



CONTROLADOR DE TEMPERATURA N1020

MANUAL DE INSTRUCCIONES V2.0x J

novus
Medimos, Controlamos, Registramos

1.	ALERTAS DE SEGURIDAD	4
2.	PRESENTACIÓN	5
3.	INSTALACIÓN / CONEXIONES	6
3.1	RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN	6
3.2	CONEXIONES ELÉCTRICAS	6
3.3	EXTRACCIÓN DEL CONECTOR TRASERO	6
3.4	DIMENSIONES.....	7
4.	FUNCIONES	8
4.1	ENTRADA DE SEÑAL (INPUT).....	8
4.2	SALIDAS.....	8
4.3	SALIDA DE CONTROL	8
4.4	SALIDA DE ALARMA	8
4.5	FUNCIONES DE ALARMA.....	8
4.5.1	ACTIVACIÓN PROGRAMADA DE LAS ALARMAS.....	10
4.5.2	BLOQUEO INICIAL DE LAS ALARMAS	10
4.6	FUNCIÓN TEMPORIZADOR	10
4.7	FUNCIÓN RAMPA (RATE).....	11
4.8	SOFT START	11
4.9	OFFSET.....	11
4.10	INTERFAZ USB.....	11
4.11	COMUNICACIÓN EN SERIE	12
5.	FUNCIONAMIENTO	13
5.1	INICIALIZACIÓN.....	13
6.	DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS.....	14
6.1	CICLO FUNCIONAMIENTO	14
6.2	CICLO CF-1 – ACCIONES DE CONTROL	14
6.3	CICLO CF-2 – ALARMAS.....	15
6.4	CICLO CF-3 – MEDICIÓN	16
6.5	CICLO CF-4 – PROGRAMAS	16
6.6	CICLO CF-5 – TEMPORIZADOR.....	17
6.7	CICLO CF-6 – ACCESO A PARÁMETRO RESTRINGIDOS.....	17
6.8	MAPA DE CICLOS Y PARÁMETROS	18
7.	PROTECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN	19
7.1	CONTRASEÑA DE ACCESO.....	19
7.2	PROTECCIÓN DE LA CONTRASEÑA DE ACCESO	19
7.3	CONTRASEÑA MAESTRA	19
8.	CONTROL PID / AJUSTE / AUTOADAPTIVO	20
8.1	AJUSTE AUTOMÁTICO	20
8.2	AJUSTE AUTOADAPTATIVO	20
9.	PROGRAMA DE RAMPAS Y MESETAS	22
9.1	REANUDA EL PROGRAMA TRAS UN FALLO DE ENERGÍA (<i>PROGRAM RESTORE</i>).....	22
9.2	ENLACE DE PROGRAMAS	22
10.	MANTENIMIENTO	23
10.1	PROBLEMAS CON EL CONTROLADOR	23
10.2	CALIBRACIÓN DE LA ENTRADA.....	23
11.	ESPECIFICACIONES	24
12.	IDENTIFICACIÓN	25
13.	GARANTÍA	26
14.	ARCHIVO ADJUNTO 1 – PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN	27
14.1	INTERFAZ DE COMUNICACIÓN.....	27
14.2	INTERFAZ RS485	27
14.3	CARACTERÍSTICAS GENERALES	27
14.4	CONEXIONES	27
14.5	PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN	27
14.5.1	CONFIGURACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA COMUNICACIÓN EN SERIE.....	28
14.5.2	TABLA DE REGISTROS	28

14.5.3	STATUS WORDS	35
14.6	RESPUESTAS DE EXCEPCIÓN – CONDICIONES DE ERROR.....	35

1 ALERTAS DE SEGURIDAD

Los siguientes símbolos se utilizan a lo largo de este manual para llamar la atención del usuario sobre información importante relacionada con la seguridad y el uso del equipo.

		
CUIDADO Lea completamente el manual antes de instalar y utilizar el equipo.	CUIDADO O PELIGRO Riesgo de descarga eléctrica.	ATENCIÓN Material sensible a la carga estática. Asegurarse de tomar precauciones antes de manejar el producto.

Deben observarse todas las recomendaciones de seguridad que aparecen en este manual para garantizar la seguridad personal y evitar daños al instrumento o al sistema. Si el equipo se utiliza de forma distinta a la especificada en este manual, puede que las protecciones de seguridad no sean efectivas.

2 PRESENTACIÓN

El **N1020** es un controlador de procesos extremadamente versátil. En un único modelo, acepta la mayoría de los sensores y señales utilizados en la industria y proporciona los tipos de salida necesarios para actuar sobre los distintos procesos.

La configuración puede realizarse directamente en el controlador o, una vez instalado el software **QuickTune** en el ordenador que se vaya a utilizar, a través de la interfaz USB. Cuando el dispositivo se conecta a USB, se reconocerá como un puerto de comunicación serie (COM) que funciona con el protocolo Modbus RTU.

A través de la interfaz USB, incluso cuando está desconectado de la fuente de alimentación, la configuración realizada en un equipo puede guardarse en un archivo y repetirse en otros equipos que requieran la misma configuración.

Sus principales características son:

- Pantalla LED roja de alta luminosidad;
- Entrada universal para termopares, Pt100 y 50 mV;
- Ajuste automático de los parámetros PID;
- 2 salidas: 1 pulso y 1 relé;
- Salidas ajustables con 3 funciones: Control, Alarma 1 y Alarma 2;
- Alarms ajustables con 8 funciones;
- Timer programable;
- Función **Soft Start**;
- Función Rampa;
- Protección de la configuración con contraseña;
- Posibilidad de restaurar la calibración de fábrica.

3 INSTALACIÓN / CONEXIONES

El equipo debe fijarse en el panel, siguiendo la secuencia de pasos que se indica a continuación:

- Realizar un recorte en el panel, según el capítulo [ESPECIFICACIONES](#);
- Retirar los clips de fijación del equipo;
- Insertar el equipo en el recorte desde la parte frontal del panel;
- Volver a colocar los clips en el equipo, presionando hasta que el controlador quede firmemente fijado al panel.

3.1 RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN

- Los conductores de señales de entrada deben recorrer la planta del sistema por separado de los conductores de salida y de alimentación. Si es posible, en conductos con puesta a tierra.
- La alimentación de los instrumentos electrónicos debe proceder de una red dedicada a la instrumentación.
- Es recomendable el uso de FILTROS RC en bobinas de contactoras, solenoides, etc.
- En las aplicaciones de control, es esencial considerar lo que puede ocurrir cuando cualquier parte del sistema fallar. Los dispositivos internos del equipo no garantizan la protección total.
- Es necesario utilizar un LPS (*Listed Power Supplier*) certificado por UL.
- El N1020 no es adecuado para uso, directo o indirecto, como elemento central de sistemas de seguridad de personas o instalaciones.

3.2 CONEXIONES ELÉCTRICAS

La figura siguiente muestra la disposición de las funciones en el panel posterior del controlador:

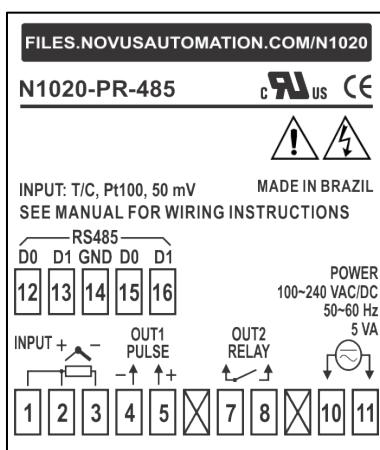


Figura 1

Los terminales de conexión RS485 no están disponibles en todos los modelos. Para más información, ver sección [COMUNICACIÓN EN SERIE](#).

3.3 EXTRACCIÓN DEL CONECTOR TRASERO

La siguiente figura muestra cómo extraer el conector trasero del dispositivo:

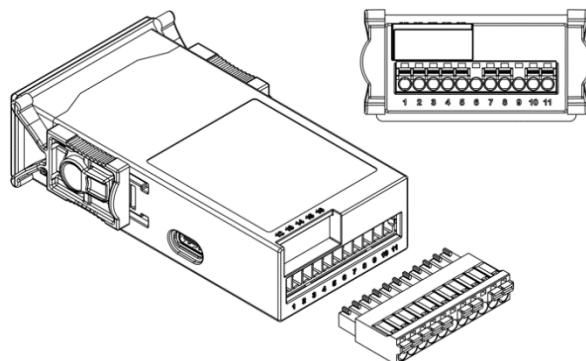


Figura 2

3.4 DIMENSIONES

La siguiente figura muestra las dimensiones del dispositivo:

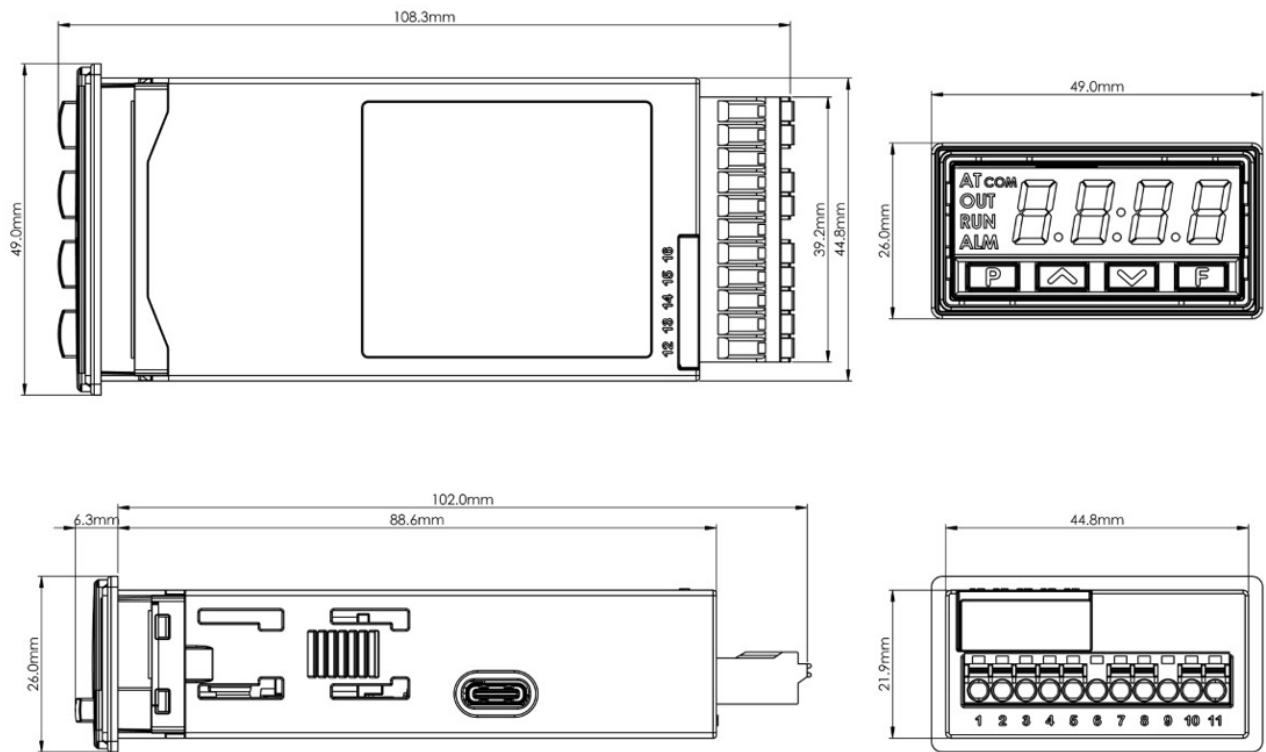


Figura 3

4 FUNCIONES

4.1 ENTRADA DE SEÑAL (INPUT)

El tipo de entrada que utilizará el controlador debe definirse durante la configuración del equipo. La tabla a continuación presenta las opciones:

TIPO	CÓDIGO EN EL PARÁMETRO TYPE	RANGO DE MEDICIÓN
J	tc_J	Rango: -110 a 950 °C
K	tc_K	Rango: -150 a 1370 °C
T	tc_T	Rango: -160 a 400 °C
N	tc_N	Rango: -270 a 1300 °C
R	tc_R	Rango: -50 a 1760 °C
S	tc_S	Rango: -50 a 1760 °C
B	tc_B	Rango: 400 a 1800 °C
E	tc_E	Rango: -90 a 730 °C
Pt100	Pt	Rango: -200 a 850 °C
0 a 50 mV	L050	Lineal. Rango ajustable entre -1999 a 9999

Tabla 1

4.2 SALIDAS

El controlador tiene 2 canales de salida. Estos canales se deben ajustar para funcionar como: 1) Salida de Control, 2) Salida de Alarma 1 o 3) Salida de Alarma 2.

SALIDA OUT1 Salida tipo pulso de tensión eléctrica, 5 Vdc / 25 mA.
Disponible en los terminales 4 y 5 del controlador.

SALIDA OUT2 Relé SPST-NA, 1,5 A / 240 Vac.
Disponible en los terminales 7 y 8 del controlador.

Nota: Los canales de salida se pueden configurar libremente. Por ejemplo, ambos como salida de control.

4.3 SALIDA DE CONTROL

La salida de control del proceso puede funcionar en modo ON / OFF o en modo PID.

Las salidas de control no son adecuadas para uso, directo o indirecto, como elemento central de sistemas de seguridad de personas o instalaciones.

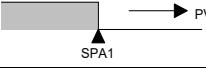
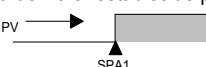
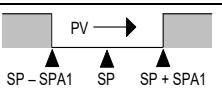
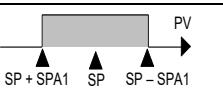
4.4 SALIDA DE ALARMA

El controlador dispone de 2 alarmas, que pueden dirigirse a cualquiera de las salidas del controlador. Las alarmas trabajan según la función de alarma configurada.

Las salidas de alarma no son adecuadas para uso, directo o indirecto, como elemento central de sistemas de seguridad de personas o instalaciones.

4.5 FUNCIONES DE ALARMA

Estas alarmas pueden configurarse para operar con 8 funciones:

OFF	Alarma apagada.
Lo	Alarma de valor mínimo absoluto. Se activa cuando el valor de la variable medida (PV / Process Variable) está por debajo del valor establecido por el Setpoint de alarma (SP1 o SP2). 
H1	Alarma de valor máximo absoluto. Se activa cuando el valor de PV está por encima del valor establecido por el Setpoint de alarma. 
dIF	Alarma de valor diferencial. En esta función, los parámetros SP1 y SP2 representan la desviación de la PV con respecto al SP de CONTROL.  

	SPA1 positivo	SPA1 negativo
--	---------------	---------------

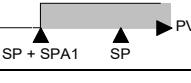
d IFL	Alarma de valor diferencial mínimo. Se activa cuando el valor de PV esté por debajo del punto establecido por (utilizando la alarma 1 como ejemplo):
	 
d IFH	Alarma de valor diferencial máximo. Se activa cuando el valor de PV esté por encima del punto establecido por (utilizando la alarma 1 como ejemplo):
	 
r5	Segmento de programa. Se activa en un segmento específico del programa.
iErr	Alarma de Sensor Abierto (Sensor Break Alarm). Actúa cuando la entrada presenta problemas como sensor roto, mal conectado, etc.

Tabla 2

Los ejemplos anteriores también se aplican a la alarma 2.

Nota importante: Las alarmas ajustadas con las funciones **H I**, **d IFF** y **d IFFH** también activarán la salida asociada cuando se identifique un fallo en el sensor y éste sea indicado por el controlador. Por ejemplo, una salida de tipo relé ajustada para actuar como Alarma de Máximo (**H I**) actuará cuando se supere el valor SPAL y cuando se produzca una rotura en el sensor conectado a la entrada del controlador.

4.5.1 ACTIVACIÓN PROGRAMADA DE LAS ALARMAS

Hay 4 formas de activar las alarmas:

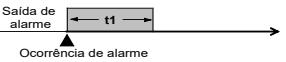
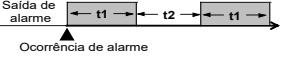
MODO	R I _E I R2E I	R I _E 2 R2E2	ACCIÓN
Funcionamiento normal	0	0	
Activación por tiempo definido	1 a 6500 s	0	
Activación con retraso	0	1 a 6500 s	
Activación intermitente	1 a 6500 s	1 a 6500 s	

Tabla 3

El indicador asociado a las alarmas se enciende siempre que se produce una condición de alarma, independientemente del estado de las salidas de alarma. Las alarmas salen de fábrica con el modo de activación de alarma ajustado en Funcionamiento Normal.

4.5.2 BLOQUEO INICIAL DE LAS ALARMAS

Este recurso impide la activación de la alarma si existe una condición de alarma en el proceso cuando se enciende el controlador. La alarma sólo se activará después de que el proceso pase por una condición de no alarma.

El bloqueo inicial es útil, por ejemplo, cuando una de las alarmas está configurada como alarma de valor mínimo, lo que puede hacer que la alarma se active justo al inicio del proceso, un comportamiento a menudo indeseable.

El bloqueo inicial no es válido para las funciones Temporizador Encendido, Final del Temporizador y Sensor Abierto.

4.6 FUNCIÓN TEMPORIZADOR

El controlador tiene un temporizador de cuenta atrás para aplicaciones que requieren supervisar el tiempo durante el proceso de control.

Una vez ajustado el intervalo de tiempo en el parámetro **t I_EE**, las opciones para iniciar el temporizador son:

- En el instante en que el valor de PV alcanza el valor de SP de control;
- Al activar el control (**run = YES**);
- Al pulsar la tecla F:
 - **Modo Reset:** Al pulsar la tecla F, el temporizador se reiniciará instantáneamente y comenzará un nuevo conteo.
 - **Modo ON/OFF:** Al pulsar la tecla F, se detendrá el conteo del temporizador. Al pulsar la tecla F de nuevo, el temporizador reiniciaría donde se detuvo.

Las operaciones para finalizar el temporizador son:

- Al final del proceso de temporización, se desactivará el control (**run = no**);
- Al final del proceso de temporización, el control no será afectado.

La alarma T1 puede vincularse a las salidas OUT1 y/o OUT2 del controlador. Para enlazar la alarma, la salida deseada debe configurarse como **Salida de Alarma 1 o 2** y la alarma respectiva debe configurarse con las funciones de alarma **Ton** o **tEnd**:

- Ton** La salida se conectará durante la temporización.
tEnd La salida se activará al final de la temporización.

4.7 FUNCIÓN RAMPA (RATE)

Este recurso permite alcanzar gradualmente el valor de SP. El valor de SP aumenta gradualmente a partir de un valor inicial (valor de PV) hasta alcanzar el valor configurado. El parámetro **rRate** fija el incremento en el valor de SP en **grados por minuto**.

Al encender el controlador, activar el control (**rRun = YES**) o cambiar el valor de SP, se activa la función Rampa.

Para desactivar esta función, ajustar el parámetro **rRate** a 0.

4.8 SOFT START

Este recurso permite limitar el valor de la MV (*Manipulated Variable*), impidiendo que la potencia máxima se aplique instantáneamente a la carga del proceso.

Un intervalo de tiempo define la tasa máxima de aumento de la potencia suministrada a la carga. El 100 % de la potencia sólo se alcanzará al final de este intervalo.

La cantidad de potencia suministrada a la carga sigue estando determinada por el controlador. La función **Soft Start** simplemente limita la velocidad a la que aumenta este valor de potencia durante el intervalo de tiempo establecido por el usuario.

La función **Soft Start** se utiliza normalmente en procesos que requieren un arranque lento, en los que la aplicación instantánea del 100 % de la potencia disponible a la carga podría dañar partes del proceso.

Para desactivar esta función, ajustar el parámetro a 0.

4.9 OFFSET

Una función que permite realizar un pequeño ajuste en la indicación de PV para corregir los errores de medición que aparecen, por ejemplo, al sustituir los sensores de temperatura.

4.10 INTERFAZ USB

La interfaz USB se utiliza para CONFIGURAR, MONITOREAR o ACTUALIZAR EL FIRMWARE del controlador. Es necesario utilizar el software **QuickTune**, que ofrece funciones para crear, ver, guardar y abrir ajustes desde el equipo o desde archivos del ordenador. La función de guardar y abrir configuraciones en archivos permite transferirlos entre dispositivos y realizar copias de seguridad.

En determinados modelos, el **QuickTune** permite actualizar el firmware (software interno) del controlador a través de la interfaz USB.

Para MONITOREAR, se puede utilizar cualquier software de supervisión (SCADA) o de laboratorio que admita la comunicación Modbus RTU a través de un puerto de comunicación serie. Cuando se conecta al USB de un ordenador, el controlador es reconocido como un puerto serie convencional (COM x).

Es necesario utilizar el software **QuickTune** o consultar el ADMINISTRADOR DE DISPOSITIVOS en el PANEL DE CONTROL de Windows para identificar el puerto COM asignado al controlador.

Es necesario consultar la asignación de memoria Modbus en el manual de comunicación del controlador y en la documentación de su software de supervisión.

