



CONTROLADOR N960

MANUAL DE INSTRUCCIONES V4.0x I

NOVUS
Medimos, Controlamos, Registramos

1.	ALERTAS DE SEGURIDAD	3
2.	PRESENTACIÓN	4
3.	FUNCIONES	5
3.1	ENTRADA.....	5
3.2	SALIDAS DE CONTROL Y ALARMA (OUT).....	5
3.3	INTERFAZ USB	5
4.	INSTALACIÓN Y CONEXIONES.....	6
4.1	MONTAJE EN PANEL.....	6
4.1.1	RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN.....	6
4.2	CONEXIONES ELÉCTRICAS	6
5.	FUNCIONAMIENTO.....	7
5.1	INICIALIZACIÓN.....	7
5.2	ORGANIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS.....	7
6.	PARÁMETROS DE CONFIGURACIÓN	8
6.1	CICLO FUNCIONAMIENTO	8
6.2	CICLO DE AJUSTE	8
6.3	CICLO DE PROGRAMAS.....	9
6.4	CICLO DE ENTRADA.....	9
6.5	CICLO DE CALIBRACIÓN.....	10
7.	PROTECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN	11
7.1	CONTRASEÑA DE ACCESO.....	11
7.2	PROTECCIÓN DE LA CONTRASEÑA DE ACCESO	11
7.3	CONTRASEÑA MAESTRA.....	11
8.	PROGRAMAS	12
8.1	FUNCIÓN RAMPA A LA MESETA.....	12
8.2	PROGRAMA DE RAMPAS Y MESETAS COMPLETO.....	12
8.3	FUNCIÓN TOLERANCIA DEL PROGRAMA (<i>Ptol</i>)	12
8.4	PROGRAMAS CON POCOS SEGMENTOS	13
8.5	REPETICIONES SUCESIVAS DE UN PROGRAMA	13
9.	DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS PID	14
10.	DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES DE ALARMA.....	15
11.	MANTENIMIENTO.....	16
12.	ESPECIFICACIONES.....	17
13.	IDENTIFICACIÓN	18
14.	GARANTÍA.....	19

1 ALERTAS DE SEGURIDAD

Los siguientes símbolos se utilizan a lo largo de este manual para llamar la atención del usuario sobre información importante relacionada con la seguridad y el uso del equipo.

		
CUIDADO Lea completamente el manual antes de instalar y utilizar el equipo.	CUIDADO O PELIGRO Riesgo de descarga eléctrica.	ATENCIÓN Material sensible a la carga estática. Asegurarse de tomar precauciones antes de manejar el producto.

Deben observarse todas las recomendaciones de seguridad que aparecen en este manual para garantizar la seguridad personal y evitar daños al instrumento o al sistema. Si el equipo se utiliza de forma distinta a la especificada en este manual, puede que las protecciones de seguridad no sean efectivas.

2 PRESENTACIÓN

El controlador de temperatura **N960** sustituye a los obsoletos controladores potenciómetros, combinando un funcionamiento sencillo y la alta precisión de un controlador PID. Tiene una pantalla doble, siendo la de medición de la variable de 18 mm y la de Setpoint de 13 mm.

El **N960** es el equipo ideal para aplicaciones que requieren un controlador de temperatura con dígitos más grandes que faciliten la visualización de las variables a distancia.

3 FUNCIONES

3.1 ENTRADA

La tabla a continuación presenta los tipos de sensores de temperatura aceptados y el respectivo código utilizado en la configuración del controlador:

TIPO	CÓDIGO	RANGO
J	tc_J	Rango: -110 a 950 °C (-166 a 1742 °F)
K	tc_K	Rango: -150 a 1370 °C (-238 a 2498 °F)
T	tc_T	Rango: -160 a 400 °C (-256 a 752 °F)
N	tc_N	Rango: -270 a 1300 °C (-454 a 2372 °F)
R	tc_R	Rango: -50 a 1760 °C (-58 a 3200 °F)
S	tc_S	Rango: -50 a 1760 °C (-58 a 3200 °F)
B	tc_B	Rango: -400 a 1800 °C (-752 a 3272 °F)
E	tc_E	Rango: -90 a 730 °C (-130 a 1346 °F)
Pt100	Pt	Rango: -199.9 a 850 °C (-328 a 1562 °F)

Tabla 1

3.2 SALIDAS DE CONTROL Y ALARMA (OUT)

El controlador puede presentar 3 salidas, que se pueden ajustar como salidas de **control** o salidas de **alarma**. Las salidas se identifican en el panel posterior del controlador como **OUTA**, **OUTB**, **OUTD**.

El tipo de salida (control o alarma) debe definirse durante la configuración del controlador. La configuración de las salidas es individual y definida en los parámetros **outA**, **outB** y **outD**.

