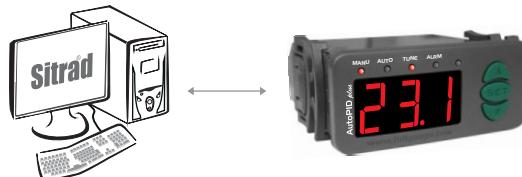




# AutoPID plus

## CONTROLADOR DIGITAL DE TEMPERATURA TIPO PID

Ver.02


  
E251415

AUTOPID2-13T-11757

### 1. DESCRIPCIÓN

El AutoPID plus es un controlador digital para procesos de refrigeración y calentamiento. Utilizando control tipo PID (proporcional, integral, derivativo) es posible controlar la temperatura con variaciones mínimas.

Producto de conformidad con UL Inc. (Estados Unidos y Canadá).

### 2. APLICACIÓN

- Cámaras de frigoríficos y de calentamiento
- Centrales de refrigeración
- Banco de compresores e etc.

### 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Alimentación: 90 hasta 264Vac (50/60Hz)
- Temperatura de control: -50 hasta 100°C (con resolución de 0.1 °C)
- Resolución de indicación: 0.1°C entre -10 y 100°C, y 1°C en lo restante del rango
- Resolución de control: 0.1°C en todo el rango
- Salidas proporcionales: Salida en tensión: 0-10Vdc 5mA  
PWM: período ajustable-5mA
- Salida Alarma: 5(3)A250Vac 1/8HP
- Dimensiones: 71 x 28 x 71 mm
- Temperatura de operación: 0 hasta 50°C
- Humedad de operación: 10 hasta 90% HR (sin condensación)

### 4. CONFIGURACIONES

#### 4.1 - Ajuste de la temperatura de control (SETPOINT)

Pulse **SET** por 2 segundos hasta que aparezca **SEE**, soltando enseguida. Aparecerá la temperatura de trabajo ajustada. Utilice los botones **▼** y **▲** para modificar el valor y, cuando esté listo, presione **SET** para guardar.

#### 4.2 - Para entrar en el menú de funciones

Pulse **▼** y **▲** simultáneamente por 2 segundos hasta que aparezca **Fun**, soltando enseguida al aparecer **F01**, pulse **SET** (toque corto) e inserte el código (123) por medio de los botones **▼** y **▲**. Para confirmar, pulse el botón **SET**. Por medio de los botones **▼** y **▲** acceda a las demás funciones y proceda del mismo modo para ajustarlas.

Para salir del menú y volver a la operación normal, pulse **SET** (toque largo) hasta que aparezca **---**.

#### 4.3 - Funciones avanzadas

Fun	Descripción	Mín	Máx	Estándar	Unidad
F01	Código de acceso (123)	-99	999	0	-
F02	Ganancia estática	0.0	99.9	1.0	-
F03	Tiempo de integral	0	999	12	x 10 seg.
F04	Tiempo de derivativa	0	999	3	x 10 seg.
F05	Tiempo anti-windup	0	999	4	x 10 seg.
F06	Ganancia del setpoint en el control proporcional	0.0	1.0	1.0	-
F07	Tipo de control (0 - refrigeración, 1 - calentamiento)	0	1	0	-
F08	Amplitud de la salida para sintonía automática	10	100	40	%
F09	Histeresis de temperatura para sintonía automática	0.1	20.0	5.0	°C
F10	Tiempo para validación de temperatura en régimen permanente	1	999	6	x 10 seg.
F11	Método de inicio del autotune	0	3	0	-
F12	Tiempo máximo para estabilización de la temperatura antes de accionar autotune	1	999	999	min.
F13	Alarma de temperatura baja	-50.0	100.0	-50.0	°C
F14	Histeresis para retorno de la alarma de temperatura baja	1.0	10.0	1.0	°C
F15	Alarma de temperatura alta	-50.0	100.0	100.0	°C
F16	Histeresis para retorno de la alarma de temperatura alta	1.0	10.0	1.0	°C
F17	Tiempo de ciclaje de la salida de la alarma	0	210	0	seg.
F18	Período de la salida PWM	1	999	1	x 10 ms.
F19	Valor de la salida en el modo manual	0	100	0	%
F20	Valor de la salida al ocurrir error	0	100	50	%
F21	Mínimo setpoint permitido al usuario final	-50.0	100.0	-50.0	°C
F22	Máximo setpoint permitido al usuario final	-50.0	100.0	100.0	°C
F23	Desplazamiento de indicación (Offset)	-5.0	5.0	0.0	°C
F24	Dirección en la red RS-485	1	247	1	-