Para utilizar la comunicación USB del equipo, deben seguirse los pasos que se indican a continuación:

1. Descargar el software **QuickTune**, gratuito en nuestro sitio web, e instalarlo en el ordenador que se va a utilizar. Junto con el software se instalarán los controladores USB necesarios para el funcionamiento de la comunicación.
2. Conectar el cable USB entre el equipo y el ordenador. No es necesario alimentar el controlador. El USB proporcionará energía suficiente para el funcionamiento de la comunicación (es posible que no funcionen otras funciones del equipo).
3. Ejecutar el software **QuickTune**, configurar la comunicación e iniciar el reconocimiento del dispositivo.

 	<p>La interfaz USB NO ESTÁ AISLADA de la entrada de señal (PV) y de las entradas y salidas digitales del controlador. Su finalidad es su uso temporal durante la CONFIGURACIÓN y los períodos de MONITOREO.</p> <p>Para la seguridad de las personas y los equipos, sólo debe utilizarse cuando el equipo esté completamente desconectado de las señales de entrada/salida.</p> <p>El uso de la interfaz USB en cualquier otra condición de conexión es posible, pero requiere una cuidadosa consideración por parte del instalador.</p> <p>Para el MONITOREO durante largos períodos y con las entradas y salidas conectadas, se recomienda utilizar la interfaz RS485, disponible u opcional en la mayoría de nuestros productos.</p>
--	---

4.11 COMUNICACIÓN EN SERIE

Opcionalmente, el controlador puede suministrarse con una interfaz de comunicación serie asíncrona RS485, tipo maestro-esclavo, para la comunicación con un ordenador supervisor (maestro). El controlador actúa siempre como esclavo.

La comunicación es iniciada por el maestro, que transmite un comando a la dirección del esclavo con el que desea comunicarse. El esclavo al que va dirigido el comando lo asume y envía la respuesta correspondiente al maestro.

El controlador también acepta comandos de Broadcast.

El terminal de comunicación serie se encuentra en la parte posterior del equipo, como se muestra en la figura a continuación:

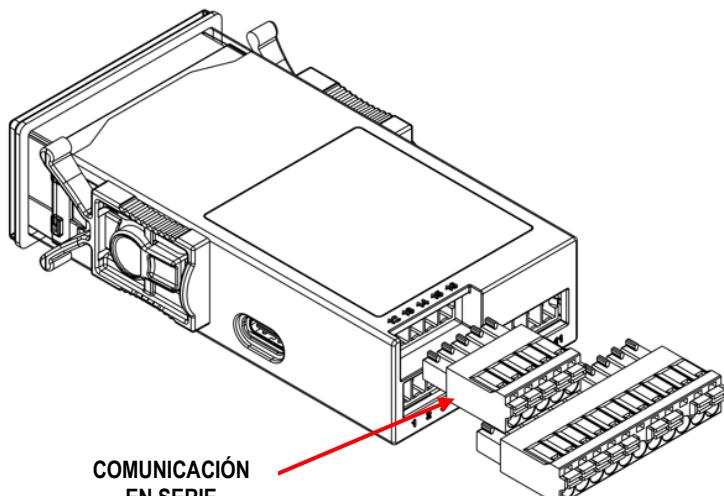


Figura 4

La tabla a continuación ayuda a conectar los conectores de la interfaz de comunicación RS485:

D1	D	D+	B	Línea bidireccional de datos.
D0	̄D	D-	A	Línea bidireccional de datos inversa.
C				Conexión opcional que mejora el rendimiento de la comunicación.
GND				

Tabla 4

Para obtener información completa, ver [ARCHIVO ADJUNTO 1 – PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN](#).

5 FUNCIONAMIENTO

El panel frontal del controlador se puede ver en la figura a continuación:

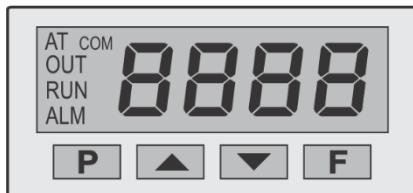


Figura 5

Pantalla: Muestra el valor actual de la PV (Process Variable). Al acceder a los parámetros de configuración, la pantalla muestra el símbolo del parámetro intercalado con el valor del parámetro. Para diferenciarlo del símbolo del parámetro, el valor del parámetro se muestra con un ligero parpadeo.

La pantalla también muestra los indicadores AT, OUT, RUN, ALM y COM:

Indicador AT: Permanece encendido mientras el controlador está en proceso de ajuste. Parpadea lentamente mientras se encuentra en el periodo de aprendizaje del proceso de Autoadaptativo.

Indicador OUT: Indica el estado instantáneo de la salida de control.

Indicador RUN: Permanece encendido mientras las salidas del controlador estén activadas (*r_{un} = YES*). Parpadea lentamente (2x) cuando las salidas del controlador están desactivadas (*r_{un} = no*).

Indicador ALM: Indica la ocurrencia de una condición de alarma. Se enciende cuando se dispara cualquier alarma.

Indicador COM: Indica cuando hay actividad RS485.

Tecla P: Tecla utilizada para avanzar a los sucesivos parámetros y ciclos de parámetros.

▲ Tecla de Incremento y ▼ Tecla de Decremento: Teclas utilizadas para cambiar los valores de los parámetros.

Tecla F: Tecla utilizada para realizar funciones especiales: Control del Temporizador, RUN, etc.

5.1 INICIALIZACIÓN

Cuando se enciende, el controlador muestra el número de la versión de software durante los 3 primeros segundos. A continuación, pasa al modo **FUNCIONAMIENTO**, mostrando el valor de la variable de proceso (PV, normalmente temperatura) en la pantalla.

En el modo **CONFIGURACIÓN**, los parámetros visualizados están agrupados. Estos grupos se denominan Ciclos de Configuración (CF) de parámetros. El controlador tiene 6 Ciclos de Configuración:

CF-1: Parámetros de la acción de control;

CF-2: Parámetros de la acción de las alarmas;

CF-3: Parámetros de la medición de PV;

CF-4: Parámetros de los programas;

CF-5: Parámetros de temporización;

CF-6: Parámetros restringidos.

Para obtener una lista completa de ciclos y parámetros, ver sección [MAPA DE CICLOS Y PARÁMETROS](#).

Para entrar en el modo Configuración, mantener pulsada la tecla P desde la pantalla de visualización de la temperatura (PV). Los ciclos se accederán secuencialmente:

PV → CF-1 → CF-2 → CF-3 → CF-4 → CF-5 → CF-6 → ...

Para entrar en el ciclo deseado, basta con soltar la tecla P en el identificador del ciclo deseado: **CF-1, CF-2, ...**

Para avanzar por los parámetros de un ciclo, presionar la tecla P con toques cortos.

Para retroceder los parámetros, presionar la tecla F en modo Configuración.

Cada parámetro se muestra en la pantalla alternativamente con su valor (o condición). El valor del parámetro se muestra con un ligero parpadeo en el brillo de la pantalla.

Las teclas ▲ y ▼ permiten cambiar los valores de los parámetros.

Al avanzar (o retroceder) al siguiente parámetro, los cambios realizados se guardarán y serán adoptados por el controlador.

Notas importantes:

- Siempre que sea necesario realizar cambios en la configuración del equipo, se recomienda desactivar o suspender la actuación del control en el proceso (*r_{un} = no*).
- Según la configuración de protección adoptada, el parámetro **PRSS** aparece como primer parámetro del ciclo. Ver capítulo [PROTECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN](#).
- Si se realiza un cambio, pero el usuario no pasa al siguiente parámetro, transcurridos 20 segundos el controlador adopta el cambio realizado y vuelve a la pantalla de medición.
- Los cambios realizados en el parámetro **SP** serán adoptados por el controlador inmediatamente, incluso antes de pasar al siguiente parámetro.

6 DESCRIPCIÓN DE LOS PARÁMETROS

6.1 CICLO FUNCIONAMIENTO

PV	Pantalla de indicación del valor de la variable de proceso (PV / Process Variable). Pantalla principal.
Timer	Pantalla de indicación del temporizador. Muestra el tiempo restante hasta el final de la temporización. Se muestra al utilizar la función Timer ($t_{\text{TiE}} \neq 0$) (HH:MM).
SP Setpoint	Permite ajustar el Setpoint (SP) de control.
t_{TiE} Timer	Permite ajustar el Timer. De 00:00 a 99:59 (HH:MM). Este parámetro se mostrará si se ha activado en el parámetro t_{TiE} del ciclo CF-5.
rATE Rate	Función Rampa. Permite ajustar el incremento en el valor de SP en grados por minuto.
run Run	Permite activar el controlador para actuar sobre el proceso. Si el controlador no está activado, las salidas permanecerán apagadas continuamente: YES El controlador está autorizado a operar. no El controlador no está autorizado a operar.

6.2 CICLO CF-1 – ACCIONES DE CONTROL

CF-1	
Cr.ETY Control Type	Permite ajustar el tipo de entrada a adoptarse por el controlador: P id Adopta el modo de control PID. on/oF Adopta el modo de control ON / OFF.
Atun Auto-tune	Permite definir la estrategia para determinar automáticamente los parámetros Pb , Ir y dt (PID) del modo de control PID: oFF Ajuste automático desactivado. No ejecutar ajuste. FASt Ejecuta el Ajuste automático rápido. FULL Ejecuta el Ajuste automático preciso. SELF Activa el modo Autoadaptativo. rSLF Fuerza un nuevo Ajuste automático preciso y vuelve al modo Autoadaptativo. tGht Fuerza un nuevo Ajuste automático preciso cada vez que se reinicia el control, volviendo al modo Autoadaptativo. Ver capítulo DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS PID . Parámetro disponible sólo para el modo de control PID.
Pb Proportional Band	Banda Proporcional. Permite ajustar el valor del término P del modo de control PID. En porcentaje del rango máximo del tipo de entrada. Ajustable entre 0.1 y 500.0 %. Parámetro disponible sólo para el modo de control PID.
Ir Integral Rate	Tasa Integral. Permite ajustar el valor del término I del modo de control PID. En repeticiones por minuto (Reset). Ajustable entre 0 y 99.99. Parámetro disponible sólo para el modo de control PID.
dt Derivative Time	Tiempo Derivativo. Permite ajustar el valor del término D del modo de control PID. En segundos. Ajustable entre 0 y 300.0 segundos. Parámetro disponible sólo para el modo de control PID.
Ct Cycle Time	Tiempo del Ciclo PWM. Permite ajustar el valor del periodo del ciclo PWM para el modo de control PID. En segundos. Ajustable entre 0.5 y 100.0 segundos. Parámetro disponible sólo para el modo de control PID.
Hyst Hysteresis	Histéresis de control. Permite ajustar el valor de histéresis para el modo de control ON/OFF. Ajustable entre 0 y el ancho del rango de medida del tipo de entrada seleccionado. Parámetro disponible para el modo de control ON / OFF.
Act Action	Permite ajustar la lógica de control: rE Control con Acción Inversa . Adecuado para calentamiento . Activa la salida de control cuando el valor de PV está por debajo del valor de SP. d Ir Control con Acción Directa . Adecuado para refrigeración . Activa la salida de control cuando el valor de PV está por encima del valor de SP.

ouLL <i>Output Low Limit</i>	Permite ajustar el límite inferior para la salida de control. Valor porcentual mínimo que asume la salida de control cuando está en modo PID. Normalmente se ajusta a 0 %. Parámetro disponible sólo para el modo de control PID.
ouHL <i>Output High Limit</i>	Permite establecer el límite superior de la salida de control. Valor porcentual máximo posible que asume la salida de control cuando está en modo PID. Normalmente se ajusta a 100 %. Parámetro disponible sólo para el modo de control PID.
SFS <i>Soft Start</i>	Función Soft Start. Permite ajustar el intervalo de tiempo (en segundos) durante el cual el controlador limita el valor de la MV (<i>Manipulated Variable</i>) para limitar la potencia entregada a la carga. Ajustable entre 0 y 9999 segundos. Para desactivar esta función, ajustar el parámetro a 0. Parámetro disponible sólo para el modo de control PID.
out 1 out 2 <i>Output 1</i> <i>Output 2</i>	Permite ajustar el modo de funcionamiento de los canales de las salidas OUT1 y OUT2: OFF No utilizado; CtrL Funciona como salida de control; A1 Funciona como salida de alarma 1; A2 Funciona como salida de alarma 2; A1&A2 Funciona como salida de alarmas 1 y 2 (Nota).

Nota: La opción **A1&A2** realiza una lógica OR con las acciones de las alarmas A1 y A2. Cuando se activa una o ambas alarmas, la salida configurada con **A1&A2** se activará:

A1	A2	OUTx
NO ACTUÓ	NO ACTUÓ	DESACTIVADA
NO ACTUÓ	ACTUÓ	ACTIVADA
ACTUÓ	NO ACTUÓ	ACTVADA
ACTUÓ	ACTUÓ	ACTIVADA

Tabla 5

6.3 CICLO CF-2 – ALARMAS

CF-2	
FuR1 FuR2 <i>Alarm Function</i>	Permite ajustar las funciones de las alarmas. Ver sección FUNCIONES DE ALARMA .
SPa1 SPa2 <i>Setpoint Alarm 1</i> <i>Setpoint Alarm 2</i>	SP de Alarma. Permite ajustar el punto de actuación de las alarmas programadas con las funciones Lo o Ht . Para las alarmas programadas con funciones de tipo Diferencial , estos parámetros definen las desviaciones. No se utiliza para las otras funciones de alarma.
bLA1 bLA2 <i>Blocking Alarm</i>	Bloqueo inicial de las alarmas. Permite ajustar la función de bloqueo inicial para las alarmas 1 y 2: YES Activa el bloqueo inicial. no Bloquea el bloqueo inicial.
HYa1 HYa2 <i>Alarm Hysteresis</i>	Histéresis de la alarma. Permite ajustar la diferencia entre el valor de PV al que se activa la alarma y el valor al que se desactiva.
R1t1 R2t1 <i>Alarm Time t1</i>	Permite ajustar el intervalo de tiempo t1 para el modo de activación de las alarmas. En segundos.
R1t2 R2t2 <i>Alarm Time t2</i>	Permite ajustar el intervalo de tiempo t1 para el modo de activación de las alarmas. En segundos.
FLSh <i>Flash</i>	Permite indicar la ocurrencia de condiciones de alarma mediante el parpadeo de la indicación PV en la pantalla de indicación: YES Activa la indicación de alarma mediante el parpadeo de PV; no No activa la indicación de alarma mediante el parpadeo de PV.

6.4 CICLO CF-3 – MEDICIÓN

CF-3	
tYpe <i>Type</i>	Permite ajustar el tipo de entrada a adoptarse. Ver sección ENTRADA DE SEÑAL . Obligatorio, el primer parámetro a configurar.
Fltr <i>Filter</i>	Filtro digital de la entrada. Se utiliza para mejorar la estabilidad de la señal medida (PV). Ajustable entre 0 y 20. A 0, significa que el filtro está desactivado. A 20, significa que el filtro está al máximo. Cuanto mayor sea el filtro, más lenta será la respuesta del valor medido.
dPPo <i>Decimal Point</i>	Posición del punto decimal. Permite ajustar la posición del punto decimal en la indicación. Al configurar la entrada (tYpe) con sensores de temperatura (J, K, Pt100, etc.), además de la parte entera de la medida, el parámetro dPPo sólo mostrará valores decimales (XXX.X). Cuando se configura la entrada (tYpe) con señales lineales (mA, mV, V), el parámetro dPPo determina la posición del punto decimal del valor medido (XXXX, XXX.X, XX.XX, X.XXX).
un , t <i>Unit</i>	Permite ajustar la unidad de temperatura que se va a utilizar: Celsius o Fahrenheit. Parámetro visualizado al utilizar sensores de temperatura.
OFFS <i>Offset</i>	Permite realizar correcciones en el valor PV.
SPLL <i>SP Low Limit</i>	Permite ajustar el límite inferior para realizar el ajuste de SP. Para el tipo de entrada 0-50 mV, este parámetro define el límite inferior de la escala de indicación de entrada.
SPHL <i>SP High Limit</i>	Permite ajustar el límite superior para realizar el ajuste de SP. Para el tipo de entrada 0-50 mV, este parámetro define el límite superior de la escala de indicación de entrada.
rUn <i>Run</i>	Permite activar las salidas de control y alarmas: YES Salidas activadas; no Salidas desactivadas. Igual que para el parámetro presentado en el ciclo de Funcionamiento.
rnEn <i>Run Enable</i>	Permite mostrar el parámetro rUn en el ciclo de Funcionamiento: En Permite mostrar el parámetro en el ciclo de Funcionamiento; d,5 No permite mostrar el parámetro en el ciclo de Funcionamiento;
bAud <i>Baud Rate</i>	Permite ajustar el Baud Rate de la comunicación en serie (en kbps): 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6 y 115.2.
PrEy <i>Parity</i>	Permite ajustar la paridad de la comunicación en serie: nonE Sin paridad; E,EN Paridad par; Odd Paridad impar.
Addr <i>Address</i>	Permite ajustar la dirección de comunicación. Número entre 1 y 247 que identifica el controlador en la red de comunicación en serie.

6.5 CICLO CF-4 – PROGRAMAS

CF-4	
PrEy <i>Program time base</i>	Permite ajustar el tipo de entrada a adoptarse por el controlador: nonE No utilizar ningún programa; rAxE Rampa a la meseta; ProG Programas de rampas y mesetas.
rAxE <i>Rate</i>	Rampa de SP. Permite ajustar la tasa de incremento de valor de SP al seleccionar el tipo de programa rAxE en el parámetro PrEy . Valor ajustable en grados / minuto cuando se está en control de temperatura o cuando se selecciona el tipo de señal 0-50 mV en el parámetro tYpe . Parámetro que se muestra si PrEy = rAxE .
rxEn <i>Rate Enable</i>	Permite mostrar el parámetro rAxE en el ciclo de Funcionamiento: En Permite mostrar el parámetro en el ciclo de Funcionamiento; d,5 No permite mostrar el parámetro en el ciclo de Funcionamiento. Parámetro que se muestra si PrEy = rAxE .
Pr. n <i>Program number</i>	Permite seleccionar el programa de Ramps y Mesetas que se definirá en las siguientes pantallas de este ciclo. Hay 5 programas (1 - 5). Parámetro que se muestra si PrEy = ProG .

P.tol <i>Program tolerance</i>	Permite ajustar la desviación máxima permitida entre los valores de PV y SP. Si se supera, el programa se suspende (deja de contar el tiempo) hasta que el valor de PV esté dentro del rango de desviación aceptado. Para desactivar esta función, ajustar el parámetro a 0. Parámetro que se muestra si Pr.EY = Pr.GU .
P.SPO P.SPV <i>Program SP</i>	Permite ajustar los valores de SP de los programas. 0 a 4. Conjunto de 5 valores SP que definen el perfil del programa de rampas y mesetas. Parámetro que se muestra si Pr.EY = Pr.GU .
P.t1 P.t4 <i>Program time</i>	Tiempo de los segmentos del programa. 1 a 4. Permite ajustar la duración (en segundos o minutos) de cada uno de los 4 segmentos del programa que se está editando. Parámetro que se muestra si Pr.EY = Pr.GU . En el parámetro t.bAS , disponible en el ciclo de Calibración (CF-6), se puede seleccionar la unidad de tiempo que adoptará el controlador.
PE1 PE4 <i>Program Event</i>	Alarma de segmento de programa (Alarma de Evento). Permite definir qué alarmas deben activarse durante la ejecución de un segmento de programa determinado: OFF No activar alarma en este segmento; R1 Activar alarma 1 cuando el programa alcanzar este segmento; R2 Activar alarma 2 cuando el programa alcanzar este segmento; Las alarmas adoptadas también deben configurarse con la función Alarma de Evento r5 . Ver sección FUNCIONES DE ALARMA . Parámetro que se muestra si Pr.EY = Pr.GU .
LP <i>Link Program</i>	Permite enlazar programas. Cuando haya terminado de ejecutar un programa, el controlador puede ejecutar inmediatamente cualquier otro programa: 0 No enlazar a ningún otro programa; 1 a 5 Enlazar el programa en desarrollo al programa que se muestra en esta pantalla.

6.6 CICLO CF-5 – TEMPORIZADOR

CF-5	
tSt <i>Program time base</i>	Permite activar el temporizador y el modo de activación del conteo de tiempo: OFF Temporizador desactivado. No será utilizado por el controlador (*). SP Temporizador activado. El temporizador se activa cuando PV alcanzar SP. F.rSt Temporizador activado. La tecla F activa el conteo de tiempo. Al volver a pulsar la tecla F, se reiniciará el temporizador. r.un Temporizador activado. El temporizador empezará a contar cuando se active el control (r.un = YES). F.StP Temporizador activado. La tecla F activa el temporizador. Al volver a pulsar la tecla F, el temporizador dejará de contar. Al pulsar de nuevo la tecla F, se reiniciará el temporizador.
t.nE <i>Timer</i>	Permite ajustar el intervalo de la temporización. En segundos o minutos, según se defina en el parámetro t.bAS , disponible en el ciclo de Calibración del controlador (CF-6).
tEn <i>Timer Enable</i>	Permite mostrar el parámetro t.nE en el ciclo de Funcionamiento: E1 Permite mostrar el parámetro en el ciclo de Funcionamiento; d.s No permite mostrar el parámetro en el ciclo de Funcionamiento.
t.E.C.O	Permite definir el comportamiento del control al final del temporizador: no El control no se cambia al final de la temporización; YES El control se desactiva al final de la temporización (r.un = no).

