ÍNDICE

1. ALERTAS DE SEGURIDAD 1
2. INTRODUCCIÓN 2
3. PRESENTACIÓN / OPERACIÓN 2
4. CONFIGURACIÓN / RECURSOS 4
5. INSTALACIÓN / CONEXIONES 9
6. DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS DE PROGRAMACIÓN 11
7. PROGRAMA DE RAMPAS Y MESETAS 16
8. AUTO - SINTONÍA DE LOS PARÁMETROS PID 18
9. COMUNICACIÓN SERIAL 19
10. PROBLEMAS CON EL CONTROLADOR 20
11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 20
12. GARANTÍA 21

1. ALERTAS DE SEGURIDAD

Los símbolos abajo son utilizados en equipamientos y en este documento para llamar la atención del usuario a informaciones importantes sobre seguridad y operación.

CUIDADO: Lea completamente el manual antes de instalar y operar el equipamiento	**CUIDADO O PELIGRO:** Riesgo de electrocución

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 equipamiento no serán eficaces.

2. INTRODUCCIÓN

Controlador de características universales, acepta en un único modelo la mayoría de los sensores y señales utilizados en la industria, y proporciona todos los tipos de salidas necesarios a la actuación en los diversos procesos.

Toda la configuración del controlador es hecha a través del teclado, sin cualquier alteración en el circuito. Así, la selección del tipo de entrada y de salida, de la forma de actuación de las alarmas, además de otras funciones especiales, son todas alcanzadas y programadas vía teclado frontal.

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

2.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Entrada multi-sensor 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 salidas de alarma, con funciones de mínimo, máximo, diferencial (desvío) sensor abierto y seguimiento;
- Temporización para dos alarmas;
- Retransmisión de PV o 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, interconectables;
- Comunicación serial RS-485, protocolo MODBUS RTU;
- Señal para protección del teclado;
- Alimentación bi-volt.

3. PRESENTACIÓN / OPERACIÓN

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

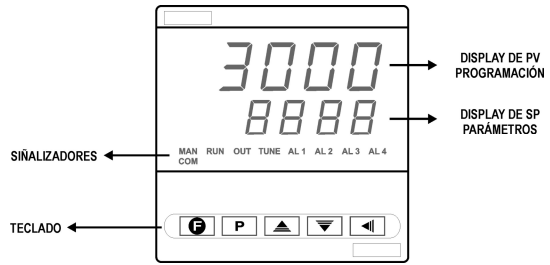


Figura 1 - Identificación de las partes del panel frontal

Display de PV / Programación: Presenta el valor actual de la PV (Process Variable). Cuando en el modo de operación o programación, muestra el mnemotecnio del parámeto que está siendo presentado.

Display de SP / Parámetros: Presenta el valor de SP (Setpoint) y de los demás parámetros programables del controlador.

Senalizadores A1, A2, A3 e A4: señalizan la ocurrencia de situación de alarma

Senãlizador COM: Pisca todas las veces que el controlador intercambia datos con el exterior.

Senãlizador TUNE: Enciende mientras el controlador ejecuta la operación de sintonía automática.

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

Senãlizador 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.

P - **Tecla Prog**: Tecla utilizada para presentar los sucesivos parámetros programables del controlador.

◄ - **Tecla Back**: Tecla utilizada para retroceder al parámetro anteriormente presentado en el display de parámetros.

▲ - **Tecla de aumento** ▼ - **Tecla de disminución**: Estas teclas permiten alterar los valores de los parámetros.

F **Tecla Funciónes Especiales**: Puede ejecutar las funciones 7, 8, 9 y 10 vistas en la **Tabla 2**.

Al ser energizado, el controlador presenta por 3 (tres) segundos el número de su versión de software, cuando entonces pasa a operar normalmente, mostrando en el visor superior la variable de proceso (PV) y en el visor de parámetros / SP el valor del Setpoint de control. La habilitación de las salidas también es hecha en este instante

Para ser utilizado en un determinado proceso, el controlador necesita de una configuración (programación) inicial mínima, que comprende:

- El tipo de entrada (termocuplas, Pt100, 4-20 mA, etc);
- El valor del Setpoint de control (SP) y el tipo de salida de control que va a actuar en el proceso (relé, 0-20 mA, pulso).
- Los parámetros PID (o histerisis para control ON/OFF)

Otras funciones especiales, tales como rampas y patamares, temporización de las alarmas, entradas digitales, etc; también pueden ser utilizadas para se obtener un mejor desempeño para el sistema.

Los parámetros de programación están agrupados por afinidad en ciclos (niveles) de pantallas, donde cada pantalla es un parámetro a ser definido. Los 7 (siete) ciclos de pantallas son:

Ciclo	Acceso
1- Operación	acceso libre
2- Sintonía	acceso reservado
3- Programas	
4- Alarmas	
5- Configuración	
6- I/Os	
7- Calibración	

Un mapa de todos los ciclos, con los parámetros, puede ser visto en la **Tabla 5**.

El ciclo de operación (1° ciclo) tiene acceso libre. Los demás ciclos necesitan de una combinación de teclas para ser accedidos. La combinación es: - Tecla de aumento

◄ (BACK) Y P (PROG) presionadas simultáneamente

Estando en el ciclo deseado, se puede recorrer todos los parámetros de ese ciclo presionando la tecla P (o ◄ para retroceder en el ciclo). Para retornar al ciclo de operación, presionar P varias veces hasta que todos los parámetros del ciclo actual sean recorridos.

Todos los parámetros programados son almacenados en memoria no volátil al cambiar de pantalla. El valor de SP es también grabado en la troca de pantalla o a cada 25 segundos. El valor a ser programado en los parámetros es ajustado por las teclas ▲ y ▼.

3.1. PROTEÇÃO DE CONFIGURAÇÃO

Es posible hacer con que los valores de los parámetros no puedan ser alterados después de la configuración final, impidiendo que alteraciones ilegales sean hechas. Los parámetros continúan siendo visualizados, pero no pueden ser más alterados. La protección sucede con la combinación de una secuencia de teclas y una clave interna.

La secuencia de teclas para proteger es [▲] y [◄|], presionadas simultáneamente por 3 segundos, en el ciclo de parámetros que se desea proteger.

Para desproteger un ciclo basta presionar [▲] y [◄|], simultáneamente por 3 segundos.

Los displays piscarán brevemente confirmando el bloqueo o desbloqueo.

En el interior del controlador, la clave **PROT** completa la función de protección. En la posición **OFF** el usuario puede hacer y deshacer la protección de los ciclos. En la posición **ON** no es posible realizar alteraciones: Si hay protecciones a los ciclos éstas no pueden ser removidas, si no hay, no pueden ser promovidas.

