



Controlador N1040

CONTROLADOR DE TEMPERATURA - MANUAL DE INSTRUCCIONES – V2.1x G

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 información importante relacionadas con la seguridad y el uso del equipo.

CUIDADO: Lea completamente el manual antes de instalar y operar el equipo.	CUIDADO OU 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 en el panel conforme Especificaciones;
- Retirar 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 firme fijación.

CONEXIONES ELÉCTRICAS

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

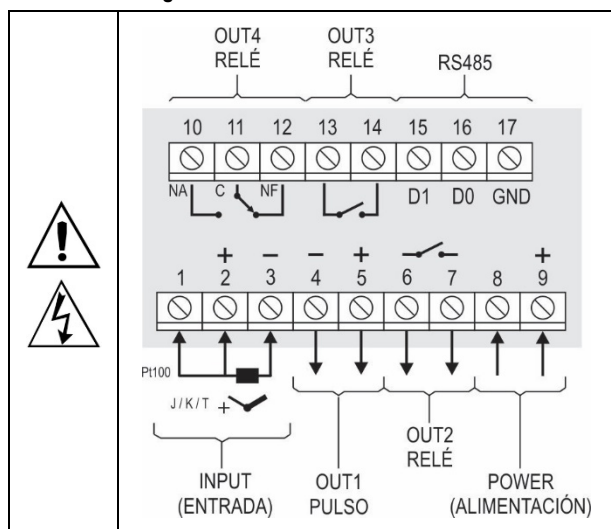


Fig. 01 - Conexiones de las entradas, de las salidas y de la alimentación

RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN

- Conductores de señales de entrada deben recorrer la planta del sistema en separado de los conductores de salida y de alimentación. Si es posible, en electroductos aterrados.
- La alimentación de los instrumentos electrónicos debe venir de una red propia para instrumentación.
- Se recomienda el uso de FILTROS RC (eliminador de ruido) en bobinas de contactoras, 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.

RECURSOS

ENTRADA DE SEÑAL (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	Rango: -160 a 400 °C (-256 a 752 °F)
Pt100	Pt	Rango: -200 a 850 °C (-328 a 1562 °F)

Tabla 01 - Tipos de entradas

SALIDAS

El controlador posee 2, 3 o 4 canales de salida, según el modelo solicitado. 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 también ejecutar la **función LBD** (descripta más adelante en este manual).

SALIDA OUT1 - Salida tipo pulso de tensión eléctrica, 5 Vcc / 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 OUT3 - Relé SPST-NA. Disponible en los terminales 13 y 14 del controlador.

SALIDA OUT4 - Relé SPDT. Disponible en los terminales 10, 11 y 12 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 **ON/OFF**, el valor definido en el parámetro **Pb** debe ser **0.0**. Los valores para los parámetros de PID pueden ser definidos automáticamente con el auxilio de la Sintonía Automática (**REUn**).

SALIDA DE ALARMA

El controlador posee dos alarmas que pueden ser direccionadas hacia cualquiera de los canales de salida. Esas alarmas pueden ser configuradas para operar las diferentes funciones 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 (<i>SPA1</i> o <i>SPA2</i>).	
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.	

Tabla 02 – Funciones de alarma

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

Nota importante: Las alarmas configuradas con las funciones **Hi**, **dIF** y **dIFH** también activan su salida relacionada cuando un fallo del sensor es detectado y señalado por el controlador. Una salida de tipo relé, por ejemplo, configurada para actuar como una Alarma de Máximo (**Hi**), actuará cuando se supere el valor de SPAL y también cuando ocurra la ruptura del sensor conectado a la entrada del controlador.

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. Sólo se habilita la alarma 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 el momento del arranque del proceso, comportamiento muchas veces indeseado.

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

FUNCIÓN SALIDA SEGURA EN LA FALLA DEL SENSOR

Función que coloca la salida de control en una condición segura para el proceso cuando ocurre 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, se acepta cualquier valor entre 0 y 100 %.

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 reacciona 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.

