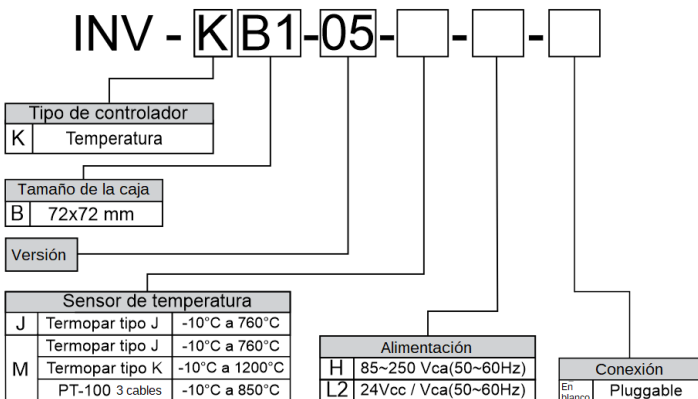


INV-KB1-05

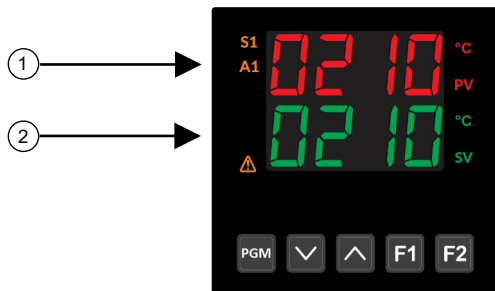
MN189F17_1.00
16/02/24

1 – CARACTERÍSTICAS GENERALES



- Controlador de temperatura con alarma.
- Temperaturas de medición y control: conforme al sensor de temperatura utilizado.
- Error máximo de medición en 0,25% relativo al SPAN de sensor.
- Temperatura de operación y almacenamiento: -10 °C a 60 °C.
- Entradas (conforme se especifica en el pedido):
 - Entrada para sensores termopares tipo J, K o sensor PT-100 3 cables.
- Salidas (conforme se especifica en el pedido):
 - 2 salidas SSR: 12 VCC – 20 mA (+/- 10%) (SSR no acompaña al controlador).
 - 2 salidas de relé: SPST – 250 VCA – 5 A.
 - 1 salida para buzzer 12 VCC - 20mA.
- Vida útil de los relés: 10⁵ operaciones con carga o 10⁶ operaciones sin carga.
- Control de temperatura: PID (disponible apenas en el proceso de calentamiento) o ON-OFF.
- Consumo aproximado: 6 VA.
- Torque máximo en los tornillos: 0,5 Nm.

IMPORTANTE: El uso del producto fuera de sus especificaciones dará lugar a la pérdida de la garantía.



- 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 alarma accionada.
- ▲** LED indicador de error de proceso.
- PGM** Tecla de acceso a la programación.
- ▼** Tecla de disminución del valor programado.
- ▲** Tecla de aumento del valor programado.
- F2** 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 el valor de los parámetros programables.

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

2 – PROGRAMACIÓN

La programación es dividida en 4 niveles de seguridad:
 N1 – Programación de los parámetros de proceso.
 N2 – Programación del control de temperatura.
 N3 – Configuración del sensor de temperatura. (Visible en la versión multi-sensor)
 N4 – Programación del modo de trabajo del controlador.

2.1 – CONTRASEÑA DE ACCESO PARA LAS PROGRAMACIONES

Para acceder a los niveles de seguridad que poseen protección es obligatorio digitar la contraseña de acceso. Al acceder, el display indicará **5E_n** solicitando el código de acceso. La contraseña estándar de fábrica es 1234, mientras que la contraseña maestra es 1700, si el valor digitado es correcto, el display indicará ----. Para el nivel N3, puede seguir con la programación, sin modificar el valor actual de la contraseña, presionando **PGM**, o presionar **▲** para inserir el nuevo valor deseado.

2.2 – PROGRAMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE PROCESO – N1

Presionar la tecla **PGM** para tener acceso a la programación y las teclas **▼** y **▲** para ajustar los valores deseados.

DISPLAY	DESCRIPCIÓN	AJUSTE	DEFAULT
SP-1	Setpoint de la temperatura de trabajo.	F-03 a F-02	210 °C
Pot	Porcentaje de potencia en la salida S1. Visible si hay fallas en el sensor de temperatura	0% a 100% de P_{Er}	0%
R1r	Setpoint de la alarma. Visible si no está configurado como alarma de intervalo.	-10 °C a máximo*	220 °C
R-Lo	Setpoint inferior de la alarma. Visible si es configurado alarma de intervalo	-10 °C a R-H1	80 °C
R-H1	Setpoint superior de la alarma. Visible si es configurado alarma de intervalo	R-Lo a máximo*	120 °C

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

2.3 – PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE TEMPERATURA – N2

Presionar las teclas **PGM** e **▼** por 3 segundos para tener acceso a la programación e las teclas **▲** e **▼** para ajustar los valores deseados.

DISPLAY	DESCRIPCIÓN	AJUSTE	DEFAULT
H5t	Histéresis de control de temperatura: Si = 0 Control PID; Si ≠ 0 Control ON-OFF. Si F-05 = 1 solamente control ON-OFF con ajuste de histéresis de 1°C a 20°C.	0 °C a 20 °C	0 °C
-P-	Banda proporcional. Parcela P de control PID. Visible si H5t = 0	1 °C a 500 °C	25 °C
-I-	Tasa integral. Parte I de control PID. Tiempo de intervalo entre las acciones de integración. Visible si H5t = 0	0 a 600 segundos	0 s
-d-	Tiempo derivado. Parte D de control PID. Duración de la acción derivada de control. Visible si H5t = 0	0 a 600 segundos	0 s
PEr	Período de PWM. Tiempo base para el control PID y para las funciones Pot.	1.0 a 99.9 segundos	10.0 s

2.4 – CONFIGURACIÓN DE SENSOR DE TEMPERATURA – N3

Energiza el controlador con las teclas **PGM**, **▲** y **F2** presionadas para tener acceso a la programación y las teclas **▲** y **▼** para programar el sensor deseado. En este nivel el uso de contraseña también es obligatorio. (Esa definición está disponible solo si el controlador es la versión Multi-sensor, en caso contrario, no podrá acceder a este parámetro).

DISPLAY	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.	0 a 2	0

2.5 – PROGRAMACIÓN DEL MODO DE TRABAJO DEL CONTROLADOR – N4

Presiona las teclas **▲** y **▼** durante 10 segundos para tener acceso a la programación. En este nivel el uso de contraseña es obligatorio. Utiliza la tecla **PGM** para avanzar entre los parámetros y las teclas **▲** y **▼** para ajustar los valores deseados. Si desea salir de la programación sin configurar todas las funciones, presiona la tecla **F2**.

DISPLAY	DESCRIPCIÓN	AJUSTE	DEFAULT
F-01	Uso de contraseña de acceso: Si = 0 Protege N4 y N5; Si = 1 Protege N3, N4 y N5; Si = 2 Protege N2, N3, N4 y N5; Si = 3 Protege N1, N2, N3, N4 y N5.	0 a 3	0
F-02	Límite superior del setpoint de temperatura.	F-03 a máximo*	700 °C
F-03	Límite inferior del setpoint de temperatura.	-10 °C a F-02	-10 °C
F-04	Offset del sensor de temperatura.	-15 °C a 15 °C	0 °C
F-05	Modo de operación del control de temperatura: Si = 0 Calentamiento; Si = 1 Refrigeración.	0 ou 1	0
F-06	Porcentaje de potencia de la salida con falla en la lectura de sensor. Equivalente a la función Pot	0% a 100% de P_{Er}	0%
F-07	Salida del control de temperatura: Si = 0 Relé (S1) y SSR (S1); Si = 1 Solo SSR (S1).	0 o 1	0
R-01	Modo de funcionamiento de la alarma A1: Si = 0 Deshabilitado; Si = 1 Absoluto de mínima; Si = 2 Absoluto de máxima; Si = 3 Absoluto dentro del intervalo; Si = 4 Absoluto fuera del intervalo; Si = 5 Relativo de mínima inferior; Si = 6 Relativo de mínima superior; Si = 7 Relativo de máxima inferior; Si = 8 Relativo de máxima superior; Si = 9 Relativo dentro del intervalo; Si = 10 Relativo fuera del intervalo; Si = 11 Con error en el sensor de temperatura.	0 a 11	2
R-02	Si = 0 Sin bloqueo inicial de la alarma; Si = 1 Con bloqueo inicial de la alarma. La salida no será accionada al encender el controlador así exista condición de alarma. La salida actuará solo si la temperatura salir y retornar la condición de alarma. Visible si R-01 > 0	0 o 1	0
R-03	Si = 0 Sin inhibición de la alarma por el teclado; Si = 1 La salida podrá ser desactivada a través de la tecla F2 así las condiciones de alarma continúen. S2 accionará nuevamente después que la temperatura medida salir y retornar la condición de alarma. Visible si R-01 > 0	0 o 1	0

DISPLAY	DESCRIPCIÓN	AJUSTE	DEFAULT
R-04	Si = 0 Alarma sin memoria; Si = 1 Alarma con memoria. La salida será activada cuando haya condición de alarma y permanecerá activa así deje de existir. La salida puede ser deshabilitada por el teclado si R-03=1. Visible si R-01 > 0	0 o 1	0
R-05	Histéresis de la alarma. Visible si R-01 > 0	1 °C a 20 °C	2 °C
R-06	Tiempo de la salida de alarma Encendido (ON). Visible si R-01 > 0	0 a 255 segundos	5 s
R-07	Tiempo de la salida de alarma Apagado (OFF). Visible si R-01 > 0	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 acceso a la programación de la alarma. Visible si R-01 > 0	0 o 1	1
R-09	Salida del control de alarma: Si = 0 Relé (S2) y SSR (S2); Si = 1 Solo SSR (S2).	0 o 1	0

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

3 – RESTAURACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DE FÁBRICA

Para restaurar los valores de fábrica, debe energizar el controlador con la tecla **F2** presionada durante 10 segundos. Después, el display superior indicará 5E7 solicitando el código de acceso. Si la contraseña es la correcta, colocar el valor de r5E en 1 y después presionar la tecla **PGM** por 3 segundos.

4 – MENSAJES DE INCONSISTENCIAS PRESENTADAS EN LOS DISPLAYS

En caso de haber alguna inconsistencia durante la ejecución del proceso, el controlador mostrará mensajes referentes al error ocurrido.

DISPLAY	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.
Erro dRE	Fue detectado 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 reprogramación del producto.

5 – AUTO-TUNE PID

El controlador dispone de la sintonía automática de los parámetros PID. Para activar el auto-tune es necesario presionar las teclas **^** y **F2** por 3 segundos, en seguida el controlador indicará E7 hasta el final de la sintonía. Durante ese proceso, es importante destacar que el control de temperatura posee comportamiento ON-OFF, luego es posible que ocurran grandes oscilaciones arriba y abajo del setpoint y debido a las características de la sintonía el proceso puede tomar algunos minutos para ser concluido. El período no es ajustado en el auto-tune, pues se recomienda que el mismo sea programado dependiendo de la aplicación. Si fuese utilizada la salida SSR para accionamientos de relé de estado sólido se recomienda ajustar un período menor, así mismo, si el control se hace con contacto mecánico se recomienda ajustar un período mayor, evitando desgastes mecánicos. En algunos casos la sintonía automática no llega a un resultado satisfactorio, luego es posible corregir manualmente el comportamiento siguiendo la tabla a continuación:

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

6 – MODOS DE OPERACIÓN DE LA ALARMA*

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

6.1 – ALARMA ABSOLUTO DE MÍNIMA

Mantendrá la salida de alarma accionada siempre que la temperatura medida sea inferior al valor de RLr, independiente del valor de StP.



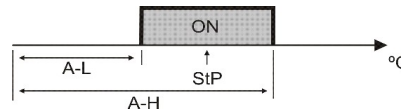
6.2 – ALARMA ABSOLUTO DE MÁXIMA

Mantendrá la salida de alarma accionada siempre que la temperatura medida sea superior al valor de RLr, independiente del valor de StP.



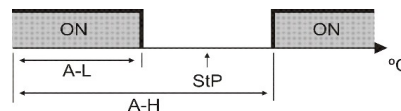
6.3 – ALARMA ABSOLUTO DENTRO DE INTERVALO

Mantendrá la salida de alarma accionada siempre que la temperatura medida esté entre RL0 y RH1, independiente del valor de StP.



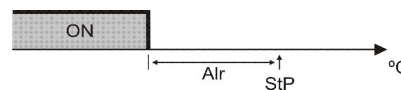
6.4 – ALARMA ABSOLUTO FUERA DEL INTERVALO

Mantendrá la salida de alarma accionada siempre que la temperatura medida no esté entre RL0 y RH1, independiente del valor de StP.



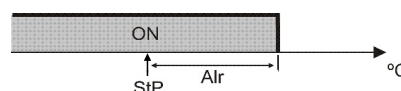
6.5 – ALARMA RELATIVA DE MÍNIMA INFERIOR

Mantendrá la salida de alarma accionada siempre que la temperatura medida sea inferior al valor de StP menos el valor de RLr (StP - RLr).



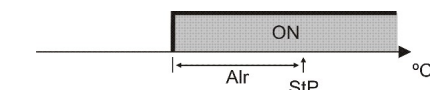
6.6 – ALARMA RELATIVA DE MÍNIMA SUPERIOR

Mantendrá la salida de alarma accionada siempre que la temperatura medida sea inferior al valor de StP más el valor de RLr (StP + RLr).



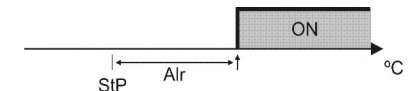
6.7 – ALARMA RELATIVA DE MÁXIMA INFERIOR

Mantendrá la salida de alarma accionada siempre que la temperatura medida sea superior al valor de StP menos el valor de RLr (StP - RLr).



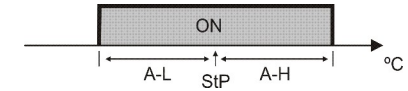
6.8 – ALARMA RELATIVA DE MÁXIMA SUPERIOR

Mantendrá la salida de alarma accionada siempre que la temperatura medida sea superior al valor de StP + RLr (StP + RLr).



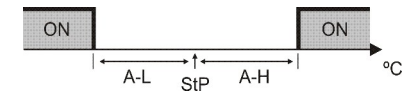
6.9 – ALARMA RELATIVA DENTRO DEL INTERVALO

Mantendrá la salida de alarma accionada siempre que la temperatura medida sea superior al valor de StP - RL0 (StP - RL0), o abajo del valor de StP + RL1 (StP + RL1).



6.10 – ALARMA RELATIVA FUERA DE VENTANA

Mantendrá la salida de alarma accionada siempre que la temperatura medida sea inferior al valor de StP - RL0 (StP - RL0), o arriba del valor de StP + RL1 (StP + RL1).

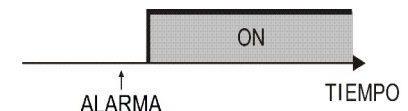


* El setpoint ilustrado en las figuras anteriores es equivalente al StP. El mismo se aplica a la representación de las alarmas, donde ALr, A-L y A-H son equivalentes a RLr, RL0 y RH1, respectivamente.

7 – TEMPORIZACIÓN DE LA ALARMA

7.1 – ALARMA NORMAL

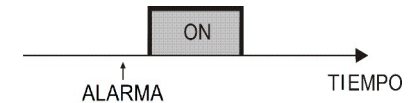
Mantendrá la salida de alarma accionada mientras haya condición de alarma. R-06 = 0 e R-07 = 0



7.2 – FUNCIÓN DE IMPULSO

Mantendrá la salida de alarma accionada durante el tiempo programado en R-06 y volverá a encender (ON) la próxima vez que haya condición de alarma.

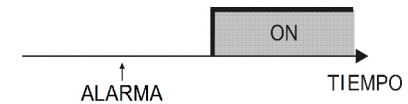
R-06 = 1 a 255 e R-07 = 0



7.3 – FUNCIÓN DE ATRASO

Al haber condición de alarma, iniciará a contar el tiempo programado en R-07 y después la salida accionará y permanecerá en ese estado mientras haya condición de alarma.

R-06 = 0 e R-07 = 1 a 255



7.4 – FUNCIÓN CÍCLICO

Mantendrá la salida de alarma ciclando conforme a los tiempos programados en R-06 y R-07 mientras haya condición de alarma.

R-06 = 1 a 255 y R-07 = 1 a 255