(*) Al ajustar el parámetro **tSt** en **OFF**, se desactiva el temporizador y no se muestran los demás parámetros de este ciclo.

6.7 CICLO CF-6 – ACCESO A PARÁMETRO RESTRINGIDOS

Todos los tipos de entrada se calibran en fábrica. Cuando sea necesario volver a calibrar, deberá hacerlo un profesional especializado. Si se accede accidentalmente, pasar por todos los parámetros sin modificarlos, hasta volver a la pantalla de medición.

CF-6	
PRSS <i>Password</i>	Permite ingresar la contraseña de acceso. Este parámetro se muestra antes de los niveles protegidos. Ver capítulo PROTECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN .
CRL.b <i>Calibration</i>	Permite calibrar el controlador. Si la calibración no está activada, los parámetros relacionados permanecerán ocultos.
inLC <i>Input Low Calibration</i>	Permite ingresar el valor de la declaración de la señal de calibración de inicio del rango aplicada a la entrada analógica. Ver capítulo MANTENIMIENTO .
inHC <i>Input High Calibration</i>	Permite ingresar el valor de la declaración de la señal de calibración de fin del rango aplicada a la entrada analógica. Ver capítulo MANTENIMIENTO .

rStr Restore	Permite recuperar la calibración de fábrica de la entrada y la salida analógicas, sin tener en cuenta los cambios realizados por el usuario.
CJ Cold Junction	Permite ajustar la temperatura de la Junta Fría del controlador.
PRSC Password Change	Permite ajustar una nueva contraseña, siempre distinta de 0. Si introduce un valor 0 en este parámetro, se conservará la contraseña establecida anteriormente.
Prot Protection	Permite ajustar el grado de protección a adoptarse por el controlador. Ver capítulo PROTECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN .
tBRS	Permite ajustar la base temporal adoptada por los programas, por el parámetro rRTE y por el temporizador: min Los intervalos de tiempo se mostrarán en minutos . sec Los Intervalos de tiempo se mostrarán en segundos . Al cambiar este parámetro, es necesario volver a evaluar la configuración del controlador.
SnH Serial Number High	Muestra los 4 primeros dígitos del número de serie del controlador.
SnL Serial Number Low	Muestra los 4 últimos dígitos del número de serie del controlador.

6.8 MAPA DE CICLOS Y PARÁMETROS

FUNCIONAMIENTO	MODO CONFIGURACIÓN						
	ACCIONES DE CONTROL	ALARMA	CONFIGURACIÓN	PROGRAMA	TEMPORIZADOR	ACCESO RESTRINGIDO	
Indicación de PV	CF-1	CF-2	CF-3	CF-4	CF-5	CF-6	
*	*	*	*	*	*	*	PASS
Indicación del Timer	CF4Y	FwR1	tYPE	PrEY	tStr	CF1b	
SP	P_id	onOF	FwR2	FLtr	rRTE	ProG	tEE
tEE	Reun	HYSF	SPR1	dPPo	rEEn	Pr.n	tEEen
rRTE	Pb		SPR2	unIt		P.SPO	tECo
rUn	ir		bLR1	aFFS		P.E1	
	dt		bLR2	SPLL		P.E1	Prot
	Ct		HYR1	SPHL		P.SP1	SnH
	Act		HYR2	rUn		P.E2	SnL
	uALL		R1E1	rnEn		P.E2	
	uALl		R1E2	bRud		P.SP2	
	SFSF		R2E1	PrEY		P.E3	
	out1		R2E2	Addr		P.E3	
	out2		FLSh			P.SP3	
						P.E4	
						P.E4	
						P.SP4	
						LP	

Tabla 6

* El parámetro **PASS** se presenta como el primer parámetro de los ciclos protegidos, según el grado de protección seleccionado.

7 PROTECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

El controlador dispone de una función de protección que, si está configurada, impide cambios indebidos en su configuración.

En **CF-9** (ver sección [CF-6 - ACCESO A PARÁMETROS RESTRINGIDOS](#)), el parámetro **Grado de Protección (Prot)** permite determinar los ciclos a proteger contra cambios:

GRADO DE PROTECCIÓN	
6	Sólo el ciclo CF-6 está protegido.
5-6	Los ciclos CF-5 y 6 están protegidos.
4-6	Los ciclos CF-4, 5 y 6 están protegidos.
3-6	Los ciclos CF-3, 4, 5 y 6 están protegidos.
2-6	Los ciclos CF-2, 4, 5 y 6 están protegidos.
1-6	Los ciclos CF-1, 4, 5 y 6 están protegidos.
ALL	Todos los ciclos están protegidos.

Tabla 7

El ciclo **CF-6** siempre está protegido. Para modificar sus parámetros, es necesario introducir correctamente la contraseña de acceso en el parámetro **PASS**, que se mostrará al acceder al ciclo protegido, tal y como se muestra en la tabla anterior.

7.1 CONTRASEÑA DE ACCESO

Al acceder a los niveles protegidos, será necesario introducir la contraseña que, si se ingresa correctamente, permite cambiar la configuración de esos niveles.

La contraseña se introduce en el parámetro **PASS**, que se muestra en el primer parámetro de los niveles protegidos. Sin ella, sólo se pueden visualizar los parámetros de los niveles protegidos.

La contraseña se define en el parámetro **Cambio de Contraseña (PASC)**, presente en el ciclo **CF-6**.

Los controladores salen de fábrica con la contraseña de acceso establecida en 1111.

7.2 PROTECCIÓN DE LA CONTRASEÑA DE ACCESO

El controlador tiene un sistema de seguridad que ayuda a evitar la introducción de numerosas contraseñas en un intento de acertar la contraseña correcta. Una vez identificadas 5 contraseñas inválidas consecutivas, el controlador dejará de aceptar contraseñas durante 10 minutos.

7.3 CONTRASEÑA MAESTRA

Si se olvida la contraseña, es posible utilizar la función Contraseña Maestra. Cuando se introduce, esta contraseña permite cambiar el parámetro **Cambio de Contraseña (PASC)** y establecer una nueva contraseña para el controlador.

La contraseña maestra está formada por los 3 últimos números del número de serie del controlador **más** el número 9000.

Ejemplo: La contraseña maestra de un equipo con número de serie 07154321 es 9321.

8 CONTROL PID / AJUSTE / AUTOADAPTIVO

Controlar un proceso en **Modo ON / OFF** es fácil. Al actuar sobre el proceso, el controlador se basa en el valor de la variable medida (PV) y el valor deseado para esa variable (SP) y conecta o desconecta sus salidas para que PV alcance el valor fijado en SP. En un horno industrial, por ejemplo, el valor de la temperatura medida (PV) alcanzará el valor deseado (SP) al transcurrir cierto tiempo. Esta técnica, sin embargo, no siempre es la más eficiente, ya que en ocasiones implica un consumo de energía excesivo, oscilaciones en los valores de PV e intervalos de tiempo diferentes a los esperados.

El control PID, en cambio, es una técnica de control mucho más sofisticada y eficiente. En ella, el controlador no sólo utiliza la información de PV y SP para determinar su acción sobre el proceso, sino también información sobre las características físicas del proceso, como su relación con la energía aplicada y el entorno en el que se inserta.

Las características del proceso se representan en los parámetros **Banda Proporcional**, **Tasa integral** y **Tiempo Derivativo**, que constituyen los Parámetros **PID**.

En controladores más sofisticados, estos parámetros son calculados por el propio controlador. El controlador actúa sobre el proceso de forma especial y temporal, sólo para reconocer las características del proceso y determinar los valores más adecuados para los parámetros **PID**.

El proceso de definición de los parámetros **PID** se conoce como [**AJUSTE AUTOMÁTICO**](#). En este proceso, los parámetros PID son calculados automáticamente por el controlador. Este cálculo puede realizarse a solicitud del usuario o por iniciativa propia del controlador, a medida que el equipo percibe que el comportamiento del proceso no es el adecuado.

8.1 AJUSTE AUTOMÁTICO

El parámetro **Atun**, situado en el ciclo **CF-1** del controlador, muestra las opciones de Ajuste Automático disponibles:

- **OFF**: El Ajuste Automático está desactivado.
- **FSRt**: Cuando se selecciona esta opción, el controlador realiza el Ajuste Automático Rápido a iniciativa del usuario. Esta opción pretende realizar el ajuste en el menor tiempo posible, pero su cálculo no es tan preciso como la opción **FULL** que se comenta a continuación.
Una vez finalizado el proceso de ajuste, los parámetros PID reciben los valores calculados y el parámetro **Atun** vuelve a la condición **OFF**.
- **FULL**: Cuando se selecciona esta opción, el controlador realiza un Ajuste Automático Completo a iniciativa del usuario. Esta opción busca realizar un ajuste lo más preciso posible, utilizando el intervalo de tiempo necesario.

Una vez finalizado el proceso de ajuste, los parámetros PID reciben los valores calculados y el parámetro **Atun** vuelve a la condición **OFF**.

Durante la ejecución del Ajuste Automático (**FSRt** o **FULL**), el indicador **AT** permanece encendido. Al final del ajuste, el indicador se apaga permanentemente.

Durante todo el proceso de Ajuste Automático, el controlador actúa sobre el proceso en **Modo ON / OFF**. Por lo tanto, pueden producirse grandes variaciones de PV, que el usuario debe considerar de antemano. Al final del Ajuste, el controlador pasa a actuar sobre el proceso en modo PID, adoptando los valores calculados.

8.2 AJUSTE AUTOADAPTATIVO

Los modos **FSRt** y **FULL** son las opciones de Ajuste automático disponibles en el controlador. Deben seleccionarse cuando el usuario enfrenta un proceso nuevo y desconocido o cuando un proceso conocido no funciona como se esperaba. Además del usuario, el propio controlador puede tomar la iniciativa de activar un Ajuste Automático cuando se enfrenta a un proceso que no rinde como se esperaba.

El **Modo Autoadaptativo** es la condición que permite comparar la información del comportamiento actual del proceso con otra información del comportamiento del proceso (adquirida previamente) y utilizarla como referencia. Si el comportamiento actual del proceso difiere significativamente del comportamiento de referencia, se realizará un nuevo ajuste de los parámetros PID, ahora por iniciativa propia del controlador.

El parámetro **Atun**, situado en el ciclo **CF-1** del controlador, muestra las opciones disponibles del modo Autoadaptativo:

- **SELF**: Cuando se selecciona esta opción, el controlador se colocará en modo Autoadaptativo y el rendimiento del proceso se supervisará continuamente. El controlador iniciará un Ajuste Automático **FULL** (*) en cuanto se active el control (**r_{un} = YES**).