También se puede direccionar el evento LBD para un de los canales de salida del controlador. Para eso, basta con 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.

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.

INTERFAZ USB

Se utiliza la interfaz USB para CONFIGURAR, MONITOREAR o ACTUALIZAR EL FIRMWARE del controlador. Esto se hace al utilizar el software **QuickTune**, que ofrece funciones para crear, visualizar, guardar y abrir configuraciones de los equipos o archivos en el computador. Las funciones de guardar y abrir configuraciones en archivos permiten transferir configuraciones entre equipos y realizar copias de seguridad.

Para algunos modelos específicos, el **QuickTune** permite actualizar el firmware (software interno) del controlador a través de la interfaz 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 conectado al puerto USB de un computador, el controlador es reconocido como un puerto serie convencional (COM x).

Se debe utilizar el **QuickTune** o consultar el GESTOR DE DISPOSITIVOS en el PANEL DE CONTROL de Windows para identificar el puerto COM designado al controlador.

Se debe consultar el mapa de la memoria MODBUS en el manual de comunicación del controlador y la documentación del software de supervisión para realizar el MONITOREO.

Es necesario seguir el procedimiento que se muestra a continuación para utilizar la comunicación USB del equipo:

1. Descargar el software **QuickTune**, gratuito, de nuestro sitio web y realizar la instalación en el computador a utilizar. Junto con el software elegido también se instalarán los controladores USB necesarios para el funcionamiento de la comunicación.
2. Conectar el cable USB en el equipo y en el computador. El controlador no necesita ser alimentado. La USB proporcionará la energía necesaria para la comunicación (otras funciones del equipo puede que no operen sin la conexión de energía).
3. Ejecutar el software **QuickTune**, configurar la comunicación e iniciar la detección del dispositivo.

 	La interfaz 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 mientras la CONFIGURACIÓN y para períodos definidos de MONITOREO. Para garantizar la seguridad del personal y de los equipos, sólo se debe utilizar esta interfaz con el equipo totalmente desconectado de los cables de señal, tanto los de entrada cuanto los de salida. El uso de la USB en cualquier otra condición de conexión es posible, pero requiere un análisis cuidadoso de parte del responsable por la instalación. Para MONITOREO por largos períodos y con las entradas y salidas conectadas, se recomienda utilizar la interfaz RS485.
---	--

OPERACIÓN

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

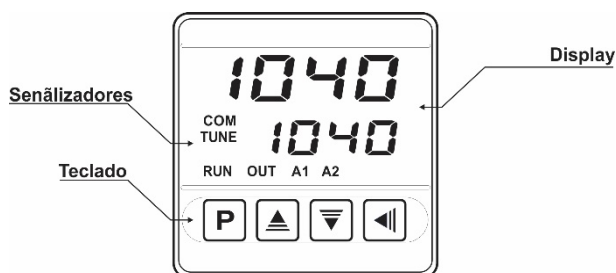


Fig. 02 - Identificación de las partes del panel frontal

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

Señalizador COM: Parpadea toda la vez que el controlador intercambia datos con el exterior vía RS485.

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

Señalizador OUT: Señaliza 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 niveles de parámetros.

▲ Tecla de Aumento y ▼ Tecla de Disminución: Teclas utilizadas para alterar los valores de los parámetros.

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

INICIALIZACIÓN

Al ser energizado, el controlador presenta, en los 3 primeros segundos, el número de la versión de software y luego pasa a presentar el valor de la variable de proceso (PV) medida (temperatura) en el display superior. En el display inferior se presenta el valor de SP. Esta es la **Pantalla de Indicación**.

Para utilizarse en un proceso, se necesita configurar previamente el controlador. La configuración consiste en la definición de cada uno de los diversos parámetros presentados. El usuario debe entender la importancia de cada parámetro y, para cada uno de ellos, 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 – Operación / 2 – Sintonía / 3 – Alarmas / 4 – Entrada / 5 – Calibración

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

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

PV >> RUN >> FUR1 >> TYPE >> PASS >> PV ...

