



# Controlador de Temperatura N1020

MANUAL DE INSTRUCCIONES – V1.1x F

## PRESENTACIÓN

Controlador de temperatura sumamente versátil. Acepta en un único modelo la mayoría de los sensores y señales utilizados en la industria y proporciona los principales tipos de salida necesarios para la actuación en diversos procesos.

La configuración puede ser efectuada directamente en el controlador o a través de la interface USB. El software **NConfig** (gratuito) es la herramienta usada para la gestión de la configuración. Cuando se conecta a la USB de un ordenador con sistema operativo *Windows*, el controlador es detectado como un puerto de comunicación serie (COM) que opera con el protocolo Modbus RTU.

A través de la interface USB, aunque desconectada la alimentación, se puede guardar la configuración establecida en un archivo, e esta puede ser copiada a otros equipos que requieran de los mismos parámetros de configuración.

Es importante que el usuario lea atentamente este manual antes de utilizar el controlador. Verifique que la versión de este manual coincida con la del instrumento (el número de la versión de *software* es mostrado cuando el controlador es energizado). Sus principales características son:

- *Display* de LED, rojo, alto contraste
- Entrada universal: termocuplas, Pt100 y 50 mV;
- Sintonía automática de los parámetros PID;
- 2 salidas: 1 pulso y 1 relé;
- Funciones de las salidas: Control, Alarma 1 y Alarma 2;
- Alarmas configurables con 8 funciones diferentes;
- *Timer* programable;
- Tecla F con 3 funciones posibles;
- Función *soft start*;
- Función Rampa;
- Protección de la configuración por contraseña de acceso;
- Posibilidad de restaurar calibración de fábrica;

## INTERFACE USB

La interface USB se utiliza para CONFIGURACIÓN o MONITOREO del controlador. Para CONFIGURACIÓN debe ser utilizado el software **NConfig**, que ofrece recursos para crear, visualizar, guardar y abrir configuraciones a partir del equipo o de archivos en el ordenador. Los recursos de guardar y abrir configuraciones en archivos permiten la transferencia de configuraciones entre equipos diferentes y la realización de hacer copias de seguridad. Para algunos modelos específicos, el **NConfig** permite también actualizar el firmware (software interno) del controlador a través de la interface USB.

Para el MONITOREO se puede usar cualquier software de supervisión (SCADA) o de laboratorio que ofrezca soporte a la comunicación MODBUS RTU con un puerto de comunicación serie. Cuando está conectado al puerto USB de un ordenador, el controlador es reconocido como un puerto serie convencional (COM x). Utilizar el **NConfig** o consultar el ADMINISTRADOR DE DISPOSITIVOS en el PANEL DE CONTROL del *Windows* para identificar el puerto COM que fue designado al controlador. Consultar el mapa de la memoria MODBUS en manual de comunicación del controlador y la documentación de su software de supervisión para realizar o MONITOREO.

Seguir el procedimiento descrito a continuación para utilizar la comunicación USB del equipo:

1. Descargar el programa **NConfig** de nuestra página web e instalar el mismo en el ordenador. Además del software serán instalados los drivers USB necesarios para la comunicación.
2. Conectar el cable USB en el equipo y en el ordenador. El controlador no necesita ser alimentado, la USB proporcionará la energía necesaria para la comunicación (otras funciones del equipo puede ser que no operen sin la conexión de energía).
3. Ejecutar el software **NConfig**, configurar la comunicación e iniciar la detección del dispositivo.



La interface USB NO ESTÁ AISLADA de la entrada de la señal (PV) ni de las entradas y salidas digitales del controlador. Su propósito es el uso temporario durante la CONFIGURACIÓN y para periodos definidos de MONITOREO. Para asegurar la seguridad del personal y de los equipos, esta interface solo se debe utilizar con el equipo totalmente desconectado de los cables de señal, tanto los de entrada como los de salida. El uso de la USB en cualquier otra condición de conexión es posible, pero requiere de un análisis cuidadoso de parte del responsable por la instalación. Para MONITOREO por largos periodos y con las entradas y salidas conectadas se recomienda usar la interface RS485, disponible instalada o como opcional en la mayor parte de nuestros productos.

## INSTALACIÓN / CONEXIONES

El controlador debe ser fijado en el panel, siguiendo la secuencia de pasos abajo presentada:

- Haga un recorte de 23 x 46 mm en el panel;
- Retire las presillas de fijación del controlador;
- Inserte el controlador en el recorte por la parte frontal del panel;
- Recoloque las presillas en el controlador presionando hasta obtener una fijación firme contra el panel.

## RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN

- Conductores de señales de entrada deben recorrer la planta separados de los conductores de salida y de alimentación, si es posible en conductos adecuados.
- La alimentación de los instrumentos electrónicos debe provenir de una red propia para instrumentación.
- Es recomendable el uso de FILTROS RC (eliminador de ruido) en bobinas de contactores, solenoides, etc.
- En aplicaciones de control es esencial considerar lo que puede ocurrir cuando cualquier parte del sistema falla. Los dispositivos internos del controlador no garantizan protección total.

### CONEXIONES ELÉCTRICAS

La disposición de los recursos en el panel trasero del controlador es mostrada en la **Fig. 01**:

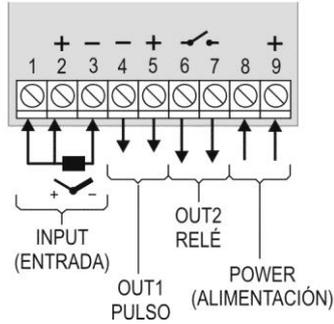


Fig. 01 - Conexiones de las entradas, salidas, alimentación y serial

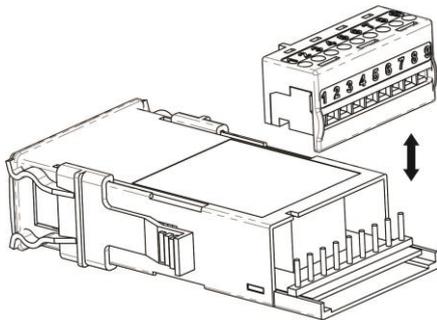


Fig. 02 - Extracción del conector trasero

### RECURSOS

#### SELECCIÓN DE LA ENTRADA (INPUT)

El tipo de entrada a ser utilizado por el controlador es definido en la configuración del equipo. La **Tabla 01** presenta las opciones disponibles. No se requiere hacer cambios en el **hardware** del controlador para utilizar cualquier tipo de entrada.

