



Man 5001044

Controlador N1040

CONTROLADOR UNIVERSAL - MANUAL DE INSTRUCCIONES – V1.0x B

ALERTAS DE SEGURIDAD

Los siguientes símbolos son usados en el equipo y a lo largo de este manual para llamar la atención del usuario para informaciones importantes relacionadas con la seguridad y el uso del equipo.

CUIDADO: Lea completamente el manual antes de instalar y operar el equipo	CUIDADO O PELIGRO: Riesgo de choque eléctrico

Todas las recomendaciones de seguridad que aparecen en este manual deben ser observadas para garantizar la seguridad personal y prevenir daños al instrumento o sistema. Si el instrumento es utilizado de una manera distinta a la especificada en este manual, las protecciones de seguridad del equipo pueden no ser eficaces.

INSTALACIÓN / CONEXIONES

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

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

CONEXIONES ELÉCTRICAS

La disposición de los recursos en el panel trasero del controlador es mostrada en la **Figura 03**:

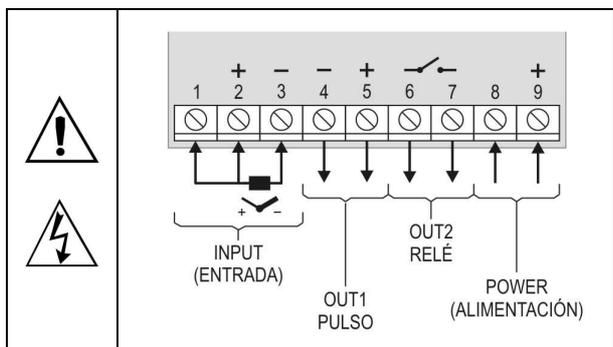


Figura 01 - Conexiones de las entradas, salidas y alimentación

RECURSOS

ENTRADA DE SINAL (INPUT)

El tipo de entrada a ser utilizado por el controlador es definido en la configuración del equipo. La **Tabla 01** presenta las opciones de entrada disponibles al usuario, entre las cuales se debe seleccionar una durante la configuración del controlador.

TIPO	CÓDIGO	RANGO DE MEDICIÓN
Termocupla J	tc J	Rango: -110 a 950 °C (-166 a 1742 °F)
Termocupla K	tc K	Rango: -150 a 1370 °C (-238 a 2498 °F)
Termocupla T	tc t	Faixa: -160 a 400 °C (-256 a 752 °F)
Pt100	Pt	Faixa: -200 a 850 °C (-328 a 1562 °F)

Tabela 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**, **Salida de Alarma 2**, **Salida de Alarma 1 y 2** y además ejecutar la **función LBD** (descrita más adelante en este manual).

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

SALIDA OUT2 - Relé SPST-NA. Disponible en los terminales 6 y 7 del controlador.

SALIDA DE CONTROL

La Salida de Control del proceso puede operar en modo **ON / OFF** o en modo **PID**. Para operar en modo **PID**, el valor definido en el parámetro **Pb** debe ser un valor diferente de cero. Con valor igual a cero, la operación será en modo **ON/OFF**.

SALIDA DE ALARMA

El controlador posee dos alarmas que pueden ser direccionados hacia cualquiera de las salidas. Estas alarmas pueden ser configuradas para operar con ocho funciones diferentes, descritas en la **Tabla 02**.

oFF	Alarma apagada.	
Lo	Alarma de Valor Mínimo Absoluto. Se activa cuando el valor da PV (temperatura) está debajo del valor definido pelo Setpoint de alarma (SPA1 o SPA2).	
Hi	Alarma de Valor Máximo Absoluto. Se activa cuando el valor da PV está arriba del valor definido por el Setpoint de alarma.	