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

Se presenta el símbolo de cada parámetro en el display superior mientras se presenta su respectivo valor/condición en el display inferior.

En función de la Protección de la Configuración adoptada, se presenta el parámetro **PASS** como primer parámetro del nivel donde comienza la protección. Véase capítulo **Protección de la Configuración**.

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

CICLO DE OPERACIÓN

PV + SP	Pantalla Indicación de PV. Se presenta el valor de la variable medida (PV) temperatura en el display superior (rojo). Se muestra el valor de Setpoint (SP) de control en el display inferior (verde).
SPR1 SPR2	SP de Alarma: Valor que define el punto de actuación de las salidas de alarma. Para las alarmas programadas con las funciones de tipo Diferencial, estos parámetros definen desvíos. Para la función de alarma IErr, no se utiliza este parámetro. Sólo se muestran los parámetros en este ciclo cuando previamente habilitados en los parámetros SP IE y SP2E.

CICLO DE SINTONÍA

Rtun	AUTO-TUNE: Habilita la sintonía automática de los parámetros PID (Pb, Ir, dE). Consultar el capítulo Determinación de los Parámetros PID en este manual. OFF - Sintonía automática apagada; FAST - Ejecutar la sintonía en modo rápido; FULL - Ejecutar la sintonía en modo preciso.
Pb	Proporciona Band. 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 el modo de control ON/OFF.
Ir	Integral Rate. Tasa Integral - Valor del término I del modo de control PID, en repeticiones por minuto (Reset). Ajustable entre 0 y 24.00. Presentado apenas si banda proporcional $\neq 0$.
dE	Derivative Time. Tiempo Derivativo - Valor del término D del modo de control PID, en segundos. Ajustable entre 0 y 250.0 segundos. Presentado apenas si banda proporcional $\neq 0$.
CE	Cycle Time. 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 $\neq 0$.
HYSL	Hysteresis. 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	Action. Lógica de Control: rE Control con Acción Reversa. Propia para calentamiento. Conecta salida de control cuando PV está abajo del SP. dIr Control con Acción Directa. Propia para refrigeración. Conecta salida de control cuando PV está arriba del SP.

SFS	Función SoftStart – Intervalo de tiempo, en segundos, durante el cual el controlador limita la velocidad de subida de la salida de control (MV). Valor cero (0) deshabilita la función SoftStart.
Out 1 Out 2 Out 3 Out 4	Modo de operación de los canales de salidas OUT1, OUT2, OUT3 y OUT4: OFF - No utilizado; Ctrl - 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	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 de tipo Diferencial , estos parámetros definen desvíos. No se utiliza este parámetro para la función de alarma IErr .
SP IE SP2E	Permite la presentación de los parámetros SPA1 y SPA2 también en el Ciclo de Operación del controlador. YES - Muestra el parámetro SPA1/SPA2 en el Ciclo de Operación. no - NO muestra el parámetro SPA1/SPA2 en el Ciclo de Operación.
bLA1 bLA2	Blocking Alarm . Bloqueo inicial de Alarmas. YES - Habilita el bloqueo inicial; no - Inhibe el bloqueo inicial.
HYA1 HYA2	Hysteresis of Alarm . Histéresis de Alarma. Define la diferencia entre el valor de PV en que se conecta y se apaga la alarma es conectada.
FLSh	Flash . Permite señalizar la ocurrencia de condiciones de alarma al hacer parpadear la indicación de PV en la pantalla de indicación. YES - Habilita la indicación de alarma al parpadear la PV; no - No habilita la indicación de alarma al parpadear la PV.