TIPO	CÓDIGO	RANGO DE MEDICIÓN
J	<b>tc J</b>	Rango: -110 a 950 °C (-166 a 1742 °F)
K	<b>tc P</b>	Rango: -150 a 1370 °C (-238 a 2498 °F)
T	<b>tc t</b>	Rango: -160 a 400 °C (-256 a 752 °F)
N	<b>tc n</b>	Rango: -270 a 1300 °C (-454 a 2372 °F)
R	<b>tc r</b>	Rango: -50 a 1760 °C (-58 a 3200 °F)
S	<b>tc S</b>	Rango: -50 a 1760 °C (-58 a 3200 °F)
B	<b>tc b</b>	Rango: 400 a 1800 °C (752 a 3272 °F)
E	<b>tc E</b>	Rango: -90 a 730 °C (-130 a 1346 °F)
Pt100	<b>Pt</b>	Rango: -200 a 850 °C (-328 a 1562 °F)
0 a 50 mV	<b>LQSD</b>	Lineal. Rango ajustable de -1999 a 9999

Tabla 01 - Tipos de entradas

#### SALIDAS

El controlador posee dos canales de salida. Estos canales deben ser configurados por el usuario para operar como **Salida de Control**, **Salida de Alarma 1** o **Salida de Alarma 2**.

**SALIDA OUT1** - Salida tipo pulso de tensión eléctrica, 5 Vcc / 25 mA. Disponible en terminales 4 y 5 del controlador.

**SALIDA OUT2** - Relé SPST-NA, 1,5 A / 240 Vca, Disponible en terminales 6 y 7 del controlador.

**Nota:** Los canales de salida pueden ser configurados libremente, por ejemplo, ambos como salida de control.

#### SALIDA DE CONTROL

La Salida de Control del proceso puede operar en modo **ON / OFF** o en modo **PID**.

### SALIDA DE ALARMA

El controlador posee dos alarmas que pueden ser direccionados hacia cualquiera de las salidas del controlador. Las alarmas operan de acuerdo con la **función de alarma** configurada.

#### FUNCIONES DE ALARMA

Las alarmas pueden ser configuradas para operar con ocho funciones diferentes, presentadas y descritas en la **Tabla 02**.

<b>oFF</b>	Alarma apagada.
<b>Lo</b>	Alarma de Valor Mínimo Absoluto. Se activa cuando el valor de la <b>variable medida (PV)</b> está <b>debajo</b> del valor definido por el <b>Setpoint</b> de alarma ( <b>SPA1</b> o <b>SPA2</b> ). 
<b>Hi</b>	Alarma de Valor Máximo Absoluto. Se activa cuando el valor de PV está <b>arriba</b> del valor definido por el <b>Setpoint</b> de alarma 
<b>dIF</b>	Alarma de Valor Diferencial. En esta función los parámetros <b>SPR1</b> y <b>SPR2</b> representan el desvío de PV en relación al SP de CONTROL. 
<b>dIFL</b>	Alarma de Valor Diferencial Mínimo. Dispara cuando el valor de PV está <b>debajo</b> del punto definido por (utilizando alarma 1 como ejemplo): 
<b>dIFH</b>	Alarma de Valor Diferencial Máximo. Dispara cuando el valor de PV está <b>arriba</b> del punto definido por (utilizando alarma 1 como ejemplo): 
<b>tOn</b>	Alarma de Timer Activado. Configura la alarma para actuar <b>durante</b> la temporización.
<b>tEnd</b>	Alarma de Fin de Timer. Configura la alarma para actuar al <b>final</b> de la temporización.
<b>IErr</b>	Alarmas de Sensor Abierto ( <i>Sensor Break Alarm</i> ). Activada cuando la Entrada presenta problemas de rotura del sensor, mala conexión, etc.

Tabla 02 – Funciones de alarma

Los ejemplos anteriores también son válidos para la Alarma 2.

#### Modo de Accionamiento de las Alarmas (Temporización)

El controlador permite cuatro variaciones en el modo de accionamiento de las alarmas:

MODO	Rt1 RtL1	Rt2 RtL2	ACTUACIÓN
Operación normal	0	0	Salida de alarma que se activa inmediatamente tras la ocurrencia de alarma. 
Accionamiento por tiempo definido	1 a 6500 s	0	Salida de alarma que se activa durante un tiempo t1 tras la ocurrencia de alarma. 
Accionamiento con atraso	0	1 a 6500 s	Salida de alarma que se activa t2 segundos después de la ocurrencia de alarma. 
Accionamiento intermitente	1 a 6500 s	1 a 6500 s	Salida de alarma que se activa durante un tiempo t1 tras la ocurrencia de alarma, se desactiva durante un tiempo t2, y se reactiva durante un tiempo t1. 

Tabla 03 - Funciones de Temporización para las alarmas

La indicación asociada a las alarmas se enciende siempre que ocurre una condición de alarma independientemente del estado de las salidas de alarma. Las alarmas salen de fábrica con el modo de accionamiento en Operación Normal.

### Bloqueo Inicial de Alarma

La opción de **bloqueo inicial** inhibe el accionamiento de la alarma cuando exista una condición de alarma en el proceso en el momento en que el controlador es energizado. La alarma solamente es habilitada después que el proceso pasa por una condición de no-alarma.

El bloqueo inicial es útil, por ejemplo, cuando una de las alarmas está configurada como alarma de valor mínimo, lo que puede causar el accionamiento de la alarma en la partida del proceso, comportamiento muchas veces indeseado.