El indicador **AT** permanecerá encendido durante el ajuste. Al final de este Ajuste, comienza el periodo en el que el controlador adquiere la información de referencia del proceso. Durante la etapa de adquisición de información de referencia, el indicador **AT** parpadeará lentamente. Al final de esta etapa, el indicador **AT** se apagará permanentemente y el controlador comenzará a actuar sobre el proceso en Modo PID y Modo Autoadaptativo.

A medida que el comportamiento del proceso se deteriora, se realizará un nuevo Ajuste y se adquirirán nuevas referencias.

La duración de la etapa de adquisición de información es proporcional al tiempo de respuesta del proceso. Después de esto, el controlador puede evaluar el comportamiento del proceso y determinar si es necesario un nuevo Ajuste.

No se recomienda cambiar el valor de SP o apagar el controlador durante las etapas de Ajuste y Adquisición, ya que esto podría conducir a un rendimiento insatisfactorio del control del proceso.

(*) Si el controlador aún conserva la información de referencia del proceso, no se realizará el Ajuste inicial de la opción **SELF**. La información de referencia se borrará cuando el usuario active una sintonización **FSRt** o **FULL**.

- **rSLF**: Cuando se selecciona esta opción, el controlador realizará un ajuste **FULL** inmediatamente. Al final de este ajuste, se pondrá en modo Autoadaptativo, cambiando automáticamente el parámetro **Atun** a **SELF**.
- **EDt**: Opción con acción similar a **SELF**. El controlador realizará un ajuste **FULL** no sólo cuando se active el controlador, sino siempre que se reinicie el control.

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

Si el ajuste no resulta en un control satisfactorio, la tabla a continuación ofrece directrices sobre cómo corregir el comportamiento del proceso:

PARÁMETRO	PROBLEMA DETECTADO	SOLUCIÓN
Banda Proporcional (P)	Respuesta lenta	Disminuir
	Gran oscilación	Aumentar
Tasa de integración (I)	Respuesta lenta	Aumentar
	Gran oscilación	Disminuir
Tiempo Derivativo (D)	Respuesta lenta o inestabilidad	Disminuir
	Gran oscilación	Aumentar

Tabla 8

9 PROGRAMA DE RAMPAS Y MESETAS

Esta función permite elaborar un perfil de comportamiento del proceso. Cada programa se compone de un conjunto de hasta **4 segmentos**, denominados PROGRAMA DE RAMPAS Y MESETAS, definidos por valores SP e intervalos de tiempo.

Se pueden crear hasta 5 programas de rampa y mesetas. La figura a continuación muestra un ejemplo de programa:

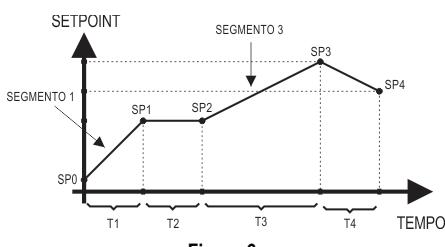


Figura 6

Una vez definido el programa y ejecutado, el controlador empieza a generar el SP según el programa.

Para ejecutar un programa con menos de 4 segmentos, basta con ajustar 0 para el tiempo del segmento siguiente al último segmento deseado.

La función de tolerancia del programa **Ptol** define la desviación máxima entre PV y SP durante la ejecución del programa. Si se sobrepasa esta desviación, el conteo de tiempo se interrumpirá hasta que la desviación esté dentro de la tolerancia programada (dando prioridad al SP).

Si se programa 0 en la tolerancia, el controlador ejecutará el programa definido sin considerar las desviaciones entre PV y SP (dando prioridad al tiempo).

El límite de tiempo configurable para cada segmento es de 5999 y puede visualizarse en segundos o minutos, según la base de tiempo definida.



El controlador adopta una única base de tiempo tanto para los programas como para el temporizador. En el parámetro **tBRS**, disponible en el ciclo de Calibración (CF-6), puede ajustarse a segundos o minutos.

Al cambiar la unidad de tiempo, cambiará la unidad de tiempo de TODOS los programas. Los parámetros de intervalo de tiempo ajustados en el ciclo Temporizador (CF-5) también se verán afectados.

9.1 REANUDA EL PROGRAMA TRAS UN FALLO DE ENERGÍA (PROGRAM RESTORE)

Función que define el comportamiento del controlador cuando vuelve de un fallo de energía en medio de la ejecución de un programa de rampas y mesetas. Las opciones son:

- Pr0** Vuelve al inicio del programa;
- PSEG** Vuelve al principio del segmento;
- tSEG** Vuelve al punto exacto del segmento de programa anterior al fallo de energía (*).
- OFF** Vuelve con el control desactivado (**run = no**).

(*) En la opción **Reanudar en el punto exacto (tSEG)**, es necesario considerar incertidumbres de hasta 1 minuto entre el tiempo del segmento en el momento del fallo de energía y el tiempo del segmento realmente adoptado al reanudar la ejecución del programa cuando vuelve la energía.

La acción de la opción **tSEG** está relacionada con la configuración adoptada en el parámetro **Ptol**. Además, presenta las siguientes particularidades:

1. Con **Ptol** ajustado a 0, el controlador reanuda la ejecución del programa inmediatamente después de que vuelva la alimentación, desde el punto y segmento en que se detuvo, independientemente del valor PV en ese momento.
2. Con **Ptol** distinto de 0, el controlador espera hasta que PV entre en el rango de desviación definido por el valor de **Ptol** y, a continuación, reanuda la ejecución del programa.

9.2 ENLACE DE PROGRAMAS

Es posible crear un programa grande y más complejo con hasta 20 segmentos, enlazando los 5 programas entre sí. De esta forma, cuando un programa termine de ejecutarse, el controlador iniciará inmediatamente la ejecución de otro.

Al crear un programa, definir en la pantalla **LP** si habrá o no un enlace con otro programa.

Para que el controlador ejecute continuamente uno o varios programas, basta con conectar un programa consigo mismo o el último programa con el primero.

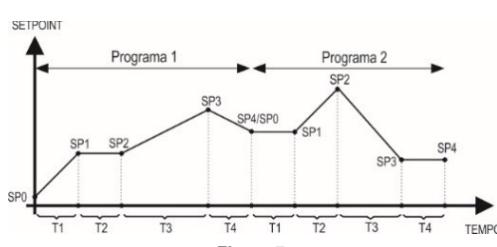


Figura 7

10.1 PROBLEMAS CON EL CONTROLADOR

Los errores de conexión y la programación incorrecta son los más comunes durante el funcionamiento del controlador. Una inspección final puede evitar pérdidas de tiempo y daños.

El controlador muestra algunos mensajes que pretenden ayudar al usuario a identificar problemas:

MENSAJE	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
----	Entrada abierta. Sin sensor o señal.
Err 1	Problemas de conexión y/o configuración.
Err 5	Examinar las conexiones realizadas y la configuración.

Tabla 9

Otros mensajes de error presentados por el controlador representan daños internos que implican necesariamente el envío del equipo para el mantenimiento.



Para dudas, contactar el Soporte Técnico de NOVUS, disponible en el sitio web: www.novusautomation.com/es/soporte.

10.2 CALIBRACIÓN DE LA ENTRADA

Todos los tipos de entrada del controlador salen de fábrica ya calibrados, por lo que no se recomienda su recalibración a operadores inexpertos.

Si es necesario alguna recalibración, proceder como se describe a continuación:

1. Ajustar el tipo de entrada a calibrarse.
2. Acceder al ciclo **CF-6**.
3. En la entrada del controlador, aplicar una señal cerca del límite inferior de la entrada.
4. En el parámetro **InLC**, ajustar el valor indicado para la señal aplicada.
5. En la entrada del controlador, aplicar una señal cerca del límite inferior de la entrada.
6. En el parámetro **InHC**, ajustar el valor indicado para la señal aplicada.
7. Volver a la pantalla de medición y comprobar la calibración realizada.

Nota: Al comprobar el controlador, asegurarse de que la corriente de excitación de Pt100 requerida por el calibrador utilizado es compatible con la corriente de excitación de Pt100 utilizada en este instrumento: 0,170 mA.

11 ESPECIFICACIONES

DIMENSIONES:	26 x 49 x 108,3 mm (1/32 DIN)
Recorte en el panel:	22,5 x 45,5 mm (\pm 0,5 mm)
Peso aproximado:	75 g
ALIMENTACIÓN:	
Modelo estándar:	100 a 240 Vac/dc (10 %) / 50~60 Hz
Modelo 24V:	12 a 24 Vdc / 24 Vac (-10 % / +20 %)
Consumo máximo:	5 VA
CONDICIONES AMBIENTALES:	
Temperatura de operación:	0 a 60 °C
Humedad relativa:	80 % máx.
Altitud soportada por el equipo:	2000 m máx.
Sobretensión:	Clase 2
Grado de polución:	2
ENTRADA	Termopares, Pt100 y tensión (según Tabla 1)
Resolución interna:	32767 niveles (15 bits)
Resolución de la pantalla:	12000 niveles (de -1999 a 9999)
Tasa de lectura de la entrada:	hasta 55 por segundo
Exactitud:	Termopares J, K, T, E: 0,25 % del span \pm 1 °C Termopares N, R, S, B: 0,25 % del span \pm 3 °C Pt100: 0,2 % del span .mV: 0,1 %
Impedancia de la entrada:	Pt100 y termopares: > 10 MΩ
Medición del Pt100:	Tipo 3 hilos, ($\alpha = 0,00385$)
Con compensación de la longitud del cable, corriente de excitación de 0,170 mA.	
Todos los tipos de entrada se calibran en fábrica. Termopares según norma NBR 12771/99; Pt100 NBR 13773/97.	
SALIDAS:	
OUT1:	Pulso de tensión; 5 V / 25 mA
OUT2:	Relé SPST; 1,5 A / 240 Vac / 30 Vdc
PANEL FRONTAL:	IP65, Policarbonato (PC) UL94 V-2
CARCASA:	IP30, ABS+PC UL94 V-0
COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA:	EN 61326-1:1997; EN 61326-1/A1:1998
EMISIÓN:	CISPR11/EN55011
IMUNIDAD:	EN61000-4-2; EN61000-4-3; EN61000-4-4; EN61000-4-5; EN61000-4-6; EN61000-4-8; EN61000-4-11
SEGURIDAD:	UL 61010-1:2024 Edición 3 (UL file E300526)
INTERFAZ USB TIPO C 2.0 CLASE CDC (PUERTO SERIE VIRTUAL) PROTOCOLO MODBUS RTU.	
CONEXIONES ADECUADAS PARA TERMINALES DE TIPO PIN. CABLEADO ELÉCTRICO ADECUADO:	0,34 ~ 1,5 mm ² (28 ~16 AWG).
CICLO PROGRAMABLE DE PWM DE 0.5 A 100 SEGUNDOS.	
INICIO DE LA OPERACIÓN:	Empieza a funcionar 3 segundos después de encenderse.
CERTIFICACIONES:	CE y UL.
PRODUCTO RoHS COMPLIANCE.	