CICLO DE ENTRADA

TYPE	Type . Tipo de Entrada. Selección del tipo entrada utilizada por el controlador. Consulte la Tabla 01 . (J): tc J -110 a 950 °C / -166 a 1742 °F (K): tc P -150 a 1370 °C / -238 a 2498 °F (T): tc t -160 a 400 °C / -256 a 752 °F (Pt100): Pt -200 a 850 °C / -328 a 1562 °F
FLtr	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 en 20 significa filtro máximo. Cuanto mayor el filtro, más lenta es la respuesta del valor medido.
dPPo	Decimal Point . Define la presentación del punto decimal.
unit	Unit . Define la unidad de temperatura a utilizarse: C - Indicación en Celsius; F - Indicación en Fahrenheit.
OFFS	Offset . Parámetro que permite al usuario hacer correcciones en el valor de PV indicado.
SPLL	SP Low Limit . Define el límite inferior para el ajuste de SP.

SPHL	SP High Limit . Define el límite superior para el ajuste de SP.
Lbdt	Loop break detection time . Intervalo de tiempo de la función LBD. Intervalo de tiempo máximo para la reacción de PV para comandos de la salida de control. En minutos.
IEou	Valor porcentual a aplicarse a la salida al ocurrir una falla en el sensor conectado a la entrada del controlador (INPUT).
bAud	Baud Rate de la comunicación en serie. En kbps con las siguientes velocidades disponibles: 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6 y 115.2. Parámetro presentado sólo en los modelos con comunicación en serie.
Prty	Paridad de la comunicación en serie. nonE Sin paridad; E:En Paridad par; Odd Paridad impar. Parámetro presentado sólo en los modelos con comunicación en serie.
Addr	Address . Dirección de Comunicación. Número entre 1 y 247 que identifica el controlador en la red de comunicación en serie. Parámetro presentado sólo en los modelos con comunicación en serie.

CICLO DE CALIBRACIÓN

Todos los tipos de entrada son calibrados en la fábrica. Si se necesita una re-calibración, esta debe ser realizada por un profesional especializado. Si se accede este nivel accidentalmente, no promover alteraciones en sus parámetros.

PASS	Password . Entrada de la Contraseña de Acceso. Este parámetro es presentado antes de los niveles protegidos. Véase tópico Protección de la Configuración .
CAL Ib	Calibration . Habilita la posibilidad de calibración del controlador. Cuando no habilitada la calibración, los parámetros relacionados son ocultados.
InLC	Input Low Calibration . Declaración de la señal de calibración de inicio del rango aplicado en la entrada analógica.
InHC	Input High Calibration . Declaración de la señal de calibración de final del rango aplicado en la entrada analógica.
rStr	Restore . Rescata as calibraciones de fábrica de entrada y de la salida analógica, desconsiderando toda y cualquier alteración realizada por el usuario.
CJ	Cold Junction . Temperatura de la junta fría del controlador.
PASC	Password Change . Permite definir una nueva contraseña de acceso, siempre diferente de cero.
Prot	Protection . Establece el Nivel de Protección. Véase Tabla 04 .

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 adoptarse, limitando el acceso a los ciclos, según la tabla a continuación.

NÍVEL DE PROTECCIÓN	CICLOS PROTEGIDOS
1	Apenas el ciclo de Calibración está 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, excepto la pantalla de SP en el Ciclo de Operación están protegidos.
6	Todos los ciclos, inclusive SP, están protegidos.

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, permite que se realicen alteraciones en la configuración los parámetros de estos niveles. Se inserta la contraseña de acceso en el parámetro **PASS**, mostrado en el primero de los niveles protegidos. Sin la contraseña de acceso, sólo se pueden visualizar los parámetros de los niveles protegidos.

El usuario puede definir la contraseña de acceso 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

Si se olvida la contraseña de acceso, el usuario puede utilizar el recurso de la Contraseña Maestra. Cuando insertada, la contraseña maestra ofrece acceso con posibilidad de alteración al parámetro **Password Change (PASC)** y permite definir una nueva contraseña de acceso para el controlador.

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

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

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

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS PID

Durante la sintonía automática, el proceso es controlado en modo ON/OFF en el SetPoint (SP) programado. La auto sintonía puede llevar varios minutos hasta concluir en algunos procesos. Se recomienda el siguiente procedimiento para su ejecución:

- Ajustar el valor de SP deseado para el proceso.
- Habilitar la sintonía automática en la pantalla "**Auto**" al seleccionar **FAST** o **FULL**.