#### 4.4 - Descripción de las funciones

##### F01 Código de acceso (123)

Es necesario cuando se desea alterar los parámetros de la configuración. Para solamente visualizar los parámetros no es necesario insertar este código.

##### F02 Ganancia estática (K)

Ganancia que irá a actuar directamente en el error del sistema (control proporcional), este parámetro está relacionado al tiempo de estabilización y velocidad del loop de control. La ganancia estática puede ser calculada automáticamente por la sintonía automática.

##### F03 Tiempo de integral (Ti)

Lo tiempo de control integrativa es responsable por la cancelación del error en régimen permanente y por el tiempo de estabilización del sistema. Este parámetro puede ser calculado automáticamente por la sintonía automática.

##### F04 Tiempo de derivativa (Td)

Responsable por la estabilización del sistema en el setpoint y cancelación del overshoot. Tal como los otros parámetros, éste puede ser calculado automáticamente por la sintonía automática.

##### F05 Tiempo del sistema de antisaturación de la salida proporcional (Tt)

Ganancia responsable en prevenir que la salida de control proporcional quede saturada debido a la acción del control integral (windup). Se recomienda que el valor de esta función sea:

$$\sqrt{(Ti * Td)}$$

Este parámetro es calculado automáticamente al final de la sintonía automática utilizando los parámetros Ti y Td de acuerdo con la fórmula de arriba.

##### F06 Peso del setpoint en la ganancia estática

Ganancia del setpoint al calcular el error del sistema, este parámetro es utilizado para reducir el efecto de eventuales ruidos en el sensor de temperatura. Se debe disminuir el valor de este parámetro para aumentar la inmunidad a los ruidos.

##### F07 Tipo de control

Indica el tipo de proceso que el controlador irá a operar.

- Refrigeración  
 Calentamiento

##### F08 Amplitud de la salida para sintonía automática

Amplitud inicial de la señal que será aplicada en la salida proporcional durante la fase de sintonía automática.

Este valor es recalculado automáticamente por el controlador durante la sintonía automática y debe ser escogido de modo que la oscilación de temperatura en torno del setpoint e histéresis sea perceptible en el sistema.

##### F09 Histéresis de temperatura para sintonía automática

Histéresis que en conjunto con el setpoint es utilizado para controlar la oscilación de temperatura en la sintonía automática.

##### F10 Tiempo para validación de temperatura en régimen permanente

Tiempo utilizado por el controlador para certificar que la temperatura del sistema se encuentra estabilizada en régimen permanente.

##### F11 Tipos de inicio de la sintonía automática

Esta función configura los modos en que la sintonía automática debe ser iniciada.

- Solamente inicio manual;  
 Ejecuta sintonía automática al accionar el control automático;  
 Ejecuta sintonía automática si la temperatura no se estabiliza en el tiempo configurado en F12;  
 Ejecuta sintonía automática al accionar el control automático o si la temperatura no se estabiliza dentro del tiempo configurado en F12.

##### F12 Tiempo máximo para estabilización del sistema

Tiempo máximo para que la temperatura se estabilice antes de ejecutar sintonía automática (caso configurado).

##### F13 Alarma de temperatura baja

Temperatura para accionamiento de la alarma de temperatura baja.