- **Salida de control:** La salida de control se utiliza para controlar la temperatura del proceso. Se pueden ajustar distintas salidas como salida de control, pero, al ajustar la salida OUTD como **Salida de Control Analógica**, las otras salidas de control se desactivarán.
La salida de control siempre se desactivará cuando se identifique un error en la señal de entrada.
- **Salida de alarma:** La salida de alarma se utiliza para indicar y/o garantizar la seguridad del proceso. Para la salida ajustada como salida de alarma, es necesario definir una función de alarma (ver capítulo [DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES DE ALARMA](#)).

3.3 INTERFAZ USB

La interfaz USB se utiliza para CONFIGURAR, SUPERVISAR o ACTUALIZAR EL FIRMWARE del controlador. Es necesario utilizar el software **QuickTune**, que ofrece funciones para crear, ver, guardar y abrir ajustes desde el equipo o desde archivos del ordenador. La función de guardar y abrir configuraciones en archivos permite transferirlos entre equipos y realizar copias de seguridad.

En determinados modelos, el **QuickTune** permite actualizar el firmware del controlador a través de la interfaz USB.

Para SUPERVISAR, se puede utilizar cualquier software de supervisión (SCADA) o de laboratorio que admita la comunicación Modbus RTU a través de un puerto de comunicación serie. Cuando se conecta al USB de un ordenador, el controlador es reconocido como un puerto serie convencional (COM x).

Es necesario utilizar el software **QuickTune** o consultar el ADMINISTRADOR DE DISPOSITIVOS en el PANEL DE CONTROL de Windows para identificar el puerto COM asignado al controlador.

Es necesario consultar la asignación de memoria Modbus en el manual de comunicación del controlador y en la documentación de su software de supervisión.

Es necesario seguir el siguiente procedimiento para utilizar la comunicación USB del dispositivo:

1. Descargar el software **QuickTune**, gratuito en nuestro sitio web, e instalarlo en el ordenador que se va a utilizar. Junto con el software seleccionado, se instalarán los controladores USB necesarios para el funcionamiento de la comunicación.
2. Conectar el cable USB entre el equipo y el ordenador. No es necesario alimentar el controlador. El USB proporcionará energía suficiente para el funcionamiento de la comunicación (es posible que no funcionen otras funciones del equipo).
3. Ejecutar el software **QuickTune**, configurar la comunicación e iniciar el reconocimiento del dispositivo.

	<p>La interfaz USB NO ESTÁ AISLADA de la entrada de señal (PV) y de las entradas y salidas digitales del controlador. Su finalidad es su uso temporal durante la CONFIGURACIÓN y los períodos de MONITOREO.</p> <p>Para la seguridad de las personas y los equipos, sólo debe utilizarse cuando el equipo esté completamente desconectado de las señales de entrada/salida.</p> <p>El uso de la interfaz USB en cualquier otra condición de conexión es posible, pero requiere una cuidadosa consideración por parte del instalador.</p>
---	--

4 INSTALACIÓN Y CONEXIONES

4.1 MONTAJE EN PANEL

El equipo debe fijarse en el panel, siguiendo la secuencia de pasos que se indica a continuación:

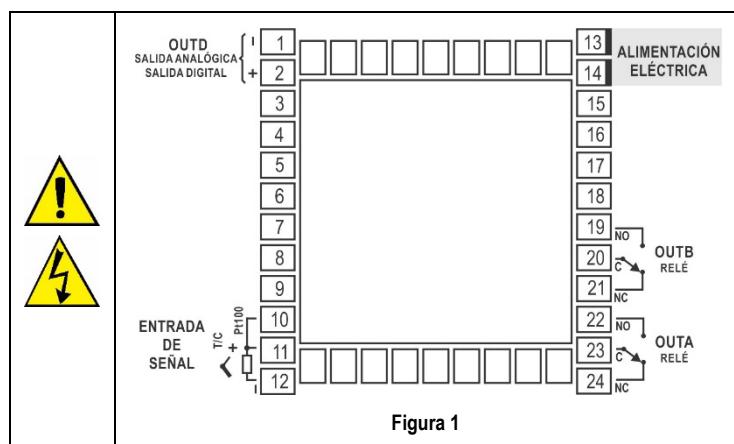
- Realizar un recorte en el panel, según las Especificaciones;
- Retirar los clips de fijación del equipo;
- Insertar el equipo en el recorte desde la parte frontal del panel;
- Volver a colocar los clips en el equipo, presionando hasta que el controlador quede firmemente fijado al panel.