La opción **FAST** ejecuta la sintonía en un tiempo mínimo posible. La opción **FULL** prioriza una sintonía más precisa.

Durante la sintonía automática, el señalizador TUNE permanece encendido en frente del controlador. El usuario debe aguardar el final de la sintonía para 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 acerca de cómo 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.
Err 1 Err 6	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 en el envío del equipo para el mantenimiento.

CALIBRACIÓN DE LA ENTRADA

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

- Configurar el tipo de entrada a calibrarse en el parámetro **TYPE**.
- Programar los límites inferior y superior de SP para los extremos del tipo de entrada seleccionado.
- Acceder el Ciclo de Calibración.
- Entrar con la contraseña de acceso.
- Habilitar la calibración al definir YES en el parámetro **CAL Ib**.
- Con la ayuda de un simulador de señales eléctricas, aplicar a los terminales una señal próxima al límite inferior del rango de medición de la entrada configurada.
- En el parámetro **InLC**, con las teclas  y , haga con que el visor de parámetros indique el valor esperado para la señal aplicada. Después, presione la tecla **P**.
- Aplicar a los terminales de entrada una señal próxima al límite superior del rango de medición de la entrada configurada.
- En el parámetro **InHC**, con las teclas  y , haga con que el visor de parámetros indique el valor esperado para la señal aplicada.
- Volver al Ciclo de Operación.
- Verificar la calidad de la calibración hecha. Si no es adecuada, se debe repetir el procedimiento.

Nota: Cuando son efectuadas comprobaciones en el controlador, observe si la corriente de excitación de Pt100 exigida por el calibrador utilizado es compatible con la corriente de excitación de Pt100 usada en este instrumento: 0,170 mA.

COMUNICACIÓN EN SERIE

El controlador puede ser proporcionado opcionalmente con la interfaz de comunicación en serie asíncrona RS-485 para comunicación con una computadora supervisora (master). El controlador actúa siempre como esclavo. La comunicación es siempre iniciada por el master, que transmite un comando para la dirección del esclavo con el cual se desea comunicar. El esclavo direccionado asume el comando y envía la respuesta al master. El

controlador acepta también comandos de tipo *Broadcast*.

CARACTERÍSTICAS

- Señales compatibles con el estándar RS-485. Protocolo MODBUS (RTU). Conexión a 2 hilos entre 1 master y hasta 31 (pudiendo direccionar hasta 247) instrumentos en topología barra colectora.
- Los señales de comunicación son aislados electricamente de los terminales de entrada (INPUT) e alimentación (POWER). No aislados del circuito de retransmisión y de la fuente de tensión auxiliar, cuando disponibles.
- Máxima distancia de conexión: 1000 metros.
- Tiempo de desconexión: Máximo 2 ms después del último *byte*.
- Velocidad seleccionable: 1200 a 115200 bps.
- Número de bits de datos: 8.
- Paridad par, impar o sin paridad.
- Número de *stop* bits: 1
- Tiempo de inicio de transmisión de respuesta: máximo 100 ms después recibir el comando.

Las señales RS-485 son:

D1	D	D +	B	Línea bidireccional de datos.	Terminal 15
D0	D̄	D -	A	Línea bidireccional de datos invertida.	Terminal 16
C				Conexión opcional que mejora el desempeño de la comunicación.	Terminal 17
GND					

CONFIGURACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA COMUNICACIÓN EN SERIE

Dos parámetros deben ser configurados para la utilización del interfaz de comunicación en serie:

bAud: Velocidad de comunicación.

Prty: Paridad de la comunicación.

Rddr: Dirección de comunicación del controlador.

TABLA RESUMIDA DE REGISTROS PARA COMUNICACIÓN EN SERIE

PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

Se soporta el protocolo MODBUS RTU esclavo. Todos los parámetros configurables del controlador pueden ser leídos y/o escritos a través de la comunicación en serie. Se permite también la escritura en los registros en modo de *Broadcast*, utilizándose la dirección 0.