4. CONFIGURACIÓN / RECURSOS

4.1. SELECCIÓN DE LA ENTRADA

El tipo de entrada a ser utilizado por el controlador debe ser programado por el usuario en el parámetro **t YPE** vía teclado (ver lista de tipos en la **Tabla 1**).

TIPO	CÓD.	CARACTERÍSTICAS
J	**0**	Rango: -50 a 760 °C (-58 a 1400 ºF)
K	**1**	Rango: -90 a 1370 °C (-130 a 2498 ºF)
T	**2**	Rango: -100 a 400 °C (-148 a 752 ºF)
N	**3**	Rango: -90 a 1300 °C (-130 a 2372 ºF)
R	**4**	Rango: 0 a 1760 °C (-32 a 3200 ºF)
S	**5**	Rango: 0 a 1760 °C (-32 a 3200 ºF)
Pt100	**6**	Rango: -199.9 a 530.0 °C (-199.9 a 986.0 ºF)
Pt100	**7**	Rango: -200 a 530 °C (-328 a 986 ºF)
4-20 mA	**8**	Linealización de J. Rango programable: -110 a 760 °C
4-20 mA	**9**	Linealización de K. Rango programable: -150 a 1370 °C
4-20 mA	**10**	Linealización de T. Rango programable: -160 a 400 °C
4-20 mA	**11**	Linealización de N. Rango programable: -150 a 1300 °C
4-20 mA	**12**	Linealización de R. Rango programable: 0 a 1760 °C
4-20 mA	**13**	Linealización de S. Rango programable: 0 a 1760 °C
4-20 mA	**14**	Linealización Pt100 Rango programable:-200.0 a 530.0 °C
4-20 mA	**15**	Linealización Pt100. Rango programable: -200 a 530 °C
0 a 50 mV	**16**	Lineal. Indicación programable -1999 a 9999.
4 a 20 mA	**17**	Lineal. Indicación programable -1999 a 9999.
0 a 5 Vdc	**18**	Lineal. Indicación programable -1999 a 9999.
4-20 mA	**19**	Aplica función cuadrática sobre la señal de entrada dentro de los límites programados en "**spLL**" y "**spKL**".

Tabla 1 - Tipos de entrada

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

4.2. SELECCIÓN DE SALIDAS, ALARMAS Y ENTRADAS DIGITALES

El controlador posee canales de entrada y salida que pueden asumir múltiples funciones: salida de control, entrada digital,salida digital, salida de alarma, retransmisión de PV y SP. Esos canales son identificados como **I/01**, **I/02**, **I/03**, **I/04**, **I/05**, **I/O6**.

El controlador básico (standard) presenta los siguientes recursos:

I/O 1 y I/O 2 - salida a Relé SPDT; 3 A / 250 Vac (3 A / 30 Vdc);

I/O 3 y I/O 4 - salida a Relé SPST-NA; 1,5 A / 250 Vac (3 A / 30 Vdc);

I/O 5 - salida de corriente (0 a 20mA o 4 a 20mA), entrada digital, salida digital;

I/O 6 – Entrada Digital;

El código de la función a ser utilizado en cada I/0 debe ser programado en el controlador de acuerdo con las opciones mostradas en la **Tabla 2**. Solamente son mostradas en el display las opciones válidas para cada canal. Los canales se tornan activos 3 segundos después que el controlador es energizado. Las funciones de los canales de I/0 están descritas a continuación.

Nota: Cuando es seleccionada la ejecución de una función vía Entrada Digital, el controlador deja de responder al comando de función equivalente, hecho por el teclado frontal.

- Código **0** - sin función

El canal I/0 programado con el código 0 no será utilizado por el controlador. Aunque sin función, este canal podrá ser accionado a través del comando vía comunicación serial (comando 5 MODBUS).

- Códigos **1** a **4** - Salida de alarma.

Disponible para todos los canales I/0, excepto I/O6. Define que el canal I/0 programado actúe como una de las 4 salidas de alarma.

- Código **5**- Salida de control (PWM) - Disponible para todos los canales I/0.

Define el canal I/0 a ser utilizado como salida de control principal, pudiendo ser relé o pulso (para relé de estado sólido). La salida pulso es hecha a través del I/05.

- Código **6** – Entrada Digital. Disponible para I/O5, I/O6.

Alterna modo de control entre automático y manual;

Cerrado = control manual.
Abierto = control automático

- Código **7** - Entrada Digital. Disponible para I/O5, I/O6 y tecla F.

Enciende y apaga el control (**RvN**: YES / no)

Cerrado = salidas habilitadas
Abierto = salida de control y alarmas apagadas

- Código **8** - Entrada Digital. Disponible para I/O5, I/O6 y tecla F.

Selecciona SP remoto. El controlador pasa a utilizar el valor de SP remoto como parámetro de control

Cerrado = SP remoto
Abierto = SP principal

- Código **9** - Entrada Digital. Disponible para I/O5, I/O6 y tecla F.

Interrumpe ejecución del programa de Rampas y Patamares.

Cerrado = habilita ejecución de programa
Abierto = interrumpe programa

Nota: Cuando el programa es interrumpido, su ejecución es suspendida en el punto en que él está (el control continúa activo). El programa retoma su ejecución normal cuando la señal aplicada a la entrada digital permita (contacto cerrado).

- Código **10** - Entrada Digital. Disponible para I/O5, I/O6 y tecla F.

Selecciona programa 1. Configura el controlador para ejecutar el programa 1. Esta opción es útil cuando se desea alternar entre el setpoint principal y un segundo setpoint definido en el programa de Rampas y Patamares.

Cerrado = selecciona programa 1
Abierto = asume el setpoint principal

- Códigos **11** a **12** - Salida de Control Analógica - Disponible apenas para I/0 5

Programa la salida analógica para operar como salida de control 0-20 m/a o 4-20 mA.

- Códigos **13** a **16** - Retransmisión - Disponible apenas para I/0 5

Programa la salida analógica para retransmitir PV o SP en 0-20 m/a o 4-20 mA.

Función de I/O	CÓDIGO	Tipo de I/O
Sin Función	**0**	Salida
Salida de Alarma 1	**1**	Salida
Salida de Alarma 2	**2**	Salida
Salida de Alarma 3	**3**	Salida
Salida de Alarma 4	**4**	Salida
Salida de Control Relé o Pulso	**5**	Salida
Alterna modo Automático/Man	**6**	Entrada Digital
Alterna modo Run/Stop	**7**	Entrada Digital
Selecciona SP Remoto	**8**	Entrada Digital
Congela/Ejecuta programa	**9**	Entrada Digital
Deselecciona/Selecciona programa 1	**10**	Entrada Digital
Salida de Control Analógica 0 a 20 mA	**11**	Salida Analógica
Salida de Control Analógica 4 a 20 mA	**12**	Salida Analógica
Retransmisión de PV 0 a 20 mA	**13**	Salida Analógica
Retransmisión de PV 4 a 20 mA	**14**	Salida Analógica
Retransmisión de SP 0 a 20 mA	**15**	Salida Analógica
Retransmisión de SP 4 a 20 mA	**16**	Salida Analógica

Tabla 2 - Tipos de funciones para los canales I/0

4.3. SETPOINT REMOTO

El controlador puede tener su valor de SP definido a través de una señal de corriente 4-20 mA generado remotamente. Este recurso es habilitado a través de los canales de I/0 3, I/0 4 o I/0 5 cuando son utilizados como entrada digital y configurados con la función 8 de la Tabla 2, "Selecciona SP Remoto".