12 IDENTIFICACIÓN

N1020	- A	- B	- C
-------	-----	-----	-----

A Salidas disponibles:

PR: OUT1 = Pulso / OUT2 = Relé

B Comunicación disponible:

485 Interfaz de comunicación en serie RS485

C Alimentación eléctrica:

En blanco Modelo estándar = 100~240 Vac/dc; 50~60 Hz

24V Modelo 24 V = 12~24 Vdc / 24 Vac; 50~60 Hz

13 GARANTÍA

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

14 ARCHIVO ADJUNTO 1 – PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

14.1 INTERFAZ DE COMUNICACIÓN

La interfaz serie RS485 opcional permite direccionar hasta 247 controladores en una red, comunicándose a distancia con un ordenador o un controlador maestro.

14.2 INTERFAZ RS485

- Señales compatibles con RS485.
- Conexión de 3 hilos entre el maestro y hasta 31 controladores esclavos con topología de bus. Se pueden alcanzar hasta 247 nodos al utilizar convertidores con varias salidas.
- Distancia máxima de conexión: 1000 metros.
- Las señales RS485 son:

D1	D	D+	B	Línea bidireccional de datos.
D0	̄D	D-	A	Línea bidireccional de datos invertida.
C				Conexión opcional que mejora el rendimiento de la comunicación.
GND				

Tabla 10

14.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES

- Aislamiento óptico en la interfaz serie.
- Velocidad programable: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 y 115200 bps.
- Bits de datos: 8.
- Paridad: Ninguna, par o impar.
- Stop Bits: 1

14.4 CONEXIONES

La figura siguiente indica las conexiones eléctricas del N1020:

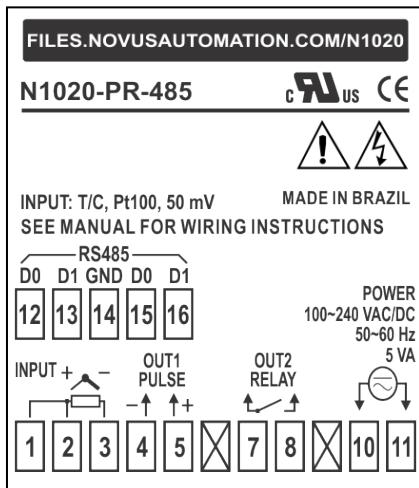


Figura 8

14.5 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

El equipo es compatible con el protocolo Modbus RTU esclavo, disponible en la mayoría de los softwares de supervisión del mercado.

A través de la tabla de registros, es posible acceder (leer y/o escribir) a todos los parámetros configurables del controlador. Al utilizar la dirección 0, se puede escribir en los registros en modo Broadcast.

Están disponibles los siguientes comandos Modbus:

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

Los registros se organizan en una tabla de forma que se puedan leer varios registros en la misma solicitud.

14.5.1 CONFIGURACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE LA COMUNICACIÓN EN SERIE

Para utilizar la comunicación en serie, hay que configurar 3 parámetros:

bRd: Velocidad de la comunicación. Todos los equipos tienen la misma velocidad.

Addr: Dirección de comunicación del controlador. Cada controlador debe tener una dirección única.

Prty: Paridad.

14.5.2 TABLA DE REGISTROS

Equivalente a los *Holding Registers* (referencia 4X). Los registros son los parámetros internos del controlador. Hasta la dirección 12, los registros son en su mayoría de sólo lectura. Comprobar cada caso.

Cada parámetro de la tabla es una palabra (*word*) de 16 bits con signo representado en complemento de 2.

HOLDING REGISTERS	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN DEL REGISTRO
0000	SP activo	Lectura: Setpoint de control activo (desde la pantalla principal, las Rampas y Mesetas o del Setpoint remoto). Escritura: Setpoint de control en la pantalla principal. Rango máximo: De SPLL hasta el valor ajustado en SPHL .
0001	PV	Lectura: Variable del proceso. Escritura: No se permite. Rango máximo: El valor mínimo es el valor ajustado en SPLL . El valor máximo es el valor ajustado en SPHL . La posición del punto decimal depende de la pantalla dPPo . En el caso de una lectura de temperatura, el valor siempre se multiplicará por 10, independientemente del valor de dPPo .
0002	MV	Lectura: Potencia de la salida activa (manual o automática). Escritura: No se permite. Ver dirección 28. Rango: 0 a 1000 (0.0 a 100.0 %).
0003	Reservado	
0004	Valor de la pantalla	Lectura: Valor en la pantalla actual. Escritura: Valor en la pantalla actual. Rango: 1999 a 9999. El rango depende de la pantalla que se muestra.
0005	Número de la pantalla	Lectura: Número de la pantalla actual. Escritura: No se permite. Rango: 0000 h a 060 Ch. Formación del número de la pantalla: XXYYh, donde XX → Número del ciclo de las pantallas; YY → Número de la pantalla.
0006	Status Word 1	Lectura: Bits de estado del controlador. Escritura: No se permite. Valor leído: Ver Tabla 11 .
0007	Versión del software	Lectura: Versión del software del controlador. Escritura: No se permite. Valores leídos: Si la versión del dispositivo es V1.00, por ejemplo, se leerá 100.
0008	ID	Lectura: Número de identificación del equipo: 65. Escritura: No se permite.
0009	Status Word 2	Lectura: Bits de estado del controlador. Escritura: No se permite. Valor leído: Ver Tabla 11 .
0010	Status Word 3	Lectura: Bits de estado del controlador. Escritura: No se permite. Valor leído: Ver Tabla 11 .
0011	lr	Tasa integral (en repeticiones / min). Rango: 0 a 9999 (0.00 a 99.99).

HOLDING REGISTERS	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN DEL REGISTRO
0012	dt	Tiempo derivativo (en segundos). Rango: 0 a 3000 (0.0 a 300.0).
0013	Pb	Banda proporcional (en porcentaje). Rango: 0 a 5000 (0,0 a 500.0).
0014	Reservado	
0015	ct	Tiempo del ciclo PWM (en segundos). Rango: 5 a 1000 (0,5 a 100,0).
0016	FrEq	Lectura/escripción: Frecuencia de la red. Rango: 0 → 60 Hz; 1 → 50 Hz.
0017	Hyst	Histéresis de control ON/OFF (en la unidad del tipo seleccionado). Rango: 0 a SPHL – SPLL .
0018	FLtr	Lectura/Escritura: Intensidad del filtro en la lectura de PV. Rango: 0~20.
0019	ouLL	Límite inferior de la potencia de salida. Rango: 0 a 1000 (0,0 a 100,0 %).
0020	ouHL	Límite superior de la potencia de salida. Rango: 0 a 1000 (0,0 a 100,0 %).
0021	EnTy	Modo de control: 0 → PID; 1 → ON/OFF.
0022	Reservado	
0023	Número de serie <i>High</i>	Escritura: No se permite. Primeros 4 dígitos del número de serie. Rango: 0 a 9999. Sólo lectura.
0024	Número de serie <i>Low</i>	Escritura: No se permite. Últimos 4 dígitos del número de serie. Rango: 0 a 9999. Sólo lectura.
0025	SP	Setpoint de control (Setpoint de la pantalla). Rango: De SPLL a SPHL .
0026	SPLL	Límite inferior de Setpoint. Rango: El valor mínimo depende del tipo de entrada ajustado en Type (Ver Tabla 1). El valor máximo es el valor ajustado en SPHL .
0027	SPHL	Límite superior de Setpoint. Rango: De SPLL al máximo ajustado para la entrada seleccionada en Type (Ver Tabla 1).
0028	Reservado	
0029	offS	Valor de Offset de la PV (Variable del Proceso). Rango: De SPLL a SPHL .
0030	dPpo	Posición del punto decimal de la PV. Rango: 0 a 3. 0 → X.XXX; 1 → XX.XX; 2 → XXX.X; 3 → XXXX.
0031	SPRI	Ajuste previo de la alarma 1. Rango: Entre SPLL y SPHL para alarma no diferencial y SPHL - SPLL para alarma diferencial.

HOLDING REGISTERS	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN DEL REGISTRO
0032	SPR2	Ajuste previo de la alarma 2. Rango: Igual que la pantalla SPR 1 .
0033~0034	Reservado	
0035	FuR1	Función de la alarma 1. Rango: 0 a 8. 0 → oFF ; 1 → Lo ; 2 → H l ; 3 → d IF ; 4 → d IFL ; 5 → d IFH ; 6 → t.On ; 7 → t.End ; 8 → Err.
0036	FuR2	Función de la alarma 2. Rango: Igual que la pantalla FuR 1 .
0037~0038	Reservado	
0039	HYR1	Histéresis de la alarma 1. Rango: 0 a 9999 (0,00 a 99,99 %).
0040	HYR2	Histéresis de la alarma 2. Rango: Igual que la pantalla HYR 1 .
0041~0042	Reservado	
0043	Type	Tipo de sensor de entrada de la PV. Rango: 0 a 9.
0044	Addr	Dirección del esclavo. Rango: 1 a 247.
0045	bRud	Baud Rate de la comunicación. Rango: 0 a 7. 0 → 1200; 1 → 2400; 2 → 4800; 3 → 9600; 4 → 19200; 5 → 32400; 6 → 57600; 7 → 115200.
0046	Auto	Modo de control. Rango: 0 → Manual; 1 → Automático.
0047	run	Activa el control. Rango: 0 → No; 1 → Sí.
0048	Act	Acción de control. Rango: 0 → Directa; 1 → Inversa.

HOLDING REGISTERS	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN DEL REGISTRO
0049	R_{Eun}	Ajuste Automático. Rango: 0 a 5. 0 → F_{ASL} ; 1 → F_{ULL} ; 2 → S_{ELF} ; 3 → r_{SLF} ; 4 → E_{Gh} .
0050	b_{LA1}	Bloqueo inicial de la alarma 1. Rango: 0 → No; 1 → Sí.
0051	b_{LA2}	Bloqueo inicial de la alarma 2. Rango: Igual que la pantalla b_{LA1} .
0052~0053	Reservado	
0054	Tecla	Acción remota de la tecla pulsada. Rango: 1 → P; 2 → ; 4 → ; 8 → F.
0055~0061	Reservado	
0062	R_{IE1}	Tiempo 1 de la temporización de la alarma 1. Rango: 0 a 6500 s. Ver Tabla 12.
0063	R_{IE2}	Tiempo 2 de la temporización de la alarma 1 (en segundos). Rango: Igual que la pantalla R_{IE1} .
0064	R_{ET1}	Tiempo 1 de la temporización de la alarma 2 (en segundos). Rango: Igual que la pantalla R_{IE1} .
0065	R_{ET2}	Tiempo 2 de la temporización de la alarma 2 (en segundos). Rango: Igual que la pantalla R_{IE1} .
0066	S_{FSE}	Tiempo del Soft Start (en segundos). Rango: 0 a 9999.
0067	un_{IT}	Unidad de temperatura. Rango: 0 → °C; 1 → °F.
0068	Reservado	
0069	t_{Eco}	Comportamiento de control al final del temporizador. Rango: 0 → El control no se cambia al final de la temporización; 1 → El control se desactiva al final de la temporización (r_{un} = no).
0070~0080	Reservado	
0081	F_{LSh}	Permite que la pantalla superior parpadee en caso de alarma. Rango: 0 → Desactivado; 1 → Activado.