4.1.1 RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN

- Los conductores de señales de entrada deben recorrer la planta del sistema por separado de los conductores de la salida y de alimentación. Si es posible, en conductos con puesta a tierra.
- La alimentación de los instrumentos electrónicos debe proceder de una red dedicada a la instrumentación.
- En las aplicaciones de control, es esencial considerar lo que puede ocurrir cuando cualquier parte del sistema fallar. El relé interno de alarma no garantiza la protección total.
- Es recomendable el uso de FILTROS RC (47 Ohms y 100 nF, serie) en bobinas de contactores, solenoides, etc.

4.2 CONEXIONES ELÉCTRICAS

La figura siguiente muestra la disposición de las funciones en el panel posterior del controlador:



Termopares deben conectarse en los terminales 11 y 12. El positivo del cable de longitud debe conectarse al terminal de número 11.

Sensores tipo Pt100 deben conectarse en 3 hilos en los terminales 10, 11 y 12. Para Pt100 de 2 hilos, deben conectarse los terminales 10 y 11. Para compensar adecuadamente la longitud del cable, los conductores de este cable deben tener la misma sección (calibre).

5 FUNCIONAMIENTO

5.1 INICIALIZACIÓN

El controlador debe configurarse antes de su uso. El usuario debe definir una condición para cada parámetro presentado, como, por ejemplo, el tipo de sensor de temperatura adoptado (**LYPE**), la temperatura de proceso deseada (**SP**), los valores de temperatura para activar las alarmas (**RISP** y **R2SP**), etc.

La configuración puede realizarse directamente en el controlador o a través de la interfaz USB. El software **QuickTune** (gratuito) es la herramienta de gestión de la configuración. Conectado al puerto USB de un ordenador con Windows, el controlador se reconoce como un puerto de comunicación serie (COM) que funciona con el protocolo Modbus RTU.

A través de la interfaz USB, incluso cuando está desconectado de la fuente de alimentación, la configuración realizada en un equipo puede guardarse en un archivo y repetirse en otros equipos que requieran la misma configuración.

5.2 ORGANIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS

Los parámetros del controlador se organizan en ciclos (grupos de parámetros):

- Ciclo de Funcionamiento
- Ciclo de Ajuste
- Ciclo de Programa
- Ciclo de Entrada
- Ciclo de Calibración

Al encender, el controlador presenta la primera pantalla del Ciclo de Funcionamiento. La pantalla superior (roja) muestra el valor de temperatura medido (PV). La pantalla inferior (verde) muestra el valor del **Setpoint** del proceso (temperatura deseada para el proceso). Durante la operación, el controlador sigue presentando esta pantalla. Para acceder a las demás pantallas de este ciclo, basta con pulsar la tecla **P**.

Se accede a los demás ciclos cuando es necesario modificar la configuración del controlador. Para acceder a estos ciclos, basta con mantener pulsada la tecla **P** durante aproximadamente 3 segundos. Tras este tiempo, el controlador muestra el primer parámetro del siguiente ciclo (Ciclo de Ajuste). Al mantener pulsada la tecla **P** durante 3 segundos más, se accederá al siguiente ciclo.

En el ciclo deseado, soltar la tecla **P**. Al pulsar de nuevo la tecla **P**, se accede al resto de parámetros de este ciclo. La tecla **◀** permite volver atrás en los parámetros dentro del ciclo.

La pantalla superior muestra el parámetro y la pantalla inferior muestra el valor de este parámetro. Las teclas **▲** y **▼** permiten modificar el valor del parámetro mostrado.

Después de acceder al último parámetro del ciclo, el controlador vuelve al ciclo de Funcionamiento, indicando la temperatura del proceso y el SP. Si el teclado permanece inactivo durante más de 20 segundos, el controlador también vuelve al ciclo de Funcionamiento.

El valor del parámetro modificado se guarda en la memoria permanente y es utilizado por el controlador al pasar al siguiente parámetro o si no se pulsa ninguna tecla en 20 segundos.

6 PARÁMETROS DE CONFIGURACIÓN

6.1 CICLO FUNCIONAMIENTO

INDICACIÓN DE TEMPERATURA Setpoint de Control	Indicación de Temperatura (PV) y Setpoint de Control. Al encenderse, el controlador muestra el valor de temperatura del proceso en la pantalla superior. En la pantalla inferior, muestra el valor de SP, que es el valor de temperatura deseada para el proceso.
rATE <i>Rate</i>	Tasa de aumento de la temperatura. Permite definir la característica de subida o bajada de la temperatura del proceso, desde el valor actual hasta el valor programado en SP. Tasa definida en grados por minuto. Ajustable de 0.0 a 100.0 °C por minuto. Función disponible al seleccionar la opción rATE en el parámetro Pr.EY del ciclo de Entrada.
t SP	Tiempo de la Meseta. Permite definir un intervalo de tiempo durante el cual el proceso debe permanecer a la temperatura programada en SP. En minutos. Ajustable de 0 a 9999. Función disponible al seleccionar la opción rATE en el parámetro Pr.EY del ciclo de Entrada.
E Pr <i>Enable Program</i>	Ejecución del programa. Permite ajustar la ejecución del programa de rampas y mesetas: YES Ejecuta el programa. no No ejecuta ningún programa. Cuando las salidas están activadas (r.un = YES), el programa seleccionado comienza a ejecutarse inmediatamente. Función disponible al seleccionar la opción Pr en el parámetro Pr.EY del ciclo de Entrada.
r.un <i>Run</i>	Permite activar o desactivar la acción del controlador sobre el proceso. Actúa como un interruptor, encendiendo o apagando el controlador. YES Salidas activadas; no Salidas desactivadas.