##### F14 Histéresis para retorno de la alarma de temperatura baja

Histéresis para rearmando de la alarma de temperatura baja.

##### F15 Alarma de temperatura alta

Temperatura para accionamiento de la alarma de temperatura alta.

##### F16 Histéresis para retorno de la alarma de temperatura alta

Histéresis para rearmando de la alarma de temperatura alta.

##### F17 Tiempo del ciclo de la salida de alarma

Tiempo del ciclo en que la salida de la alarma es activada y desactivada. Para que la salida de alarma siempre esté activa basta configurar este parámetro con el valor "0".

##### F18 Período de la salida PWM

Tiempo total en que la salida PWM está en el estado de conectado y desconectado. El tiempo de cada estado dependerá del valor de la salida proporcional.

##### F19 Valor de la salida en el modo manual

Valor de la salida proporcional y PWM cuando el controlador esté en el modo manual.

##### F20 Valor de la salida al ocurrir error en el sensor

Valor de la salida proporcional y PWM cuando ocurre un error en la lectura de temperatura.

##### F21 Mínimo setpoint permitido al usuario final

Límite inferior cuya finalidad es evitar que, por equivocación, regulara temperaturas exageradamente bajas.

##### F22 Máximo setpoint permitido al usuario final

Límite superior cuya finalidad es evitar que, por equivocación, regulara temperaturas exageradamente altas.

#### F23 Desplazamiento de indicación (offset)

Permite compensar eventuales desvíos en la lectura de la temperatura provenientes del cambio del sensor.

#### F24 Dirección del controlador en la red RS485

Dirección del instrumento en la red para comunicación con el software Sitrad®.

**Obs:** En una misma red no puede haber más de un instrumento con la misma dirección.

## 5. SINTONÍA AUTOMÁTICA

El AutoPID plus utiliza el método del Periodo Crítico para calcular automáticamente sus parámetros PID. Este método consiste en hacer que la temperatura del sistema oscile alrededor del setpoint de manera que sea posible recopilar los datos necesarios para el ajuste del controlador. El usuario debe entrar solamente con dos parámetros para el correcto funcionamiento del método: Histéresis de temperatura (F09) y amplitud de la salida (F08), ambos parámetros deben ser elegidos de manera que exista una oscilación identificable en torno del setpoint. El tiempo de funcionamiento de la sintonía automática variará para cada respuesta de sistema, siendo que sistemas con mayor capacidad de refrigeración/calentamiento tendrán respuestas más rápidas y de esa manera la función de auto sintonía terminará la recopilación de datos más rápidamente.

El método de accionamiento de la sintonía automática puede ser configurado en la función F11 y opera en los siguientes modos:

**Accionamiento manual:** La sintonía automática solamente será accionada por medio del teclado del controlador o software Sitrad®.

**Al accionar el control automático:** La sintonía automática será ejecutada cada vez que el controlador entre en el modo de control automático (PID).

**Temperatura fuera de régimen permanente:** La sintonía automática será ejecutada cada vez que la temperatura no se establezca dentro del tiempo programado en la función F12.

**Al accionar el control automático y la temperatura fuera del régimen permanente:** La sintonía automática será ejecutada cada vez que el controlador entre en el modo de control automático y cuando la temperatura no se establezca dentro del tiempo programado en la función F12.

Si ocurren errores en la recopilación de los datos del sistema, el controlador interrumpirá la sintonía automática, emitirá una alarma con el mensaje **HL** y entonces retornará al modo de funcionamiento anterior al accionamiento de la sintonía automática.

## 6. FUNCIONES CON ACCESO FACILITADO

### 6.1 - Exhibición del valor de la salida proporcional

Pulse el botón **SET** rápidamente para exhibir el valor actual de la salida proporcional. Será exhibido el valor porcentual seguido de la indicación **--**.

### 6.2 - Exhibición de la temperatura mínima y máxima

Pulsando rápidamente el botón **A** se puede visualizar temperatura mínima y máxima.

