



Controlador N1100

CONTROLADOR UNIVERSAL - MANUAL DE OPERACIÓN – V4.0x H

ALERTAS DE SEGURIDAD

Los símbolos abajo son utilizados en equipos y en este documento para llamar la atención del usuario a información importante sobre seguridad y operación.

<p>CUIDADO: Lea completamente el manual antes de instalar y operar el equipo.</p>	<p>CUIDADO O PELIGRO: Riesgo de electrocución</p>

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

INTRODUCCIÓN

Controlador de proceso extremadamente versátil. Acepta en un único modelo la mayoría de los sensores y señales utilizados en la industria además de proporcionar los principales tipos de salida necesarios para el comando de diversos procesos.

Se puede realizar la configuración directamente en el controlador o a través de la interfaz USB una vez que se instale el software **QuickTune** en el computador que se va a utilizar. Cuando se conecta al USB, el dispositivo será reconocido como un puerto de comunicación en serie (COM) que opera con el protocolo Modbus RTU.

A través de la interfaz 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. Verificar si la versión de este manual coincide con la de su instrumento (el número de la versión del *software* se muestra cuando el controlador es energizado).

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Entrada multisensor universal sin el cambio del *hardware*;
- Protección para sensor abierto en cualquier condición;
- Salidas de control del tipo relé, 4-20 mA y pulso, todas disponibles;
- Auto sintonía de los parámetros PID;
- Función automática / manual con transferencia "bumpless";
- Cuatro alarmas independientes, con funciones de valor mínimo, máximo, diferencia (desvío), sensor interrumpido y evento;
- Temporización para las alarmas;
- Retransmisión de la PV o del SP en 0-20 mA o 4-20 mA;
- Entrada para *setpoint* remoto;
- Entrada digital con 5 funciones;
- *Soft-start* programable;
- Rampas y mesetas con siete programas de siete segmentos, conectables entre sí;
- Señal para protección del teclado;
- Alimentación bi-voltaje.

CONFIGURACIÓN / RECURSOS

El tipo de entrada a ser utilizado por el controlador es definido en la configuración del equipo. La **Tabla 1** muestra todas las opciones disponibles.

TIPO	CÓDIGO	CARACTERÍSTICA / RANGO DE MEDICIÓN
J	J	Rango: -110 a 950 °C (-166 a 1742 °F)
K	K	Rango: -150 a 1370 °C (-238 a 2498 °F)
T	T	Rango: -160 a 400 °C (-256 a 752 °F)
N	N	Rango: -270 a 1300 °C (-454 a 2372 °F)
R	R	Rango: -50 a 1760 °C (-58 a 3200 °F)
S	S	Rango: -50 a 1760 °C (-58 a 3200 °F)
B	B	Rango: 400 a 1800 °C (752 a 3272 °F)
E	E	Rango: -90 a 730 °C (-130 a 1346 °F)
Pt100	Pt	Rango: -200 a 850 °C (-328 a 1562 °F)
0-50 mV	L050	Señal Analógica Lineal Indicación programable de -1999 a 9999
4-20 mA	L420	
0-5 Vcc	L05	
4-20 mA	59rE	Con extracción de raíz cuadrada Indicación programable de -1999 a 9999
4-20 mA NO LINEAL	Lr J	Señal Analógica no-Lineal Rango de indicación de acuerdo con el sensor asociado.
	Lr K	
	Lr T	
	Lr N	
	Lr R	
	Lr S	
	Lr B	
Lr E		
	LrPt	

Tabla 1 - Tipos de entradas

Notas: Todos los tipos de entrada disponibles son calibrados de fábrica.

SELECCIÓN DE SALIDAS, ALARMAS Y ENTRADAS DIGITALES

El controlador posee canales de entrada y salida (I/O) que, dependiendo de la necesidad, pueden asumir múltiples funciones: salida de control, salida de alarma, entrada digital, retransmisión de PV y SP. Esos canales son identificados como I/O 1, I/O 2, I/O 3, I/O 4 e I/O 5.

El código de la función a ser utilizado en cada I/O debe ser programado en el controlador de acuerdo con las opciones mostradas en la **Tabla 2**.

TIPO DE I/O	FUNCIÓN DE I/O	CÓDIGO
-	Sin Función	oFF
Salida	Salida de Alarma 1	A1
Salida	Salida de Alarma 2	A2
Salida	Salida de Alarma 3	A3
Salida	Salida de Alarma 4	A4
Salida	Salida de Control (Relé o Pulso Digital)	ctrL
Entrada Digital	Alterna modo Automático/Man	MAN
Entrada Digital	Alterna modo Run/Stop	run
Entrada Digital	Selecciona SP Remoto	rSP
Entrada Digital	Congela programa	HPrg
Entrada Digital	Selecciona programa 1	Pr 1
Salida Analógica	Salida de Control Analógica 0 a 20 mA	C020
Salida Analógica	Salida de Control Analógica 4 a 20 mA	C420
Salida Analógica	Retransmisión de PV 0 a 20 mA	P020
Salida Analógica	Retransmisión de PV 4 a 20 mA	P420
Salida Analógica	Retransmisión de SP 0 a 20 mA	S020
Salida Analógica	Retransmisión de SP 4 a 20 mA	S420

Tabla 2 - Tipos de funciones para los canales I/O

Cuando configuran los canales, solamente son mostradas en la pantalla las opciones válidas para cada canal. Estas funciones son descritas a seguir:

- **oFF** - Sin función

El canal I/O programado con el código **oFF** no será utilizado por el controlador

Nota: Aunque sin función, este canal podrá ser accionado a través del comando vía comunicación en serie (comando 5 MODBUS).

- **A1, A2, A3, A4** - Salidas de Alarma

Define que el canal I/O programado actúe como salidas de alarma. Disponible para todos los canales I/O.

- **ctrL** - Salida de Control PWM

Define el canal I/O que será utilizado como salida de control con accionamiento por relé o pulso digital. Disponible para todos los canales I/O. La salida con pulso digital es obtenida en el I/O3, I/O4 (cuando disponibles) y I/O5.

- **MAN** - Entrada Digital con función Auto / Manual

Define el canal como Entrada Digital (ED) con la función de Alternar el modo de control entrada **Automático** y **Manual**. Disponible para I/O3, I/O4 (cuando disponibles) y I/O5.

Cerrado = control Manual / NO

Abierto = control Automático / YES

- **run** - Entrada Digital con función RUN

Define canal como Entrada Digital (ED) con la función de habilitar/Deshabilitar las salidas de control y alarma ("**run**": **YES** / **no**). Disponible para I/O3, I/O4 (si disponibles) y I/O5.

Cerrado = salidas desconectadas / NO

Abierto = salidas habilitadas / YES

- **rSP** - Entrada Digital con función SP Remoto

Define canal como Entrada Digital (ED) con la función de seleccionar SP remoto. Disponible para I/O3, I/O4 (cuando disponibles) y I/O5.