El bloqueo inicial no es válido para las funciones Timer Activado, Fin de Timer y Sensor Abierto.

### FUNCIÓN RAMPA (RATE)

Permite que el valor de SP sea alcanzado de modo gradual. El valor de SP es incrementado gradualmente a partir de un valor inicial (valor de PV) hasta alcanzar el valor configurado. El parámetro **RATE** establece ese incremento en el valor de SP en **grados por minuto**.

Siempre al energizar el controlador, habilitar control (RUN=YES) o alterando el valor de SP, la función Rampa actúa. Valor cero (0) en el parámetro **RATE** deshabilita la función Rampa.

### FUNCIÓN TIMER (TEMPORIZADOR)

El controlador posee un temporizador (*Timer*) decreciente para aplicaciones donde el monitoreo del tiempo durante el controle sea necesario.

Una vez definido el intervalo de tiempo en el parámetro **TIME**, las opciones de **disparo/inicio** de la temporización son:

- Instante en que PV alcanza el valor de SP de control;
- Al habilitar control (RUN= YES)
- A través de la tecla F – modo reset: al presionar F el timer es instantáneamente cerrado y se reinicia el conteo.
- A través de la tecla F – modo para/sigue: al presionar F el timer para el conteo; con una nueva presión de F el timer reinicia desde donde paró.

Las operaciones de **final de temporización**:

- Al final de la temporización detiene el control (RUN= NO);
- Al final de la temporización acciona alarma

### FUNCIONES PARA LA TECLA F

La tecla F disponible en el frente del controlador puede ser configurada para ejecutar funciones especiales:

- Habilita salidas. Función idéntica a la ejecutada por el parámetro RUN.
- *Reset Timer*. Cera el timer e inicia inmediatamente otra temporización.
- *Para/Sigue Timer*. Una presión congela la temporización. Otra presión libera la temporización. Manteniendo F presionada por más de tres segundos, una nueva temporización es iniciada a partir del tiempo programado.

Cuando la tecla F es configurada para operar como Habilita Salidas (RUN= **F.P.E.S**), al regreso de una falta de energía, el controlador retorna siempre con las salidas DESHABILITADAS.

### SOFT-START

Recurso que limita el valor de MV impidiendo que sea aplicada potencia máxima instantáneamente sobre la carga del proceso.

Un intervalo de tiempo define la tasa máxima de subida de potencia entregada a la carga, donde el 100 % de potencia sólo será alcanzado al final de este intervalo.

El valor de potencia entregado a la carga continúa siendo determinado por el controlador. La función *Soft-start* simplemente limita la velocidad de subida de este valor de potencia a lo largo del intervalo de tiempo definido por el usuario.

La función *Soft-start* es normalmente utilizada en procesos que requieran partida lenta, donde la aplicación instantánea de 100 % de la potencia disponible sobre la carga puede dañar partes del proceso.

Para deshabilitar esta función, el respectivo parámetro debe ser configurado con 0 (cero).

### OFFSET

Recurso que permite al usuario realizar pequeños ajustes en la indicación de PV, procurando corregir errores de medición que aparecen, por ejemplo, en la sustitución de sensores de temperatura.

### COMUNICACIÓN SERIAL

Para informaciones completas consulte la **Tabla de Registradores N1020 para Comunicación Serial** disponible para *download* en el *web site* - [www.novusautomation.com](http://www.novusautomation.com).

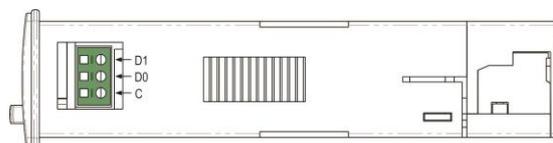


Fig. 03 – Conexiones de la comunicación serial RS485

## OPERACIÓN

El panel frontal del controlador, con sus partes, pueden ser visto en la **Fig. 04**:

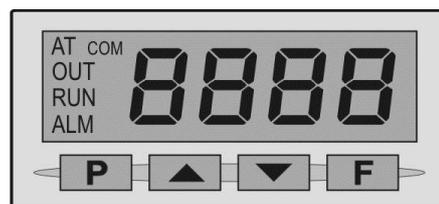


Fig. 04 - Identificación de las partes del panel frontal

**Display:** Presenta el valor actual de la PV. Cuando los parámetros de configuración son aceptados, el display presenta el símbolo del parámetro intercalado con el valor del parámetro. El valor del parámetro es siempre presentado con un leve titileo para diferenciarlo del símbolo del parámetro.

En el display también son mostrados los indicadores **AT**, **OUT**, **RUN** y **ALM**:

**Indicador AT:** Permanece encendido cuando el controlador está en proceso de sintonía.

**Indicador OUT:** Indica el estado instantáneo de la salida de control.

**Indicador RUN:** Permanece encendido cuando el controlador está con salidas habilitadas (RUN=YES).

**Indicador ALM:** Indica la ocurrencia de una condición de alarma. Encendido siempre con cualquier alarma accionada.

**Indicador COM:** Indica cuando hay actividad RS485.

**Tecla P:** Tecla utilizada para avanzar a los sucesivos parámetros y ciclos de parámetros del controlador.

▲ **Tecla de aumento** y ▼ **Tecla Disminución:** Estas teclas permiten alterar los valores de los parámetros.

**Tecla F:** Tecla utilizada para realizar funciones especiales: Control del Timer, RUN, etc.

## INICIALIZACIÓN

Al ser energizado, el controlador presenta durante los primeros 3 segundos su versión de *firmware*. Luego presentar en el display el valor de la variable de proceso (PV) medida o **Pantalla de Indicación de PV**.

Para ser utilizado en un proceso, el controlador necesita ser configurado. La configuración consiste en la definición de cada uno de los diversos parámetros del controlador. El usuario debe entender la importancia de cada parámetro y, para cada uno, determinar una condición válida o un valor válido.

Los parámetros de configuración están reunidos en grupos de afinidades, llamados niveles de parámetros. Los 5 niveles de parámetros son:

- 1 – Nivel de Operación
- 2 – Nivel de Sintonía
- 3 – Nivel de Alarmas
- 4 – Nivel de Configuración
- 5 – Nivel de Calibración

La tecla **P** da acceso a los niveles y a los parámetros de estos niveles:

Manteniendo presionada la tecla **P** 2 segundos el controlador salta de un nivel a otro, presentando el primer parámetro de cada nivel:

**PV >> R<sub>tun</sub> >> F<sub>uR1</sub> >> t<sub>YPE</sub> >> P<sub>ASS</sub> >> PV ...**

Para entrar en el nivel deseado, basta soltar la tecla **P** cuando su primer parámetro es presentado.

Para avanzar sobre los parámetros de ese nivel, utilizar la tecla **P** con presiones cortas.

Cada parámetro es presentado en el display alternadamente con su valor (o condición). El valor del parámetro es presentado con un leve parpadeo en el brillo del display.

En función de la Protección de la Configuración adoptada, el parámetro **PASS** es presentado como primer parámetro del nivel donde comienza la protección. Ver capítulo **Protección de la Configuración**.

Al final de este manual se encuentra una tabla con la secuencia completa de los niveles y parámetros.

Todos los parámetros tienen sus valores guardados en memoria protegida.

## DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

### NIVEL DE OPERACIÓN

<b>PV</b>	Pantalla Indicación de <b>PV</b> .
<b>Timer</b>	Pantalla Indicación de <b>Timer</b> – Muestra el tiempo restante para el fin de la temporización. Mostrada cuando la función Timer es utilizada (Time ≠ 0) (HH:MM).
<b>SP</b>	Ajuste de <b>setpoint</b> (SP) de control.
<b>t<sub>IME</sub></b>	Ajuste de <b>Timer</b> . De 00:00 a 99:59 (HH:MM).
<b>r<sub>RtE</sub></b>	<b>Función Rampa</b> . Establece la tasa de incremento de <b>PV</b> . En grados por minuto.
<b>r<sub>un</sub></b>	Habilita las salidas de control y alarmas. <b>YES</b> - Salidas habilitadas. <b>no</b> - Salidas no habilitadas. <b>F<sub>PEY</sub></b> - La tecla <b>F</b> habilita/deshabilita las salidas de control y alarma.

### NIVEL DE SINTONÍA

<b>R<sub>tun</sub></b> <i>Auto-tune</i>	Define la estrategia de determinación de los parámetros del modo de control PID a ser adoptada. <b>oFF</b> – Apagada / no ejecutar sintonía. <b>F<sub>RSt</sub></b> – Sintonía automática rápida. <b>F<sub>ULL</sub></b> – Sintonía automática precisa. <b>S<sub>ELF</sub></b> – Sintonía precisa + auto-adaptativa <b>r<sub>SFL</sub></b> – Fuerza una nueva sintonía automática precisa + auto-adaptativa. <b>t<sub>ght</sub></b> - Fuerza una nueva sintonía automática precisa + auto-adaptativa cuando Run= YES o el controlador es encendido. Consultar el capítulo Determinación de los Parámetros PID para más detalles.
<b>P<sub>b</sub></b> <i>Proportional Band</i>	Banda Proporcional - Valor del término <b>P</b> del modo de control PID, en porcentual del rango máximo del tipo de entrada. Ajusta entre 0 y 500.0 %. <b>Cuando en 0.0 (cero), determina modo de control ON/OFF.</b>
<b>I<sub>r</sub></b> <i>Integral Rate</i>	Tasa Integral - Valor del término <b>I</b> del modo de control PID, en repeticiones por minuto (Reset). Ajustable entre 0 y 99.99. Presentado sólo si banda proporcional ≠ 0.
<b>d<sub>t</sub></b> <i>Derivative Time</i>	Tiempo Derivativo - Valor del término <b>D</b> del modo de control PID, en segundos. Ajustable entre 0 y 300.0 segundos. Presentado sólo si banda proporcional ≠ 0.
<b>C<sub>t</sub></b> <i>Cycle Time</i>	Tiempo del Ciclo PWM - Valor en segundos del periodo del ciclo PWM de control PID. Ajustable entre 0.5 y 100.0 segundos. Presentado sólo si banda proporcional ≠ 0.
<b>H<sub>YS</sub>t</b> <i>Hysteresis</i>	Histéresis de control - Valor de la histéresis para control ON/OFF. Ajustable entre 0 y el ancho del rango de medición del tipo de entrada seleccionado.
<b>A<sub>ct</sub></b> <i>Action</i>	Lógica de Control: <b>r<sub>E</sub></b> Control con <b>Acción Reversa</b> . Propia para <b>calentamiento</b> . Conecta la salida de control cuando PV está abajo de SP. <b>d<sub>Ir</sub></b> Control con <b>Acción Directa</b> . Propia para <b>refrigeración</b> . Conecta salida de control cuando PV está arriba de SP.
<b>S<sub>FS</sub>t</b> <i>Softstart</i>	Función <b>SoftStart</b> – Intervalo de tiempo, en segundos, durante el cual el controlador limita el valor de MV de modo de limitar la potencia entregada a la carga. Ajustable entre 0 y 9999 segundos. Valor cero ( 0 ) inhabilita la función <b>Softstart</b> .
<b>O<sub>Ut</sub> 1</b> <b>O<sub>Ut</sub> 2</b>	Modo de operación de los canales de salidas OUT1, OUT2: <b>oFF</b> No utilizado; <b>C<sub>tr</sub>L</b> Opera como salida de control. <b>A 1</b> Opera como salida de alarma 1 <b>A 2</b> Opera como salida de alarma 2 <b>A 1 A 2</b> Opera como salida de alarma 1 y alarma 2, simultáneamente

### NIVEL DE ALARMAS

<b>F<sub>uR1</sub></b> <b>F<sub>uR2</sub></b> <i>Function Alarm</i>	Funciones de Alarma. Define las funciones de las alarmas entre las opciones de la <b>Tabla 02</b> .
<b>S<sub>PA</sub> 1</b> <b>S<sub>PA</sub> 2</b>	SP de Alarma: Valor que define el punto de actuación de las alarmas programadas con funciones <b>"Lo"</b> o <b>"H I"</b> . Para las alarmas programadas con las funciones tipo <b>Diferencial</b> , estos parámetros definen desvíos. Para las demás funciones de alarma no es utilizado.
<b>b<sub>LA</sub> 1</b> <b>b<sub>LA</sub> 2</b> <i>Blocking Alarm</i>	Bloqueo inicial de Alarmas. Función de bloqueo inicial para alarmas 1 a 2. <b>YES</b> - habilita bloqueo inicial <b>no</b> - inhibe bloqueo inicial
<b>H<sub>YR</sub> 1</b> <b>H<sub>YR</sub> 2</b> <i>Hysteresis of Alarm</i>	Histéresis de Alarma. Define la diferencia entre el valor de PV en que la alarma es conectada y el valor en que ella es apagada.

<b>AL1</b> <b>AL2</b> Alarm Time t1	Define intervalo de tiempo <b>t1</b> para el modo de accionamiento de las alarmas. En segundos.
<b>AL2</b> <b>AL2</b> Alarm Time t2	Define intervalo de tiempo <b>t2</b> para el modo de accionamiento de las alarmas. En segundos.
<b>FLSH</b> Flash	Permite señalizar la ocurrencia de condiciones de alarma haciendo parpadear la indicación de PV en la pantalla de indicación. <b>YES</b> - Habilita señalización de alarma parpadeando PV <b>no</b> - inhibe señalización de alarma parpadeando PV

### NIVEL DE CONFIGURACIÓN

<b>TYPE</b> Type	Tipo de Entrada. Selección del tipo entrada utilizada por el controlador. Consulte la <b>Tabla 01</b> . <b>Obligatoriamente el primer parámetro que será configurado.</b>
<b>FLTR</b> Filter	Filtro Digital de Entrada - Utilizado para mejorar la estabilidad de la señal medida (PV). Ajustable entre 0 y 20. En 0 (cero) significa filtro apagado y 20 significa filtro máximo. Cuanto mayor el filtro, más lenta es la respuesta del valor medido.
<b>dPPo</b> Decimal Point	Define la presentación del punto decimal. Para sensores de temperatura sólo un dígito decimal es posible.
<b>un t</b> Unit	Define la unidad de temperatura que será utilizada: Celsius "°C" o Fahrenheit "°F" Parámetro presentado solamente cuando utilizado sensor de temperatura.
<b>OFFS</b> Offset	Parámetro que permite al usuario hacer correcciones en el valor de PV indicado.
<b>SPLL</b> SP Low Limit	Define el límite inferior para ajuste de SP. Para el tipo de entrada 0-50 mV, este parámetro define el límite inferior de la escala de indicación de esta entrada.
<b>SPHL</b> SP High Limit	Define el límite superior para ajuste de SP. Para el tipo de entrada 0-50 mV, este parámetro define el límite superior de la escala de indicación de esta entrada.
<b>TIME</b> Timer	Ajuste del <b>Timer</b> . De 00:00 a 99:59 (HH:MM). Idéntico al presentado en el Nivel de Operación.
<b>TEEn</b> Timer Enable	Libera ajuste del <b>Timer</b> en el Nivel de Operación. <b>En</b> - Libera para el Nivel de Operación <b>dIS</b> - No libera para el Nivel de Operación
<b>TESt</b> Timer Start	Define el modo de inicio de la temporización ( <b>Timer</b> ). <b>SP</b> - Inicia <b>Timer</b> al alcanzar SP <b>run</b> - Inicia <b>Timer</b> cuando <b>Run=YES</b> <b>F.rSt</b> - La tecla <b>F</b> reinicia el <b>Timer</b> <b>F.StP</b> - La tecla <b>F</b> detiene e inicia el <b>Timer</b>
<b>TECO</b> Timer End Control Off	Comportamiento de control al final del <b>Timer</b> . <b>YES</b> - Salidas Deshabilitadas ( <b>Run= Off</b> ). <b>no</b> - No altera estado de control.
<b>rRtE</b>	<b>Función Rampa</b> . Establece la tasa de incremento de <b>PV</b> . En grados por minuto. Idéntico al presentado en el Nivel de Operación.
<b>rTEEn</b> Rate Enable	Libera ajuste de Rampa en el Nivel de Operación. <b>En</b> - Libera para el Nivel de Operación <b>dIS</b> - No libera para el Nivel de Operación
<b>run</b>	<b>Run</b> . Habilita las salidas de control y alarmas. <b>YES</b> - Salidas habilitadas. <b>no</b> - Salidas no habilitadas. <b>F.YEY</b> - La tecla <b>F</b> pasa a habilitar/deshabilitar las salidas de control y alarma. Idéntico al presentado en el Nivel de Operación.
<b>ruEn</b> Run Enable	Libera <b>Run</b> en el Nivel de Operación. <b>En</b> - Libera para el Nivel de Operación <b>dIS</b> - No libera para el Nivel de Operación
<b>BRud</b> Baud Rate	<b>Baud Rate</b> de la comunicación serial. En kbps <b>1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6 y 115.2</b>

<b>PrEtY</b> Parity	Paridad de la comunicación serial. <b>nonE</b> Sin paridad <b>E:EEñ</b> Paridad par <b>Odd</b> Paridad impar
<b>Addr</b> Address	Dirección de Comunicación. Número que identifica el controlador en la red de comunicación serial, entre 1 y 247.

### NIVEL DE CALIBRACIÓN

Todos los tipos de entrada y salida son calibrados en fábrica. En caso de necesitar una recalibración, esta debe ser realizada por un profesional especializado. Si este nivel es accedido accidentalmente, pase por todos los parámetros sin realizar alteraciones en sus valores.