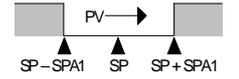
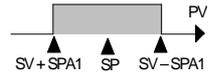
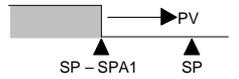
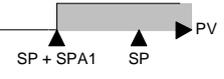
dIF	Alarma de Valor Diferencial. En esta función los parámetros "SPA1" y "SPA2" representan errores (diferencia) entre PV y SP de CONTROL.		
		SPA1 positivo	SPA1 negativo
dIFL	Alarma de Valor Diferencial Mínimo. Dispara cuando el valor de PV está debajo del punto definido por SP-SPA1 (utilizando alarma 1 como ejemplo).		
		SPA1 positivo	SPA1 negativo
dIFH	Alarma de Valor Diferencial Máximo. Dispara cuando el valor de PV está arriba del punto definido por SP+SPA1 (utilizando alarma 1 como ejemplo):		
		SPA1 positivo	SPA1 negativo
iErr	Alarmas de Sensor Abierto (Sensor Break Alarm). Activada cuando la Entrada presenta problemas de rotura del sensor, mala conexión, etc.		

Tabela 02 – Funciones de alarma

Nota: Las figuras también son válidos para la Alarma 2 (SPA2).

BLOQUEO INICIAL DE ALARMA

La opción de **bloqueo inicial** inhibe el accionamiento de la alarma caso exista una condición de alarma en el proceso en el momento en que el controlador es conectado. La alarma solamente es habilitada después 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 el momento del arranque del proceso, comportamiento muchas veces indeseado.

El bloqueo inicial no es válido para la función **iErr** (Sensor Abierto).

OFFSET

Recurso que permite al usuario realizar pequeño ajuste en la indicación de PV, procurando corregir errores de medición que aparecen, por ejemplo, en la sustitución de sensor de temperatura.

FUNCIÓN LBD – LOOP BREAK DETECTION

El parámetro **LbdT** define un intervalo de tiempo máximo, en minutos, para que PV reaccione al comando de la salida de control. Si PV no reaccione mínimamente y adecuadamente en este intervalo, el controlador señala en su display la ocurrencia del evento LBD que indica problemas en el lazo (loop) de control.

El evento LBD puede también ser direccionado para un de los canales de salida del controlador. Para eso, basta configurar el canal de salida deseado con la función **Ldb** que, en la ocurrencia de este evento, es accionada. Con valor 0 (cero) esta función queda deshabilitada.

Esta función permite al usuario detectar problemas en la instalación, como por ejemplo, actuador con defecto, falla en la alimentación eléctrica de la carga, etc.

FUNCIÓN SALIDA SEGURA EN LA FALLA DEL SENSOR

Función que coloca la salida de control en una condición segura para el proceso cuando un error en la entrada del sensor es identificado.

Con una falla identificada en el sensor (entrada), el controlador determina como salida el valor porcentual definido en el parámetro **iEou**. El controlador permanecerá en esta condición hasta que la falla en el sensor desaparezca. Cuando en modo ON/OFF los valores para **iEou** son sólo 0 y 100 %. Con control en modo PID cualquier valor entre 0 y 100 % es aceptado.

OPERACIÓN

El panel frontal del controlador, con sus partes, puede ser visto en la **Figura 02:**



Figura 02 - Identificación de las partes del panel frontal

Display: Presenta el variable medido, símbolos de los parámetros de configuración y sus respectivos valores/condiciones.

Señalizador TUNE: Permanece conectado mientras el controlador esté en proceso de sintonía.

Señalizador OUT: señala el estado instantáneo de la(s) salida(s) de control.

Señalizadores A1 y A2: señalizan la ocurrencia de una condición de alarma.

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

▲ Tecla de aumento e ▼ - Tecla Disminución: Estas teclas permiten alterar los valores de los parámetros.

Tecla ◀: Tecla utilizada para retroceder parámetros durante la configuración.

INICIALIZACIÓN

Al ser energizado, el controlador presenta en los primeros 3 segundos el número de su versión de software presente, pasando luego a presentar en el visor superior el valor de la variable del proceso (PV) medido que en este controlador es la temperatura. En el visor inferior es presentado el valor de SP. Esta es la **Pantalla de Indicación**.

Para ser utilizado en un proceso, el controlador necesita ser configurado previamente. La configuración consiste en la definición de cada un de los diversos parámetros presentados. 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 ciclos de parámetros. Los 5 ciclos de parámetros son:

- 1 – Operación / 2 – Sintonía / 3 – Alarmas / 4 – Entrada / 5 – Calibración

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

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

PV >> Rtun >> FUR1 >> tYPE >> PASS >> PV ...

Para entrar en el ciclo deseado, basta soltar la tecla **P** cuando su primero parámetro es presentado. Para avanzar sobre los parámetros de este ciclo, utilizar la tecla **P** con toques cortos. Para retroceder parámetros, utilizar la tecla **◀**.

Cada parámetro ten su símbolo presentado en el visor superior mientras si respectivo valor/condición es presentado en el visor inferior.

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

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

CICLO DE OPERACIÓN

PV + SP	Pantalla Indicación de PV. El visor superior (rojo) el valor de la variable medida (PV) temperatura es presentado. El visor inferior (verde), se muestra el valor de Setpoint (SP) de control.
SPA1 SPA2	SP de Alarma: Valor que define el punto de actuación de las salidas de alarma. Para las alarmas programadas con las funciones del tipo Diferencial , estos parámetros definen desvíos. Para la función de alarma IErr este parámetro no es utilizado. Estos parámetros solo son mostrados en este ciclo cuando así definido en los parámetros SP IE y SP2E .

CICLO DE SINTONIA

Atun <i>Auto-tune</i>	AUTO-TUNE: Habilita la sintonía automática de los parámetros PID (Pb , Ir , dE). Consultar el capítulo Determinación de los Parámetros PID en este manual o en el sitio www.novusautomation.com para más detalles. YES - Sintonía automática habilitada; no - Sintonía automática deshabilitada;
Pb <i>Proporcional Band</i>	Valor del término P del modo de control PID, en porcentual del rango máximo del tipo de entrada. Ajustable entre 0 y 500.0 %. Cuando en 0.0 (cero), determina modo de control ON/OFF.
Ir <i>Integral Rate</i>	Tasa Integral - Valor del término I del modo de control PID, en repeticiones por minuto (Reset). Ajustable entre 0 y 99.99. Presentado apenas si banda proporcional $\neq 0$.
dE <i>Derivative Time</i>	Tiempo Derivativo - Valor del término D del modo de control PID, en segundos. Ajustable entre 0 y 300.0 segundos. Presentado apenas si banda proporcional $\neq 0$.
CE <i>Cycle Time</i>	Tiempo del Ciclo PWM - Valor en segundos del período del ciclo PWM del control PID. Ajustable entre 0.5 y 100.0 segundos. Presentado apenas si banda proporcional $\neq 0$.
HYS E <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.
ACE <i>Action</i>	Lógica de Control: rE Control con Acción Reversa . Propia para calentamiento . Conecta salida de control cuando PV está abajo de SP. dIr Control con Acción Directa . Propia para refrigeración . Conecta salida de control cuando PV está arriba de SP.
Out1 Out2	Modo de operación de los canales de salidas OUT1, OUT2: oFF - No utilizado. CErL - Opera como salida de control. A1 - Opera como salida de alarma 1. A2 - Opera como salida de alarma 2. A1A2 - Opera como salida de alarmas 1 y 2, simultáneamente. Lbd - Opera como salida para la función LBD.

CICLO DE ALARMAS

FuA1 FuA2 <i>Function Alarm</i>	Funciones de Alarma. Define las funciones de las alarmas entre las opciones de la Tabla 02 .
SPA1 SPA2	SP de Alarma: Valor que define el punto de actuación de las salidas de alarma. Para las alarmas programadas con las funciones del tipo Diferencial , estos parámetros definen desvíos. Para la función de alarma IErr este parámetro no es utilizado.
SP IE SP2E	Permite presentación de los parámetros SPA1 y SPA2 también en el ciclo de operación del controlador. YES - muestra parámetro SPA1/SPA2 en el ciclo de operación no - NO muestra parámetro SPA1/SPA2 en el ciclo de operación
bLA1 bLA2 <i>Blocking Alarm</i>	Bloqueo inicial de Alarmas. YES - habilita bloqueo inicial no - inhibe bloqueo inicial
HYA1 HYA2 <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.
FLSh <i>Flash</i>	Permite señalar la ocurrencia de condiciones de alarma haciendo parpadear la indicación de PV en la pantalla de indicación. YES - habilita indicación de alarma titilando PV no - No habilita indicación de alarma titilando PV

CICLO DE ENTRADA

TYPE <i>Type</i>	Tipo de Entrada. Selección del tipo entrada utilizada por el controlador. Consulte la Tabla 01 .
FLtE <i>Filter</i>	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.
dPpO <i>Decimal Point</i>	Define la presentación del punto decimal.
un t <i>Unit</i>	Define la unidad de temperatura que será utilizada: C - indicación en Celsius. F - indicación en Fahrenheit.
OFFS <i>Offset</i>	Parámetro que permite al usuario hacer correcciones en el valor de PV indicado.
SPLL <i>SP Low Limit</i>	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.
SPHL <i>SP High Limit</i>	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.
LbdE <i>Loop break detection time</i>	Intervalo de tiempo de la función LBD. Intervalo de tiempo máximo para la reacción de PV a comandos de la salida de control. En minutos.
IEou	Valor porcentual a ser aplicado a salida cuando ocurrir una falla en el sensor conectado a entrada del controlador.

CICLO DE CALIBRACIÓN

Todos los tipos de entrada son calibrados en la fábrica. Si necesaria una recalibración, esta debe ser realizada por un profesional especializado. Si este ciclo es accedido accidentalmente, no promover alteraciones en sus parámetros.

PASS	<i>Password</i> . Entrada de la Contraseña de Acceso. Este parámetro es presentado antes de los ciclos protegidos. Vea tópico Protección de la Configuración.
CAL Ib	<i>Calibration</i> . Habilita la posibilidad de calibración del controlador. Cuando no habilitada la calibración los parámetros relacionados son ocultados.
InLC	<i>Input Low Calibration</i> . Declaración de la señal de calibración de inicio del rango aplicado e la entrada analógica.
InHC	<i>Input High Calibration</i> . Declaración de la señal de calibración de final del rango aplicado en la entrada analógica.
rStr	<i>Restore</i> . Rescata as calibraciones de fábrica de entrada y de la salida analógica, desconsiderando toda y cualquier alteración realizada por el usuario.
CJ	<i>Cold Junction</i> . Temperatura de junta fría del controlador.
PASC	<i>Password Chage</i> . Permite definir una nueva contraseña de acceso, siempre diferente de cero.
Prot	<i>Protetion</i> . Establece el Nivel de Protección. Vea Tabla 05 .
FrEQ	<i>Frequency</i> . Frecuencia de la red eléctrica local.

PROTECCIÓN DE CONFIGURACIÓN

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

Nivel de protección	Ciclos protegidos
1	Apenas el ciclo de Calibración es protegido.
2	Ciclos de Entrada y Calibración están protegidos.
3	Ciclos de Alarmas, Entrada y Calibración están protegidos.
4	Ciclos de Sintonía, Alarmas, Entrada y Calibración están protegidos.
5	Todos los ciclos. Incluido SP en la pantalla de indicación

Tabla 04 – Niveles de Protección de la Configuración

CONTRASEÑA DE ACCESO

Los ciclos protegidos, cuando accedidos, solicitan al usuario la **Contraseña de Acceso** que, si insertada correctamente, da permiso para alteraciones en la configuración de estos parámetros de estos ciclos. La contraseña de acceso es insertada en el parámetro **PASS** que es mostrado en el primero de los ciclos protegidos. Sin la contraseña de acceso, los parámetros de los ciclos protegidos pueden ser apenas visualizados.

La contraseña de acceso es definida por el usuario en el parámetro *Password Change (PASC)*, presente en el ciclo de Calibración. **Los controladores 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

En el caso de un olvido eventual de la contraseña de acceso, el usuario puede utilizar el recurso de la Contraseña Maestra. Esta contraseña cuando insertada, da acceso con posibilidad de alteración al parámetro *Password Change (PASC)* y permite 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.

El número de serie del controlador puede ser obtenido presionando  por 5 segundos.

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS PID

Durante la sintonía automática el proceso es controlado en modo ON/OFF al setpoint (SP) programado. La autosintonía puede demorar varios minutos en concluir en algunos procesos. El procedimiento recomendado para la ejecución de la sintonía automática es el siguiente:

- Ajustar el valor de SP deseado para el proceso.
- Habilitar la sintonía automática en la pantalla **"Run"** seleccionando **YES**.

Durante la sintonía automática el señalizador TUNE permanece encendido. El usuario debe aguardar al final de la sintonía para finalizar la configuración y utilizar el controlador.

Durante la ejecución de la sintonía automática, oscilaciones de PV pueden ser inducidas en el proceso en torno del *setpoint*.

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

Consulte el sitio www.novusautomation.com para más detalles.

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.
Err 1 Err 6	Problemas de conexión y/u configuración. Revisar las conexiones hechas y la configuración.

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

CALIBRACIÓN DE LA ENTRADA

Consulte el sitio www.novusautomation.com para más detalles.

ESPECIFICACIONES

DIMENSIONES: 48 x 48 x 80 mm

Peso Aproximado: 75 g

ALIMENTACIÓN: 100 a 240 Vac ($\pm 10\%$), 50/60 Hz

..... 24 a 300 Vdc ($\pm 10\%$)

Consumo máximo: 5 VA

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura de Operación: 0 a 60 °C

Humedad Relativa: 80 % @ 30 °C

..... Para temperaturas mayores que 30 °C, disminuir 3 % por °C

Uso interno; Categoría de instalación II, Grado de contaminación 2;

Altitud < 2000 metros

ENTRADA Termocuplas **J; K; T** y **Pt100** (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**: 0,25 % del *span* ± 1 °C

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

Impedancia de entrada: Pt100 y termocuplas: > 10 M Ω

Medición del Pt100: Tipo 3 hilos, ($\alpha=0.00385$)

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

SALIDA OUT1: Pulso de tensão, 5 V / 25 mA

SALIDA OUT2: Relé SPST; 1,5 A / 250 Vac

CAJA: IP65, Policarbonato (PC) UL94 V-2

CONECTORES ADECUADOS PARA TERMINALES TIPO PIN;

CICLO PROGRAMABLE DE PWM DE 0,5 HASTA 100 SEGUNDOS;

INICIA OPERACIÓN DESPUÉS 3 SEGUNDOS DE ENCEDIDO;

CERTIFICACIÓN: (CE)

GARANTÍA

El fabricante garantiza al propietario de sus equipos, identificados por la factura de compra, una garantía de 1 (un) año en los siguientes términos:

- El período de garantía inicia en la fecha de emisión de la Nota Fiscal.
- Dentro del período de garantía, la mano de obra y los componentes aplicados en las reparaciones de defectos ocurridos en uso normal, serán gratuitas.
- Para las reparaciones eventuales, envíe el equipo, juntamente con las facturas de remesa para reparación, para la dirección de nuestra fábrica.
- Los gastos y riesgos de transporte correrán por cuenta del propietario.
- Inclusive el período de garantía, serán cobrados las reparaciones de defectos causados por choques mecánicos o exposición del equipo a condiciones impropias para el uso.