

## Controlador N120

MANUAL DE OPERACIÓN – V2.0x B



### PRESENTACIÓN

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

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

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

El N120 además de ser un controlador, es también un registrador electrónico. El registrador electrónico de datos (datalogger) funciona de manera independiente del controlador. El ajuste de los parámetros del registrador se hace exclusivamente usando el programa *LogChart-II*.

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

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Capacidad de almacenar 32700 registros (*datalogger*);
- Entrada universal multisensor, sin alteración de hardware;
- Protección para sensor abierto en cualquier condición;
- Salida de control del tipo relé y pulso, todos disponibles;
- Sintonía automática de los parámetros PID;
- Función automática / manual con transferencia "bumpless";
- Cuatro alarmas independientes, con funciones de mínimo, máximo, diferencial (desvío), sensor abierto y evento;
- Temporización para las alarmas;
- Entrada digital con 4 funciones;
- *Soft-start* programable;
- Rampas y mesetas con 20 programas de 9 segmentos, Interconectables en un total de 180 segmentos;
- Contraseña para protección del teclado;
- Función LBD (*loop break detector*);
- Alimentación 100-240 Vca,  $\pm 10\%$ .

### OPERACIÓN

El panel frontal del controlador, con sus partes, puede ser visto en la Fig. 1:

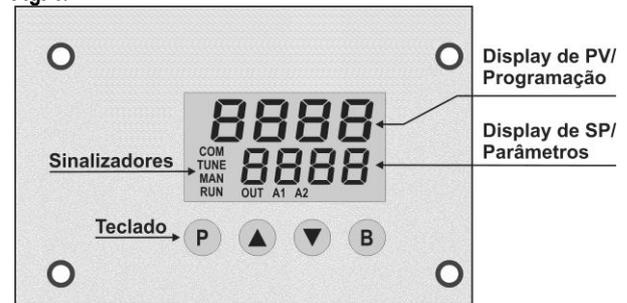


Fig. 1 - Identificación de las partes del panel frontal

- **Display de PV / Programación:** Presenta el valor actual de la PV (Process Variable). Cuando en el modo de operación o programación, muestra el mnemotécnico del parámetro que está siendo presentado.
- **Display de SP / Parámetros:** Presenta el valor de SP (Setpoint) y de los demás parámetros programables del controlador.
- **Señalizador COM:** Parpadea todas las veces que el controlador intercambia datos con el exterior.
- **Señalizador TUNE:** Enciende mientras el controlador ejecuta la operación de sintonía automática.
- **Señalizador MAN:** Señaliza 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 habilitados.
- **Señalizador OUT:** Para salida de control Relé o Pulso, el señalizador OUT representa el estado instantáneo de esta salida. Cuando la salida de control es definida como analógica (0-20 mA o 4-20 mA) este señalizador permanece constantemente encendido.
- **Señalizadores A1, A2, A3 e A4:** señalizan la ocurrencia de situación de alarma.
- **Tecla P (Prog):** Tecla utilizada para avanzar a los sucesivos parámetros del controlador.
- **Tecla B (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 por 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 valor de SP de Control.

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 – Ciclo de Operación	Acceso libre
2 – Ciclo de Sintonía	Acceso reservado
3 – Ciclo de Programas	
4 – Ciclo de Alarmas	
5 – Ciclo de Escala	
6 – Ciclo de Linearización Personalizada	
7 – Calibración	

Tabla 1 – 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:

#### Teclas **B + P** presionadas simultáneamente

En el ciclo deseado, se puede recorrer todos los parámetros de ese ciclo presionando la tecla **P** (o **B**, 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 **B** 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 é también es guardado en el intercambio de parámetro o cada 25 segundos.

## CONFIGURACIÓN / RECURSOS

### ENTRADA

El tipo de entrada a ser utilizado por el controlador es definido en la configuración del equipo. La **Tabla 2** presenta todas las opciones disponibles.

TIPO	CÓDIGO	RANGO DE MEDICIÓN
J	<b>tc J</b>	Rango: -110 a 950 °C (-166 a 1742 °F)
K	<b>tc P</b>	Rango: -150 a 1370 °C (-238 a 2498 °F)
T	<b>tc t</b>	Rango: -160 a 400 °C (-256 a 752 °F)
N	<b>tc n</b>	Rango: -270 a 1300 °C (-454 a 2372 °F)
R	<b>tc r</b>	Rango: -50 a 1760 °C (-58 a 3200 °F)
S	<b>tc S</b>	Rango: -50 a 1760 °C (-58 a 3200 °F)
B	<b>tc b</b>	Rango: 400 a 1800 °C (752 a 3272 °F)
E	<b>tc E</b>	Rango: -90 a 730 °C (-130 a 1346 °F)
Pt100	<b>Pt</b>	Rango: -200 a 850 °C (-328 a 1562 °F)
0-20 mA	<b>LQ20</b>	Señal Analógico Lineal Indicación programable de -1999 a 9999.
4-20 mA	<b>L420</b>	
0-50 mV	<b>LQ50</b>	
0-5 Vcc	<b>LQ5</b>	
0-10 Vcc	<b>LQ10</b>	

Tabla 2 - Tipos de entradas

**Notas:** Todos los tipos de entrada disponibles ya vienen calibrados de fábrica.

### CANALES DE SALIDA

O controlador posee tres canales de salida **out1**, **out2** y **out3** que pueden aceptar las funciones de salida de control o salida de alarma.

- OUT1** Pulso de voltaje, 5V / 25 mA;
- OUT2** Salida a Relé SPST-NA;
- OUT3** Salida a relé SPST-NA;

La función que se utilizará en cada canal es definida por el usuario de acuerdo con las opciones que se muestran en la **Tabla 3** y **Tabla 4**.

Funciones de Salida	Código
Sin Función	<b>oFF</b>
Salida de Alarma 1	<b>R1</b>
Salida de Alarma 2	<b>R2</b>
Salida de Alarma 3	<b>R3</b>
Salida de Alarma 4	<b>R4</b>
Salida da función LBD - <i>Loop break delection</i>	<b>Lbd</b>
Salida de Control Relé o Pulso	<b>ctr1</b>
Salida de Control 2 Relé o Pulso	<b>ctr2</b>

Tabla 3 - Tipos de funciones para los canales de salida

Durante la configuración de los canales, sólo se muestran en la pantalla las opciones válidas para cada canal. Estas funciones se describen a continuación:

- **oFF** - sin función

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

**Nota:** A pesar de no tener función, este canal puede ser activado por comandos a través de la comunicación serie (comando 5 MODBUS).

- **R1, R2, R3, R4** - Salidas de Alarma

Disponible para todos los canales I/O. Define que el canal I/O programado actúe como una de las 4 salidas de alarma.

- **Lbd** - Función *Loop break detector*.

Define al canal I/O como la salida de la función de Loop break detector.

- **ctr1** - Salida de Control 1
- **ctr2** - Salida de Control 2

### ENTRADA DIGITAL – DIGITAL INPUT

Define la función de la operación atribuida a la entrada digital disponible en los bornes 7 y 8 del controlador. A través del parámetro **din1** el usuario selecciona la función deseada. Son cinco (5) las opciones posibles.

Funciones de la Entrada Digital	Código
Sin Función	<b>oFF</b>
Alterna modo Automático / Man	<b>MAN</b>
Alterna modo Run / Stop	<b>run</b>
Congela Programa	<b>HPrg</b>
Selecciona Programa 1	<b>Pr1</b>

Tabla 4 - Tipos de funciones para los canales de entrada digital

Las funciones son descritas a seguir:

- **MAN** - Entrada Digital con función automático y manual  
Cerrado = control Manual;  
Abierto = control Automático.

- **run** - Entrada Digital con función *RUN*  
Cerrado = Salidas habilitadas;  
Abierto = Salida de control y alarmas apagadas.

- **HPrg** - Entrada Digital con función *Hold Program*  
Cerrado = Habilita ejecución de programa  
Abierto = Interrumpe 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

Función útil cuando se necesita cambiar el *setpoint* principal por otro definido por el **programa 1**.

- Cerrado = Selecciona programa 1;
- Abierto = Asume el *setpoint* principal.

Aún con ED en OFF, el LogChart puede comenzar el registro.

### CONFIGURACIÓN DE ALARMAS

El controlador posee 4 salidas de alarmas. Las alarmas pueden ser programadas para operar con nueve diferentes funciones representadas en la **Tabla 5**.

- **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.

- **r5** – 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
<b>oFF</b>	Inoperante	Salida no es utilizada como alarma.
<b>IErr</b>	Sensor abierto o en corto (input Error)	Accionado cuando la señal de entrada de la PV es interrumpida, queda fuera de los límites de rango o Pt100 en corto.
<b>r5</b>	Seguimiento	Accionado en un segmento específico de programa.
<b>Lo</b>	Valor mínimo (Low)	
<b>HI</b>	Valor máximo (High)	
<b>dIF</b>	Diferencial (diferencial)	

<b>dIFL</b>	mínimo Diferencial (diferencial Low)		
<b>dIFH</b>	máximo Diferencial (diferencial High)		

Tabla 5 – Funciones de alarma

Donde SPAn se refiere a los Setpoints de Alarma “**SPA1**”, “**SPA2**”, “**SPA3**” y “**SPA4**”.

### TEMPORIZACIÓN DE ALARMA

El controlador permite tres variaciones de temporización de accionamiento de las alarmas:

- Accionamiento por tiempo definido;
- Atraso en el accionamiento;
- Accionamiento intermitente;

Las figuras en la **Tabla 6** 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 **A1t1**, **A1t2**, **A2t1**, **A2t2**, **A3t1**, **A3t2**, **A4t1** y **A4t2**.

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 6 - Funciones de Temporización para las Alarmas

Los señalizadores asociados a las alarmas se 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.

### SOFT-START

Recurso que impide las variaciones abruptas de la salida de control en la partida del proceso.

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 partes del proceso.

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

## MODO DE CONTROL

El controlador puede actuar en dos modos diferentes: Modo Automático o modo Manual. En modo automático el controlador define la cantidad de potencia que será aplicada al proceso, basado en los parámetros definidos (SP, PID, etc.). En el modo manual es el propio usuario que define esta cantidad de potencia. El parámetro "Ctrl" define el modo de control que será adoptado.

## MODO AUTOMÁTICO PID

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

El control PID tiene su acción basada en un algoritmo de control que actúa en función del desvío de la PV con relación al SP, con base en los parámetros **Pb**, **Ir** y **dE**.

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

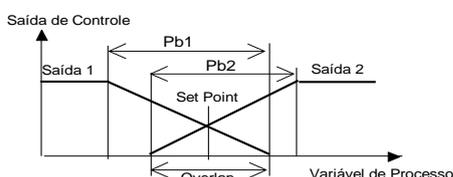
## CONTROL 2

El N120 ofrece una segunda salida de control independiente (Salida de Control 2). Esta salida, con apenas acción proporcional, se utiliza generalmente en procesos de refrigeración cuando la acción de calentamiento utiliza la salida de control 1.

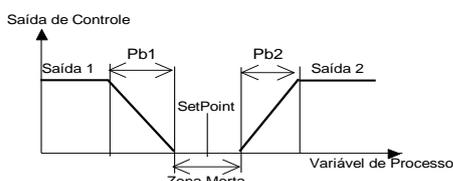
Cuando la aplicación requiere calentar y refrigerar al mismo tiempo, se deben configurar los parámetros **Rct=rE** y ajustar el **overlap** (**oLAP**) para determinar el tipo de operación.

Existen tres situaciones:

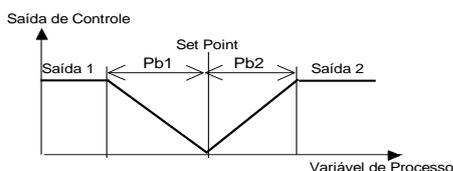
**oLAP** > 0; cuando hay superposición de las acciones de calentamiento y refrigeración.



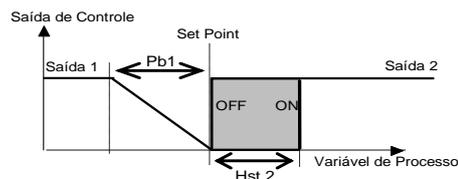
**oLAP** < 0; cuando existe una zona muerta de activación de potencia entre el calentamiento y la refrigeración.



**oLAP** = 0; cuando no hay superposición ni zona muerta. En el punto en que la PV alcanza el SP no hay activación de ninguna salida.



La banda proporcional 2 (Pb2) y el tiempo de ciclo del PWM (Ct2) son independientes. Se puede ajustar la potencia mínima y máxima del control 2.



## FUNCIÓN LBD - LOOP BREAK DETECTION

El parámetro **Lbd.t** 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.

El evento LBD puede también ser direccionado para un de los canales I/O del controlador. Para eso basta configurar el canal I/O deseado con la función **Ldb** que, en la ocurrencia de este evento, tiene la respectiva salida accionada.

Con valor 0 (cero) esta función queda deshabilitada.

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

## FUNCIÓN SALIDA SEGURA EN LA FALLA DEL SENSOR

Función que coloca la salida de control en una condición segura (conocida) cuando un error en la entrada del sensor es identificado.

Con una falla identificada en el sensor (entrada), MV asume el valor porcentual definido en el parámetro **IE.ov**. Con **IE.ov** = 0.0 (cero) esta función.

Con valor 0.0 (cero) en el parámetro **IE.ov** esta función es deshabilitada y la salida de control es simplemente desactivada cuando ocurre fallo en la entrada.

## INTERFACE USB

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

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

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

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

- Ejecutar el software **NConfig**, configurar la comunicación e iniciar la detección del dispositivo.




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

## INSTALACIÓN / CONEXIONES

El controlador es adecuado para ser fijado por tornillos, detrás de una cara del panel metálico. Display, teclado y led de señalización debe encajar en un recorte apropiado de este panel. A seguir, las figuras presentan las dimensiones y distancias necesarias para la fijación.

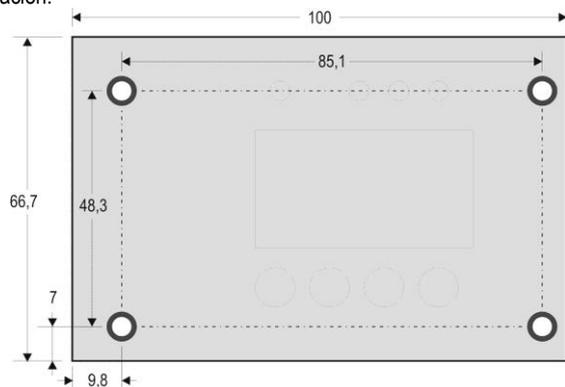


Fig. 2a - Dimensiones y fijación - Vista Frontal

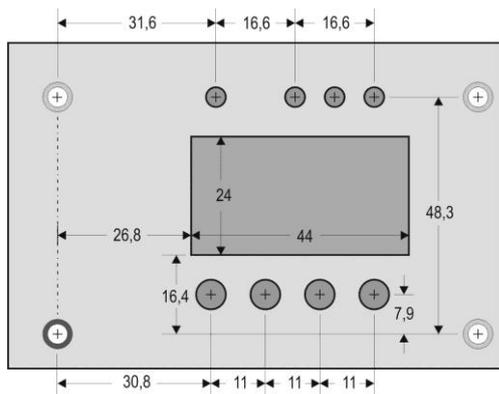


Fig. 2b - Distancias entre los elementos - Vista Frontal

### RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN

- Conductores de señales de entrada, deben recorrer la planta del sistema separados 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.
- Debe ser usado FILTROS RC 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.

## CONEXIONES ELÉCTRICAS

La disposición de los recursos en el panel trasero del controlador es mostrada en la Fig 3a e Fig 3b.

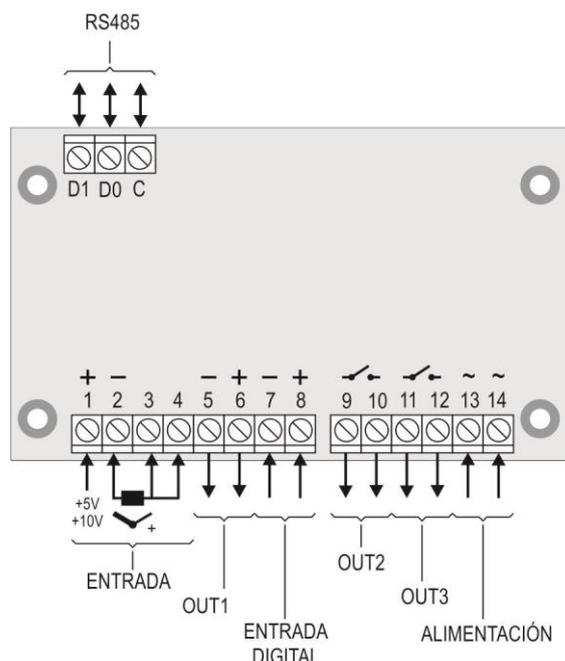


Fig. 3a - Conexiones de las entradas, salidas, alimentación y serial

Las conexiones de varios tipos de entrada posibles se muestran a continuación. El tipo de entrada a ser conectado debe ser de acuerdo con el ajuste del parámetro **TYPE**.

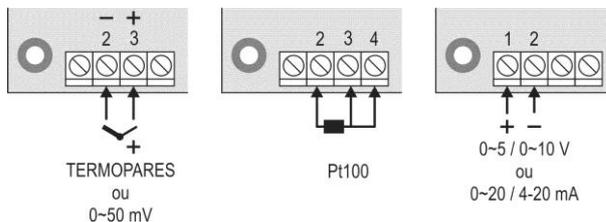


Fig. 3b - Conexiones de las entradas, salidas, alimentación y serial

Los tipos de entrada 0~20 y 4~20 mA no son compatibles con el modelo estándar de este controlador, a pesar de aparecer como opción en la lista de tipos de entrada mostrados en la pantalla del parámetro **TYPE**. Estos tipos de entrada solo están disponibles en modelos especiales.

En los modelos especiales donde son compatibles los tipos de entrada 0~20 y 4~20 mA, los tipos 0~5 V y 0~10 V no lo serán.

## DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

### CICLO DE OPERACIÓN

Indicação de PV (Visor Vermelho)	<b>Pantalla Indicación de PV y SP</b> - El visor superior indica el valor actual de la PV. El visor inferior indica el SP deseado.
Indicação de SP (Visor Verde)	
<b>Ctrl</b>	<b>Control. Modo de Control -</b> <b>Auto</b> - Significa modo de control automático. <b>Man</b> - Significa modo de control manual. Transferencia <i>bumpless</i> entre automático y manual.

Indicação de PV (Visor Vermelho)	Valor de la variable controlada MV1 (salida de control 1):
Indic. de MV1 (Visor Verde)	La pantalla superior muestra el valor de PV y la pantalla inferior el valor porcentual de MV1 aplicado a la salida de control 1 seleccionada. En el modo de control manual, el valor de MV1 se puede cambiar. En el modo automático, el valor de MV1 solo puede ser visto. Para distinguir esta pantalla de la pantalla de SP, el valor de MV1 parpadea.
Indicação de PV (Visor Vermelho)	Valor de la variable controlada MV2 (salida de control 2):
Indic. de MV2 (Visor Verde)	La pantalla superior muestra el valor de PV y la pantalla inferior el valor porcentual de MV2 aplicado a la salida de control 2 seleccionada. En el modo de control manual, el valor de MV2 se puede cambiar. En el modo automático, el valor de MV2 solo puede ser visto. El valor de MV2 también parpadea.  Para distinguir esta pantalla de MV1, el valor de MV2 se muestra con signo negativo.
<b>E Pr</b>	<b>Enable Program. Ejecución de Programa</b> - Selecciona el programa de rampas y mesetas que será ejecutado. <b>0</b> - no ejecuta programa <b>1 a 20</b> - número del programa a ser ejecutado  Con salidas habilitadas ( <b>run= YES</b> ), el programa seleccionado entra en ejecución inmediatamente.
<b>P.SEG</b>	Pantalla de Indicación. Muestra el número del segmento corriente del programa en ejecución. De 1 a 9.
<b>t.SEG</b>	Pantalla de Indicación. Muestra el tiempo restante hasta el final del segmento corriente.
<b>run</b>	Habilita la salida de control y alarma: <b>YES</b> - Control y alarmas habilitadas. <b>no</b> - Control y alarmas inhibidas.

#### CICLO DE SINTONÍA

<b>Autun</b>	<b>Auto-tune.</b> Define la estrategia de control a ser tomada: <b>oFF</b> - Apagado. <b>FRSt</b> - Sintonía automática rápida. <b>FULL</b> - Sintonía automática precisa. <b>SELF</b> - Sintonía precisa + auto-adaptativa <b>rSLF</b> - Fuerza <u>una</u> nueva sintonía automática precisa + auto-adaptativa. <b>tGht</b> - Fuerza <u>una</u> nueva sintonía automática precisa + auto-adaptativa cuando Run= YES o controlador es encendido.
<b>Pb 1</b>	<b>Proportional Band.</b> Banda Proporcional - Valor del término <b>P</b> del modo de control PID, en porcentual del rango máximo del tipo de entrada. Ajusta de entre 0 y 500.0 %.  <b>Cuando en 0.0 (cero), determina modo de control ON / OFF.</b>
<b>Ir</b>	<b>Integral Rate.</b> Tasa Integral - Valor del término <b>I</b> del modo de control PID, en repeticiones por minuto (Reset). Presentado si la banda proporcional $\neq 0$ .
<b>dt</b>	<b>Derivative Time.</b> Tiempo Derivativo - Valor del término <b>D</b> del modo de control PID, en segundos. Presentado si la banda proporcional $\neq 0$ .
<b>ct 1</b>	<b>Cycle Time.</b> Tempo do Ciclo PWM - Valor en segundos del periodo del ciclo PWM de control PID. Presentado si la banda proporcional $\neq 0$ .
<b>HYSt</b>	<b>Histéresis de control</b> - Valor de la histéresis para control ON / OFF. ( <b>Pb 1=0</b> ).

<b>Act</b>	<b>Acción. Lógica de Control:</b> <b>rE</b> Control con Acción reversa. Propia para <b>calentamiento</b> . Conecta la salida de control cuando PV está abajo de SP. <b>dIr</b> Control con Acción directa. Propia para <b>refrigeración</b> . Conecta la salida de control cuando PV está arriba de SP.
<b>bIAS</b>	<b>Función Bias</b> - Permite alterar el valor porcentual de la salida de control (MV), sumando un valor entre -100 % y +100 %. El valor 0 (cero) inhabilita la función.
<b>oLL</b>	<b>Output 1 Low Limit.</b> 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 <b>0.0 %</b> .
<b>oHL</b>	<b>Output 1 High Limit.</b> Límite Superior para la salida de control - Valor porcentual máximo posible asumido por la salida de control cuando en el modo automático y en PID. Típicamente configurado con <b>100.0 %</b> .
<b>Pb2</b>	<b>Proportional Band 2.</b> Banda proporcional para la salida de control 2: Valor del parámetro <b>P</b> del control 2, en porcentaje del rango máximo del tipo de entrada.  <b>Si se ajusta en cero, el control 2 será del tipo ON/OFF y la histéresis de control se ajusta en la pantalla "oLAP".</b>
<b>HYSt2</b>	<b>Hysteresis.</b> Histéresis del control 2: Valor de la histéresis del control 2 del tipo ON/OFF ( <b>Pb2=0</b> ).
<b>oLAP</b>	<b>Overlap.</b> Superposición entre calentamiento y refrigeración, en la misma unidad de medida del tipo de entrada. Si se coloca un valor negativo, el "overlap" pasa a ser tratado como zona muerta ("dead band"). Se muestra cuando la banda proporcional 2 $\neq 0$ .
<b>ct2</b>	<b>Cycle time.</b> Tiempo de ciclo PWM para la salida de control 2. Valor en segundos del periodo de la salida PWM. Se muestra cuando la banda proporcional 2 $\neq 0$ .
<b>o2LL</b>	<b>Output Low Limit.</b> Límite inferior de la salida de control 2: Valor porcentual mínimo aceptado por la salida de control 2 cuando en modo automático. Generalmente igual a <b>0,0</b> .
<b>o2HL</b>	<b>Output High Limit.</b> Límite superior da salida de control 2: Valor porcentual máximo asumido pela variable manipulada (MV), cuando en modo automático. Normalmente igual a <b>100.0</b> .
<b>SFSSt</b>	<b>Función SoftStart</b> - 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 <b>Softstart</b> .
<b>LbdSt</b>	<b>Loop break detection time.</b> Intervalo de tiempo de la función LBD. Intervalo de tiempo máximo para la reacción de PV a comandos de salida de control. En minutos.
<b>SPA1 SPA2 SPA3 SPA4</b>	<b>SP de Alarma:</b> Valor que define el punto de actuación de las alarmas programadas con funciones " <b>Lo</b> " o " <b>H I</b> ". Para las alarmas programadas con funciones tipo <b>Diferencial</b> , este parámetro define desvío. Para las demás funciones de alarma no es utilizado.

#### CICLO DE PROGRAMAS

<b>Pr.tb</b>	<b>Program time base.</b> Base de tiempo - Define la base de tiempo adoptada por los programas en edición y también los ya elaborados. También define la base de tiempo para las funciones <b>Rate</b> y <b>Timer</b> . <b>SEC</b> - Base de tiempo en segundos; <b>min</b> - Base de tiempo en minutos;
<b>Pr n</b>	<b>Program number.</b> Programa en edición - Selecciona el programa de Rampas y Mesetas a ser definido en las siguientes pantallas de este ciclo. Son 20 programas posibles.

<b>Ptol</b>	<i>Program Tolerance.</i> Desvío máximo admitido entre la PV y SP. Si es excedido, el programa es suspendido (para de contar el tiempo) hasta que el desvío se encuadre de esta tolerancia. El valor 0 (cero) inhabilita la función.
<b>PSP0</b>	<i>Program SP.</i> SP del Programa, 0: SP de inicio del programa de rampas y mesetas.
<b>Pt1 Pt9</b>	<i>Program Time.</i> Tiempo de los segmentos del programa, 1 a 9: Define el tiempo de duración, en segundo o minutos, de cada uno de los 9 segmentos del programa en edición.
<b>PE1 PE9</b>	<i>Program event.</i> Alarmas asociadas, 1 a 9: Parámetros que definen cuales alarmas deben ser accionadas durante la ejecución de un determinado segmento de programa. Las alarmas adoptadas deben aún ser configuradas con la función segmento del programa "r5".
<b>PSP1 PSP9</b>	<i>Program SP.</i> SPs de Programa, 1 a 9: Conjunto de 10 valores de SP en unidades de ingeniería que definen el perfil del programa de rampas y mesetas.
<b>LP</b>	<i>Link Program.</i> Enlazar Programas: Al final de la ejecución de este programa, otro programa (o el mismo) puede iniciar su ejecución inmediatamente. <b>0</b> - no conecte a ningún programa.

#### CICLO DE ALARMAS

<b>FuA1 FuA2 FuA3 FuA4</b>	<i>Función Alarm.</i> Funciones de Alarma. Define las funciones de las alarmas entre las opciones de la <b>Tabla 3</b> . <b>OFF, 1Err, La, H1, dIFL, dIFH, dIF</b>
<b>blA1 blA2 blA3 blA4</b>	<i>Blocking Alarm.</i> Bloqueo inicial de Alarmas. Función de bloqueo inicial para alarmas 1 a 4. <b>YES</b> - Habilita bloqueo inicial <b>no</b> - Inhibe bloqueo inicial
<b>HYA1 HYA2 HYA3 HYA4</b>	<i>Hysteresis of Alarm.</i> Histéresis de Alarma. Define la diferencia entre el valor de PV en que la alarma es conectada y el valor en que ella es apagada. Un valor de histéresis para cada alarma.
<b>A1t1 A2t1 A3t1 A4t1</b>	<i>Alarm Time t1.</i> Define intervalo de tiempo t1 para la temporización en los accionamientos de las alarmas. En segundos. El valor 0 (cero) inhabilita la función.
<b>A1t2 A2t2 A3t2 A4t2</b>	<i>Alarm Time t2.</i> Define intervalo de tiempo t2 para la temporización en los accionamientos de las alarmas. En segundos. El valor 0 (cero) inhabilita la función.
<b>FLSh</b>	<i>Flash.</i> Permite señalar la ocurrencia de condiciones de alarma haciendo parpadear la indicación de PV en la pantalla de indicación. El usuario selecciona los números de las alarmas que desea que presenten esta característica.

#### CICLO DE ESCALA

<b>TYPE</b>	<i>Type.</i> Tipo de Entrada. Selección del tipo entrada utilizada por el controlador. Consulte la <b>Tabla 1</b> . <b>Obligatoriamente el primer parámetro que será configurado.</b>
<b>FLtr</b>	<i>Filter.</i> Filtro Digital de Entrada - Utilizado para mejorar la estabilidad de la señal medida (PV). Ajustable entre 0 y 20. En 0 (cero) significa filtro apagado y 20 significa filtro máximo. Cuanto mayor el filtro, más lenta es la respuesta del valor medido.
<b>dPP0</b>	<i>Decimal Point.</i> Define la presentación del punto decimal.

<b>unit</b>	<i>Unit.</i> Define la unidad de temperatura a será utilizada: Celsius "°C" o Fahrenheit "°F" Parámetro presentado cuando son utilizados los sensores de temperatura.
<b>OFFS</b>	<i>Offset.</i> Parámetro que permite al usuario hacer correcciones en el valor de PV indicado.
<b>SPLL</b>	<i>Setpoint Low Limit.</i> Define el límite inferior para ajuste de SP. Para entradas tipo <b>señal analógica lineal</b> disponibles (0-20 mA, 4-20 mA, 0-50 mV y 0-5 V) establece el valor mínimo del rango de indicación de PV, además de limitar el ajuste del SP. Define límite inferior para el rango de retransmisión de PV y SP.
<b>SPHL</b>	<i>Setpoint High Limit.</i> Define el límite superior para ajuste de SP. Para entradas tipo <b>señal analógica lineal</b> disponibles (0-20 mA, 4-20 mA, 0-50 mV y 0-5 V) establece el valor máximo del rango de indicación de PV, además de limitar el ajuste del SP. Define límite superior para el rango de retransmisión de PV y SP.
<b>IEou</b>	<i>Input Error Output.</i> Valor porcentual a ser aplicado a MV cuando se aplica la función de <b>Salida Segura</b> . Si el valor es 0 (cero), la función se deshabilita y las salidas se apagan ante la ocurrencia de falla en el sensor.
<b>BRud</b>	<i>Baud Rate</i> de la comunicación serial en kbps. <b>1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6 y 115.2</b>
<b>Prty</b>	<i>Parity.</i> Paridad de la comunicación serial. <b>nonE</b> - Sin paridad <b>EUEn</b> - Paridad par <b>Odd</b> - Paridad impar
<b>Addr</b>	<i>Address.</i> Dirección de Comunicación. Número que identifica el controlador en la red de comunicación serial, entre 1 y 247.

#### CICLO DE I/Os (ENTRADAS E SALIDAS)

<b>out1</b>	Función de la salida 1 (OUT1): Selección de la función utilizada en el canal I/O 1. Conforme a la <b>Tabla 3</b> .
<b>out2</b>	Función de la salida 2 (OUT2): Selección de la función utilizada en el canal I/O 2. Conforme a la <b>Tabla 3</b> .
<b>out3</b>	Función de la salida 3 (OUT3): Selección de la función utilizada en el canal I/O 3. Conforme a la <b>Tabla 3</b> .
<b>d.in1</b>	Función de la entrada digital (DIGITAL INPUT). Conforme a la <b>Tabla 4</b> .

#### CICLO DE CALIBRACIÓN

**Todos los tipos de entrada y salida son calibrados en la fábrica. Si es necesaria una recalibración, esta debe ser realizada por un profesional especializado. Si este ciclo es accedido en forma accidental, pase por todos los parámetros sin realizar alteraciones en sus valores.**

<b>PASS</b>	<i>Password.</i> Entrada de la Contraseña de Acceso. Este parámetro es presentado antes de los ciclos protegidos. Vea tópico Protección de la Configuración.
<b>CAL1b</b>	<i>Calibration.</i> Habilita la posibilidad de calibración del controlador. <b>YES</b> - Calibrar controlador <b>no</b> - No calibrar controlador
<b>inLC</b>	<i>Input Low Calibration.</i> Declaración de la seña de calibración de inicio del rango aplicado en la entrada analógica. Vea capítulo MANTENIMIENTO/Calibración de la entrada.

<b>InHC</b>	<i>Input High Calibration.</i> Declaración de la señal de calibración de final del rango aplicado en la entrada analógica. Vea el capítulo MANTENIMIENTO/Calibración de la entrada.
<b>rStr</b>	<i>Restore.</i> Rescata las calibraciones de fábrica de entrada y de la salida analógica, eliminando toda y cualquier alteración realizada por el usuario.
<b>CJ</b>	<i>Cold Junction.</i> Ajuste de la temperatura de junta fría del controlador.
<b>PRSC</b>	<i>Password Change.</i> Permite definir una nueva contraseña de acceso, siempre diferente de cero.
<b>Prot</b>	<i>Protection.</i> Establece el Nivel de Protección. Vea tabla 06.
<b>FrEQ</b>	<i>Frequency.</i> Frecuencia de la red eléctrica local.

## PROTECCIÓN DE CONFIGURACIÓN

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

Nivel de protección	Ciclos protegidos
1	Apenas el ciclo de Calibración es protegido.
2	Ciclos de Linearización y Calibración están protegidos.
3	Ciclos de Escala, Linearización y Calibración están protegidos.
4	Ciclos de Alarma, Escala, Linearización y Calibración están protegidos.
5	Ciclos de Programas, Alarma, Escala, Linearización y Calibración están protegidos.
6	Ciclos de Sintonía, Programas, Alarma, Escala, Linearización y Calibración están protegidos.
7	Todos los ciclos están protegidos
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

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

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

La Contraseña de Acceso puede ser alterada por el usuario en el parámetro *Password Change (PRSC)*, presente en el ciclo de Calibración.

## PROTECCIÓN DE LA CONTRASEÑA DE ACCESO

El controlador prevé un sistema de seguridad que ayuda a prevenir la entrada de innumerables contraseñas de acceso 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 de la contraseña de acceso, el usuario puede utilizar el recurso de la Contraseña Maestra. Esta contraseña cuando es insertada en **PASS**, da acceso con posibilidad de alteración **apenas** al parámetro *Password Change (PRSC)* y permite al usuario la definición de una nueva contraseña de acceso para el controlador.

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

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

## PROGRAMA DE RAMPAS Y MESETAS

Característica que permite la elaboración de un perfil de comportamiento para el **PV** del proceso.

Cada programa es compuesto por un conjunto de hasta **9 segmentos**, definido por valores de SP e intervalos de tiempo. La figura abajo muestra un modelo de programa:

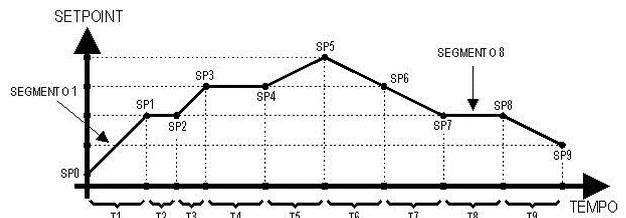


Fig. 4 - Ejemplo de programa de rampas y mesetas

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

Para la ejecución de un programa con menos que 9 segmentos, basta programar 0 (cero) para los intervalos de tiempo de los segmentos no utilizados.

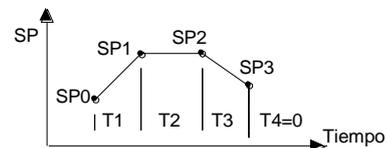


Fig. 5 - Ejemplo de programa con pocos segmentos

La función tolerancia de programa "**Ptol**" define el desvío máximo (error, diferencia) 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). Cuando programado **cero** en la tolerancia programada, el controlador ejecuta el programa sin considerar desvíos entre **PV** y **SP**; sigue exactamente los intervalos de tiempo mostrados por el programa (da prioridad al tiempo).

En este controlador, pueden ser creados hasta **20 programas diferentes** de rampas y mesetas.

El parámetro Base de Tiempo **PrEb** define la unidad de tiempo de los intervalos de los programas creados: segundos o minutos.

**Nota:** Programas ya elaborados también son afectados cuando la base de tiempo es alterada.

## Link de programas

Es posible elaborar un gran programa, con hasta 180 segmentos, conectando los 20 programas posibles. De esta manera, al final de la ejecución de un programa el controlador inicia inmediatamente la ejecución de otro.

En la elaboración / edición de un programa se define en la pantalla "**LP**" si habrá o no ligación 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.

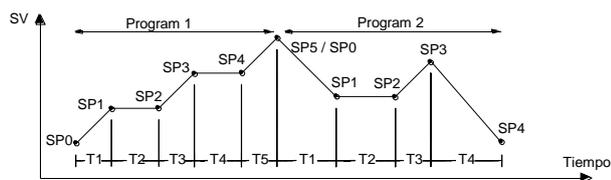


Fig. 6 - Ejemplo de programas interconectados

### Alarma en segmento de programa

Es posible elaborar programas donde una alarma es accionada mientras que un determinado segmento de este programa es ejecutado.

En la elaboración del programa, cada segmento creado posee el respectivo parámetro de alarma asociado (**PE1** a **PE9**). En estos parámetros es definido la alarma que se desea accionar: 1, 2 o ambos.

La(s) alarma(s) elegidas, deben inclusive tener sus funciones de alarma definidas como **segmento de programa "r-5"**. Vea la Tabla 02 - Funciones de Alarma.

### Notas:

- 1- Antes de iniciar el programa el controlador espere que PV alcance el **setpoint** inicial ("**SP0**").
- 2- Al retornar de una falta de energía el controlador retoma la ejecución del programa a partir del inicio del segmento que fue interrumpido.

## DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS PID

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

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

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

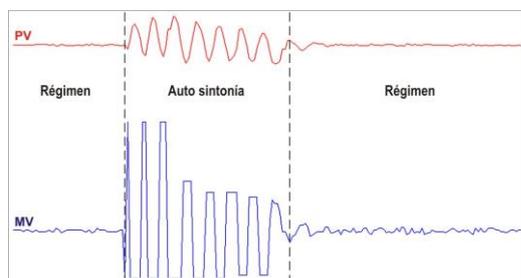


Fig. 7 - Ejemplo de una auto sintonía

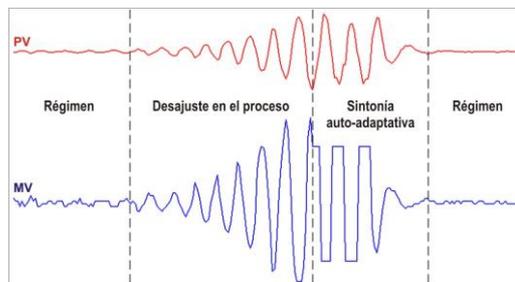


Fig. 8 - Ejemplo de una sintonía auto-adaptativa

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

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

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

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

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

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

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

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

El señalizador "**TUNE**" permanecerá encendido durante el proceso de sintonía.

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

Si la sintonía no resulta en el control satisfactorio, la **Tabla 8** 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
	Grand oscilación	Disminuir
Tiempo Derivativo	Respuesta lenta o inestabilidad	Disminuir
	Grand oscilación	Aumentar

Tabla 8 - Orientación para ajuste manual de los parámetros PID

## ESPECIFICACIONES

**DIMENSIONES:** ..... 100 x 67 mm

..... Peso Aproximado: 80 g

**ALIMENTACIÓN:** ..... 100 a 240 Vca/cc ( $\pm 10\%$ ), 50 / 60 Hz

Consumo máximo: ..... 5 VA

### CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura de Operación: ..... 0 a 60 °C

Humedad Relativa: ..... 80 % máx.

**ENTRADA** ..... T/C, Pt100, tensión (conforme la **Tabla 2**)

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

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

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

**Precisión:** ..... Termocuplas **J, K, T, E:** 0.25 % do *span*  $\pm 1$  °C

..... Termocuplas **N, R, S, B:** 0.25 % do *span*  $\pm 3$  °C

..... Pt100: 0.2 % do *span*

..... 4-20 mA, 0-50 mV, 0-5 Vcc: 0.5 % do *span*

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

**Medición do Pt100:** ..... Tipo 3 hilos, ( $\alpha=0.00385$ ) con compensación de longitud del cable, corriente de excitación de 0,170 mA.

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

**Tiempo de calentamiento:** ..... 15 minutos

**ENTRADA DIGITAL (DIG INP):** .....

..... Contacto Seco o NPN colector abierto

**OUT 1:** ..... Pulso de tensión, 5 V / 20 mA

**OUT 2 (\*):** ..... Relé SPST, 3A / 250 Vac

**OUT 3:** ..... Relé SPST, 3A / 250 Vac

(\*) En los modelos con ajuste de las salidas - **PR**, en OUT2 está disponible un relé SPDT-NA 10 A / 250 Vca. En estos modelos OUT3 no estará disponible.

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

### CONEXIONES PROPIAS PARA TERMINALES TIPO HORQUILLA

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

**INICIA OPERACIÓN:** después de 3 segundos de encendida la alimentación.

## IDENTIFICACIÓN

N120	- A	- B	- C
------	-----	-----	-----

Donde:

**A:** Configuración de las Salidas

**PR:** OUT1: Pulso / OUT2: Relé SPDT

**PRR:** OUT1: Pulso / OUT2: Relé SPST / OUT3: Relé SPST (\*)

**B:** Funcionalidades Adicionales

**485** – Dispositivo con comunicación serial RS485

**DL** – *Datalogger* incorporado

**C:** Alimentación Eléctrica

**Nada muestra** – alimentación de 100 a 240 Vca/cc (\*)

**24V** – versión con alimentación de 24 Vcc

(\*) Configuraciones del modelo básico

## MANTENIMIENTO

### PROBLEMAS CON EL CONTROLADOR

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

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

MENSAJE	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
---	Entrada abierta. Sin sensor o señal.
<b>Err 1</b> <b>Err 6</b>	Problemas de conexión y/o configuración. Revisar las conexiones hechas y la configuración.

Otros mensajes de errores mostrados por el controlador representan daños internos que implican necesariamente en el envío del equipo para el mantenimiento. Informar el número de serie del aparato, que puede ser conseguido presionándose la tecla **B** por más de 3 segundos.

### 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 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 a la entrada una señal correspondiente a una indicación conocida y un poco superior al límite inferior de la indicación.
- Acceder al parámetro "**inLc**". Con las teclas  $\blacktriangle$  y  $\blacktriangledown$ , haga con que el visor de parámetros indique el valor esperado. Enseguida presione la tecla **P**.
- Aplicar la entrada una señal correspondiente a una indicación conocida y poco abajo del límite superior de la indicación.
- Acceder al parámetro "**inHc**". Con las teclas  $\blacktriangle$  y  $\blacktriangledown$ , haga con que el visor de parámetros indique el valor esperado. Enseguida presione la tecla **P**.

**Nota:** Cuando 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.

## GARANTÍA

Las condiciones de garantía se encuentran en nuestro sitio web [www.novusautomation.com/garantia](http://www.novusautomation.com/garantia).

## ANEXO 1 - SOFTWARE LOGCHART-II

### INSTALANDO EL LOGCHART-II

El *software* configurador Logchart-II, que acompaña el registrador, es utilizado para su configuración y también para la colecta de los datos adquiridos. Para instalar el LogChart-II ejecutar el archivo **LC\_II\_Setup.exe** del CD suministrado.

Importante: Certifíquese que la fecha en su Windows® esté con el separador configurado como barra, ejemplo: dd/mm/aa o dd/mm/aaaa.

### EJECUTANDO EL LOGCHART-II

Al abrir el software LogChart -II su pantalla Principal es enseñada:

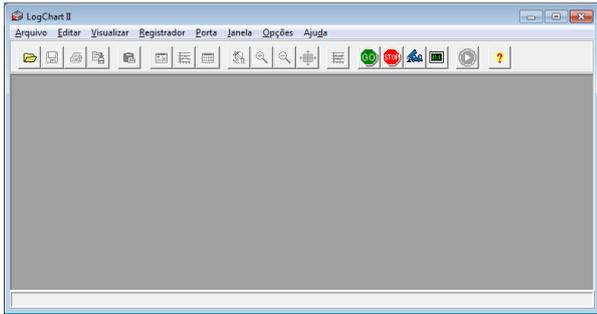


Fig. 1 – Pantalla principal del software LogChart-II

A seguir indicar la puerta serial a ser utilizada por la interface de comunicación a través del menú "Puerta". Este menú a presenta todas los puertos serie disponibles en el ordenador. Se debe elegir un puerto que muestre el equipo N120 en su descripción.

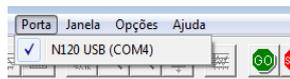


Fig. 2 – Selección de la puerta serial USB donde el controlador N120 está conectado.

Una vez que se selecciona un puerto serie válido, se activarán los iconos para la comunicación con el controlador.



Fig. 3 – Iconos habilitados cuando haya una puerta de comunicación válida

### CONFIGURANDO EL CONTROLADOR

Para configurar el controlador presione el botón:



La pantalla **Parámetros de Configuración** es presentada. En esta pantalla el *LogChart-II* permite al usuario definir o modo de operación del controlador y también obtener informaciones generales sobre el dispositivo (Fig. 4).

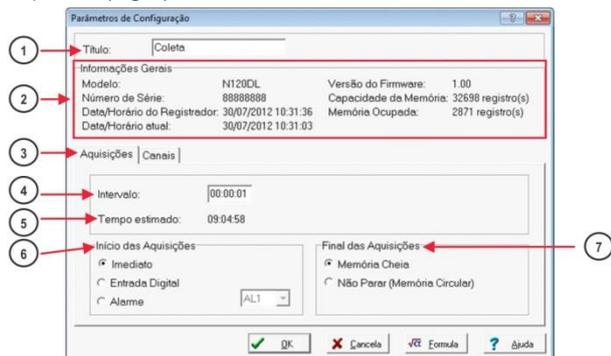


Fig. 4 – Configuración del Registrador (Adquisiciones)

Los datos son:

① **Título:** En este campo el usuario identifica el registrador dándole un nombre.

② **Informaciones Generales:** Campo informativo. Son presentadas informaciones referentes al controlador, como: Modelo (N120), número de serie, data/horario del controlador, data/horario actual del PC, versión del *firmware* (versión del modelo del controlador), capacidad de memoria y número de adquisiciones en memoria.

En este campo los horarios son constantemente actualizados mientras la comunicación entre controlador y PC estuviere establecida.

**Nota:** El horario del controlador puede estar con una pequeña diferencia en relación al horario actual del PC. Cuando configurado el controlador, el horario es actualizado.

③ **Adquisiciones:** Presenta una serie de parámetros que definen como se hará las adquisiciones.

④ **Intervalo:** Define el intervalo de tiempo entre las adquisiciones. El intervalo mínimo es de 1 (un) segundo.

⑤ **Tiempo Estimado:** En este parámetro, el registrador informa al usuario cuanto tiempo llevará para ocupar totalmente la memoria, en las condiciones definidas en la configuración elaborada.

⑥ **Inicio de las adquisiciones:** Las adquisiciones pueden iniciar de tres modos distintos:

- **Inmediato:** inicio inmediato, así que la programación es dada por encerrada y enviada (OK) al registrador.
- **Entrada Digital:** Las adquisiciones son iniciadas siempre que la entrada digital del N120 es activada. De lo contrario, las adquisiciones son interrumpidas.
- **Alarma:** inicia la adquisición siempre que la condición asociada a la alarma 1 (AL1) del controlador sea alcanzada. En caso contrario, interrumpe la adquisición.

⑦ **Final de las adquisiciones:** Las opciones para el término de las adquisiciones son:

- **Memoria Llena:** las adquisiciones son realizadas hasta atngir la capacidad de la memoria disponible.
- **No se Para (Memoria Circular):** las adquisiciones ocurren de forma continua, subscribiendo registros más antiguos a la medida que el número de adquisiciones ultrapasa la capacidad de memoria.

⑧ **Canales:** Presenta los parámetros relativos a el canal 1 (temperatura) del dispositivo. Ningún de estos parámetros puede ser alterado via *LogChart-II*. Para este fin, se debe utilizar directamente la interface del N120.

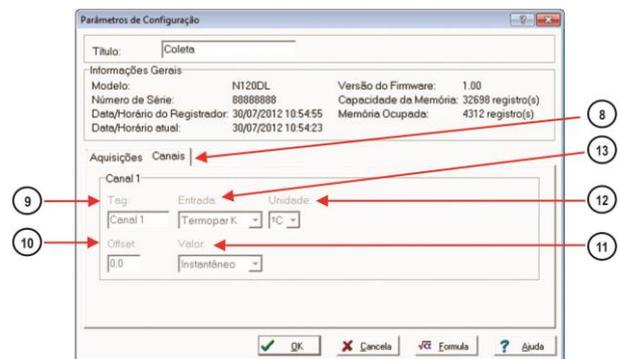


Fig. 5 – Configuración del Registrador (Canales)

⑨ **Tag:** Define un nombre para los registros de temperatura.

⑩ **Offset:** Permite hacer correcciones al valor registrado.

- 11 **Valor:** Define como el valor medido será registrado.
- 12 **Unidad:** Define la unidad de medida de la grandezza monitoreada: °C o °F para el canal 1 (temperatura).
- 13 **Entrada:** Parámetro disponible en el canal 1 (**temperatura**).

Después de informar los campos seleccionar "OK", y la configuración es, entonces, enviada para el registrador.

Puede ser asociado un texto a los puntos del gráfico, basta dar un doble clic en un punto de la curva.

### COLECTANDO Y VISUALIZANDO DATOS

Los datos adquiridos por el registrador pueden ser transferidos para un PC utilizando el software *LogChart-II*, que los presenta en forma gráfica y tabla. Los datos pueden ser grabados en archivos para futuras análisis y comparaciones.

### COLECTANDO DATOS



La colecta de los datos adquiridos es efectuada haciendo clic en icono **Colectar Adquisiciones**, y apuntando la interface para el frontal del registrador. Mientras este proceso de transferencia de datos, una barra de progreso es enseñada, indicando cuanto falta para ser transferido. El tiempo de transferencia de datos es proporcional al número de adquisiciones efectuadas.

### VISUALIZANDO OS DATOS COLECTADOS

Al final de la transferencia de las adquisiciones, los datos son presentados en forma de gráfico.

### Pantalla del Gráfico



Es posible seleccionar una región del gráfico para ser visualizada en detalle (*zoom*). Los comandos de *zoom* pueden ser accedidos a través del menú *Visualizar* o a través de los iconos relativos al *zoom* en la barra de herramientas.

Puedese, también, seleccionar el área del gráfico a ser ampliada a través del clic y arrastrar el ratón, creando una región de *zoom* a partir del canto superior izquierdo del área de gráfico deseada.

En la pantalla del gráfica son enseñados los valores mínimos y máximos de cada canal. Enseña también la línea horizontal de los valores de alarma configurados.

Al seleccionar un punto del gráfico con doble clic se muestra el valor correspondiente del gráfico y en la tabla de las adquisiciones.

Al seleccionar un punto del gráfico con doble clic y la tecla *Shift* apretada, se puede insertar un texto en el punto indicado del gráfico.

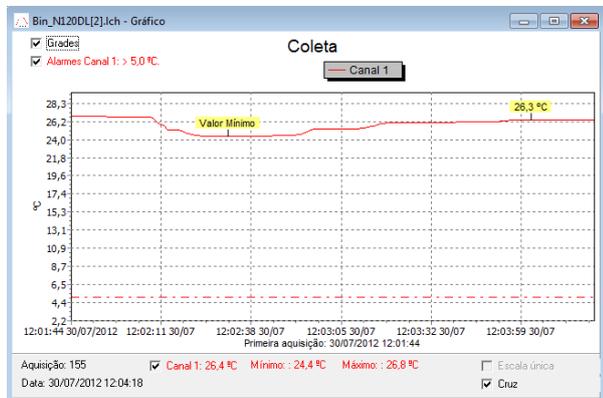


Fig. 6 - Pantalla de visualización gráfica de los datos colectados

La transmisión de los registros no interrumpe el proceso de medición y registro de los datos.

### Pantalla de la Tabla de Adquisiciones



La presentación en forma de tabla puede ser obtenida presionando el icono **Visualización en Tabla**. Este modo presenta los valores adquiridos en formato de tabla, relacionando el horario de la medición con su valor (Fig.7).

Al seleccionar una línea de la tabla con doble clic, será marcada la fila (en amarillo) y en el punto correspondiente del gráfico será mostrado su valor.

Nº Aquisição	Horário	Data	Canal 1 [°C]
00001	12:01:44	30/07/2012	26,8
00002	12:01:45	30/07/2012	26,8
00003	12:01:46	30/07/2012	26,8
00004	12:01:47	30/07/2012	26,8
00005	12:01:48	30/07/2012	26,8

Fig. 7 – Tabla de Adquisiciones

### Pantalla de las Informaciones Generales



Esta pantalla enseña algunas informaciones sobre registrador cuyos datos fueron recién leídos y su configuración. Esta pantalla puede ser presentada a través del icono **Visualización de Parámetros**.

En la pantalla de *Informaciones Generales* (Fig. 8), puede ser añadido un texto con observaciones a respecto de los datos colectados.

Informações Gerais	
<b>Registrador</b>	
Modelo:	N120DL
Número de Série:	88888888
Versão do Firmware:	1.00
Capacidade de Memória:	32698 aquisições
<b>Canal 1 [°C]</b>	
Entrada:	Termopar K
Valor:	Aquisições por valor instantâneo
Offset:	0
Alarme Inferior:	Indefinido
Alarme Superior:	5,0
Fórmula:	Nenhuma
<b>Informações da Coleta</b>	
Título:	Coleta
Intervalo entre aquisições:	1 s
Número total de aquisições:	158
Início das Aquisições:	Imediato
Final das Aquisições:	Memória Cheia
Momento da coleta:	segunda-feira, 30 de julho de 2012 às 12:04:21
Primeira aquisição:	segunda-feira, 30 de julho de 2012 às 12:01:44
Digite aqui um comentário para identificação dos dados coletados.	

Fig. 8 – Informaciones Generales

## DETERMINACIÓN Y SELECCIÓN DEL PUERTO SERIE (COM) - WINDOWS

### DETERMINACIÓN

El puerto serie asociado al **N120** se determina de manera automática por el sistema operativo, instantes después de su conexión con el ordenador. El usuario puede identificar fácilmente o cambiar el puerto COM asociado al **N120** accediendo al "Administrador de Dispositivos" de Windows®.

### Panel de Control / Sistema y Seguridad / Sistema / Administrador de Dispositivos / Puertos COM & LPT

También es posible abrir el "Administrador de Dispositivos" ejecutando el comando: "*devmgmt.msc*" en el símbolo del sistema.

Después de abrir el "Administrador de Dispositivos" es posible identificar el puerto serie (COM) asociado al **N120**. Como se puede ver en Fig. 9a y Fig.9b, el **N120** está asociado al puerto COM7.

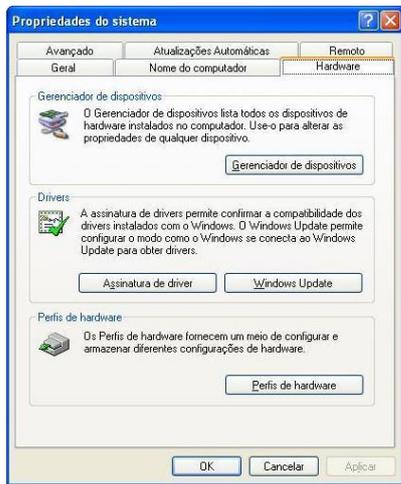


Fig. 9a - Determinación del Puerto COM

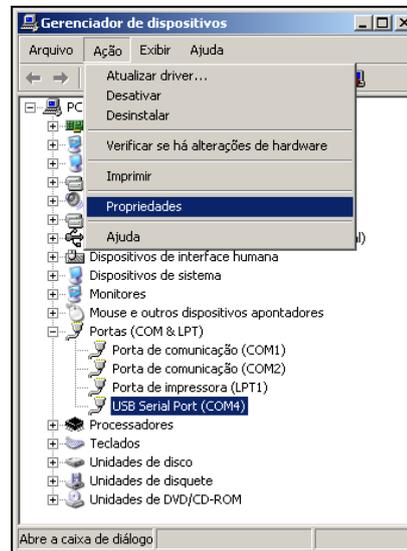


Fig. 10a – Accediendo a las configuraciones avanzadas del puerto COM

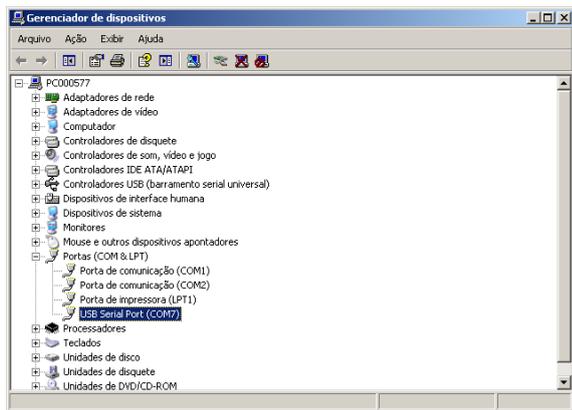


Fig. 9b - Determinación del puerto COM

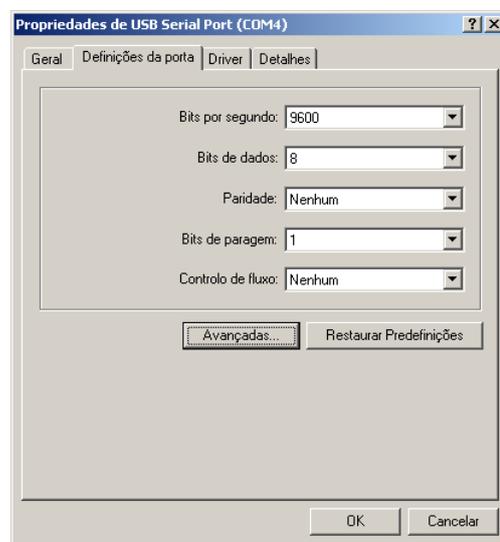


Fig. 10b - Accediendo a las configuraciones avanzadas del puerto COM

## SELECCIÓN

Caso sea necesario cambiar el puerto serie (COM) designado al **N120** seleccione el "USB Serial Port (COM X)" donde está conectado el **N120**. Acceda el menú "Acción/Propiedades" y en la pestaña "Configuración del Puerto" haga clic en "Opciones Avanzadas...", como se muestra en Fig. 10a y Fig. 10b. En el caso de que esta pestaña no aparezca, es porque el controlador no se instaló correctamente y por lo tanto se debe reinstalar el programa **DigiConfig**. En la ventana "Opciones Avanzadas para COMX" cambie el parámetro "Número de puerto COM:" para el COM deseado, como muestra en Fig. 11. Algunos puertos serie pueden estar marcados como ya estando en uso (In Use). Solamente seleccione uno de esos puertos en el caso que esté seguro de que no esté siendo usado por otro periférico de su ordenador.

En algunos casos los puertos serie pueden estar marcados como en uso aun cuando el dispositivo asociado no está más conectado al ordenador. En este caso se puede designar este puerto al **N120**.

## RECOMENDACIÓN IMPORTANTE

Para mejorar la comunicación de la interfaz USB se recomienda configurar el Temporizador de Latencia. Este parámetro se puede cambiar accediendo a la ventana "Opciones avanzadas para COMX" como se muestra en Fig. 10a y Fig. 10b.

Como muestra la Fig. 11, el parámetro "Temporizador de Latencia (ms)", debe ser ajustado con valor 4.

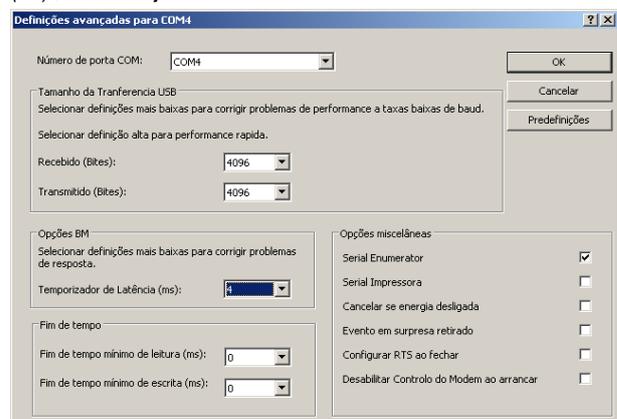


Fig. 11 – Definiciones avanzadas para COM

## ANEXO 2- COMUNICACIÓN SERIAL

El controlador puede ser proporcionado opcionalmente con la interface de comunicación serial 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 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 barra colectora. Las señales de comunicación son aislados 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 *stop* bit; paridad seleccionable (sin paridad, par o impar);
- Tiempo de inicio de transmisión de respuesta: máximo 100 ms después de recibir el comando.

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 del a comunicación.	Terminal 18	
GND					

### CONFIGURACIÓN DE LA COMUNICACIÓN SERIAL

Dos parámetros deben ser configurados para la utilización del serial:

**bAud**: Velocidad de comunicación.

**Prty**: Paridad de la comunicación.

**Addr**: Dirección de comunicación del controlador

### TABLA RESUMIDA DE REGISTRADORES PARA COMUNICACIÓN SERIAL

#### 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 serial. Se permite también la escritura en los Registradores en modo *broadcast*, utilizándose la dirección 0.

Los comandos Modbus disponibles son los siguientes:

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

### TABLA RESUMIDA DE REGISTRADORES TIPO HOLDING REGISTER

A continuación se presentan los registradores más utilizados. Para informaciones completas consulte la **Tabla de Registradores para Comunicación Serial** disponible para *download* en la página del N120 en el sitio web – [www.novusautomation.com](http://www.novusautomation.com).

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

Dirección	Parámetro	Descripción del Registrador
0000	SP activo	Lectura: Setpoint de Control activo (de la pantalla principal, de rampas y mesetas o del setpoint remoto). Escritura: Setpoint de Control en la pantalla principal. Rango máximo: desde <b>SPLL</b> hasta <b>SPLL</b> .
0001	PV	Lectura: Variable de Proceso. Escritura: no permitida. Rango máximo: el mínimo es el valor seteado en <b>SPLL</b> y el máximo es el valor seteado en <b>SPLL</b> y la posición del punto decimal depende del valor de <b>dPPo</b> . En el caso de lectura de temperatura, el valor siempre será multiplicado por 10, independientemente del valor de <b>dPPo</b> .
0002	MV	Lectura: Potencia de Salida activa (manual o automática). Escritura: no permitida. Ver dirección 28. Rango: 0 a 1000 (0.0 a 100.0 %).