Este recurso tiene impedancia de entrada de 100R (Zin= 100R).

4.4. 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 3**.

- Sensor Abierto

La alarma de sensor abierto actúa siempre que el sensor de entrada esté roto o mal conectado.

- Alarma de Seguimiento

Acciona en un segmento específico del programa de rampas y patamares. Ver ítem 8.2.

- Resistencia Quemada

Señaliza que la resistencia de calentamiento se rompió, monitorando la corriente en la carga en los momentos en que la salida de control está activa. Esa función de alarma exige la presencia de un accesorio opcional (opción 3) en sustitución al I/0 3 y I/0 4.

- Valor Mínimo

Dispara cuando el valor medido esté **abajo** del valor definido por el Setpoint de alarma.

- Valor Máximo

Dispara cuando el valor medido está **encima** del valor definido por el Setpoint de alarma.

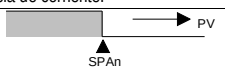
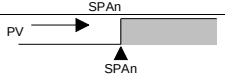
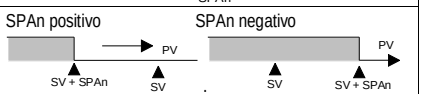
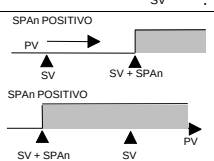
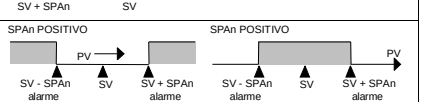
TIPO	PANTALLA	ACTUACIÓN
Inoperante	**Off**	Salida no es utilizada como alarma.
Sensor abierto o en corto (input Error)	**Ierr**	Accionado cuando la señal de entrada de la PV es interrumpida, queda fuera de los límites de rango o Pt100 en corto.
Seguimiento (ramp and Soak)	**Rs**	Accionado en un segmento específico de programa.
Resist. Quemada resistence fail	**Rfail**	Señaliza falla en la resistencia de calentamiento. Detecta la no presencia de corriente.
Valor mínimo (Low)	**Lo**	
Valor máximo (High)	**Ki**	
Diferencial mínimo (diFerential Low)	**Difl**	
Diferencial máximo (diFerential High)	**Difk**	
Diferencial (diFerential)	**Dif**	

Tabla 3 - Funciones de Alarma.

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

- Diferencial (o Rango)

En esta función los parámetros "**SPA1**", "**SPA2**", "**SPA3**" y "**SPA4**" representan el desvío en relación al Sp principal.

Para un Desvío Positivo la alarma Diferencial dispara cuando el valor medido está **fuera** del rango definido por:

(SP - Desvío) y (SP + Desvío)

Para un Desvío Negativo la alarma Diferencial dispara cuando el valor medido está **dentro** del rango definido encima.

- Diferencial Mínimo

Dispara cuando el valor medido está **abajo** del punto definido por:

(Sp - Desvío)

- Diferencial Máximo

Dispara cuando el valor medido está **encima** del punto definido por:

(SP + Desvío)

4.5. TEMPORIZACIÓN DE ALARMA

El controlador permite la programación de Temporización de las Alarmas, donde el usuario puede establecer atrasos en el disparo de la alarma, apenas un pulso en el momento del disparo o hacer que el disparo suceda en la forma de pulsos secuenciales. La temporización está disponible apenas para las alarmas 1 y 2, y es programada a través de los parámetros "**A1t1**", "**A1t2**", "**A2t1**" y "**A2t2**".

Las figuras mostradas en la **Tabla 4** representan estas funciones; t1 y t2 pueden variar de 0 a 6500 segundos y la combinación de ellos determina el modo de la temporización. Para que las alarmas tengan operación normal, sin temporizaciones, programar t1 y t2 con valor 0 (cero)

Los LEDs asociados a las alarmas encienden siempre que ocurre la condición de alarma, independientemente del estado actual del relé de salida, que puede estar desorganizado momentáneamente en función de la temporización.

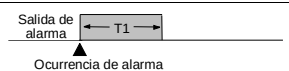
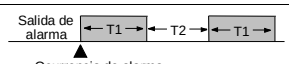
Función de Salida de Alarma	t1	t2	ACTUACIÓN
Operación normal	0	0	
Atraso	0	1 a 6500 s	
Pulso	1 a 6500 s	0	
Oscilador	1 a 6500 s	1 a 6500 s	

Tabla 4 - Funciones de temporización para las alarmas 1 y 2

4.6. BLOQUEO INICIAL DE ALARMA

La Opción bloqueo inicial inhibe el accionamiento de la alarma en caso exista condición de alarma en el momento en que el controlador es encendido. La alarma sólo podrá ser accionada después de ocurrir una condición de no alarma seguida de una condición de alarma. El bloqueo inicial es útil, por ejemplo, cuando una de las alarmas está programada como alarma de valor mínimo, lo que puede causar el accionar de la alarma en la partida del sistema, comportamiento muchas veces indeseado.

El bloqueo inicial es deshabilitado cuando la función de alarma fuese Sensor Abierto.

4.7. EXTRACCIÓN DE LA RAIZ CUADRADA

Disponible cuando el tipo de entrada es el **19**. Con ese tipo de entrada el indicador pasa a presentar en su display el valor correspondiente a la raiz cuadrada de la señal de corriente aplicada a los terminales de entrada.

4.8. RETRANSMISIÓN ANALÓGICA DE LA PV Y SP

El controlador posee una salida analógica que, cuando no está siendo utilizada para control, puede realizar la retranmisión en 0-20 mA o 4-20 mA de PV o SP. Esa salida es aislada eléctricamente del resto del aparato.

La retransmisión analógica es nivelable, o sea, los límites mínimos y máximos que definen el rango de salida pueden ser programados en las pantallas **"SPLL"** y **"SPkL"**.

Para obtener una retransmisión en tensión el usuario debe instalar una resistencia shunt (550 Ω máx.) en los terminales de salida analógica.

4.9. SOFT - START

Define el intervalo de tiempo para que la salida de control pueda alcanzar su valor máximo. El valor de salida varía progresivamente de 0 a 100 % en el intervalo de tiempo programado en la pantalla "**SFSt**".

El Soft-Start es normalmente utilizado en proceso que requiere partida lenta, donde la aplicación de 100 % de potencia en el inicio de la operación puede comprometer el sistema.

La salida de control es determinada principalmente por la malla de control PID. El *Soft-start* simplesmente limita esa salida. Ver también los parámetros "**ovLL**" y "**ovxL**".

5. INSTALACIÓN / CONEXIONES

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

1. Hacer un recorte en el panel;
2. Retirar las presillas de fijación del controlador;
3. Inserir el controlador en el recorte por el frontal del panel;
4. Recolocar las presillas en el controlador presionando hasta obtener una firme fijación junto al panel.

El circuito interno del controlador puede ser removido sin deshacer las conexiones en el panel trasero. La disposición de las señales en el panel trasero del controlador es mostrada en la **Figura 2**:

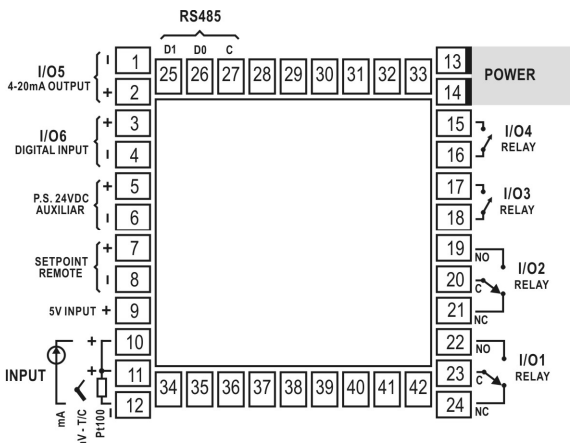


Figura 2 - Conexiones del panel trasero.

5.1. 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 debe venir de una red propia para instrumentación.
- En aplicaciones de control es esencial considerar lo que puede acontecer cuando cualquier parte del sistema falla. El relé interno de alarma no garantiza protección total.
- Es recomendable la utilización de FILTROS RC (eliminador de ruido) en bobinas de contactoras, solenoides,etc.

5.2. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA (POWER)

Observar la tensión de alimentación solicitada

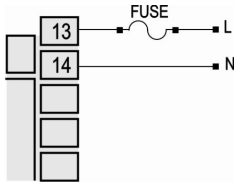


Figure 3 – Conexiones de alimentación

5.3. CONEXIONES DE ENTRADA

Es importante que estas conexiones sean bien hechas, con los hilos de los sensores o señales bien presas a los terminales del panel trasero.

- Termocupla y tensión (volts / milivolts):

La **Figuras 3** indica como hacer las conexiones. En la necesidad de extender la largura de la termocupla, utilizar cables de compensación apropiados.

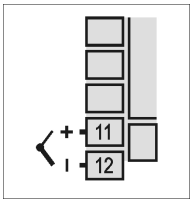


Figura 3 - Conexión de termocupla (T/C)

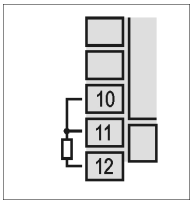


Figura 4 - Conexión de Pt100 a 3 hilos

- RTD (Pt 100):

Es utilizado el circuito a tres hilos, conforme la **Figura 4**. Los hilos ligados a los terminales 10, 11 y 12 deben tener el mismo valor de resistencia; para evitar errores de medida en función de la largura del cable (utilizar conductores de la misma capacidad y largura). Si el sensor posee 4 hilos, dejar uno desconectado junto al controlador. Para Pt100 a dos hilos, haga un corto circuito entre los terminales 10 y 11.

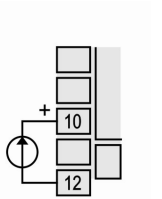


Figura 5 - Conexión de corriente

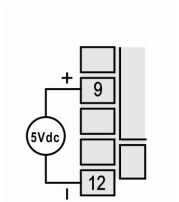


Figura 6 - Conexión de Tensión 0 – 5Vdc

- 4-20 mA:

Las conexiones para señales de corriente 4-20 mA deben ser hechas conforme a la **Figura 5**.

- 0-5 Vdc

Las conexiones para señales de tensión 0-5 Vdc deben ser hechas de acuerdo a la **Figura 6**.

- Entrada Digital

Para accionar los canales I/0 5 o I/0 6 como Entrada Digital conecte una llave o equivalente (contacto seco) a sus terminales.

- Setpoint Remoto

Recurso disponible en los terminales 7 y 8 del controlador y habilitado a través de los canales de I/0 5 o I/0 6 cuando son utilizados como entrada digital y configurados con la función 8 de la **Tabla 2**, "Selecciona SP Remoto". Lá impedancia de entrada de este recurso es de 100R (Zin= 100R).

5.4. CONEXIÓN DE ALARMAS Y SALIDAS

Los canales de I/0 cuando son programados como salida deben tener sus límites de capacidad de carga respetados, conforme especificaciones.

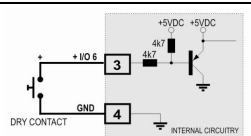


Figure 7 – I/O6 com salida pulso para SSR.

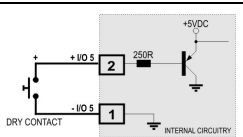


Figure 8 – I/O5 com salida pulso para SSR.

5.5. FUNCIONES DE TECLA F Y ENTRADA DIGITAL (I/O6 DIG IN)

La tecla F (tecla de función especial) en el frontal del controlador, así como la entrada digital (**I/O6 DIG IN**), pueden ejecutar las funciones 7, 8, 9 y 10 vistas en la **Tabla 2**, definidas por el usuário en la configuración del equipo.

La función de la tecla es definida por el usuário en el parámetro "**fFvn**". La función de la entrada digital es definida en la configuración del I/O6.

La entrada digital puede también ejecutar la función 6 de la **Tabla 2**: Alterna entre modo Manual y Automático.

6. DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS DE PROGRAMACIÓN

6.1. CICLO DE OPERACIÓN

Indicación de PV (Visor Rojo) Indicación de SV (Visor Verde)	INDICACIÓN DE PV Y SP: El visor superior indica el valor actual de la PV. El visor de Parámetros (visor inferior) indica el valor del SP de control en modo automático. Caso PV exceda los límites extremos o la entrada esté en abierto, el visor superior presenta " **- - - -** ". Caso haya error de Hardware, el visor presenta " **Er n** ", donde **n** es el código de error.
avto	(Automatic) - MODO DE CONTROL " **YES** " significa modo de control automático. " **NO** " significa modo de control manual. Transferencia bumpless entre automático y manual.
Indicación de PV (Visor Rojo) Indicación de MV (Visor Verde)	VALOR DE LA VARIABLE MANIPULADA MV (salida de control): Presenta en el visor superior de la PV y en el visor inferior el valor porcentual de MV aplicado a la salida de control seleccionada. si es modo de control manual, el valor de MV puede ser alterado. si es modo de control automático, el valor de MV sólo puede ser visualizado. Para diferenciar esta pantalla de SP, el valor de MV queda pestañeando.
Pr n	(Program number) - EJECUCIÓN DE PROGRAMA: Selecciona el Programa de Rampas y Patamares a ser **ejecutado**. **0** - no ejecuta programa (selecciona SP principal) **1** - ejecuta programa 1 **2** - ejecuta programa 2 **3** - ejecuta programa 3 **4** - ejecuta programa 4 Con control habilitado, el programa seleccionado entra en ejecución inmediatamente. OBS: En el ciclo de Programas de rampas y patamares existe un parámetro de nombre idéntico. En aquel contexto, el parámetro refiérese al número del programa que va ser editado.
Rvn	HABILITA CONTROL: **YES** significa control y alarmas habilitadas. **NO** significa control y alarmas inhibidas.

6.2. CICLO DE SINTONÍA

Atvn	(Auto-tune) - AUTO-TUNE: Habilita (YES) o no (NO) la sintonía automática de los parámetros PID.
Pb	(Proportional band) - BANDA PROPORCIONAL: Valor del término P del control PID, en porcentaje del rango máximo del tipo de entrada. **Si es ajustado cero, el control es ON/OFF.**
Xyst	(hYSterisis) - HISTERISIS DE CONTROL: Valor de la histerisis para control ON/OFF. Este parámetro sólo es presentado si el control ON/OFF (Pb = 0)
Ir	(Integral rate) - TAZA INTEGRAL: Valor del término I del control PID, en repeticiones por minuto (Reset). Presentando si es rango proporcional ≠ 0.
dt	(Derivative time) - TIEMPO DERIVATIVO: Valor del término D del control PID,en segundos. Presentando si el rango proporcional es ≠ 0.
(t	(Cycle time) - TIEMPO DE CICLO PWM: Valor en segundos del periodo de salida PWM, presentando si el rango proporcional es ≠ 0.
A(t	(Action) - ACCIÓN DE CONTROL: solamente en control automático: • Acción reserva ("**rE**") en general usada en calentamiento. • Acción directa ("**dir**") en general usada en refrigeración.
bias	(Bias) FUNCIÓN BIAS - Permite modificar el valor de la variable de salida agregando un valor percentual definido en este parámetro. Tiene faja de actuación de -100% a +100%. Normamente dejado en cero.
ovll	(output Low Limit) - LÍMITE INFERIOR DE LA SALIDA DE CONTROL: Valor porcentual mínimo asumido por la salida de control cuando está en modo automático y en PID. Normalmente igual a 0.0.
ovxl	(output High Limit) - LÍMITE SUPERIOR DE LA SALIDA DE CONTROL: Valor porcentual máximo asumido por la variable manipulada (MV) ,cuando está en modo automático y en PID. Normalmente igual a 100.0.
Sfst **Soft Start**	SOFT-START: Tiempo en segundos, durante el cual el controlador limita el valor de salida de control progresivamente de 0 a 100%. Inicia cuando el controlador es enchufado o es habilitado el control. Actúa solamente cuando está en control PID.
Spa1 **Spa2** **Spa3** **Spa4**	(Set Point of Alarm)-SP DE ALARMA: Valor que define el punto de actuación delas alarmas programadas com funciones "**Lo**" o "**Ki**". Para las alarmas programadas con función Diferencial este parámetro define el desvío. Ver ítem 5.3. Para las demás funciones de alarma no es utilizado.

6.3. CICLO DE PROGRAMAS

tbas	(**t**ime **bas**e) – BASE DE TIEMPO: Define la base de tiempo a ser utilizada en la definición de los programas de rampas o mesetas. **0** - Base de tiempo en segundos; **1** - Base de tiempo en minutos;
Pr n	(Program number) - EDICIÓN DE PROGRAMA: Selecciona el programa de Rampas y Mesetas a ser definido en las pantallas siguientes de este ciclo.
ptol	(Program tolerance) - TOLERANCIA DE PROGRAMA: Desvío máximo entre la PV y SP del programa. Si es excedido, el programa es suspendido hasta el desvío quedar dentro de esta tolerancia.Programar cero para inhibir esta función.
Psp0 **Psp7**	(Program Set Point) - SPs DE PROGRAMA, 0 A 7: Conjunto de 6 valores de SP en unidades de ingeniería que definen el perfil del programa de rampas y mesetas (ver ítem 8).
Pt1 **Pt7**	(Program time) - TIEMPO DE SEGMENTOS DE PROGRAMAS, 1 A 7: Define el tiempo de duración, en segundos o minutos, de cada segmento del programa (ver ítem 8).
Pe1 **Pe7**	(Program event) - ALARMAS DE EVENTO, 1 A 7: Parámetros que definen cuales alarmas deben ser accionadas durante la ejecución de un determinado segmento de programas conforme códigos de 0 a 15 presentados en la **Tabla 6**. La actuación depende de la configuración de las alarmas para la función "**rS**".
Lp	(Link to Program) - LINK AL PROGRAMA: Número del programa a ser conectado. Los programas pueden ser interconectados para generar perfiles de hasta 20 segmentos ver ítem 8.1). **0** - no conectar a ningún otro programa **1** - conectar al programa 1 **2** - conectar al programa 2 **3** - conectar al programa 3 **4** - conectar al programa 4 **5** - conectar al programa 5 **6** - conectar al programa 6 **7** - conectar al programa 7

6.4. CICLO DE ALARMAS

Fva1 **Fva2** **Fva3** **Fva4**	(Function of Alarm) - FUNCIÓN DE ALARMA: Define la s funciones de las alarmas entre las opciones de la **Tabla 3**. **Off, iErr, rS, rFAil, Lo, ki, DiFL, DiFk, DiF**
bla1 **bla2** **bla3** **bla4**	(blocking for Alarms) - BLOQUEO INICIAL DE LA ALARMA: Función de bloqueo inicial para alarmas 1 y 4. **YES** - habilita bloqueo inicial **NO** - inhibe bloqueo inicial
xya1 **xya2** **xya3** **xya4**	(hysterisis of Alarms) - HISTERISIS DE LA ALARMA: Define la diferencia entre el valor de PV en que la alarma es accionada y el valor en que ella es apagada. Un valor de hysterisis para cada alarma.

