo mismo se aplica a la representación de las alarmas, donde RL , $R-L$ y $R-H$ son equivalentes a RL , $R-L$ y $R-H$, respectivamente.

8 - TEMPORIZACIÓN DE LA ALARMA

8.1 - ALARMA NORMAL

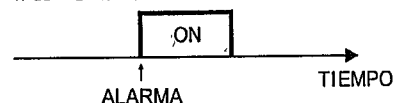
Mantendrá la salida de la alarma accionada mientras haya condición de alarma.
 $R-DL = 0$ y $R-DT = 0$



8.2 - FUNCIÓN DE IMPULSO

Mantendrá la salida de la alarma accionada durante el tiempo programado en $R-DL$ y volverá a encenderse (ON) la próxima vez que haya condición de alarma.

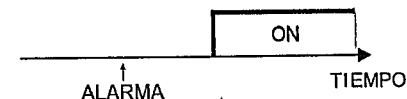
$R-DL = De 1 a 255$ y $R-DT = 0$



8.3 - FUNCIÓN DE ATRASO

Al haber condición de alarma, se cuenta el tiempo programado en $R-DT$ y después la salida se acciona y permanece en ese estado mientras haya condición de alarma.

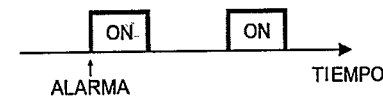
$R-DL = 0$ y $R-DT = De 1 a 255$



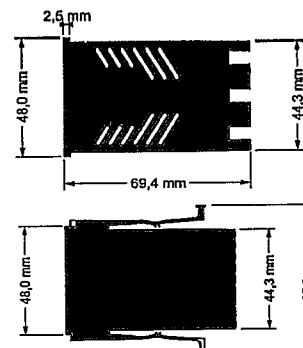
CONTROLADOR DE TEMPERATURA CON ALARMA

8.4 - FUNCIÓN CÍCLICA

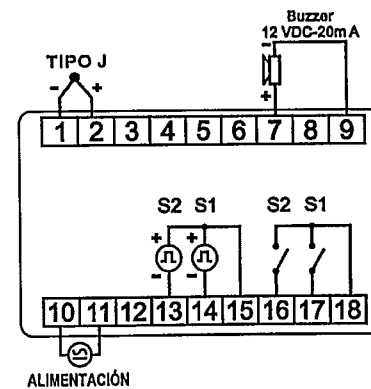
Mantendrá la salida de alarma alternando según los tiempos programados en $R-DL$ y $R-DT$ mientras haya condición de alarma.
 $R-DL = De 1 a 255$ y $R-DT = De 1 a 255$



9 - DIMENSIONES

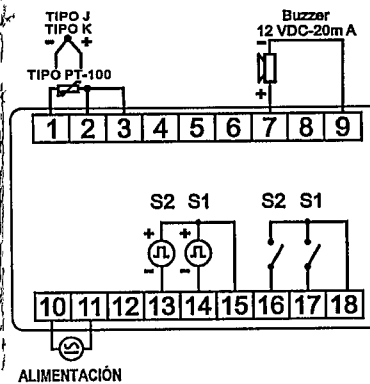


10 - ESQUEMA ELÉCTRICO

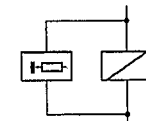


S1 - Salida de control de temperatura.
S2 - Salida de alarma.

Salida SSR: 12 VCC - 20 mA (+/- 10%)
Salida a relé SPST: 250 VCA - 5 A



Sugerimos la instalación de supresores transitorios (RISTROS RC) en contactores y bobinas de solenoide



EL CONTROLADOR NO DEBE UTILIZARSE COMO DISPOSITIVO DE SEGURIDAD

INFORMACIONES IMPORTANTES:

- Es posible utilizar el sensor PT-100 2 cables, mientras que se limite la longitud máxima del cable hasta 5 metros.
- Aún para la aplicación arriba, es necesario corto-circuitar los terminales 2 y 3 (colocar Jumper o puente).