HOLDING REGISTERS	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN DEL REGISTRO
0082	out 1	Función de la salida 1. Rango: 0 a 4. 0 → oFF ; 1 → ctrL ; 2 → R 1 ; 3 → R2 ; 4 → R IR2 .
0083	out2	Función de la salida 2. Rango: 0 a 4. 0 → oFF ; 1 → ctrL ; 2 → R 1 ; 3 → R2 ; 4 → R IR2 .
0084	Reservado	
0085	rSt	Función del temporizador: 0 → Temporizador desactivado (oFF); 1 → Inicia el conteo en SP (SP); 2 → Inicia y reinicia el conteo en la tecla F (F.rSt); 3 → Inicia el conteo en run >> YES (run) ; 4 → Inicia, se detiene y reinicia el conteo en la tecla F (F.StP).
0086	rSt	Calibración de fábrica. Rango: 0 → No restaura la calibración; 1 → Restaura la calibración.
0087	Reservado	Uso interno
0088	Prot	Nivel de protección a utilizarse. Rango: 0 a 6. 0 → Sólo el ciclo CF-6 está protegido; 1 → Los ciclos CF-5 y 6 están protegidos; 2 → Los ciclos CF-4, 5 y 6 están protegidos; 3 → Los ciclos CF-3, 4, 5 y 6 están protegidos; 4 → Los ciclos CF-2, 4, 5 y 6 están protegidos; 5 → Los ciclos CF-1, 4, 5 y 6 están protegidos; 6 → Todos los ciclos están protegidos.
0089	PrEY	Paridad de la comunicación en serie. Rango: 0 a 2. 0 → Sin paridad; 1 → Par; 2 → Impar.
0090	EiEn	Conteo de tiempo en el ciclo de Funcionamiento del controlador. Rango: 0 → Permite mostrar el parámetro en el ciclo de Funcionamiento; 1 → No permite mostrar el parámetro en el ciclo de Funcionamiento.
0091	E iE	Valor del intervalo de la temporización. En segundos o minutos, según la base de tiempo.
118	Ptol	Tolerancia para el programa 1.
119	LP	Enlace del programa 1.

HOLDING REGISTERS	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN DEL REGISTRO
120	P.SPO	SP inicial del programa 1.
121	PE 1	Tiempo del segmento 1 del programa 1.
122	PE 1	Evento de alarma del segmento 1 del programa 1.
123	P.SP 1	SP final del segmento 1.
124	PE 2	Tiempo del segmento 2 del programa 1.
125	PE 2	Evento de alarma del segmento 2 del programa 1.
126	P.SP 2	SP final del segmento 2.
127	PE 3	Tiempo del segmento 3 del programa 1.
128	PE 3	Evento de alarma del segmento 3 del programa 1.
129	P.SP 3	SP final del segmento 3.
130	PE 4	Tiempo del segmento 4 del programa 1.
131	PE 4	Evento de alarma del segmento 4 del programa 1.
132	P.SP 4	SP final del segmento 4.
133~138	Reservado	
139	P.tol	Tolerancia para el programa 2.
140	LP	Enlace del programa 2.
141	P.SPO	SP inicial del programa 2.
142	PE 1	Tiempo del segmento 1 del programa 2.
143	PE 1	Evento de alarma del segmento 1 del programa 2.
144	P.SP 1	SP final del segmento 1.
145	PE 2	Tiempo del segmento 2 del programa 2.
146	PE 2	Evento de alarma del segmento 2 del programa 2.
147	P.SP 2	SP final del segmento 2.
148	PE 3	Tiempo del segmento 3 del programa 2.
149	PE 3	Evento de alarma del segmento 3 del programa 2.
150	P.SP 3	SP final del segmento 3.
151	PE 4	Tiempo del segmento 4 del programa 2.
152	PE 4	Evento de alarma del segmento 4 del programa 2.
153	P.SP 4	SP final del segmento 4.
154~159	Reservado	
160	P.tol	Tolerancia para el programa 3.
161	LP	Enlace del programa 3.
162	P.SPO	SP inicial del programa 3.
163	PE 1	Tiempo del segmento 1 del programa 3.
164	PE 1	Evento de alarma del segmento 1 del programa 3.
165	P.SP 1	SP final del segmento 1.
166	PE 2	Tiempo del segmento 2 del programa 3.
167	PE 2	Evento de alarma del segmento 2 del programa 3.
168	P.SP 2	SP final del segmento 2.
169	PE 3	Tiempo del segmento 3 del programa 3.
170	PE 3	Evento de alarma del segmento 3 del programa 3.
171	P.SP 3	SP final del segmento 3.
172	PE 4	Tiempo del segmento 4 del programa 3.
173	PE 4	Evento de alarma del segmento 4 del programa 3.

HOLDING REGISTERS	PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN DEL REGISTRO
174	P.SP4	SP final del segmento 4.
175~180	Reservado	
181	P.EOL	Tolerancia para el programa 4.
182	LP	Enlace del programa 4.
183	P.SPO	SP inicial del programa 4.
184	P.E1	Tiempo del segmento 1 del programa 4.
185	PE1	Evento de alarma del segmento 1 del programa 4.
186	P.SP1	SP final del segmento 1.
187	P.E2	Tiempo del segmento 2 del programa 4.
188	PE2	Evento de alarma del segmento 2 del programa 4.
189	P.SP2	SP final del segmento 2.
190	P.E3	Tiempo del segmento 3 del programa 2.
191	PE3	Evento de alarma del segmento 3 del programa 2.
192	P.SP3	SP final del segmento 3.
193	P.E4	Tiempo del segmento 4 del programa 4.
194	PE4	Evento de alarma del segmento 4 del programa 4.
195	P.SP4	SP final del segmento 4.
196~201	Reservado	
202	P.EOL	Tolerancia para el programa 5.
203	LP	Enlace del programa 5.
204	P.SPO	SP inicial del programa 5.
205	P.E1	Tiempo del segmento 1 del programa 5.
206	PE1	Evento de alarma del segmento 1 del programa 5.
207	P.SP1	SP final del segmento 1.
208	P.E2	Tiempo del segmento 2 del programa 5.
209	PE2	Evento de alarma del segmento 2 del programa 5.
210	P.SP2	SP final del segmento 2.
211	P.E3	Tiempo del segmento 3 del programa 5.
212	PE3	Evento de alarma del segmento 3 del programa 5.
213	P.SP3	SP final del segmento 3.
214	P.E4	Tiempo del segmento 4 del programa 5.
215	PE4	Evento de alarma del segmento 4 del programa 1.
216	P.SP4	SP final del segmento 4.
217~222	Reservado	

Tabla 11

14.5.3 STATUS WORDS

REGISTRO	FORMACIÓN DEL VALOR
Status Word 1	bit 0 → Alarma 1 (0 → Inactiva 1 → Activa); bit 1 → Alarma 2 (0 → Inactiva 1 → Activa); bit 2~7 → Reservado; bit 8 → Valor para la detección de hardware; bit 9 → Valor para la detección de hardware; bit 10~15 → Reservado.
Status Word 2	bit 0 → Automático (0 → Manual 1 → Automático); bit 1 → Run (0 → Stop 1 → Run); bit 2 → Acción de control (0 → Directa 1 → Inversa); bit 3 → Reservado; bit 4 → Ajuste Automático (0 → No 1 → Sí); bit 5 → Bloqueo inicial de la alarma 1 (0 → No 1 → Sí); bit 6 → Bloqueo inicial de la alarma 2 (0 → No 1 → Sí); bit 7~8 → Reservado; bit 9 → Unidad (0 → °C 1 → °F); bit 10 → Reservado; bit 11 → Estado de la salida 1; bit 12 → Estado de la salida 2; bit 13~15 → Reservado.
Status Word 3	bit 0 → Conversión de PV muy baja (0 → No 1 → Sí); bit 1 → Conversión negativa después de la calibración (0 → No 1 → Sí); bit 2 → Conversión de PV muy baja (0 → No 1 → Sí); bit 3 → Límite de linealización superado (0 → No 1 → Sí); bit 4 → Resistencia del cable Pt100 muy alta (0 → No 1 → Sí); bit 5 → Conversión automática a cero fuera de los límites (0 → No 1 → Sí); bit 6 → Conversión de Junta Fría fuera de los límites (0 → No 1 → Sí); bit 7~15 → Reservado.

Tabla 12

La escritura en los bits de salida digital sólo es posible cuando las salidas están ajustadas en **Off** en la configuración de I/O del indicador.

COIL STATUS	DESCRIPCIÓN DE LA SALIDA
0	Estado de la salida 1 (I/O1)
1	Estado de la salida 2 (I/O1)
2	Estado de la salida 3 (I/O1)
3	Estado de la salida 4 (I/O1)
4	Estado de la salida 5 (I/O5)

Tabla 13

14.6 RESPUESTAS DE EXCEPCIÓN – CONDICIONES DE ERROR

Cada vez que el equipo reciba un comando, se realizará una comprobación de CRC del bloque de datos recibido. Si hay un error de CRC en la recepción, no se enviará ninguna respuesta al maestro. Si se ha recibido un comando sin error, se realizará la consistencia del comando y de los registros solicitados. Si no son válidos, se enviará una respuesta de excepción con el código de error correspondiente. En las respuestas de excepción, el campo correspondiente al comando Modbus en la respuesta se suma de 80 H.

Si el comando de escritura de valor en un parámetro contiene un valor fuera del rango permitido, no se escribirá ningún valor en este parámetro.

El controlador ignora los comandos de lectura Broadcast. Por lo tanto, no se producirá ninguna respuesta. Sólo es posible escribir en modo Broadcast.

CÓDIGO DE ERROR	DESCRIPCIÓN DEL ERROR
01	Comando inválido o inexistente.
02	Número del registro inválido o fuera del rango.
03	Cantidad de registros inválida o fuera del rango.

Tabla 14