Cerrado = utiliza SP remoto

Abierto = utiliza SP principal

- **HPrg** - Entrada Digital con función Hold Program

Define canal como Entrada Digital (ED) con la función de comandar la ejecución del **programa en proceso**. Disponible para I/O3, I/O4 (cuando disponibles) y I/O5.

Cerrado = Habilita ejecución del programa

Abierto = interrumpe ejecución del programa

Nota: Incluso con la interrupción del programa en ejecución, el control sigue actuando en el punto (*Setpoint*) de interrupción. Cuando la ED es accionada, el programa retoma su ejecución normal a partir de este mismo punto.

- **Pr 1** - Entrada Digital con función Ejecutar programa 1

Define canal como Entrada Digital (ED) con la función de comandar la ejecución del **programa 1**. Disponible para I/O3, I/O4 (cuando disponibles) y I/O5.

Función útil cuando es necesario alternar entre el setpoint principal y un segundo setpoint definido por el **programa 1**.

Cerrado = selecciona programa 1;

Abierto = selecciona *setpoint* principal

- **C020 / C420** - Salida de Control Analógica en corriente

Define canal para actuar como salida de control analógico. Disponible apenas para I/O 5.

- **P020 / P420** - Salida de Retransmisión de PV en corriente.

Define canal para actuar como salida de Retransmisión de los valores de PV. Disponible apenas para I/O 5.

- **S020 / S420** - Salida de Retransmisión de SP en corriente

Define canal para actuar como salida de Retransmisión de los valores de SP. Disponible apenas para I/O 5.

CONFIGURACIÓN DE ALARMAS

El controlador posee 4 alarmas independientes. Estas alarmas pueden ser configuradas para operar con ocho funciones distintas, presentadas en la **Tabla 3**.

- **oFF** – Alarmas desligadas.
- **IErr** – Alarmas de Sensor Abierto – (*sensor break alarm*)

La alarma de sensor abierto actúa siempre que los cables del sensor de entrada estén interrumpidos o mal conectados.

- **rS** – Alarma de Evento de programa

Configura la alarma para actuar cuando se alcanza un determinado segmento del programa de rampas y mesetas. Ver la sección "Programas de Rampas y Mesetas" en este manual.

- **Lo** – Alarma de Valor Máximo Absoluto

Se activa cuando el valor de la PV medida es **abajo** que del valor definido por el *Setpoint* de alarma.

- **HI** – Alarma de Valor Máximo Absoluto

Se activa cuando el valor de la PV medida es **mayor** que el valor definido por el *Setpoint* de alarma.

- **dIF** – Alarma de Valor Diferencial

En esta función los parámetros "**SPA1**", "**SPA2**", "**SPA3**" y "**SPA4**" representan el Desvío de la PV en relación al SP principal.

Utilizando la Alarma 1 como ejemplo: para valores Positivos SPA1, la alarma Diferencial dispara cuando el valor de PV esté fuera del rango definido por:

$$(SP - SPA1) \text{ hasta } (SP + SPA1)$$

Para un valor negativo en SPA1, la alarma Diferencial se activa cuando el valor de PV esté dentro del rango definido arriba.

- **dIFL** – Alarma de Valor Mínimo Diferencial

Dispara cuando el valor de PV esté **abajo** del punto definido por:

$$(SP - SPA1)$$

Utilizando la Alarma 1 como ejemplo.

- **dIFH** – Alarma de Valor Máximo Diferencial

Dispara cuando el valor de la PV esté **arriba** del punto definido por:

$$(SP + SPA1)$$

Utilizando la Alarma 1 como ejemplo.

PANTALLA	TIPO	ACTUACIÓN
oFF	Inoperante	Salida no es utilizada como alarma.
iErr	Sensor abierto (input Error)	Accionado cuando la señal de entrada tiene problemas de conexión.
rS	Evento (ramp and Soak)	Accionado en un segmento específico de programa.
Lo	Valor mínimo (Low)	
Hi	Valor máximo (High)	
dIFL	Mínimo Diferencial (diFerential Low)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>SPAn positivo</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>SPAn negativo</p> </div> </div>
dIFH	Máximo Diferencial (diFerential High)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>SPAn positivo</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>SPAn negativo</p> </div> </div>
dIF	Diferencial (diFerential)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>SPAn positivo</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>SPAn negativo</p> </div> </div>

Tabla 3 – Funciones de alarma

Donde SPAn refiere a los Setpoints de Alarma “**SPAl**”, “**SPAr**”, “**SPAn**” y “**SPAt**”.

TEMPORIZACIÓN DE ALARMA

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

- Accionamiento por tiempo indefinido (normal).
- Accionamiento por tiempo definido;
- Atraso en el accionamiento;
- Accionamiento intermitente;

Las figuras en la **Tabla 4** muestran el comportamiento de las salidas de alarma con estas variaciones de accionamientos definidas por los intervalos de tiempo **t1** y **t2** disponibles en los parámetros **R1t1**, **R1t2**, **R2t1**, y **R2t2**.

OPERACIÓN	T 1	T 2	ACTUACIÓN
Operación normal	0	0	
Accionamiento con tiempo definido	1 a 6500 s	0	
Accionamiento con atraso	0	1 a 6500 s	
Accionamiento intermitente	1 a 6500 s	1 a 6500 s	

Tabla 4 - Funciones de Temporización para las Alarmas

Los señalizadores asociados a las alarmas encienden siempre que ocurre la condición de alarma, independientemente del estado de la salida de alarma.

BLOQUEO INICIAL DE ALARMA

La opción de **bloqueo inicial** inhibe el accionamiento de la alarma cuando exista la condición de alarma en el momento en que el controlador es conectado. 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 configurado 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 Sensor Abierto.

EXTRACCIÓN DE LA RAÍZ CUADRADA

Recurso disponible con la selección de la opción **SPrt** en el tipo de entrada. Con este recurso habilitado el controlador pasa a presentar en el visor el valor correspondiente a la raíz cuadrada de la señal 4-20 mA aplicado en los terminales de entrada.

RETRANSMISIÓN ANALÓGICA DEL PV Y SP

El controlador posee una salida analógica (disponible en I/O5) que puede realizar la retransmisión de los valores de PV o SP en señal de 0-20 mA o 4-20 mA. La retransmisión analógica es escalable, es decir, tiene los límites mínimo y máximo, que definen el rango de salida, definidos en los parámetros “**SPLL**” y “**SPHL**”.

No **hay aislamiento eléctrica** entre comunicación en serie (RS485) y el canal I/O5.

SOFT-START

Recurso que impide variaciones abruptas en la potencia entregada a la carga por la salida de control del controlador.

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

El valor de potencia entregada 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 parte del proceso.

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

SETPOINT REMOTO

El controlador puede tener su valor de SP definido a través de una señal analógica generado remotamente. Este recurso es habilitado a través de los canales de I/O3, I/O4 o I/O5 cuando son utilizados como entrada digital y configurados con la función **rSP** (Selecciona SP Remoto) o en la configuración del parámetro **ErSP**. Las señales aceptados son 0-20 mA, 4-20 mA, 0-5 V y 0-10 V.

Para las señales de 0-20 y 4-20 mA, un resistor *shunt* de **100 Ω** debe ser montado externamente junto a los terminales del controlador y conectado conforme **Figura 4c**.

MODO DE CONTROL

El controlador puede actuar en dos modos diferentes: Modo Automático o modo Manual.

En el modo automático el controlador define el valor instantáneo de la salida de control que actúa sobre el proceso. En el modo manual, el usuario es quien define este valor. En el modo manual se permite el ajuste de la MV en la pantalla **PV / MV**.

El parámetro “**Ruto**” define el modo de control que será adoptado.

MODO AUTOMÁTICO PID

Para el modo Automático existen dos estrategias de control distintas: control automático PID y control automático ON/OFF.

El control automático PID utiliza técnicas sofisticadas para determinar el valor de la salida de control, con base en los parámetros Banda Proporcional (**Pb**), Tasa integral (**Ir**) y tiempo derivativo (**dE**). Estos parámetros difieren de un proceso para otro y pueden ser obtenidos a través de la Sintonía Automática de los parámetros PID (**Rtun**).

Mientras que el control ON/OFF (obtenido cuando Pb=0) actúa con 0 % o 100 % de potencia, cuando la PV desvía del SP.

La determinación de los parámetros **Pb**, **Ir** y **dE** están descritas en el tópico DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS PID de este manual.

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 durante la CONFIGURACIÓN y para periodos definidos de MONITOREO. Para asegurar la seguridad del personal y de los equipos, esta interfaz 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 interfaz RS485, disponible instalada o como opcional en la mayor parte de nuestros productos.</p>
--	---

INSTALACIÓN / CONEXIONES

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

- Hacer un recorte de 45,5 x 45,5 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 fijación firme con el panel.

RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN

- Los conductores de las señales de entrada, deben recorrer la planta del sistema separados de los conductores de salida y de alimentación, si es posible en ductos con puesta a tierra.
- La alimentación de los instrumentos electrónicos debe venir de una red propia para instrumentación.

- Debe ser usado FILTROS RC en bobinas de contactoras, solenoides, etc.

CONEXIONES ELÉCTRICAS

La disposición de los recursos en el panel trasero del controlador es mostrada en la **Figura 1**:

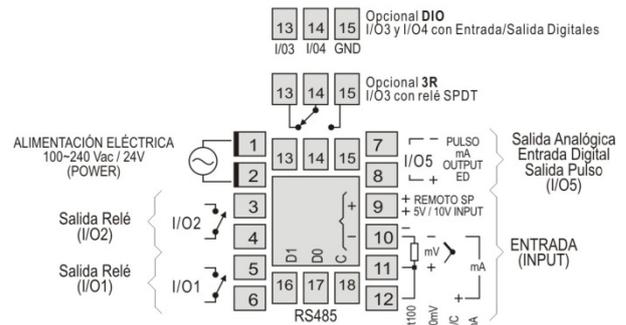


Figura 1 - Conexiones del panel trasero

Conexiones de Alimentación

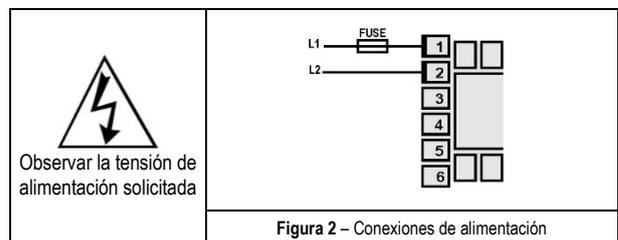


Figura 2 - Conexiones de alimentación

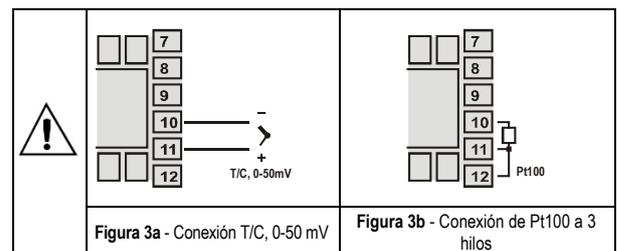
Conexiones de Entrada

- Termocupla (T/C) y 0-50 mV

La **Figura 3a** indica cómo hacer las conexiones de termocupla y señal de 0-50 mV. Ambos tienen polaridad que debe ser observada durante la instalación. Cuando haya necesidad de extender la longitud del termocupla, utilice cables de compensación apropiados.

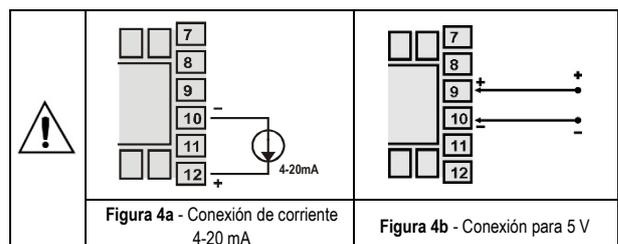
- RTD (Pt100):

Es utilizado la conexión a tres hilos, conforme la **Figura 3b**. El cable utilizado debe tener hilos con la misma sección, para evitar errores de medida en función de la longitud del cable (utilizar conductores del mismo calibre y longitud). Si el sensor posee 4 hilos, dejar uno desconectado junto al controlador. Para Pt100 a 2 hilos, hacer un cortocircuito entre los terminales 11 y 12.



- 4-20 mA:

Las conexiones para señales de corriente 4-20 mA deben ser realizadas conforme la **Figura 4a**.

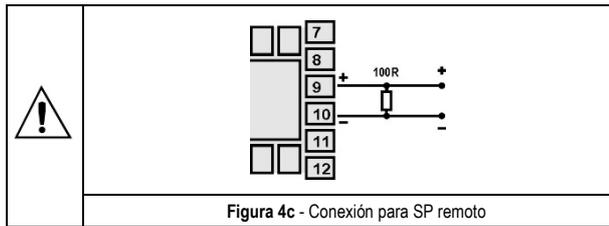


- 5 V

Las conexiones para señales de tensión deben ser realizadas conforme la **Figura 4b**.

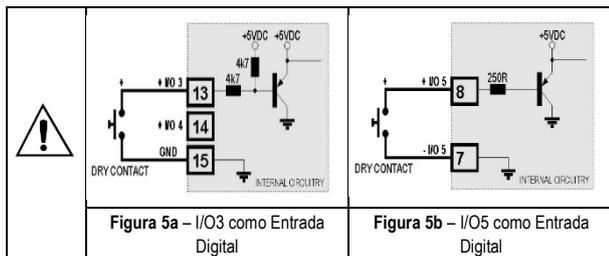
Setpoint Remoto

Recurso disponible en los terminales 9 y 10 del controlador. Cuando la señal de SP Remoto es 0-20 mA o 4-20 mA, un resistor *shunt* de 100 Ω debe ser montado externamente junto a los terminales del controlador y conectado conforme **Figura 4c**.



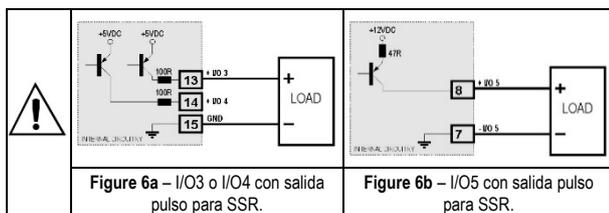
Conexiones de Entrada Digital

Para accionar los canales I/O 3, I/O 4 o I/O 5 como Entrada Digital conectar un interruptor o equivalente (contacto seco (*Dry Contact*) a sus terminales.



Conexión de Salidas

Los canales de I/O, cuando configurados como salida, deben tener sus límites de capacidad de carga respetados, conforme las especificaciones.



OPERACIÓN

El panel frontal del controlador, con sus partes, puede ser visto en la **Figura 7**:

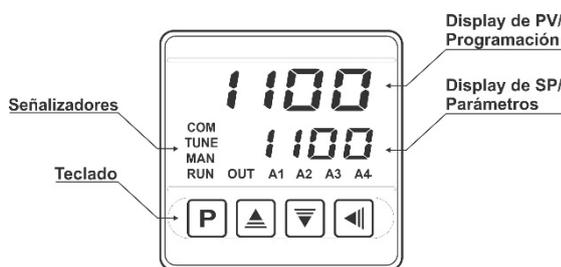


Figura 7 - Identificación de las partes del panel frontal

Pantalla de la PV / Programación: Presenta el valor actual de la PV (*Process Variable*). Cuando en configuración, muestra los mnemotécnicos de los diversos parámetros que deben ser definidos.

Pantalla de SP / Parámetros: Presenta el valor de SP (*Setpoint*). Cuando en configuración, muestra los valores definidos para los diversos parámetros.

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 MAN: Indican que el controlador está en el modo de control manual.

Señalizador RUN: Indica que el controlador está activo, con la salida de control y alarmas habilitadas.

Señalizador OUT: Para salida de control Relé o Pulso, el señalizador OUT representa el estado instantáneo de esta salida. Para salida de control analógica (0-20 mA o 4-20 mA) este señalizador permanece constantemente encendido.

Señalizadores A1, A2, A3 y A4: Indican la ocurrencia de una situación de alarma.

Tecla P: Tecla utilizada para avanzar a los sucesivos parámetros del controlador.

Tecla Back: Tecla utilizada para retroceder parámetros.

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

Al ser energizado, el controlador presenta durante 3 segundos el número de su versión de *software*, pasando luego a operar, mostrando en el visor superior la variable del proceso (PV) y en el visor de SP / Parámetros el valor del *Setpoint* de control (pantalla de indicación).

Para operar adecuadamente, el controlador necesita de una configuración que es la definición de cada uno de los diversos parámetros presentados por el controlador. El usuario debe entender la importancia de cada parámetro y para cada uno determine una condición válida o un valor válido.

Importante:
Siempre el primer parámetro a ser definido es el tipo de entrada.

Los parámetros de configuración están reunidos en grupos de afinidades, llamados ciclos de parámetros. Los 7 ciclos de parámetros son:

CICLO	ACCESO
1- Operación	Acceso libre
2- Sintonía	Acceso reservado
3- Programas	
4- Alarma	
5- Escala	
6- I/Os	
7- Calibración	

Tabla 5 - Ciclos de Parámetros

El ciclo de operación (1º ciclo) tiene acceso fácil a través de la tecla **P**. Los demás ciclos necesitan de una combinación de teclas para ser accedidos. La combinación es:

Tecla Back y Tecla P presionadas simultáneamente

En el ciclo deseado, se puede recorrer todos los parámetros de ese ciclo presionando la tecla **P** (o **Back**, para retroceder en el ciclo). Para retornar al ciclo de operación, presione **P** hasta que todos los parámetros del ciclo sean recorridos o presione la tecla **Back** durante 3 segundos.

Todos los parámetros configurados son almacenados en memoria protegida. Los valores alterados son guardados cuando el usuario avanza para el siguiente parámetro. El valor de SP también es guardado en el intercambio de parámetro o cada 25 segundos.

Nota: Se recomienda desactivar/suspender el control (*run = no*) cada vez que sea necesario cambiar la configuración del equipo.

DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

Indicación de PV (Visor Rojo)	Pantalla Indicación PV / SP - El visor superior indica el valor actual de la PV. El visor inferior indica el valor de SP de control adoptado.
Indicación de SP (Visor Verde)	
Auto Control	Modo de Control: YES - Significa modo de control automático. no - Significa modo de control manual. Transferencia <i>bumpless</i> entre automático y manual.

Indicación de PV (Visor Rojo)	<p>Pantalla PV / MV - Presenta en el visor superior el valor de la PV y en el visor inferior el valor porcentual aplicado a la salida de control (MV).</p> <p>En modo de control automático, el valor de MV sólo puede ser visualizado. En modo de control manual, el valor de MV puede ser alterado por el usuario.</p> <p>Para diferenciar esta pantalla indicación PV / MV, el valor de MV parpadea constantemente.</p>
Indicación de MV (Visor Verde)	
Pr n Enable Program	<p>Ejecución de Programa - Selecciona el programa de rampas y mesetas que será ejecutado.</p> <p>0 - no ejecuta programa</p> <p>1 a 7 - número del programa a ser ejecutado</p> <p>Con salidas habilitadas (run= YES), el programa seleccionado entra en ejecución inmediatamente.</p>
run	<p>Habilita salidas de control y alarmas</p> <p>YES - Salidas habilitadas.</p> <p>no - Salidas no habilitadas.</p>

CICLO DE SINTONÍA

Autun Auto-tune	<p>Habilita la sintonía automática de los parámetros PID. Ver el capítulo 9 de este manual.</p> <p>YES - Ejecuta la sintonía automática.</p> <p>no - No ejecuta la sintonía automática.</p>
Pb Proportional Band	<p>Banda Proporcional - Valor del término P del modo de control PID, en porcentual del rango máximo del tipo de entrada. Ajusta de entre 0 y 500.0 %.</p> <p>Cuando en 0.0 (cero), determina modo de control ON/OFF.</p>
Ir Integral Rate	<p>Tasa Integral - Valor del término I del modo de control PID, en repeticiones por minuto (<i>Reset</i>). Ajustable entre 0 y 24.00.</p> <p>Presentado si banda proporcional ≠ 0.</p>
dt Derivative Time	<p>Tiempo Derivativo - Valor del término D del modo de control PID, en segundos. Ajustable entre 0 y 250 segundos.</p> <p>Presentado si la banda proporcional ≠ 0.</p>
Ct Cycle Time	<p>Tiempo del Ciclo PWM - Valor en segundos del período del ciclo PWM de control PID. Ajustable entre 0.5 y 100.0 segundos.</p> <p>Presentado si la banda proporcional ≠ 0.</p>
HYS Hysteresis	<p>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. Presentado si la banda proporcional = 0.</p>
Act Action	<p>Lógica de Control:</p> <p>rE Control con Acción reversa. Propia para calentamiento. Conecta salida de control cuando PV está abajo de SP.</p> <p>dI Control con Acción directa. Propia para refrigeración. Conecta salida de control cuando PV está arriba de SP.</p>
bIAS	<p>Función Bias - Permite alterar el valor porcentual de la salida de control (MV), sumando un valor entre -100 % y +100 %.</p> <p>El valor 0 (cero) desactiva la función.</p>
ouLL Output Low Limit	<p>Límite inferior para la salida de control - Valor porcentual mínimo asumido por la salida de control cuando en modo automático y en PID. Típicamente configurado con 0.0 %.</p>
ouHL Output High Limit	<p>Límite Superior para la salida de control - Valor porcentual máximo posible asumido por la salida de control cuando en modo automático y en PID. Típicamente configurado con 100.0 %.</p>

SFS Soft Start	<p>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) inhabilita la función <i>Softstart</i>.</p>
SPA1 SPA2 SPA3 SPA4	<p>SP de Alarma: Valor que define el punto de actuación de las alarmas programados con funciones "L" o "H".</p> <p>Para las alarmas programadas con funciones tipo Diferencial, estos parámetros definen desvíos entre PV y SP.</p> <p>Para las demás funciones de alarma no es utilizado.</p>

CICLO DE PROGRAMAS

tBAS Program time base	<p>Base de tiempo de los Programas - Define la base de tiempo adoptada por los programas en edición y también los ya elaborados.</p> <p>SEC - Base de tiempo en segundos;</p> <p>Min - Base de tiempo en minutos;</p>
Pr n Program number	<p>Programa en edición - Selecciona el programa de Rampas y Mesetas a ser definido en las siguientes pantallas de este ciclo.</p> <p>Son 7 programas posibles.</p>
Ptol Program Tolerance	<p>Desvío máximo admitido entre la PV y SP. Si es excedido, el programa se interrumpe (para de contar el tiempo) hasta el desvío se mantenga dentro de esta tolerancia.</p> <p>El valor 0 (cero) desactiva la función.</p>
PSP0 PSP7 Program SP	<p>SP's de Programa, 0 a 7: Conjunto de 8 valores de SP que definen el perfil del programa de rampas y mesetas.</p>
Pt1 Pt7 Program Time	<p>Tiempo de los segmentos del programa, 1 a 7: Define el tiempo de duración, en segundo o minutos, de cada uno de los 7 segmentos del programa en edición.</p>
PE1 PE7 Program event	<p>Alarmas de Evento, 1 a 7: Parámetros que definen cuales alarmas deben ser accionados durante la ejecución de un determinado segmento de programa. Las alarmas adoptadas deben aún ser configuradas con la función Alarma de Evento "rS".</p>
LP Link Program	<p>Enlace de Programas. Al final de la ejecución de un programa, otro programa puede ser iniciado a continuación de forma inmediata.</p> <p>0 - no conectar a ningún otro programa.</p> <p>1 a 7 - número del programa a ser conectado.</p>

CICLO DE ALARMES

FJA1 FJA2 FJA3 FJA4 Function Alarm	<p>Funciones de Alarma. Define las funciones de las alarmas entre las opciones de la Tabla 3.</p> <p>oFF, iErr, rS, L, H, dIFL, dIFH, dIF</p>
BLA1 BLA2 BLA3 BLA4 Blocking Alarm	<p>Bloqueo inicial de Alarmas. Función de bloqueo inicial para alarmas 1 a 4.</p> <p>YES - habilita bloqueo inicial</p> <p>no - desactiva el bloqueo inicial</p>
HYA1 HYA2 HYA3 HYA4 Histeresis of Alarm	<p>Histéresis de Alarma. Define la diferencia entre el valor de la PV en que la alarma es activada y el valor en que ella es desactiva.</p> <p>Un valor de histéresis para cada alarma.</p>

A1t1 A2t1 Alarm Time t1	Define intervalo de tiempo t1 para la temporización en los accionamientos de las alarmas. En segundos. El valor 0 (cero) desactiva la función.
A1t2 A2t2 Alarm Time t2	Define intervalo de tiempo t2 para la temporización en los accionamientos de las alarmas. En segundos. El valor 0 (cero) desactiva la función.

CICLO DE ESCALA

TYPE Type	Tipo de Entrada. Selección del tipo entrada utilizada por el controlador. Consultar la Tabla 1 . Obligatoriamente el primer parámetro a ser configurado.
dPPO Decimal Point	Define la presentación del punto decimal.
unit Unit	Define la unidad de temperatura que será utilizada: <i>Celsius</i> " °C " o <i>Fahrenheit</i> " °F " Parámetro presentado cuando son utilizados los sensores de temperatura.
OFFS Offset	Parámetro que permite al usuario hacer correcciones en el valor de la PV indicado.
SPLL SPHL Setpoint Low/ High Limit	Establece los límites inferior (Low) y superior (Hi) para los ajustes de SP. Para el grupo de entrada de tipo de señal analógica lineal (0-20 mA, 4-20 mA, 0-50 mV y 0-5 V), estos parámetros definen los extremos del rango de indicación correspondiente y limitan el ajuste de SP. También definen los límites inferior y superior del rango de retransmisión de PV y SP. Nota: La pantalla del controlador parpadea siempre que PV muestra valores más allá de estos límites.
ErSP Enable Remote SP	Habilita SP remoto. YES Habilita la Función no No habilita la Función Parámetro no presentado cuando la selección de SP remoto es definida por las Entradas Digitales.
rSP Remote SP	Define el tipo de señal para SP remoto. 0-20 Corriente de 0-20 mA 4-20 Corriente de 4-20 mA 0-5 Tensión de 0-5 V 0-10 Tensión de 0-10 V Parámetro presentado cuando habilitado el SP remoto.
rSLL Remote SP Low Limit	Define la escala de valores de SP remoto. Determina el valor mínimo de esta escala. Parámetro presentado cuando el SP remoto es habilitado.
rSHL Remote SP High Limit	Define la escala de valores de SP remoto. Determina el valor máximo de esta escala. Parámetro presentado cuando el SP remoto es habilitado.
bAud Baud Rate	Baud Rate de la comunicación en serie. Disponible en los siguientes tasas de bits (en <i>kbps</i>): 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6 y 115.2
Prty Parity	Paridad de la comunicación en serie. nonE Sin paridad E:EN Paridad par Odd Paridad impar

Addr Address	Dirección de Comunicación. Número que identifica el controlador en la red de comunicación en serie, entre 1 y 247.
------------------------	--

CICLO DE I/Os

IO 1	Función del canal I/O 1: Selección de la función utilizada en el canal I/O 1, conforme la Tabla 2 .
IO 2	Función del canal I/O 2: Selección de la función utilizada en el canal I/O 2, conforme la Tabla 2 .
IO 3	Función del canal I/O 3: Selección de la función utilizada en el canal I/O 3, conforme la Tabla 2 .
IO 4	Función del canal I/O 4: Selección de la función utilizada en el canal I/O 4, conforme la Tabla 2 .
IO 5	Función del canal I/O 5: Selección de la función utilizada en el canal I/O 5, conforme la Tabla 2 .

CICLO DE CALIBRACIÓN

Todos los tipos de entrada y salida son calibrados en la fábrica. Si es necesaria una nueva calibración, esta debe ser realizada por un profesional especializado. Si se accede a este ciclo en forma accidental, pase por todos los parámetros sin realizar alteraciones en sus valores o presione  (back) hasta volver a la pantalla de PV / SP.

PASS Password	Entrada de la Contraseña de Acceso. Este parámetro es presentado antes de los ciclos protegidos. Vea el tópico Protección de la Configuración.
CRl Ib Calibration?	Habilita la posibilidad de calibración del controlador. YES - Calibrar controlador no - No calibrar controlador
inLC Input Low Calibration	Declaración de la señal de calibración de inicio del rango aplicado en la entrada analógica. Vea el capítulo MANTENIMIENTO / Calibración de la entrada.
inHC Input High Calibration	Declaración de la señal de calibración de final del rango aplicado en la entrada analógica. Vea el capítulo MANTENIMIENTO / Calibración de la entrada.
rSLC Remote SP Low Calibration	Vea el capítulo MANTENIMIENTO / Calibración de la entrada. Declaración de la señal de calibración del inicio del rango aplicado en la entrada de SP remoto.
rSHC Remote SP High Calibration	Vea el capítulo MANTENIMIENTO / Calibración de la entrada. Declaración de la señal de calibración de final del rango, aplicada en la entrada de SP remota.
OutLC Output Low Calibration	Vea el capítulo MANTENIMIENTO / Calibración de la salida analógica. Declaración del valor presente en la salida analógica.
OutHC Output High Calibration	Vea el capítulo MANTENIMIENTO / Calibración de la salida analógica. Declaración del valor presente en la salida analógica.
rStr Restore	Recupera los valores de calibración de fábrica de las variables de entrada, salida analógica y del SP remoto, borrando todas las alteraciones anteriores hechas por el usuario.
CJ Cold Junction	Ajuste de la temperatura de junta fría del controlador.

HtYP Hardware Type	Parámetro que adapta el controlador al opcional de <i>hardware</i> disponible. No debe ser alterado por el usuario, excepto cuando un accesorio es introducido o retirado. 0 – Modelo básico con o sin 485. Sin opcionales de I/O's. 1 – 3R (485) 2 – DIO (3R)
------------------------------	---

PASC Password Change	Permite definir una nueva contraseña de acceso, siempre diferente de cero.
Prot Protection	Establece el Nivel de Protección. Vea Tabla 7 .

CICLO DE OPERACIÓN	CICLO DE SINTONÍA	CICLO DE PROGRAMAS	CICLO DE ALARMA	CICLO DE ESCALA	CICLO DE I/Os	CICLO DE CALIBRACIÓN
PV / SP	Rtun	tBAS	FUR1 - FUR4	tYPE	Io1	PASS
Ruto	Pb	Pr n	bLA1 - bLA4	dPPo	Io2	InLC
PV / MV	lr	PtoL	HYR1 - HYR4	un It	Io3	InHC
Pr n	dt	PSP0 - PSP7	A It 1	oFF5	Io4	rSLC
run	Ct	Pt 1 - Pt 7	A It 2	SPLL	Io5	rSHC
	HYSct	PE 1 - PE 7	A2t 1	SPHL		QuLC
	ACt	LP	A2t 2	ErSP		QuHC
	b IAS			rSP		rStr
	ouLL			rSLL		CJ
	ouHL			rSHL		HtYP
	SFSct			bAud		PASC
	SPR1 - SPR4			Prty		Prot
				Addr		

Tabla 6 – Todos los Parámetros 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 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 I/Os y Calibración.
3	Ciclos de Escala, I/Os y Calibración.
4	Ciclos de Alarma, Escala, I/Os y Calibración.
5	Ciclos de Programas, Alarma, Escala, I/Os y Calibración.
6	Ciclos de Sintonía, Programas, Alarma, Escala, I/Os y Calibración.
7	Ciclos de Operación (excepto SP), Sintonía, Programas, Alarma, Escala, I/Os y Calibración.
8	Ciclos de Operación (inclusive SP), Sintonía, Programas, Alarma, Escala, I/Os y Calibración.

Tabla 7 – Niveles de Protección de la Configuración

Contraseña de Acceso

Cuando se acceden a los ciclos protegidos, se solicita la **Contraseña de Acceso** que, si es insertada correctamente, da permiso para alteraciones en la configuración de los 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 protección, 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 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

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 es 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 está 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.

PROGRAMA DE RAMPAS Y MESETAS

Característica que permite a elaboración de un perfil de comportamiento para el proceso. Cada programa está compuesto por un conjunto de hasta **7 segmentos**, llamado PROGRAMA DE RAMPAS Y MESETAS, definido por valores de SP e intervalos de tiempo.

Pueden ser creados hasta **7 diferentes programas** de rampas y mesetas. La siguiente figura muestra un modelo de programa:

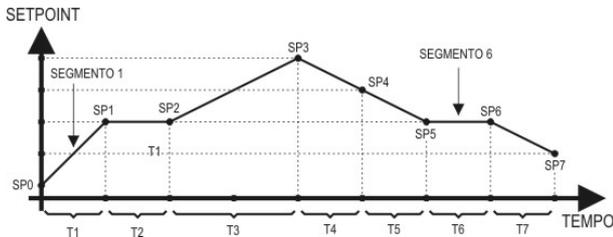


Figura 8 - Ejemplo de programa de rampas y mesetas

Una vez definido el programa y colocado en ejecución, el controlador pasa a generar automáticamente el SP de acuerdo con el programa elaborado.

Para la ejecución de un programa con un número de segmentos menor que 7 (siete), basta programar 0 (cero) para el tiempo del segmento que suceden el último segmento ejecutado.

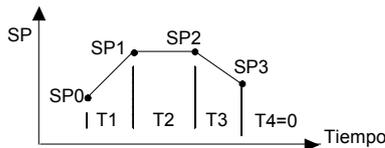


Figura 9 - Ejemplo de programa con pocos segmentos

La función tolerancia de programa "Ptol" define el desvío máximo entre PV y SP durante la ejecución del programa. Si este desvío es excedido, el conteo de tiempo es interrumpido hasta que el desvío quede dentro de la tolerancia programada (da prioridad al SP). Si programado cero en la tolerancia, el controlador ejecuta el programa definido sin considerar eventuales desvíos entre PV y SP (da prioridad al tiempo).

ENLACE DE PROGRAMAS

Es posible elaborar un gran programa, más complejo, con hasta 49 segmentos, conectando los 7 programas. De esta manera, al final de la ejecución de un programa el controlador inicia inmediatamente la ejecución de otro.

En la elaboración de un programa se define en la pantalla "LP" si habrá o no conexión a otro programa.

Para el controlador ejecute continuamente un determinado programa o programas, basta conectar un programa a él mismo o el último programa al primero.

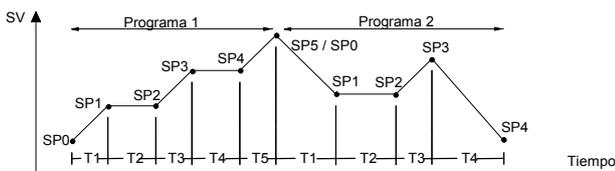


Figura 10 - Ejemplo de programas interconectados

ALARMA DE EVENTO

La función Alarma de Evento permite programar el accionamiento de las alarmas en segmentos específicos de un programa.

Para que esta función opere, las alarmas a ser accionadas deben tener su función definida como r5 y son configuradas en los parámetros PE 1 a PE 7.

Notas:

1- Al retornar de una falta de energía el controlador retoma la ejecución del programa a partir del inicio del segmento que fue interrumpido.

AUTO SINTONÍA DE LOS PARÁMETROS PID

Durante la sintonía automática el proceso es controlado en ON / OFF para el SP programado. Dependiendo de las características del proceso, pueden ocurrir grandes oscilaciones para arriba y abajo del valor del SP. La sintonía automática puede tardar algunos minutos para llevarse a cabo en ciertos procesos.

O procedimiento recomendado para su ejecución es el siguiente:

- Desactivar el control del proceso en la pantalla (run = NO).

- Programar la operación en modo automático (Auto = YES).
- Programar la banda proporcional > 0 (Pb > 0).
- Desactivar la función Soft-start (SFSt = 0).
- Desactivar la función de rampas y mesetas (Pr n = 0).
- Seleccionar SP próximo del valor deseado para el proceso.
- Habilitar la sintonía automática (Auto = YES).
- Habilitar el control (run = YES).

El indicador "TUNE" permanecerá encendido durante el proceso de sintonía automática.

Para la salida de control tipo relé o pulso, la sintonía automática calcula el mayor valor posible para el Tiempo de Ciclo PWM (Ct). Este valor puede ser disminuido en el caso que ocurra una pequeña inestabilidad. Cuando la salida de control comanda un relé de estado sólido se recomienda su reducción para 1 segundo.

Si la sintonía automática no resulta en control satisfactorio, la Tabla 7 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 7 - Orientación para ajuste manual de los parámetros PID

MANTENIMIENTO

PROBLEMAS CON EL CONTROLADOR

Los errores de conexión y la programación inadecuada constituyen la mayor parte de los problemas presentados en la utilización del controlador. Una revisión final puede evitar pérdidas de tiempo y perjuicios.

El controlador muestra algunos mensajes que tiene por objetivo auxiliar 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. Para el envío, introducir el número de serie del dispositivo, que puede conseguirse al pulsar la tecla [Back] durante más de 3 segundos.

Nota: La pantalla del controlador parpadea siempre que PV muestra valores más allá de los límites establecidos por los parámetros SPLL y SPHL.

CALIBRACIÓN DE LA ENTRADA

Todos los tipos de entrada del controlador ya salen calibrados de la fábrica, siendo la nueva calibración un procedimiento no aconsejado para operadores sin experiencia. Si es necesaria la nueva calibración de alguna escala, proceder como descrito a seguir:

- Configurar el tipo de entrada a ser calibrada.
- Programar los límites inferior y superior de indicación para los extremos del tipo de entrada.
- Aplicar la entrada una señal correspondiente a una indicación conocida y poco arriba al límite inferior de indicación.
- Acceder al parámetro "InLc". Con las teclas [▲] y [▼], hacer con que el visor de parámetros indique el valor esperado. Enseguida presionar la tecla [P].

- e) Aplicar a la entrada una señal correspondiente a una indicación conocida y poco abajo del límite superior de la indicación.
- f) Acceder al parámetro "InHc". Con las teclas \blacktriangle y \blacktriangledown , hacer con que el visor de parámetros indique el valor esperado. Enseguida presionar la tecla P .

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

CALIBRACIÓN DEL SETPOINT REMOTO

Todos los tipos de entrada del setpoint remoto salen calibrados de fábrica, siendo la nueva calibración un procedimiento no aconsejado para operadores sin entrenamiento específico. Caso sea necesario recalibrar alguna escala, se proceder como descrito a seguir:

- a) Configurar el tipo da *setpoint* remoto a ser calibrado.
- b) Programar los límites inferior y superior del *setpoint* remoto para los puntos extremos del tipo de entrada.
- c) Aplicar a la entrada del *setpoint* remoto una señal correspondiente a una indicación conocida y poco mayor que el límite inferior.
- d) Acceder al parámetro "rSLC". Con las teclas \blacktriangle y \blacktriangledown , hacer coincidir la pantalla con el valor esperado. Después presionar la tecla P .
- e) Aplicar a la entrada del *setpoint* remoto una señal correspondiente a una indicación conocida y poco menor que el límite superior de la indicación.
- f) Acceder al parámetro "rSHC". Con las teclas \blacktriangle y \blacktriangledown , hacer coincidir la pantalla con el valor esperado. Después presionar la tecla P .

CALIBRACIÓN DE LA SALIDA ANALÓGICA

1. Configurar para modo manual ($R_{ULO} = no$).
2. Habilitar control ($r_{UN} = YES$).
3. Configurar I/O 5 para salida de corriente que se desea calibrar, sea de control o retransmisión.
4. Conectar un miliamperímetro a la salida de control analógica.
5. Entrar en el ciclo de calibración.
6. Seleccionar la pantalla "ouLc". Presionar las teclas \blacktriangle y \blacktriangledown .
7. Leer la corriente indicada en el miliamperímetro e indicarla en la pantalla de "ouLc" a través de las teclas \blacktriangle y \blacktriangledown .
8. Seleccionar la pantalla "ouHc". Actuar las teclas \blacktriangle y \blacktriangledown .
9. Leer la corriente indicada en el miliamperímetro e indicarla en la pantalla de "ouHc" a través de las teclas \blacktriangle y \blacktriangledown .
10. Salir del ciclo de calibración.

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 maestro, 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 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 en *bus*. Las señales de comunicación son aisladas eléctricamente del resto del aparato;
- Máxima distancia de conexión: 1000 metros.
- Tiempo de desconexión del controlador: Máximo 2 ms después del último *byte*.
- Velocidad seleccionable; 8 de bits de datos; 1 bit de parada; paridad seleccionable (sin paridad, par o impar);

- Tiempo de inicio de transmisión de respuesta: máximo 100 ms después recibir el comando.
- No hay aislamiento eléctrica entre comunicación en serie (RS485) y el canal I/O5.

Las señales RS-485 son:

D1	D	D +	B	Línea bidireccional de datos.	Terminal 16
D0	\bar{D} :	D -	A	Línea bidireccional de datos invertida.	Terminal 17
C				Conexión opcional que mejora el desempeño de la comunicación.	Terminal 18
GND					

CONFIGURACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA COMUNICACIÓN EN SERIE

Tres parámetros deben ser configurados para utilización del serial:

- bAud:** Velocidad de comunicación.
- Prty:** Paridad de la comunicación.
- Addr:** Dirección de comunicación del controlador.

TABLA RESUMIDA DE REGISTROS PARA COMUNICACIÓN EN SERIE

PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

Es soportado 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 difusión (*Broadcast*), utilizándose la dirección 0.

Los comandos *Modbus* disponibles son los siguientes:

- 03 - *Read Holding Register*
- 04 - *Read Single Register*
- 05 - *Force Single Coil*
- 06 - *Preset Single Register*
- 16 - *Preset Multiple Register*

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 de N1100 en el sitio web – www.novusautomation.com.

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

Dirección	Parámetro	Descripción del Registrador
0000	SP activo	Lectura: <i>Setpoint</i> de Control activo (de la pantalla principal, do Programa de Rampas y Mesetas o del <i>setpoint</i> remoto). Escritura: <i>Setpoint</i> de Control en la pantalla principal. Rango máximo: desde SPLL hasta el valor configurado en SPHL .
0001	PV	Lectura: Variable de Proceso. Escritura: no permitida. En medición de temperatura, el valor siempre será multiplicado por 10, independientemente del valor de dPPa .
0002	MV	Lectura: Potencia de Salida activa (manual o automático). Escritura: apenas permitida cuando en modo manual. Rango: 0 a 1000 (0.0 a 100.0 %).

ESPECIFICACIONES

- DIMENSIONES:** 48 x 48 x 110 mm (1/16 DIN)
..... Peso Aproximado: 150 g
- RECORTE EN EL PANEL:** 45,5 x 45,5 mm (+0,5 -0,0 mm)
- ALIMENTACIÓN:** 100 a 240 Vca/cc (± 10 %), 50/60 Hz
Opcional 24V: 12 a 24 Vcc / 24 Vca (-10 % / +20 %)
Consumo máximo: 9 VA

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura de Operación: 5 a 50 °C
 Humedad Relativa: 80 % máx. hasta 30 °C
 Para temperaturas mayores que 30 °C, disminuir 3 % por °C
 Uso interno; Categoría de instalación II, Grado de contaminación 2; altitud < 2000 m

ENTRADA T/C, Pt100, tensión y corriente (conforme **Tabla 1**)

Resolución Interna: 32767 niveles (15 bits)
Resolución del Pantalla: ...12000 niveles (de -1999 hasta 9999)
Tasa de lectura de la entrada: hasta 5 por segundo
Precisión: Termocuplas **J, K, T, E:** 0,25 % del *span* ±1 °C
 Termocuplas **N, R, S, B:** 0,25 % del *span* ±3 °C
 Pt100: 0,2 % del *span*
 4-20 mA, 0-50 mV, 0-5 Vcc: 0,2 % del *span*
Impedancia de entrada: 0-50 mV, Pt100 y termocuplas: >10 MΩ
 0-5 V: >1 MΩ
 4-20 mA: 15 Ω (+2 Vcc @ 20 mA)
Medición do Pt100: Tipo 3 hilos, (α=0,00385)
 con compensación de longitud del cable, corriente de excitación de 0,170 mA.

Todos los tipos de entrada calibrados de fábrica. Termocuplas conforme norma NBR 12771/99, RTD's NBR 13773/97;

SALIDA ANALÓGICA (I/O5): 0-20 mA o 4-20 mA, 550 Ω máx.
 31000 niveles, aislada, para control o retransmisión de PV y SP

CONTROL OUTPUT:

..... 2 Relés SPST-NA (I/O1 y I/O2): 1,5 A / 240 Vca, uso general
 1 Relé SPDT (I/O3): 3 A / 250 Vca, uso general
 Pulso de tensión para SSR (I/O5): 10 V máx. / 20 mA
 Pulso de tensión para SSR (I/O3 y I/O4): 5 V máx. / 20 mA

ENTRADA DE SP REMOTO: 0-20 mA, 4-20 mA, 5 V, 10 V

Esta característica requiere un resistor externo de 100 R, conectado a los terminales 9 y 10 del panel trasero del controlador. Para entradas 0-5 V y 0-10 V ese resistor no es necesario.

COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA: EN 61326-1:1997 y EN 61326-1/A1:1998

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

INTERFAZ USB: 2.0, clase CDC (puerto serie virtual), protocolo MODBUS RTU.

CONEXIONES APROPIAS PARA TERMINALES TIPO HORQUILLA DE 6,3 mm;

PANEL FRONTAL: IP65, policarbonato UL94 V-2;

CAJA: IP20, ABS+PC UL94 V-0;

CICLO PROGRAMABLE DE PWM: de 0.5 hasta 100 segundos;

INICIA OPERACIÓN: después 3 segundos de encendida la alimentación.

CERTIFICACIONES: CE / UL (FILE: E300526)

IDENTIFICACIÓN

N1100 -	3R -	485 -	24V
A	B	C	D

A: Modelo de controlador:

N1100;

B: Opcionales de I/O:

Nada mostrado (versión básica, sin los siguientes opcionales);

3R (versión con Relé SPDT disponible en I/O3);

DIO *(versión con I/O3 y I/O4 disponibles);

C: Comunicación Digital:

Nada mostrado (versión básica, sin comunicación en serie);

485 (versión con serial RS485, protocolo Modbus);

D: Alimentación Eléctrica:

Nada mostrado (versión básica, de 100 a 240 Vca/cc);

24V *(versión con alimentación de 12 a 24 Vcc / 24 Vca).

* Modelos disponibles hasta 2015. Después de esa fecha, los mismos serán atendidos por la línea N1200.

GARANTÍA

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