Al pulsar el botón será exhibido el mensaje indicando la temperatura del sensor seguida de la indicación **--**. Si el botón **A** permanece presionado, los valores serán reinicializados y el mensaje **RS** será exhibido en el display.

### 6.3 - Selección del modo de operación del controlador

Pulsando el botón **A** por 4 segundos se puede elegir el modo de funcionamiento del controlador. Después de pulsar el botón se exhibirá el mensaje **OFF**, enseguida el modo de funcionamiento actual.

Utilice los botones **W** y **A** para elegir entre las siguientes opciones:

**OFF** Control desconectado

**MAN** Control en el modo manual

**AUT** Control en el modo automático

Confirme la selección con el botón **SET** y aguarde el mensaje **--** indicando el final del ajuste.

### 6.4 - Cancelación de las alarmas activas

Pulsando el botón **W** rápidamente se puede cancelar la indicación de las alarmas activas en el momento. Después de pulsar el botón, el mensaje **AL n OFF** será exhibido en el display y todas las alarmas activas en ese momento serán desactivadas.

### 6.5 - Accionamiento/Desaccionamiento manual de la sintonía automática

Pulsando por 2 segundos el botón **W** se puede accionar o desaccionar la sintonía automática de los parámetros del PI D. El mensaje **EN** será exhibido seguido del mensaje **ON** para accionamiento o **OFF** para desaccionamiento. Al accionar manualmente la sintonía automática no serán probadas las condiciones de inicio de la sintonía automática, descritas en el ítem 5.

## 7 - SEÑALIZACIONES

**AL D** Alarma de temperatura baja

**AL H** Alarma de temperatura alta

**AL I** Indica error en la sintonía automática

**ER I** Indica que el instrumento está operando en estado estacionario.

**ER 2** Indica que la sintonía automática no fue concluida después de 12 horas

**ER 3** Indica que hubo error en el cálculo de los parámetros durante la sintonía automática

**ER 4** Indica que hubo error en la lectura de temperatura durante el control automático

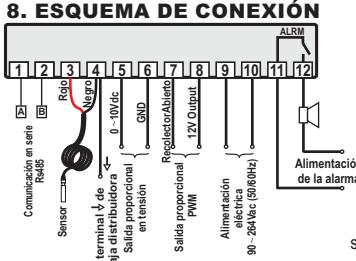
**ER 5** Sensor de temperatura desconectado o fuera del rango

**PPP** Parámetros de configuración inválidos

En esta situación las salidas son desconectadas automáticamente.

Verifique cuál de los parámetros posee datos inválidos y corríjalos para volver a la operación normal.

## 8. ESQUEMA DE CONEXIÓN



Para corriente superior a la especificada se debe usar contactora para accionar la alarma.

## Interconectando Controladores, Interface Serial RS-485 y Computadora



### \*INTERFAZ SERIAL RS-485

Dispositivo utilizado para establecer la conexión de los instrumentos de Full Gauge Controls con el Sitrad®.

Full Gauge ofrece diferentes opciones de interfaz, incluyendo tecnologías como USB, Ethernet, WiFi, entre otras.

Para más información consulta Full Gauge Controls.

### Vendido Separadamente.

### PROTOCOLO MODBUS

El controlador permite configurar el puerto de comunicación RS-485 para el protocolo MODBUS-RTU. Para obtener más información sobre los comandos implementados y la tabla de registro, comuníquese con Full Gauge Controls.

**Sitrad PRO** Mantenga el Sitrad actualizado por la página web: <http://www.sitrad.com.br>

### BLOQUE DE CONEXIÓN

Se utiliza para interconectar más de un controlador a la Interfaz. Los cables deben conectar de la siguiente forma: El terminal A del controlador se conecta al terminal A del bloque de conexión que, por su parte, debe ser conectado con el terminal A de la interfaz. Repita este procedimiento para los terminales B y C, de los cuales C es la malla del cable.