Los comandos Modbus disponibles son los siguientes:

03 - *Read Holding Register*

06 - *Preset Single Register*

05 - *Force Single Coil*

TABLA RESUMIDA DE REGISTROS TIPO HOLDING REGISTER

A continuación se presentan los registros más utilizados. Para información completa, consulte la **Tabla de Registros para Comunicación en Serie** disponible para descarga en la página del N1040 en el sitio web – www.novusautomation.com.

Los registros en la tabla abajo son de tipo *entero 16 bits con signo*.

Dirección	Parámetro	Descripción del Registro
0000	SP activo	Lectura: <i>Setpoint</i> de Control activo (de la pantalla principal, de rampas y mesetas o de <i>setpoint</i> remoto). Escritura: <i>Setpoint</i> de Control en la pantalla principal. Rango máximo: Desde SPLL hasta el valor establecido en SPHL .

0001	PV	Lectura: Variable de Proceso. Escritura: No permitida. Rango máximo: El mínimo es el valor establecido en SPLL y el máximo es el valor establecido en SPHL y la posición del punto decimal depende del valor de dPPa . En el caso de lectura de temperatura, el valor siempre será multiplicado por 10, independientemente del valor de dPPa .
0002	MV	Lectura: Potencia de Salida activa (manual o automática). Escritura: No permitida. Ver dirección 29. Rango: 0 a 1000 (0.0 a 100.0 %).

IDENTIFICACIÓN

N1040 -	A -	B -	C
---------	-----	-----	---

A: Salidas Disponibles

PR: OUT1= Pulso / OUT2= Relé

PRR: OUT1= Pulso / OUT2=OUT3= Relé

PRRR: OUT1= Pulso / OUT2=OUT3= OUT4= Relé

B: Comunicación Digital

485: Disponible comunicación digital RS485

C: Alimentación Eléctrica

(Nada muestra): 100~240 Vca / 48~240 Vcc; 50~60 Hz

24V: 12~24 Vcc / 24 Vca

ESPECIFICACIONES

DIMENSIONES: 48 x 48 x 80 mm (1/16 DIN)

Recorte en el panel: 45,5 x 45,5 mm (+0,5 -0,0 mm)

Peso aproximado: 75 g

ALIMENTACIÓN:

Modelo Estándar: 100 a 240 Vca ($\pm 10\%$), 50/60 Hz

..... 48 a 240 Vcc ($\pm 10\%$)

Modelo 24 V: 12 a 24 Vcc / 24 Vca (-10% / $+20\%$)

Consumo máximo: 6 VA

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura de Operación: 0 a 50 °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 10 por segundo (*)

Exactitud: 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.

(*) Valor aceptado cuando el parámetro Filtro Digital se establece en 0 (Cero). Para valores de Filtro Digital distintos de 0, el valor de la Tasa de Lectura de la Entrada queda en 5 muestras por segundo.

(**) La utilización de termocuplas requiere un intervalo de tiempo mínimo para estabilización de 15 minutos.

SALIDAS:

OUT1: Pulso de tensión, 5 V / 25 mA
 OUT2: Relé SPST; 1,5 A / 240 Vca / 30 Vcc
 OUT3: Relé SPST; 1,5 A / 240 Vca / 30 Vcc
 OUT4: Relé SPDT; 3 A / 240 Vca / 30 Vcc

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

CARCASA: IP20, ABS+PC UL94 V-0

COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA EN 61326-1:1997
 y 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 y EN61000-4-11

SEGURIDAD: EN61010-1:1993 y EN61010-1/A2:1995

CONECTORES ADECUADOS PARA TERMINALES TIPO PIN;

CICLO PROGRAMABLE DE PWM: De 0,5 hasta 100 segundos;

INICIA OPERACIÓN: Después de 3 segundos de encendido;

CERTIFICACIÓN:  y  us.

GARANTÍA

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