A1t1	(Alarm 1 time 1) - TIEMPO 1 DE LA ALARMA 1. Define el tiempo, en segundos, que la salida de alarma quedará encendida al ser activada la alarma 1. Programe cero para deshabilitar esta función.
A1t2	(Alarm 1 time 2) - TIEMPO 2 DE LA ALARMA 1. Define el tiempo, en segundos, que la alarma 1 quedará apagada después de haber sido encendida. Programe cero para deshabilitar esta función.
A2t1	(Alarm 2 time 1) - TIEMPO 1 DE LA ALARMA 2. Define el tiempo, en segundos, que la salida de alarma quedará encendida al ser activada la alarma 2. Programe cero para deshabilitar esta función.
A2t2	(Alarm 2 time 2) - TIEMPO 2 DE LA ALARMA 2. Define el tiempo,en segundos, que la alarma dos quedará apagada después de haber sido encendida. Programe cero para deshabilitar esta función. La **Tabla 4** ilustra las funciones avanzadas que pueden ser obtenidas con la temporización.

6.5. CICLO DE CONFIGURACIÓN DE ENTRADA

type	(input tYPE) - TIPO DE ENTRADA: Selección del tipo de señal conectado a la entrada de la variable de proceso. Consultar la **Tabla 2**. **Este debe ser el primer parámetro a ser configurado**
dppo	(Decimal Point Position) - POSICIÓN DEL PUNTO DECIMAL: Sólo para las entradas 16, 17 ó 18. Determina la posición para la presentación del punto decimal en los parámetros relativos a PV y SP.
vnit	(unit) - UNIDAD DE TEMPERATURA: Selecciona si la indicación es en grados Celsios (" (") o Farenheit (" F ") . Sólo para entrada diferente de 16, 17 o 18.
offs	OFFSET PARA LA PV: parámetro que permite aumentar un valor a PV para generar un dislocamiento de indicación. Valor default: cero

Spll	(SetPoint Low Limit) - LÍMITE INFERIOR DE SETPOINT: Entradas Lineales: Selecciona el valor mínimo de indicación y ajuste para los parámetros relativos a la PV y SP. Termocuplas y Pt100: Selecciona el valor mínimo para SP.
Spxl	(SetPoint High Limit) - LÍMITE SUPERIOR DE SETPOINT: Entradas Lineales: Selecciona el valo máximo de indicación y ajuste para los parámetros relativos a la PV y SP. Termocuplas y Pt100: Selecciona el valor máximo para SP.
rsll	(remote Setpoint Low Limit) - LÍMITE INFERIOR DE SETPOINT REMOTO: Determina el valor mínimo de indicación para setpoint remoto.
rsxl	(remote Setpoint High Limit) - Determina el valor máximo de indicación para setpoint remoto.
bavd	BAUD RATE DE COMUNICACIÓN: Disponible con RS485. 0= 1200 bps; 1= 2400 bps; 2= 4800 bps; 3= 9600 bps; 4= 19200 bps
addr	(Address) - Dirección de comunicación: Con RS485, es el número que identifica el controlador para la comunicación, entre 1 y 247.

6.6. CICLO DE I/OS (ENTRADAS Y SALIDAS)

Io 1	(Input / Output 1) - FUNCIÓN DEL I/0 1: Selección de la función utilizada en el canal I/0. Las opciones de 0 al 5 están disponibles conforme a la **Tabla 2**. Normalmente usada como salida de alarma.
Io 2	(Input / Output 2) - FUNCIÓN DEL I/0 2: Selección de la función en el canal I/0 2. Las opciones de 0 al 5 están disponibles conforme a la **Tabla 2**. Normalmente usada como salida de control.

Io 3	(Input / Output 3) - FUNCIÓN DE I/0 3: Selección de la función utilizada en el canal I/0 3, que puede ser una salida a relé o una entrada / salida digital. Cuando relé las opciones de 0 al 5 son válidas, conforme a la **Tabla 2**. Cuando entrada / salida digital las opciones de 0 al 10 son válidas, conforme a la **Tabla 2**.
Io 4	(Input / output 4) - FUNCIÓN DEL I/0 4: Selección de la función utilizada en el canal I/0 4. Las opciones de 0 al 5 están disponibles conforme a la **Tabla 2**.
io 5	(Input / output 5) - FUNCIÓN DEL I/0 5: - Selección de la función utilizada en el canal I/0 5 conforme las opciones mostradas en la **Tabla 2**. Las opciones de 0 al 16 están disponibles. Usada normalmente para control o retransmisión analógica.
io 6	(**i**nput/**o**utput **6**) - FUNCIÓN DEL I/O 6: Selección de la función utilizada en el canal I/O 6 de acuerdo a las opciones vistas en la **Tabla 2**. Son válidas las opciones 0, 6, 7, 8, 9 y 10.
f.fvnc	**Función de la Tecla** F - Permite definir la función para la tecla F. Las funciones disponibles son: **0** - Tecla no utilizada; **7** - Controla salidas (función del parámetro RUN); **8** - Selecciona SP remoto; **9** - Congela la ejecución del programa; **10**- Selecciona programa 1; La descripción de estas funciones se encuentra en el ítem 4.2.

La Tabla 5 muestra la secuencia de niveles y parámetros presentados en el visor del indicador. Algunos parámetros deben ser definidos para cada alarma disponible.

Ciclo Operação	Ciclo de Sintonia	Ciclo de Programação	Ciclo de Alarme	Ciclo de Configuração	Ciclo de I/Os
PV e SP	Atvn	Tbas	fva1 - fva4	Type	Io 1
avto	PB	pr n	bla1 - bla4	Dppo	Io 2
PV e MV	kyst	Ptol	kya1 - kya4	Vnit	Io 3
PR n	Ir	psp0 - psp7	A1t1	Offs	Io 4
rvn	Dt	pt1 - pt7	a1t2	Spll	Io 5
	(t	pe1 - pe7	a2t1	Spkl	Io 6
	a(t	Lp	A2t2	Rsll	f.fvnc
	Bias			Rskl	
	Ovll				
	Ovkl				
	Sfst				
	SPa1 - spa4				

Figura 10 - Seqüência de níveis e parâmetros apresentados pelo indicador

6.7. CICLO DE CALIBRACIÓN

Todos los tipos de entrada y salida son calibrados en la fábrica, siendo la recalibración un procedimiento no recomendado. En caso de necesidad, debe ser realizada por un profesional especializado.

Si este ciclo fuese accedido accidentalmente, no presionar las teclas ▲ o ▼ pase por todas las pantallas hasta retornar al ciclo de operación.

InI(	(Input Low Calibratión) - CALIBRACIÓN DE OFFSET DE LA ENTRADA: Permite calibrar el offset de la PV. Para provocar variación de una unidad pueden ser necesarios varios toques en ▲ o ▼.
Inx(	(Input High Calibration) - CALIBRACIÓN DE GANANCIA DE LA ENTRADA: Permite calibrar la ganancia de la PV.
ovI I	(output Low Calibration) - CALIBRACIÓN OFFSET DE LA SALIDA: Valor para calibración de offset de la salida de control en corriente.
0vx(	(output High Calibration) - CALIBRACIÓN GANADA DE LA SALIDA: Valor para calibración de la ganancia de la salida de control en corriente.
(j I	(Cold Junction Low Calibration) - CALIBRACIÓN OFFSET DE LA JUNTA FRÍA: Parámetro para ajuste del offset de la temperatura de la junta fría.
RsI(	(remote Setpoint Low Calibration) - CALIBRACIÓN DEL OFFSET DEL SETPOINT REMOTO: Valor para calibración de offset de la entrada de setpoit remoto en corriente. Para provocar variación de una unidad pueden ser necesarios varios toques en ▲ y ▼.
Rsx(	(remote Setpoint High Calibration) CALIBRACIÓN DE GANANCIA DEL SETPOINT REMOTO: Valor para calibración de ganancia de la entrada de setpoint remoto en corriente.

7. PROGRAMA DE RAMPAS Y MESETAS

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

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

Al final de la ejecución del programa el controlador desconecta la salida de control.

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

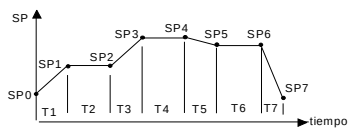


Figura 10 - Ejemplo de programa de rampas y mesetas

Para la ejecución de un programa con menor números de segmentos, basta programar 0 (cero) para el valor de tiempo del segmento que sucede el último segmento a ser ejecutado.

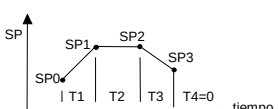


Figura 11 - Ejemplo de programa con pocos segmentos

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 programa es interrumpido hasta que el desvío retome la tolerancia programada (desconsidera el tiempo) Si es programado cero el programa ejecuta continuamente mismo así que PV no acompañe SP (considera apenas el tiempo).

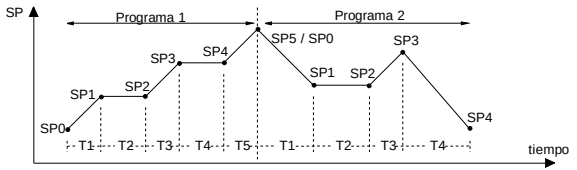


Figura 12 - Ejemplo de programa 1 e 2 "*linkados*" (interconectados)

7.1. LINK DE PROGRAMAS

Es posible la creación de un programa más complejo, con hasta 20 segmentos, uniendo los cuatro programas. Así, al término 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 hacer el controlador ejecutar continuamente un determinado programa o programas, basta "linkar" un programa a él propio o el último programa al primero.

7.2. ALARMA DE SEGUIMIENTO

La función de Alarma de Seguimiento 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 seleccionada para "**rS**" y son programadas en las pantallas "**PE1**" a " **PE7**" de acuerdo con la **Tabla 6**. El número programado en las pantallas de seguimiento define las alarmas a ser accionadas.

Código	Alarma 1	Alarma 2	Alarma 3	Alarma 4
0				
1	X			
2		X		
3	X	X		
4			X	
5	X		X	
6		X	X	
7	X	X	X	
8				X
9	X			X
10		X		X
11	X	X		X
12			X	X
13	X		X	X
14		X	X	X
15	X	X	X	X

Tabla 6 - Valores de seguimento para para rampas y patamares

Para configurar un programa de rampas y patamares:

- Programar los valores de tolerancia, SPs de programa, tiempo y seguimiento
- Si alguna alarma fuese utilizada con la función de seguimiento,programar su función para Alarma de Seguimiento.
- Colocar el modo de control en automático.
- Habilitar la ejecución de programa en la pantalla "**rS** ".
- Iniciar el control en la pantalla "**rvn** ".

Antes de iniciar el programa el controlador espera PV alcanzar el setpoint inicial SPO. Al retornar de una falta de energía el controlador retoma la ejecución del programa a partir del inicio del segmento que fue interrumpido.

8. AUTO - SINTONÍA DE LOS PARÁMETROS PID

Durante la sintonía automática el proceso es controlado en ON/OFF en el SP programado. De las características del proceso, grandes oscilaciones pueden ocurrir encima y abajo de SP, La Auto-Sintonía puede llevar muchos minutos para ser concluida en algunos procesos.

El procedimiento recomendado para la ejecución es el siguiente:

- Inhibir el control del proceso en la pantalla "**rvn**".
- Programar operación en modo automático en la pantalla "**Avto**".
- Programar valor diferente de cero para la banda proporcional.
- Deshabilitar la función de Soft-start
- Desconectar la función de rampas y patamares y programar SP para un valor diferente del valor actual de la PV y próximo al valor en que operará el proceso después sintonizado.
- Habilitar la sintonía automática en la pantalla "**Atvn**".
- Habilitar el control en la pantalla "**rvn**".

El LED "TUNE" permanecerá titilando durante el proceso de sintonía automática.

Para la salida de control a relé o pulsos de corriente, la sintonía automática calcula el mayor valor posible para el periodo PWN. Este valor puede ser reducido si ocurrir pequeña inestabilidad. Para relé de estado sólido se recomienda la reducción para 1 segundo.

Si la sintonía automática no resulta en control satisfactorio, la **Tabla 7** presenta orientación en cómo corregir el comportamiento del proceso.

PARÁMETRO	PROBLEMA VERIFICADO	SOLUCIÓN
Rango Proporcional	Respuesta lenta	Disminuir
	Grande oscilación	Aumentar
Taza de Integración	Respuesta lenta	Aumentar
	Grande oscilación	Disminuir
Tiempo Derivativo	Respuesta lenta o inestabilidad	Disminuir
	Grande oscilación	Aumentar

Tabla 7 - Orientación para ajuste manual de los parámetros PID

8.1. CALIBRACIÓN DE ENTRADA

Todos los tipos de entrada del controlador ya salen calibrados de fabrica, siendo la recalibración un procedimiento no aconsejado para operadores sin experiencia. En caso sea necesaria la recalibración de alguna escala, proceder como es descrito a seguir.

a) Configurar el tipo de entrada a ser calibrada

b) Programar el límite inferior y superior de indicación para los extremos del tipo de la entrada

c) Aplicar a la entrada una señal correspondiente a una indicación conocida y poco encima del límite inferior de indicación

d) Acceder el parámetro "**inL[**". Con las teclas ▲ y ▼ hacer con que el visor de parámetros indique el valor esperado.

e) Aplicar a la entrada una señal correspondiente a una indicación conocida y poco abajo del límite superior de indicación.

f) Acceder el parámetro "**ink[**". Con las teclas ▲ y ▼ hacer con que el visor de parámetros indique el valor esperado.

g) Repetir c a f hasta no ser necesario nuevo ajuste

8.2. CALIBRACIÓN DE LA SALIDA ANALÓGICA

a) Configurar I/0 5 para valor 11 (0-20 mA) ó 12 (4-20 mA).

b) Montar un miliamperímetro en la salida de control analógica.

c) Inhibir auto - tune y soft - start.

d) Programar el límite inferior de MV en la pantalla "**ovLL**" con 0.0 % y el límite superior de MV en la pantalla "**ovkL**" con 100.0 %

e) Programar "**no** ", modo manual en la pantalla "**avto**".

f) Habilitar control en la pantalla "**rvn** ".

g) Programa 0.0 % en el ciclo de operación.

h) Seleccionar la pantalla "**ovL[**". Actuar en las teclas ▲ y ▼ de forma de obtener en el miliamperímetro la lectura 0mA (ó 4mA para tipo 12) aproximando por encima de este valor.

i) Programar MV en 100.0 % en el ciclo de operación.

j) Seleccionar la pantalla "**ovk[**". Actuar en las pantallas ▲ y ▼ hasta obtener lectura 20 mA, aproximando por bajo de este valor.

k) Repetir **7.** a **10.** Hasta no ser necesario nuevo ajuste.

9. COMUNICACIÓN SERIAL

El controlador puede ser dado opcionalmente con interfase de comunicación serial asíncrona RS-485, tipo maestro - esclavo, para la comunicación con un computador supervisor (maestro). 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 desea comunicarse. El esclavo destinatario asume el comando y envía la respuesta correspondiente al maestro.

9.1. CARACTERÍSTICAS

Señales compatibles con padrón RS-485. Conexión a dos hilos entre 1 maestro y hasta 31 (pudiendo destinar hasta 247) intrumentos en tipología barramiento. Máxima distancia de conexión: 1000 metros. Tiempo de desconexión del controlador. Máximo 2 metros después del último byte.

Las señales de comunicación son aisladas eléctricamente del resto del aparato, con velocidad seleccionable entre 1200, 2400, 4800, 9600, ó 19200 bps.

Número de bits de datos: 8, sin paridad

Número de stop bits: 1

Tiempo de inicio de transmisión de respuesta: máximo 100ms después de recibir el comando.

Protocolo utilizado: MOBUS (RTU), disponble en la mayoría de los sofware de supervisión encontrados en el mercado.

Las señales RS-485 son:

D1 = D: Línea bidireccional de datos

D0 = $\overline{D}$: Línea bidireccional de datos invertida

C = GND: Conexión opcional que mejora el desempeño de la comunicación.

9.2. CONFIGURACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA COMUNICACIÓN SERIAL

Dos parámetros deben ser configurados para la utilización de la serial

bavd	Velocidad de comunicación. Todos los equipamientos con la misma velocidad.
addr	Dirección de comunicación del controlador. Cada controlador debe tener una dirección exclusiva.

10. 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 auxiliar al usuario en la identificación de problemas.

Mensaje	Descripción del Problema
----	Entrada abierta. Sin sensor o señal.
Err1	Problemas de conexión en el cable del Pt100

Otros mensajes de error mostrados por el controlador pueden representar errores en las conexiones de entrada o tipo de entrada seleccionada no compatible con el sensor o señal aplicada en la entrada. Si persistiesen, mismo después de la revisión, comunicar al fabricante. Informar también el número de serie del aparato, que puede ser conseguido presionando la tecla BACK por más de 3 segundos.

El controlador también presenta una alarma visual (el display pestañea) cuando el valor de PV está fuera del rango establecido por "**spxl**" y "**spll**".

11. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Alimentación: 100 a 240 Vac/dc o 24 Vdc/ac, 50/60 Hz (fuente *switching*)
- Consumo Máximo: 9 VA
- Relés: 2 SPDT y 2 SPST - NA - 3A / 250 Vac (3 A / 30 Vdc);
- Salida digital: 12 Vdc / 20 mA
- Termocuplas calibradas con norma NBS, Pt100 con DIN
- Resolución interna: 19500 niveles; visor 12000 (-1999 a 9999)
- Tasa de muestreo: 5 medidas por segundo
- Precisión: Termocupla J, K y T: 0,25 % del rango máx. $\pm$ 1 °C
  Termocupla N, R e S: 0,25 % del rango máx. $\pm$ 3 °C
  Pt100, Corriente o tensión lineal: 0,2 % del rango máximo
- Resistencia de entrada: 0-50 mV , Pt 100 y termocuplas:>10 MΩ
  0-5 Vdc : > 1 MΩ
  4 a 20 mA : 10 Ω
- Medición de Pt100: norma DIN 43760 (α=0.00385) Circuito a tres cables. Corriente de excitación de 170 μA. Compensación de la resistencia del cable.
- Resolución de la salida analógica: 1500 niveles, 550 Ω máx.
- Tensão de Isolamento da saída analógica: 250 Vac;
- Fonte para transmissores de campo: 24 Vdc $\pm$ 10 % / 25 mA
- Ambiente de operación: 0 a 55 °C, Humedad relativa máxima: 80 % hasta 30 ºC. Para temperaturas superiores que 30 ºC, disminuye 3 % por C.
- Grado de protección: Frontal: IP65, cuando es correctamente instalado
  Caja: IP30.
- Material de la caja: Policarbonato e ABS negro
- Peso apróximado: 150 g (en la versión básica)
- Dimensiones: 96 $\times$ 96 $\times$ 90 mm
- Recorte para la fijación en el panel: 93 $\times$ 93 mm

11.1. IDENTIFICACIÓN

N3000 -	485 -	24V
A	B	C

A:Modelo: **N3000**;

B:Comunicación Digitale: **blank** (versión básica, sin comunicación serial);
485 (versión con serial RS485, protocolo Modbus);

C:Rango de Voltage: **blank** (versión básica, 100 a 240 Vca/cc);
24V (versión con alimentación de 24 Vcc/ca);

12. GARANTÍA

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

- El periodo de garantía se inicia en la fecha de emisión de la Boleta Fiscal.
- Dentro del periodo de garantía, la mano de obra y componentes aplicados en reparaciones de defectos ocurridos, en uso normal, serán gratuitos.
- Para las eventuales reparaciones, enviar el equipo, junto a las boletas fiscales de remesa para concierto, para la dirección de nuestra fábrica.
- Gastos y riesgos de transporte, correrán por cuenta del propietario.
- Mismo en el periodo de garantía serán cobrados los conciertos de defectos causados por choques mecánicos o exposición del equipo a condiciones impropias para el uso.