### IMPORTANTE

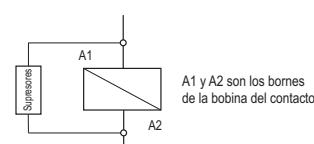
Según capítulos de la norma IEC 60364:

1: Instale protectores contra sobretensiones en la alimentación.

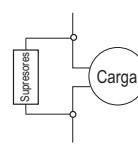
2: Cables de sensores y de señales de computadora pueden estar juntos, sin embargo no en la misma conducción por donde pasan alimentación eléctrica y activación de cargas.

3: Instale supresores de transientes (filtros RC) en paralelo a las cargas, de manera a aumentar la vida útil de los relés.

### Esquema de conexión de supresores en contactores



### Esquema de conexión de los supresores en cargas de activación directa



Para activación directa hay que llevar en consideración la corriente máxima especificada.

### INFORMACIÓN AMBIENTAL

#### Embalaje:

Los materiales utilizados en el embalaje de los productos Full Gauge son 100% reciclables. Trate de hacer la eliminación a través de agentes de reciclaje especializados.

#### Producto:

Los componentes utilizados en los controladores Full Gauge pueden ser reciclados y reutilizados si son desmontados por empresas especializadas.

#### Descarte:

No queme ni tire a la basura los controladores que lleguen al final de su vida útil. Respete la legislación vigente en su región en lo que respecta a la eliminación de residuos electrónicos. Si tiene alguna duda, póngase en contacto con Full Gauge Controls.

## TÉRMINO DE GARANTÍA - FULL GAUGE CONTROLS

Los productos fabricados por Full Gauge Controls, a partir de mayo de 2005, tienen garantía de 10 (diez) años directamente en la fábrica y de 1 (un) año en los revendedores acreditados, contados a partir de la fecha de la venta consignada que figura en la factura. Después de este año con los revendedores, la garantía continuará siendo ejecutada si el instrumento es enviado directamente a Full Gauge Controls. Este período es válido para el mercado brasileño. Otros países tienen una garantía de 2 (dos) años. Los productos están garantizados en caso de que un fallo de fabricación los haga inadecuados o inapropiados para las aplicaciones a las que están destinados. La garantía se limita al mantenimiento de los instrumentos fabricados por Full Gauge Controls, prescindiendo de otros tipos de gastos, como la indemnización por daños causados a otros equipos.

### EXCEPCIONES A LA GARANTÍA

La garantía no cubre los gastos de transporte y/o seguro para el envío de productos con signos de defecto o mal funcionamiento a la Asistencia Técnica. Tampoco están cubiertos los siguientes eventos: desgaste natural de las piezas, daños externos causados por la caída o el embalaje inadecuado de los productos.

### PÉRDIDA DE GARANTÍA

El producto perderá automáticamente la garantía si:

- No se observan las instrucciones de uso y montaje contenidas en la descripción técnica y en los procedimientos de instalación de la norma NBR5410;

- Se sometido a condiciones que van más allá de los límites especificados en su descripción técnica;

- Es violado o reparado por una persona que no forma parte del equipo técnico de Full Gauge;

- Los daños causados por una caída, golpe y/o impacto, infiltración de agua, sobrecarga y/o descarga atmosférica.

### UTILIZACIÓN DE LA GARANTÍA

Para aprovechar la garantía, el cliente debe enviar el producto debidamente acondicionado, junto con la correspondiente factura de compra, a Full Gauge Controls. Los gastos de envío de los productos corren a cargo del cliente. También es necesario enviar la mayor cantidad de información posible sobre el defecto detectado, lo que permite agilizar el análisis, las pruebas y la ejecución del servicio.

Estos procesos y la eventual manutención del producto sólo serán realizados por la Asistencia Técnica de Full Gauge Controls, en la sede de la empresa - Rua Júlio de Castilhos, 250 - CEP 92120-030 - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil.