

SALIDA DE CONTROL

Es la salida que comandará el actuador del proceso (resistencia de calefacción, compresor de refrigeración, etc.). La salida de control puede dirigirse a un relé, a una salida analógica o incluso a una salida de tipo pulso de tensión eléctrica, según la disponibilidad.

MODO DE CONTROL

El controlador puede actuar en dos modos: modo manual o modo automático. El parámetro **CTL** permite seleccionar el modo de control.

En el modo Manual (**MAN**), es el propio usuario quien determina el valor de la **MV** aplicado a la salida de control.

En el modo Automático (**Auto**), es el controlador el que asume la responsabilidad de controlar el proceso, fijando automáticamente el valor de la **MV** que se aplicará a la salida definida como salida de control.

En el modo Automático, hay dos estrategias de control: **Control ON/OFF** y **Control PID**.

El Control ON/OFF, que se obtiene al ajustar el parámetro Banda Proporcional (**Pb**) a un valor de **0.0**, actúa sobre la salida de control, basándose en la simple relación entre SP y PV (temperatura medida).

La acción de control PID, por su parte, se basa en un algoritmo matemático de control que, considerando la relación entre SP y PV, actúa sobre la salida de control y sobre los valores establecidos para los parámetros **Pb**, **Ir** y **dE**.

La determinación de los parámetros se describe en el capítulo [DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS PID](#).

SALIDA ANALÓGICA O SALIDA DE CORRIENTE

El controlador tiene una versión con salida analógica de corriente eléctrica (modelo **PRAR**), que puede realizar las siguientes funciones:

- Salida de control del proceso;
- Salida de retransmisión PV del proceso;
- Salida de retransmisión del SP del proceso.

Como salida de control, relaciona el rango de variación de MV (0 a 100 %) con el rango de variación de corriente: 4 a 20 mA o 0 a 20 mA.

0 % de MV determina 4 mA (o 0 mA) en la salida análoga;

100 % de MV determina 20 mA en la salida analógica.

Como salida de retransmisión de PV/SP del proceso, la corriente eléctrica aplicada a la salida analógica será proporcional a la relación entre el valor de la variable (PV o SP) y el rango de retransmisión definido por los parámetros **rELL** y **rEHL**.

La salida analógica está aislada eléctricamente de los demás circuitos del controlador.

Tiene una precisión de medición del 0,25% del rango de funcionamiento o de 0,4 mA.

SALIDA DE ALARMA

El controlador tiene dos alarmas, que se pueden direccionar hacia cualquiera de los canales de salida.

Estas alarmas pueden ser configuradas para operar las diferentes funciones descritas en la **Tabla 2**:

oFF	Alarma apagada.	
Lo	Alarma de valor mínimo absoluto. Se activa cuando el valor da PV (temperatura) está debajo del valor definido por el Setpoint de alarma (SPA1 o SPA2).	

HI	Alarma de valor máximo absoluto. Se activa cuando el valor da PV está por encima 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.	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> SPA1 positivo </div> <div style="text-align: center;"> SPA1 negativo </div> </div>
dIFL	Alarma de valor diferencial mínimo. Dispara cuando el valor de PV está por debajo del punto definido por SP-SPA1 (utilizando alarma 1 como ejemplo).	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> SPA1 positivo </div> <div style="text-align: center;"> SPA1 negativo </div> </div>
dIFH	Alarma de valor diferencial máximo. Dispara cuando el valor de PV está por encima del punto definido por SP+SPA1 (utilizando alarma 1 como ejemplo).	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> SPA1 positivo </div> <div style="text-align: center;"> SPA1 negativo </div> </div>
iErr	Alarmas de Sensor Abierto (<i>Sensor Break Alarm</i>). Activada cuando la Entrada presenta problemas de rotura del sensor, mala conexión, etc.	

Tabla 2 – 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 activa 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 por el usuario 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 **Lbd_t** define un intervalo de tiempo máximo, en minutos, para que la temperatura del proceso (PV) reaccione al comando de la salida de control. Si PV no reacciona mínima 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 desactivada.

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 realizar pequeños ajustes en el valor de temperatura indicado por el controlador, procurando corregir diferencias 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.

 	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Para MONITOREO por largos períodos y con las entradas y salidas conectadas, se recomienda utilizar la interfaz RS485.</p>
--	--

OPERACIÓN

El panel frontal del controlador, con sus partes, puede ser visto en la Figura 2:



Figura 2 – Identificación de las partes del panel frontal

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

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

Senñalizador TUNE: Permanece conectado mientras el controlador esté en proceso de ajuste.

Senñalizador OUT: Señaliza el estado instantáneo de la(s) salida(s) de control.

Senñalizadores 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 o un valor válidos.

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

- 1 – Operación / 2 – Ajuste / 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 >> Rctun >> 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. Ver 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).
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. Para la función de alarma IErr , no se utiliza este parámetro. Sólo se muestran los parámetros en este ciclo cuando previamente activados en los parámetros SP1E y SP2E .

CICLO DE AJUSTE

Rctun	AUTO-TUNE: Activa el ajuste automático de los parámetros PID (Pb , Ir , dt). OFF Ajuste automático apagado; FAST Ejecutar el ajuste en modo rápido; FULL Ejecutar el ajuste en modo preciso. Ver el capítulo DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS PID en este manual.
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 ≠ 0.
dt	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 ≠ 0.
ct	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 ≠ 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.
ACT	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.
SFSL	Función Soft Start. Intervalo de tiempo, en segundos, durante el cual el controlador limita la velocidad de subida de la salida de control (MV). Valor cero (0) desactiva la función Soft Start.
out1 out2 out3 out4	Modo de operación de los canales de salidas OUT1, OUT2, OUT3 y OUT4: OFF No utilizado; Ctrl Opera como salida de control; R1 Opera como salida de alarma 1; R2 Opera como salida de alarma 2; R1R2 Opera como salida de alarmas 1 y 2, simultáneamente; Lbd Opera como salida para la función LBD.
out3	En los modelos de controlador que tienen el recurso de salida analógica, las opciones de ajuste de OUT3 son: OFF Salida no utilizada; c0.20 Salida de control 0 a 20 mA; c4.20 Salida de control 4 a 20 mA; P0.20 Retransmisión en 0 a 20 mA del valor de la temperatura medida (PV); P4.20 Retransmisión en 4 a 20 mA del valor de la temperatura medida (SP); S0.20 Retransmisión en 0 a 20 mA del valor de Setpoint ajustado (SP); S4.20 Retransmisión en 4 a 20 del valor de Setpoint ajustado (SP).

CICLO DE ALARMAS

FUR1 FUR2	Funciones de alarma. Define las funciones de las alarmas entre las opciones de la Tabla 2 .
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 .
SP1E 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	<i>Blocking Alarm.</i> Bloqueo inicial de alarmas. YES Activa el bloqueo inicial; no Inhibe el bloqueo inicial.
HYA1 HYA2	<i>Hysteresis of Alarm.</i> Histéresis de Alarma. Define la diferencia entre el valor de PV en que se conecta y se apaga la alarma es conectada.
FLSh	<i>Flash.</i> Permite señalar la ocurrencia de condiciones de alarma al hacer parpadear la indicación de PV en la pantalla de indicación. YES Activa la indicación de alarma al parpadear la PV; no No activa la indicación de alarma al parpadear la PV.

CICLO DE ENTRADA

TYPE	<i>Type.</i> Tipo de entrada. Selección del tipo entrada utilizada por el controlador. Consultar Tabla 1 . (J) tc J -110 a 950 °C / -166 a 1742 °F (K) tc K -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	<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 en 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.
unit	<i>Unit.</i> Define la unidad de temperatura a utilizarse: 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 el ajuste de SP.
SPHL	<i>SP High Limit.</i> Define el límite superior para el ajuste de SP.
re.LL	<i>Retransmission Low Limit.</i> Permite establecer el límite inferior del rango de retransmisión de SP o PV en OUT3. Parámetro que se muestra sólo cuando se selecciona una de las funciones de retransmisión disponibles para la salida analógica.
re.HL	<i>Retransmission High Limit.</i> Permite establecer el límite superior del rango de retransmisión de SP o PV en OUT3. Parámetro que se muestra sólo cuando se selecciona una de las funciones de retransmisión disponibles para la salida analógica.
Lbdt	<i>Loop break detection time.</i> 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 por aplicarse a la salida al ocurrir una falla en el sensor conectado a la entrada del controlador (INPUT).

bAud	<i>Baud Rate</i> 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; EvEn Paridad par; Odd Paridad impar. Parámetro presentado sólo en los modelos con comunicación en serie.
Addr	<i>Address.</i> 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 nueva calibración, esta debe ser realizada por un profesional especializado. Si se accede este nivel accidentalmente, no promover alteraciones en sus parámetros.

PASS	<i>Password.</i> Entrada de la Contraseña de Acceso. Este parámetro es presentado antes de los niveles protegidos. Ver capítulo PROTECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN .
CALib	<i>Calibration.</i> Permite calibrar el controlador. Cuando no activada la calibración, los parámetros relacionados son ocultados.
in.LC	<i>Input Low Calibration.</i> Declaración de la señal de calibración de inicio del rango aplicado en la entrada analógica.
in.HC	<i>Input High Calibration.</i> Declaración de la señal de calibración de final del rango aplicado en la entrada analógica.
Ro.LC	<i>Analog Output Low Calibration.</i> Calibración del usuario de la salida analógica (AO). Indicación del valor de la corriente eléctrica presente en la salida analógica. Ajuste del punto inferior. Ver capítulo MANTENIMIENTO .
Ro.HC	<i>Analog Output High Calibration.</i> Calibración del usuario de la salida analógica (AO). Indicación del valor de la corriente eléctrica presente en la salida analógica. Ajuste del punto superior. Ver capítulo MANTENIMIENTO .
rStr	<i>Restore.</i> Permite rescatar las 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 la junta fría del controlador.
PASC	<i>Password Change.</i> Permite definir una nueva contraseña de acceso, siempre diferente de cero.
Prot	<i>Protection.</i> Permite establecer el Nivel de Protección. Ver Tabla 3 .

PROTECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

El controlador permite proteger 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	Los Ciclos de Entrada y Calibración están protegidos.
3	Los Ciclos de Alarmas, Entrada y Calibración están protegidos.
4	Los Ciclos de Ajuste, 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 3 – 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 (PASSC)**, 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 (PASSC)** 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 **[F]** por 5 segundos.

DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS PID

Durante el ajuste automático, el proceso es controlado en modo ON/OFF en el Setpoint (SP) programado. El ajuste automático 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.
- En la pantalla **Retun**, activar el ajuste automático al seleccionar **FAST** o **FULL**.

La opción **FAST** ejecuta el ajuste en un tiempo mínimo posible. La opción **FULL** prioriza un ajuste más preciso.

Durante el ajuste automático, el señalizador TUNE permanece encendido en frente del controlador. El usuario debe aguardar el final del ajuste para utilizar el controlador.

Durante la ejecución del ajuste, oscilaciones de PV pueden ser inducidas en el proceso en torno del Setpoint.

Si el ajuste no resulta en control satisfactorio, la **Tabla 4** presenta orientación acerca de cómo corregir el comportamiento del proceso.

PARÁMETRO	PROBLEMA COMPROBADO	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 4 – 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.

Tabla 5 – Mensajes de error

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 **ETYPE**.
- Programar los límites inferior y superior de SP para los extremos del tipo de entrada seleccionado.
- Acceder al Ciclo de Calibración.
- Ingresar la contraseña de acceso.
- Activar 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 **in.LC**, usar las teclas **[▲]** y **[▼]** para hacer con que el visor de parámetros indique el valor esperado para la señal aplicada. Después, presionar 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 **in.HC**, usar las teclas **[▲]** y **[▼]** para hacer con que el visor de parámetros indique el valor esperado para la señal aplicada.
- Volver al Ciclo de Operación.
- Comprobar la calidad de la calibración hecha. Si no es adecuada, se debe repetir el procedimiento.

Nota: Cuando son efectuadas comprobaciones en el controlador, observar 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.

CALIBRACIÓN DE LA SALIDA ANALÓGICA

1. Ajustar el tipo de retransmisión de PV en el parámetro OUT3.
2. Conectar un miliamperímetro en los terminales 13 y 14 de la salida analógica.
3. Entrar en el Ciclo de Calibración.
4. Presionar el parámetro **RaL.C.**
5. Presionar las teclas **▲** y **▼** y observar el valor presentado por el miliamperímetro.
6. A través de las teclas **▲** y **▼**, ajustar la indicación de la pantalla del controlador con el valor de la corriente que se muestra en el amperímetro.
7. Seleccionar la tecla **RaH.C.**
8. Presionar las teclas **▲** y **▼** y observar el valor presentado por el miliamperímetro.
9. A través de las teclas **▲** y **▼**, ajustar la indicación de la pantalla del controlador con el valor de la corriente que se muestra en el amperímetro.
10. Salir del Ciclo de Calibración.
11. Validar la calibración realizada.

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 eléctricamente 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	\bar{D}	D-	A	Línea bidireccional de datos invertida.	Terminal 16
C				Conexión opcional que mejora el desempeño de la comunicación.	Terminal 17
GND					

Tabla 6 – RS485

CONFIGURACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA COMUNICACIÓN EN SERIE

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

- bRud** Velocidad de comunicación.
- Prty** Paridad de la comunicación.
- Rddr** Dirección de comunicación del controlador.

PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

El equipo 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

La tabla a continuación presenta los registros más utilizados. Para comprobar la información completa, consultar la **Tabla de Registros para Comunicación en Serie**, disponible para descarga en la página del producto en el sitio web de **NOVUS** (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: Setpoint de Control activo (de la pantalla principal, de rampas y mesetas o de Setpoint remoto). Escritura: Setpoint 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 . El valor máximo es el valor establecido en SPHL . La posición del punto decimal depende del valor de dPPo . En el caso de lectura de temperatura, el valor siempre será multiplicado por 10, independientemente del valor de dPPo .
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 %).

Tabla 7 – Tabla de registros

IDENTIFICACIÓN

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

A: Salidas disponibles:**PR:** OUT1 = Pulso / OUT2 = Relé**PRRR:** OUT1 = Pulso / OUT2 = OUT3 = OUT4 = Relé**PRAR:** OUT1 = Pulso / OUT2 = Relé / OUT3 = 0-20 / 4-20 mA
OUT4 = Relé**B: Comunicación en serie****Nada muestra:** (versión básica, sin comunicación em serie)**485:** (versión con RS485, protocolo Modbus)**C: Alimentación eléctrica:****Nada muestra:** Modelo Estándar
..... 100~240 Vcc / 24 Vca; 50~60 Hz**24 V:** Modelo 24 V
..... 12~24 Vcc / 24 Vca; 50~60 Hz**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** (según **Tabla 1**)

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.

Todos los tipos de entrada calibrados en fábrica. Termopares según norma NBR 12771/99; Pt100 NBR 13773/97.

(*) 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 (OUT):

OUT1: Pulso de tensión, 5 V / 50 mA max.

OUT2: Relé SPST; 1,5 A / 240 Vca / 30 Vcc

OUT3 (PRRR): Relé SPST; 1,5 A / 240 Vca / 30 Vcc

OUT3 (PRAR): 0-20 mA o 4-20 mA

..... 500 Ohms max.; 12000 niveles; Aislada

..... Exactitud de 0,25 % F.S. (***)

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:** 3 segundos después de encendido.**CERTIFICACIONES:** CE, UKCA y UL.

(***) F.S.= Full scale. Rango máximo del sensor utilizado.

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