<b>PASS</b> Password	Entrada de la Contraseña de Acceso. Este parámetro es presentado antes de los niveles protegidos. Vea tópico Protección de la Configuración.
<b>CALib</b> Calibration?	Habilita la posibilidad de calibración del controlador. Cuando no habilitada la calibración, los parámetros relacionados son ocultados.
<b>InLC</b> Input Low Calibration	Declaración de la señal de calibración de inicio del rango aplicado en la entrada analógica. Vea capítulo MANTENIMIENTO/Calibración en la entrada.
<b>InHC</b> Input High Calibration	Declaración de la señal de calibración de final del rango aplicado en la entrada analógica. Vea capítulo MANTENIMIENTO/Calibración en la entrada.
<b>rStR</b> Restore	Rescata las calibraciones de fábrica de entrada y de la salida analógica, desconsiderando toda y cualquier alteración realizada por el usuario.
<b>ouLL</b> Output Low Limit	Límite inferior para la salida de control - Valor porcentual mínimo asumido por la salida de control en modo PID. Típicamente configurado como <b>0 %</b> .
<b>ouHL</b> Output High Limit	Límite Superior para la salida de control - Valor porcentual máximo posible asumido por la salida de control en modo PID. Típicamente configurado como <b>100 %</b> .
<b>CJ</b> Cold Junction	Temperatura de junta fría del controlador.
<b>PASC</b> Password Change	Permite definir una nueva contraseña de acceso, siempre diferente de cero.
<b>Prot</b> Protection	Establece el Nivel de Protección. Vea <b>Tabla 04</b> .
<b>FrEQ</b> Frequency	Frecuencia de la red eléctrica local.
<b>SnH</b>	Muestra los <b>cuatro primeros</b> dígitos del número de serie del controlador.
<b>SnL</b>	Muestra los <b>cuatro últimos</b> dígitos del número de serie del controlador.

### PROTECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

El controlador permite la protección de la configuración elaborada por el usuario, impidiendo alteraciones indebidas. El parámetro **Protección (Prot)**, en el Nivel de Calibración, determina el nivel de protección a ser adoptado, limitando el acceso a los niveles, conforme **Tabla 04**.

Nivel de protección	Niveles protegidos
1	Sólo el Nivel de Calibración es protegido.
2	Niveles de Configuración y Calibración son protegidos.
3	Niveles de Alarma, Configuración y Calibración son protegidos.
4	Niveles de Sintonía, Alarma, Configuración y Calibración son protegidos.
5	Todos los niveles.

Tabla 04 – Niveles de Protección de la Configuración

## CONTRASEÑA DE ACCESO

Los niveles protegidos, cuando accedidos, solicitan al usuario la **Contraseña de Acceso** que, si insertada correctamente, da permiso para alteraciones en la configuración de los parámetros de estos niveles.

La contraseña de acceso es insertada en el parámetro **PRSS** que es mostrado en el primero de los niveles protegidos. Sin la contraseña de protección, los parámetros de los niveles protegidos pueden ser solamente visualizados.

La Contraseña de Acceso es definida por el usuario en el parámetro **Password Change (PRSC)**, presente en el Nivel de Calibración.

Los controladores nuevos salen de fábrica con la contraseña de acceso definida como 1111.

## PROTECCIÓN DE LA CONTRASEÑA DE ACCESO

El controlador prevé un sistema de seguridad que ayuda a prevenir la entrada de innumerables contraseñas en el intento de acertar la contraseña correcta. Una vez identificada la entrada de 5 contraseñas inválidas seguidas, el controlador deja de aceptar contraseñas durante 10 minutos.

## CONTRASEÑA MAESTRA

Ante la eventual pérdida de la contraseña de acceso, el usuario puede utilizar el recurso de la Contraseña Maestra. Esta contraseña da acceso a la posibilidad de alteración del parámetro **Password Change (PRSC)**, permitiendo al usuario la definición de una nueva contraseña de acceso para el controlador.

La contraseña maestra es compuesta por los tres últimos dígitos del número de serie del controlador **sumados** al número 9000.

Como ejemplo, para el equipo con número de serie 07154321, la contraseña maestra es 9321.

## DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS PID

La determinación (o sintonía) de los parámetros de control PID en el controlador puede ser realizada de forma automática y auto-adaptativa. La **sintonía automática** es iniciada siempre por requisición del operador, mientras que la **sintonía auto-adaptativa** es iniciada por el propio controlador siempre que el desempeño de control empeore.

**Sintonía automática:** En el inicio de la **sintonía automática** el controlador tiene el mismo comportamiento de un controlador Enciende/Apaga (control ON/OFF), aplicando actuación mínima y máxima al proceso. A lo largo del proceso de sintonía, la actuación del controlador es refinada hasta su conclusión, ya bajo control PID optimizado. Inicia inmediatamente después de la selección de las opciones FAST, FULL, RSLF o TGHT, por el operador, en el parámetro ATUN.

**Sintonía auto-adaptativa:** Es iniciada por el controlador siempre que el desempeño de control es peor que el encontrado después de la sintonía anterior. Para activar la supervisión de desempeño y **sintonía auto-adaptativa**, el parámetro ATUN debe estar ajustado para SELF, RSLF o TGHT. El comportamiento del controlador durante la **sintonía auto-adaptativa** dependerá del empeoramiento del desempeño encontrado. Si el desajuste es pequeño, la sintonía es prácticamente imperceptible para el usuario. Si el desajuste es grande, la **sintonía auto-adaptativa** es semejante al método de **sintonía automática**, aplicando actuación mínima y máxima al proceso en control enciende / apaga.

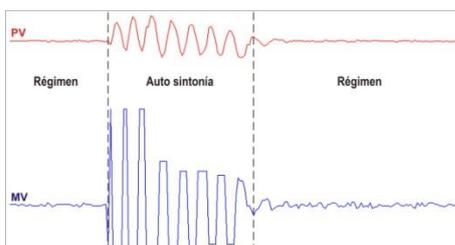


Fig. 05 – Ejemplo de una sintonía

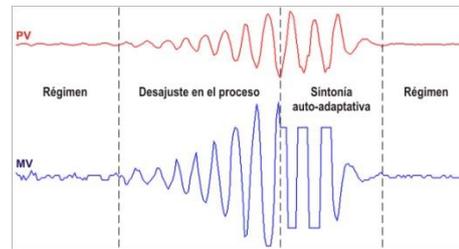


Fig. 06 – Ejemplo de una sintonía auto-adaptativa

El operador puede seleccionar a través del parámetro ATUN, el tipo de sintonía deseado entre las siguientes opciones:

- **OFF:** El controlador no ejecuta **sintonía automática** y ni **auto-adaptativa**. Los parámetros PID **no** serán automáticamente determinados ni optimizados por el controlador.
- **FAST:** El controlador realiza el proceso de **sintonía automática** una única vez, retornando al modo OFF cuando concluida. La sintonía en este modo es concluida en menor tiempo, pero no es tan precisa como en el modo FULL.
- **FULL:** Similar al modo FAST, pero la sintonía es más precisa y demorada, resultando en mejor desempeño del control P.I.D.
- **SELF:** El desempeño del proceso es monitoreado y la **sintonía auto-adaptativa** es automáticamente iniciada por el controlador siempre que el desempeño empeore.

Una vez completa la sintonía, se inicia una fase de aprendizaje donde el controlador colecta informaciones pertinentes del proceso controlado. Esta fase, cuyo tiempo es proporcional al tiempo de respuesta del proceso, es indicada con el **señalizador TUNE destellando**. Después de esta fase el controlador puede evaluar el desempeño del proceso y determinar la necesidad de nueva sintonía.

Se recomienda no apagar el equipamiento y no alterar SP durante esa etapa de la sintonía.

- **RSLF:** Realiza la **sintonía automática** y retorna al modo SELF. Típicamente utilizado para forzar una **sintonía automática** inmediata de un controlador que estaba operando en el modo SELF, retornando a este modo en el final.
- **TGHT:** Semejante al modo SELF, pero además de la **sintonía auto-adaptativa**, ejecuta también la **sintonía automática** siempre que el controlador es colocado en RUN=YES o el controlador es encendido.

Siempre que el parámetro ATUN es alterado por el operador para un valor diferente de OFF, una sintonía automática es inmediatamente iniciada por el controlador (si el controlador no está en RUN=YES, la sintonía se iniciará cuando pase para esta condición). La realización de esta sintonía automática es esencial para la correcta operación de la sintonía auto-adaptativa.

Los métodos de **sintonía automática** y **sintonía auto-adaptativa** son adecuados para la gran mayoría de los procesos industriales. Sin embargo pueden existir procesos o incluso situaciones específicas donde los métodos no son capaces de determinar los parámetros del controlador de forma satisfactoria, resultando en oscilaciones indeseadas o incluso llevando el proceso a condiciones extremas. Las propias oscilaciones impuestas por los métodos de sintonía pueden ser intolerables para determinados procesos.

Estos posibles efectos indeseables deben ser considerados antes de iniciar el uso del controlador, y medidas preventivas deben ser adoptadas para garantizar la integridad del proceso y usuarios.

El indicador "AT" permanecerá encendido durante el proceso de sintonía.

En el caso de salida PWM o pulso, la calidad de la sintonía dependerá también del tiempo de ciclo previamente ajustado por el usuario.

Si la sintonía no resulta en control satisfactorio, la **Tabla 05** presenta orientación en como corregir el comportamiento del proceso.

PARÁMETRO	PROBLEMA VERIFICADO	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 05 - Orientación para ajuste manual de los parámetros PID

## MANTENIMIENTO

### PROBLEMAS CON EL CONTROLADOR

Errores de conexión y programación inadecuada representan la mayoría de los problemas presentados en la utilización del controlador. Una revisión final puede evitar pérdidas de tiempo y perjuicios.

El controlador presenta algunos mensajes que tienen el objetivo de ayudar al usuario en la identificación de problemas.

MENSAJE	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
----	Entrada abierta. Sin sensor o señal.
<b>Err 1</b> <b>Err 5</b>	Problemas de conexión y/o configuración. Revisar las conexiones hechas y la configuración.

Otros mensajes de errores mostrados por el controlador representan daños internos que implican necesariamente el envío del equipo para su mantenimiento.

### CALIBRACIÓN DE LA ENTRADA

Todos los tipos de entrada del controlador ya salen calibrados de fábrica, siendo la recalibración un procedimiento imprudente para operadores sin experiencia. Si es necesaria la recalibración, proceder como descrito a continuación:

- Configurar el tipo de entrada a ser calibrada.
- Acceder al Nivel de Calibración.
- Aplicar la entrada del controlador una señal próxima al límite inferior de la entrada.
- En el parámetro **InLC**, ajustar el valor indicado para la correspondiente señal aplicada.
- Aplicar a la entrada del controlador una señal próxima al límite superior de la entrada.
- En el parámetro **InHC**, ajustar el valor indicado para la correspondiente señal aplicada.
- Volver al Nivel de Operación y validar la calibración hecha.

**Nota:** Cuando efectuadas certificaciones o calibraciones en el controlador, observe si la corriente de excitación de Pt100 exigida por el simulador/calibrador utilizado es compatible con la corriente de excitación de Pt100 usada en este instrumento: 0,170 mA.

### TABLA DE NIVELES Y PARÁMETROS DEL CONTROLADOR N1020

OPERACIÓN	SINTONÍA	ALARMA	CONFIGURACIÓN	CALIBRACIÓN
PV	<b>Rtun</b>	<b>FuR 1</b>	<b>tYPE</b>	<b>PR55 ( * )</b>
Timer	<b>Pb</b>	<b>FuR2</b>	<b>FLtr</b>	<b>CRl lb</b>
SP	<b>lr</b>	<b>SPR 1</b>	<b>dPPo</b>	<b>InLC</b>
<b>t17E</b>	<b>dt</b>	<b>SPR2</b>	<b>un l t</b>	<b>InHC</b>
<b>rRtE</b>	<b>Et</b>	<b>bLR 1</b>	<b>OFF5</b>	<b>r5tr</b>
RUN	<b>HYS t</b>	<b>bLR2</b>	<b>SPLL</b>	<b>ouLL</b>
	<b>Rct</b>	<b>H4R 1</b>	<b>SPHL</b>	<b>ouHL</b>
	<b>SFS t</b>	<b>H4R2</b>	<b>t17E</b>	<b>Cl</b>
	OUT1 (pulso)	<b>R t 1</b>	<b>t17E</b>	<b>PR5C</b>
	OUT2 (relé 1)	<b>R2t 1</b>	<b>t5tr</b>	<b>Prot</b>
	OUT3 (relé 2)	<b>R2t2</b>	<b>tE.C.O</b>	<b>FrE9</b>
		<b>R2t2</b>	<b>rRtE</b>	<b>SnH</b>
		<b>FLSh</b>	<b>rEtEn</b>	<b>SnL</b>
			<b>RUN</b>	
			<b>ruEn</b>	
			<b>bRud</b>	
			<b>Prty</b>	
			<b>Rddr</b>	

( \* ) El parámetro **PR55** es presentado como primer parámetro del nivel donde inicia la Protección de Configuración.

## ESPECIFICACIONES

**DIMENSIONES:** .....25 x 48 x 105 mm  
Peso Aproximado: ..... 75 g  
**RECORTE EN EL PANEL:** .....23 x 46 mm (+0,5 -0,0 mm)  
**ALIMENTACIÓN:** ..... 100 a 240 Vca/cc ( $\pm 10\%$ ), 50/60 Hz  
Consumo máximo: ..... 5 VA

### CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura de Operación: ..... 0 a 50 °C  
Humedad Relativa: ..... 80 % máx.

**ENTRADA** .....T/C, Pt100 y tensión (conforme **Tabla 01**)

**Resolución Interna:** ..... 32767 niveles (15 bits)

**Resolución del Display:** .....12000 niveles (de -1999 hasta 9999)

**Tasa de lectura de la entrada:** ..... hasta 55 por segundo

**Precisión:** ..... Termocuplas **J, K, T, E:** 0,25 % del *span*  $\pm 1$  °C

..... Termocuplas **N, R, S, B:** 0,25 % del *span*  $\pm 3$  °C

..... **Pt100:** 0,2 % del *span*

..... mV: 0,1 %

**Impedancia de entrada:**.....Pt100 y termocuplas: > 10 M $\Omega$

**Medición do Pt100:** .....Tipo 3 hilos, ( $\alpha=0,00385$ )

Con compensación de longitud del cable, corriente de excitación de 0,170 mA.

**SALIDA OUT1:**.....Pulso de tensión; 5 V / 25 mA

**SALIDA OUT2:**.....Relé SPST, 1,5 A / 240 Vca / 30 Vcc

**PANEL FRONTAL:** .....IP65, Policarbonato (PC) UL94 V-2

**GABINETE:** .....IP30, ABS+PC UL94 V-0

**COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA:** ..... EN 61326-1:1997 e EN 61326-1/A1:1998

**EMISIÓN:** ..... CISPR11/EN55011

**INMUNIDAD:** ..... EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8 e EN61000-4-11

**SEGURIDAD:** ..... EN61010-1:1993 e EN61010-1/A2:1995 (UL file E300526)

**INTERFACE USB 2.0, CLASE CDC (PUERTO SERIE VIRTUAL), PROTOCOLO MODBUS RTU.**

**CONECTORES ADECUADOS PARA TERMINALES TIPO PIN;**

**CICLO PROGRAMABLE DE PWM DE 0.5 HASTA 100 SEGUNDOS;**

**INICIA OPERACIÓN DESPUÉS 3 SEGUNDOS DEL ALIMENTADO;**

**CERTIFICACIÓN:** 

## IDENTIFICACIÓN

N1020	- A	- B	- C
-------	-----	-----	-----

**A:** Salidas Disponibles

**PR:** OUT1= Pulso / OUT2= Relé

**B:** Comunicación Disponible

**485:** Interface de la comunicación serial RS485

**C:** Alimentación Eléctrica

100~240 Vca/cc; 50~60 Hz

## INFORMACIONES DE SEGURIDAD

Los proyectos de sistemas de control deben tener en cuenta el potencial de falla de cualquiera de sus partes. Este producto no es un dispositivo de seguridad o protección y sus alarmas internas no proveen protección en caso de falla. Dispositivos de seguridad externos deben ser previstos siempre que hubiera riesgos para personas o bienes.

El desempeño y las especificaciones de este producto pueden ser afectados por su ambiente de operación e instalación. Es responsabilidad del usuario garantizar la adecuada puesta a tierra, el blindaje, recorrido de los cables y filtrado de ruidos eléctricos siguiendo las normas locales y las buenas prácticas de instalación y compatibilidad electromagnética.

## SOPORTE Y ASISTENCIA TÉCNICA

Este producto no contiene piezas plausibles de reparación. Contacte a nuestro representante local para obtener servicio autorizado. Para soluciones de problemas visite nuestras FAQ en [www.novusautomation.com](http://www.novusautomation.com).

## GARANTÍA LIMITADA Y LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

NOVUS garantiza al comprador de origen que este producto está libre de defectos de materia prima y fabricación bajo uso y servicios normales dentro de 1 (un) año a partir de la fecha de despacho de fábrica o de su canal oficial de ventas hacia el comprador de origen.

La responsabilidad de NOVUS durante el período de garantía se restringe al costo de la corrección del defecto presentado por el equipamiento o su sustitución y termina juntamente con el plazo de garantía.

Para informaciones completas sobre garantía y limitaciones de responsabilidad, verificar la sección en nuestro sitio web [www.novusautomation.com/garantia](http://www.novusautomation.com/garantia).