6.2 CICLO DE AJUSTE

Atun <i>Auto Tune</i>	Permite activar el ajuste automático de los parámetros PID (Pb , Ir , dt). Ver capítulo DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS PID . YES Ejecuta un ajuste automático; no No ejecuta un ajuste automático.
Pb <i>Proportional Band</i>	Banda Proporcional. Permite ajustar el valor del término Proporcional del modo de control PID en porcentaje del rango máximo del tipo de entrada. Ajustable entre 0.0 y 500.0. Cuando se ajusta a 0, determina el modo de control ON / OFF .
Ir <i>Integral Rate</i>	Tasa Integral. Permite ajustar el valor del término integral del control PID. En repeticiones por minuto. Ajustable entre 0.00 y 55.20. No se utiliza al seleccionar el modo de control ON / OFF (Pb = 0).
dt <i>Derivative Time</i>	Tiempo Derivativo. Permite ajustar el valor del término derivativo del modo de control PID. En segundos. Ajustable de 0 a 250. No se utiliza al seleccionar el modo de control ON / OFF (Pb = 0).
Ct <i>Cycle Time</i>	Tiempo del Ciclo PWM. Permite ajustar el valor en segundos del período de la modulación PWM de la salida de control. Ajustable de 0,0 a 100,0 s. Para procesos que utilizan contactores como elementos conmutadores de potencia, se debe programar un valor superior a 10 s. Para procesos con relé de estado sólido (SSR), se deben programar valores inferiores. No se muestra al seleccionar el modo de control ON / OFF (Pb = 0).
Hys <i>Hysteresis</i>	Histéresis de control. Permite ajustar la histéresis para el modo de control ON / OFF . Ajustado en unidad de temperatura. Este parámetro sólo se utiliza al seleccionar el modo de control ON / OFF (Pb = 0).
R1SP R2SP <i>Alarm SP</i>	Setpoint de Alarma 1 y 2. Permite ajustar el valor de temperatura para la acción de las alarmas 1 y 2.

6.3 CICLO DE PROGRAMAS

P<small>tol</small> <i>Program Tolerance</i>	Permite ajustar el error máximo a aceptarse entre PV y SP durante la ejecución del programa. Si se supera, el programa se suspende (deja de contar el tiempo) hasta que la desviación esté dentro de esta tolerancia. El valor 0 desactiva la función.
P<small>SP0</small> P<small>SP9</small> <i>Program SP</i>	SPs de programa. De 0 a 9. Conjunto de 10 valores SP que definen los segmentos del programa de rampas y mesetas.
P<small>t1</small> P<small>t9</small> <i>Program Time</i>	Intervalos de tiempo de los segmentos del programa. Permite ajustar el tiempo de duración de cada 1 de los 9 segmentos del programa. Ajustable entre 0 y 9999 minutos.
P<small>E1</small> P<small>E9</small> <i>Program event</i>	Alarma de segmento de programa (Alarma de Evento). Permite definir qué alarmas deben activarse durante la ejecución de un segmento de programa determinado: <ul style="list-style-type: none"> OFF No activar alarma en este segmento; R1 Activar alarma 1 cuando el programa alcanzar este segmento; R2 Activar alarma 2 cuando el programa alcanzar este segmento; R1R2 Activar alarmas 1 y 2 cuando el programa alcanzar este segmento. Las alarmas adoptadas también deben configurarse con la función Alarma de Evento r5 .
rP<small>eP</small> <i>Repeat Program</i>	Permite determinar el número de veces que el programa debe REPETIRSE, además de la ejecución inicial. Ajustable de 0 a 9999 veces. Después de la última ejecución, todas las salidas del controlador se desactivarán (r<u>n</u> = OFF).

6.4 CICLO DE ENTRADA

t<small>ype</small> <i>Type</i>	Tipo de entrada. Permite seleccionar el tipo de sensor de temperatura que se va a utilizar. Ver sección ENTRADA . Obligatorio, el primer parámetro a configurar.
dPP<small>a</small> <i>Decimal Point</i>	Posición del punto decimal. Permite ajustar la posición del punto decimal en la indicación. Al configurar la entrada (t<small>ype</small>) con sensores de temperatura (J, K, Pt100, etc.), además de la parte entera de la medida, el parámetro dPP<small>a</small> sólo mostrará valores decimales (XXX.X).
u<small>nit</small> <i>Unit</i>	Unidad de temperatura. Permite seleccionar el modo de indicación: <ul style="list-style-type: none"> C Grados Celsius (°C); F Grados Fahrenheit (°F).
A<small>c</small>t <i>Action</i>	Permite definir la acción de control: <ul style="list-style-type: none"> rE Acción inversa. Generalmente se utiliza para calentamiento. dIr Acción directa. Generalmente se utiliza para refrigeración.
out<small>a</small> out<small>b</small> out<small>d</small>	Permite definir la función de las salidas OUTA, OUTB y OUTD: <ul style="list-style-type: none"> OFF Salida no utilizada; ctr Salida definida como salida de control; AL1 Salida definida como salida de alarma 1; AL2 Salida definida como salida de alarma 2; C020 Salida definida como salida de control 0-20 mA (sólo para OUTD); C420 Salida definida como salida de control 4-20 mA (sólo para OUTD).
FFnc	Permite ajustar una función para la tecla F: <ul style="list-style-type: none"> OFF Tecla no utilizada / sin función; r<u>n</u> Comandan las salidas de control y alarma (función del parámetro r<u>n</u>); HPrG Interrumpe la ejecución del programa de rampas y mesetas; EPr Inicia la ejecución del programa de rampas y mesetas.
SPLL <i>Sp Low Limit</i>	Límite inferior de Setpoint. Permite seleccionar el valor mínimo para ajustar parámetros relacionados al SP (SP , R1SP , R2SP).
SPHL <i>Sp High Limit</i>	Límite superior de Setpoint. Permite seleccionar el valor máximo para ajustar parámetros relacionados al SP (SP , R1SP , R2SP).
OFFS <i>Offset</i>	Offset para PV. Permite añadir un valor a la PV para generar un desplazamiento de indicación.
R1Fu R2Fu <i>Alarm Function</i>	Permite ajustar la función de las alarmas 1 y 2. Ver capítulo DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES DE ALARMA .

R1HY R2HY <i>Alarm Hysteresis</i>	Histéresis de alarma 1 y 2. Permite ajustar la diferencia entre el valor medido al que se activa la alarma y el valor al que se desactiva.
A1BL A2BL <i>Alarm Blocking</i>	Permite ajustar el bloqueo inicial de las alarmas: YES Activa el bloqueo inicial; no No activa el bloqueo inicial.
PrTy <i>Program Type</i>	Permite ajustar el tipo de entrada a adoptarse por el controlador: norE No utiliza ningún programa; rRtE Utiliza la función rampa a la meseta; ProG Utiliza el programa de Rampas y Mesetas completo.

6.5 CICLO DE CALIBRACIÓN

Todos los tipos de entrada se calibran en fábrica. Cuando sea necesario volver a calibrar, deberá hacerlo un profesional especializado. Si se accede a este ciclo por accidente, no promover cambios en sus parámetros.

PASS <i>Password</i>	Permite ingresar la contraseña de acceso. Este parámetro se muestra antes de los ciclos protegidos. Ver capítulo PROTECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN .
inLC <i>Input Low Calibration</i>	Declaración de la señal de calibración de inicio de rango aplicada a la entrada analógica.
inHC <i>Input High Calibration</i>	Declaración de la señal de calibración de fin de rango aplicada a la entrada analógica.
ouLC <i>Output Low Calibration</i>	Declaración del valor presente en la salida analógica.
ouHC <i>Output High Calibration</i>	Declaración del valor presente en la salida analógica.
rSt <i>Restore</i>	Permite restablecer las calibraciones de fábrica.
CJ <i>Cold Junction</i>	Permite ajustar la temperatura de la Junta Fría del controlador.
PRSC <i>Password Change</i>	Permite ajustar una nueva contraseña, siempre distinta de 0.
Prot <i>Protection</i>	Permite ajustar el nivel de protección. Ver capítulo PROTECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN .

7 PROTECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

El controlador permite proteger la configuración realizada por el usuario, impidiendo cambios indebidos. En el Ciclo de Calibración, el parámetro **Protección (Prot)** define el nivel de protección a adoptarse, limitando el acceso a los ciclos, según se muestra en la tabla a continuación:

NIVEL DE PROTECCIÓN	CICLOS PROTEGIDOS
1	Sólo el ciclo de Calibración está protegido.
2	Ciclos de Entrada y Calibración.
3	Ciclos de Programa, Entrada y Calibración.
4	Ciclos de Ajuste, Programa, Entrada y Calibración.
5	Ciclos de Funcionamiento (salvo SP), Ajuste, Programas, Entrada y Calibración.
6	Todos los ciclos están protegidos.

Tabla 2

7.1 CONTRASEÑA DE ACCESO

Para acceder al ciclo de Calibración, es necesario introducir la Contraseña de Acceso. Si se introduce correctamente, permite cambiar la configuración de los parámetros de estos ciclos, incluso el parámetro **Protección (Prot)**.

La contraseña de acceso se define en el parámetro **Cambiar Contraseña (PRSC)**, presente en el ciclo de Calibración.

Los controladores salen de fábrica con la contraseña de acceso establecida en 1111.

7.2 PROTECCIÓN DE LA CONTRASEÑA DE ACCESO

El controlador tiene un sistema de seguridad que ayuda a evitar la introducción de numerosas contraseñas en un intento de acertar la contraseña correcta. Una vez identificadas 5 contraseñas inválidas consecutivas, el controlador dejará de aceptar contraseñas durante 10 minutos.

7.3 CONTRASEÑA MAESTRA

Si se olvida la contraseña, es posible utilizar la función **Contraseña Maestra**. Cuando se introduce, esta contraseña permite cambiar el parámetro **Cambiar Contraseña (PRSC)** y establecer una nueva contraseña para el controlador.

La contraseña maestra está formada por los 3 últimos números del número de serie del controlador **más** el número 9000.

Para un equipo con número de serie 07154321, por ejemplo, la contraseña maestra es 9321.

8 PROGRAMAS

Hay 2 maneras de ejecutar programas en el controlador. El parámetro **Tipo de Programa (Pr_{TYPE})** permite optar por la opción **Rampa a la Meseta (r_{RAMP}E)** y un programa completo de Rampas y Mesetas (Pr_{GR}O). También se puede optar por no ejecutar ningún programa (no_{NE}).

El controlador presenta los parámetros de configuración según la selección del usuario.

8.1 FUNCIÓN RAMPA A LA MESETA

Disponible al seleccionar la opción **r_{RAMP}E** en el parámetro **Pr_{TYPE}**.

En esta opción, al limitar la potencia entregue al proceso, el controlador actúa de modo a permitir que la temperatura varie gradualmente de un valor inicial hasta un valor específico, definiendo un comportamiento tipo Rampa. El valor inicial de la Rampa es la temperatura en el inicio del proceso (PV). El valor final es el valor ajustado en SP.

El usuario determina la velocidad de subida (o bajada) de la rampa en el parámetro **r_{RAMP}E**, que define una tasa de variación de la temperatura en grados por minuto.

Al ajustar el parámetro **r_{RAMP}E** con el valor 0,0, la función **Rampa a la Meseta** se desactiva y el controlador pasa a funcionar sin ninguna limitación.

Cuando se alcanza el valor de SP, el controlador pasa a controlar el proceso en el valor de SP (meseta), durante un intervalo de tiempo definido o indefinidamente.

El parámetro **t_{SP}**, ajustable entre 0 y 9999 minutos, determina la duración de esta meseta. Al final de la meseta, el control se desactiva (**run = no**) y todas las salidas se desactivan. Al ajustar el parámetro **t_{SP}** con el valor 0, la meseta continúa indefinidamente, sin límite de tiempo.

Se puede asociar una alarma al final de la meseta. La función de alarma **Endt** determina que se active una alarma al final de la meseta. Válido solo con **t_{SP} ≠ 0**.

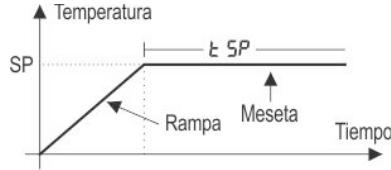


Figura 2

Cuando se restablece el suministro eléctrico, el controlador reinicia automáticamente la ejecución de la función **Rampa a la Meseta**. Si el valor de PV es menor que el valor de SP, la rampa se reinicia en este punto hasta alcanzar SP. Si la temperatura es igual a SP, se reinicia la ejecución de la meseta.

8.2 PROGRAMA DE RAMPAS Y MESETAS COMPLETO

Disponible al seleccionar la opción **Pr_{GR}O** en el parámetro **Pr_{TYPE}**.

El controlador permite crear 1 programa de rampas y mesetas de temperatura. Este programa se crea al ajustar valores de SP e intervalos de tiempo, definiendo hasta 9 segmentos de programa. La figura a continuación muestra un modelo de programa con 9 segmentos:

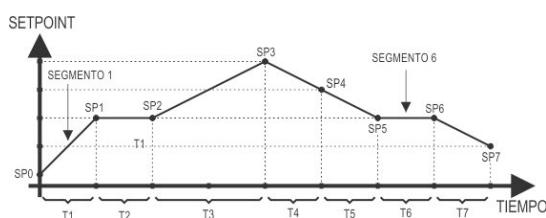


Figura 3

El programa creado se almacena permanentemente en la memoria del controlador. Se puede modificar libremente, ejecutar siempre que sea necesario y repetir tantas veces como sea necesario.

Para ejecutar un programa, es necesario:

- 1) Desactivar las salidas (**run = no**);
- 2) Activar la ejecución del parámetro **EPr = YES**;
- 3) Disparar el inicio al activar las salidas (**run = YES**).

Una vez iniciada la ejecución de un programa, el controlador generará automáticamente los valores de SP definidos para cada segmento del programa. El ajuste de SP en la pantalla de indicación queda bloqueado.

8.3 FUNCIÓN TOLERANCIA DEL PROGRAMA (P_{TOL}L)

La función **Tolerancia del Programa P_{TOL}L** permite definir el límite de error máximo entre PV y SP durante la ejecución del programa. Si se supera este límite, el conteo de tiempo del segmento (Pt1...Pt9) se interrumpirá hasta que el error esté dentro de la tolerancia programada.

Al configurarlo con un valor distinto de 0, el usuario indica la necesidad de priorizar la PV con respecto a los valores de tiempo determinados.

Al configurarlo con el valor 0 (**P_{TOL}L = 0**), el controlador ejecutará el programa definido, sin tener en cuenta los posibles errores entre PV y SP. De este modo, el usuario indica la necesidad de priorizar el tiempo de ejecución del programa.

8.4 PROGRAMAS CON POCOS SEGMENTOS

Para ejecutar un programa con pocos segmentos, basta con programar 0 en los valores de tiempo del segmento que sigue al último segmento que se va a ejecutar.

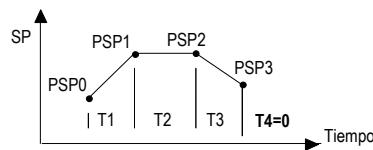


Figura 4

8.5 REPETICIONES SUCESIVAS DE UN PROGRAMA

El programa elaborado puede repetirse varias veces, reiniciándose siempre inmediatamente al final de cada ejecución.

El parámetro **Repetir Programa (rPTP)**, situado en el ciclo de Programas, permite configurar el número de veces que se debe repetir el programa. Determina el número de ejecuciones además de la ejecución inicial.

Si se ajusta con el valor 0, el programa se ejecutará una sola vez.

Importante: Tras la última ejecución del programa, todas las salidas del controlador se desactivarán y el parámetro **run** pasará al estado **FF**.

9 DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS PID

Durante el ajuste automático, el proceso se controla en modo **ON / OFF** en el Setpoint (SP) programado. En algunos procesos, el ajuste automático puede tardar muchos minutos en completarse. El procedimiento recomendado para realizarlo es:

- Ajustar el valor SP deseado para el proceso.
- En la pantalla **Atun**, activar el ajuste automático al seleccionar la opción **YES**.
- En la pantalla **run**, ajustar el valor **YES**.

Durante el ajuste automático, el indicador **TUNE** permanecerá encendido en la parte frontal del controlador. Es necesario esperar hasta el final del ajuste para utilizar el controlador.

Durante el ajuste automático, se pueden inducir oscilaciones de PV en el proceso en torno al Setpoint.

Si el ajuste no produce un control satisfactorio, la tabla a continuación indica cómo corregir el comportamiento del proceso:

PARÁMETRO	PROBLEMA DETECTADO	SOLUCIÓN
Banda Proporcional	Respuesta lenta	Disminuir
	Gran oscilación	Aumentar
Tasa de integración	Respuesta lenta	Aumentar
	Gran oscilación	Disminuir
Tiempo Derivativo	Respuesta lenta o inestabilidad	Disminuir
	Gran oscilación	Aumentar

Tabla 3

10 DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES DE ALARMA

Las alarmas de mínimo y máximo se utilizan para indicar valores extremos de temperatura. Estos valores extremos se ajustan en las pantallas **R1SP** y **R2SP**.

Las alarmas diferenciales se utilizan para indicar desviaciones entre la temperatura y el Setpoint de control (SP). Los valores definidos por el usuario en las pantallas **R1SP** y **R2SP** representan los valores de estas desviaciones.

El bloqueo inicial impide la activación de las alarmas cuando se enciende el controlador hasta que la temperatura alcance el valor de SP por primera vez.

La alarma de error en el sensor permite indicar fallos en el sensor.

La función **Final de la Meseta (Endt)** determina que una alarma se active al final de la meseta.

La función **Alarma de Evento** activará una alarma mientras se ejecuta un segmento específico del programa.

La tabla a continuación muestra la operación de cada función de alarma, utilizando la alarma 1 como ejemplo, y presenta su código de identificación en las pantallas **R1Fu** y **R2Fu**.

Utilizando la Alarma 1 como ejemplo.

PANTALLA	TIPO	ACCIÓN	
OFF	Inoperativo	No se utiliza la salida como alarma.	
Lo	Valor mínimo (Low)		SPAn
Hi	Valor máximo (High)		SPAn
dIF	Diferencial (Differential)		
		SPAn positivo	SPAn negativo
dIFL	Mínimo Diferencial (Differential Low)		
		SPAn positivo	SPAn negativo
dIFH	Máximo Diferencial (Differential High)		
		SPAn positivo	SPAn negativo
iErr	Sensor abierto (Input Error)	Se activa cuando la señal de entrada PV se interrumpe, sale del rango o la Pt100 está en cortocircuito.	
Endt	Final de la Meseta	Añadido al final del tiempo de la meseta.	
rS	Evento (Ramp and Soak)	Se activa en un segmento específico del programa.	

Tabla 4

SPAn se refiere a los Setpoints de Alarma **R1SP**, **R2SP**.

11 MANTENIMIENTO

Los errores de conexión y la programación incorrecta son los más comunes durante el funcionamiento del controlador. Una inspección final puede evitar pérdidas de tiempo y daños.

El controlador muestra algunos mensajes que pretenden ayudar al usuario a identificar problemas:

MENSAJE	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
----	Entrada abierta. Sin sensor o señal.
Err 1	Problemas de conexión y/o configuración.
Err 6	Examinar las conexiones realizadas y la configuración.

Tabla 5

Otros mensajes de error representan daños internos que implican necesariamente el envío del equipo para el mantenimiento. Es necesario informar el número de serie del equipo, que se obtiene al pulsar la tecla  durante más de 3 segundos.

Esta información es importante para eventuales consultas al fabricante.

12 ESPECIFICACIONES

DIMENSIONES:	96 x 96 x 90 mm (1/4 DIN)
Peso aproximado:	330 g
RECORTE EN EL PANEL:	93 x 93 mm (+0,5 -0,0 mm)
ALIMENTACIÓN:	100 a 240 Vac/dc (10 %) / 50~60 Hz
Opcional 24 V:	12 a 24 Vdc / 24 Vac (-10 % / +20 %)
Consumo máximo:	6 VA
CONDICIONES AMBIENTALES:	
Temperatura de operación:	5 a 50 °C
Humedad relativa:	80 % máx. hasta 30 °C
Para temperaturas superiores a 30 °C, disminuir un 3 % por °C.	
Uso interno. Categoría de instalación II. Grado de contaminación 2. Altitud < 2000 m.	
ENTRADA	Termopares, Pt100 (según Tabla 1)
Resolución interna:	32767 niveles (15 bits)
Resolución de la pantalla:	°C o °F
Tasa de lectura de la entrada:	Hasta 55 por segundo
Exactitud @ (25° C):	J, K, T, E: 0,25 % del span ±1 °C / °F N, R, S, B: 0,25 % del span ±3 °C / °F Pt100: 0,2 % del span
Impedancia de la entrada:	Pt100 y termopares: > 10 MΩ
Medición del Pt100:	Tipo 3 hilos, ($\alpha=0,00385$)
Con compensación de la longitud del cable, corriente de excitación de 0,170 mA.	
Todos los tipos de entrada se calibran en fábrica. Termopares según norma NBR 12771/99; RTDs NBR 13773/97.	
SALIDAS:	
OUTA / OUTB:	Relé SPDT / 3 A / 240 Vac, Uso general, carga resistiva; 100 k ciclos
OUTD:	Pulso 12 V / 0-20 mA / 4-20 mA, 550 máx. / 31000 niveles / AisladaΩ
COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA:	EN 61326-1:1997; EN 61326-1/A1:1998
SEGURIDAD:	EN61010-1:1993 y EN61010-1/A2:1995
INTERFAZ USB:	Mini USB 2.0, clase CDC (puerto serie virtual), protocolo Modbus RTU.
PANEL FRONTAL:	IP65, policarbonato UL94 V-2.
CARCASA:	IP20, ABS+PC UL94 V-0.
INICIO DE LA OPERACIÓN:	Empieza a funcionar 3 segundos después de encenderse.
CERTIFICACIONES:	CE / UL (FILE: E300526).

13 IDENTIFICACIÓN

La etiqueta fijada al controlador presenta la identificación del modelo, según la descripción a continuación.

N960 - A

Dónde A =

En blanco: Alimentación 100~240 Vac/dc

24 V: Alimentación 12 a 24 Vdc / 24 Vac

14 GARANTÍA

Las condiciones de garantía se encuentran en nuestro sitio web www.novusautomation.com/garantia.