

**INSUR**<sup>®</sup>  
EQUIPAMIENTO DIDACTICO

# PUPITRE MOVIL AUTOMATIZACION INDUSTRIAL Y CAMARAS FRIFORIFICAS

Modelo REF 51



# TRABAJOS PRACTICOS

A continuación se muestran algunos ejemplos sobre la metodología para el desarrollo de los trabajos prácticos:

### **TPN<sup>09</sup>. Modo de Operación Básico por Temperatura.**

El objetivo del presente trabajo práctico es comenzar a utilizar el controlador electrónico de refrigeración utilizando las operaciones básicas a fin de conocer de manera práctica las capacidades de control del mismo.

Se deberá apagar el compresor y ventiladores del equipo central en caso de estar en funcionamiento. (S1, S2, S3, S7 y S8 y S9 deben estar apagados o sea en posición vertical)

- 1) Posicionar en el Panel del pupitre de programación el siguiente estado de controles:


|          | CONTROLES                   |                             |
|----------|-----------------------------|-----------------------------|
|          | S20                         | S30                         |
|          | Llave Conmutadora De Sondas | Llave Conmutadora de Cargas |
| Posición | <b>2</b>                    | <b>2</b>                    |



- 2) Programación del controlador electrónico de refrigeración


#### **2.1) Ajustar el SET POINT ( St )**

Establece el valor de set point o ajuste de temperatura utilizado por el controlador. El valor preestablecido es: **St = 0.0**.

Para el ajuste del Set Point se deberá proceder de la siguiente manera:

- A) Presionar la tecla  del panel frontal por más de un segundo para visualizar el set point;

- B) Incrementar o disminuir el set point utilizando las teclas  y  respectivamente, hasta alcanzar el valor deseado;

- C) Presionar  nuevamente para confirmar el nuevo valor.

#### **2.2) Diferencial de control ( rd )**

Establece el valor del diferencial, o la histéresis utilizada para la regulación de la temperatura.

- A) Al ser un parámetro del tipo **F**, es decir de uso frecuente, el acceso a los mismos es de la

**Prg**  
mute

siguiente manera: presionar la tecla por más de 5 segundos hasta que aparezca **St** en el display; éste es el primer parámetro del tipo **F** que está disponible para editar o modificar.



**aux**      **def**

- B) Utilizando las teclas y buscar entre los códigos hasta llegar hasta el **rd** es decir, el parámetro del tipo **F** que queremos modificar;



**Set**

- C) Una vez hecho esto presionar la tecla para modificar el parámetro **rd**. Nuevamente

**aux**      **def**

utilizar las teclas y para llegar al valor buscado. Una vez encontrado el

**Set**

valor presionar para fijarlo.

- D) En esta instancia volverá a aparecer en el display el parámetro **rd**. Presionar por más de 5 segundos para volver al modo de funcionamiento de termómetro para ver la temperatura de ambiente.

**Prg**  
mute

### 2.3) Modo de operación ( r3 )

El controlador electrónico puede trabajar como termostato y controlador de descongelamiento para unidades estáticas en temperaturas normales ( **r3 = 0** ), como un simple termostato en operación directa ( **r3 = 1** ), o como un simple termostato en operación de ciclo-inverso ( **r3 = 2** ).

**r3 = 0** - Termostato Directo con control de descongelamiento (refrigeración)

**r3 = 1** - Termostato Directo (refrigeración)



**r3 = 2** - Termostato de ciclo-inverso (calefacción)



Nota:

- con r3 = 1 y r3 = 2 los descongelamientos están siempre deshabilitados.

**El ajuste acorde con nuestra necesidad será r3 = 1.**

Para lo cual el procedimiento es el siguiente:

- A) Presionar  simultáneamente con  por más de cinco segundos; se verá en el display un **0** parpadeando; éste es el procedimiento para acceder a la edición de los parámetros mediante una contraseña;




- B) Con las teclas  y  subir hasta el valor **22** que es la contraseña de fábrica para acceder a los parámetros del tipo **C** o de configuración. Luego

presionar una vez  para ingresar dicho valor.







- C) Aparecerá en el display lo siguiente:



- D) Nuevamente con las teclas  y  buscar el parámetro **r3** y presionar  para modificar dicho valor.



- Con  y  ajustar el valor de **r3** en el valor **1**. Guardar dicho valor presionando .
- E) Presionar  por más de 5 segundos para volver al modo de funcionamiento de termómetro para ver la temperatura de ambiente.

Se pueden utilizar dos recipientes: uno con agua fría y otro con agua caliente.

La idea es simular diferentes temperaturas a fin de apreciar el arranque y parada del compresor y de ventilador del evaporador.

Se coloca la sonda 1 de ambiente en el agua fría de forma de simular enfriamiento, y ver la parada simulada del compresor. Al colocar la sonda en calor, simulará aumento de la temperatura ambiente, pasando a encender el compresor.

Por ejemplo si programamos

St= 18° C

Rd= 2° C

R3= 1

La lámpara indicadora del compresor se apagará en 18°C (en agua fría) , y se encenderá en 20°C al calentar la sonda (por los 2°C del diferencial de control)

Una vez que se conoció y practicó el procedimiento para el ajuste de estos tres parámetros programar el controlador electrónico según los valores de la tabla siguiente y analizar el funcionamiento.

| Set Point - St | Diferencial de control - rd | Modo de operación - r3 |
|----------------|-----------------------------|------------------------|
| 30.0           | 2.0                         | 1                      |
| 20.0           | 1.0                         | 1                      |
| 10.0           | 2.0                         | 1                      |
| 5.0            | 1.0                         | 1                      |
| 0.0            | 5.0                         | 1                      |

## **TPN<sup>0</sup>12. Modo de Operación Básico por Temperatura. Control del Fan por Temperatura**

El objetivo del presente trabajo práctico es utilizar el controlador electrónico de refrigeración utilizando las operaciones básicas a fin de conocer de manera práctica las capacidades de control del mismo. En este caso se continúa con el análisis del FAN o ventilador del evaporador.

### **Programación del controlador electrónico de refrigeración**

#### **Ajustar el SET POINT ( St )**

Seguimos el procedimiento del practico anterior

A modo de ejemplo colocaremos:

St= 1°C

Rd= 2°C

r3=1

#### **Ajustar la operación del FAN o ventilador del evaporador**

En el presente trabajo práctico utilizaremos dos de dichos de parámetros (F0 y F1), con los siguientes valores:

**F0 = 1 (Ventilador controlado por el valor de la temperatura)**

**F1 = 0,5 °C por ejemplo (Temperatura de arranque del Fan )**

El parámetro F1 indica la diferencia de temperatura que se presenta entre las dos sondas del controlador.

Sonda 1: Sensa la temperatura ambiente de la cámara

Sonda 2: Sensa la temperatura presente en la serpentina del evaporador



Cuando F0=1 el parámetro F1 nos da la diferencia de temperatura entre ambas sondas.




Temperatura del evaporador menor que Valor de F1= el ventilador se enciende

Temperatura del evaporador mayor que Valor de F1= el ventilador se apaga

Para ello el procedimiento a seguir será el siguiente:





A) Presionar las teclas  simultáneamente con  por más de 5 segundos para ingresar la contraseña para ingresar al modo de edición de parámetros;

B) Seguidamente deberemos ingresar el valor del código de los parámetros tipo **C** o de configuración es decir utilizando las teclas de incremento/decremento  y  ingresar el valor **22** y seguidamente presionar  para fijarlo.







C) Aparecerá en el panel lo siguiente:









Nuevamente con las teclas  y  buscar el parámetro deseado **F0**:




A) Una vez encontrado **F0** presionar  a fin de modificar dicho parámetro.

Buscar el valor **1** utilizando como siempre las teclas  y ; presionar la tecla  una vez encontrado el valor para fijarlo.

B) El display volverá a **F0** que es el valor que modificamos. Presionando  y  buscamos el parámetro **F1** y apretando  pasamos al modo de edición de dicho parámetro;

C) Con  y  ajustamos el valor a **0,5**. Presionando  nuevamente guardamos el valor en memoria.

D) Para concluir apretamos  por más de cinco segundos y volvemos al modo de funcionamiento de termómetro de ambiente.

Posicionar en el Panel el siguiente estado de válvulas y controles:

|          | CONTROLES             |                             |                                 |                                  |                                     |
|----------|-----------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|          |                       | S1                          | S2                              | S3                               | S4                                  |
|          | Interruptor Principal | Interruptor Motor Compresor | Interruptor Forzador Evaporador | Interruptor Forzador Condensador | Pulsador de descongelamiento manual |
| Posición | Encendido             | 1                           | 1                               | 1                                | 0                                   |

|          | CONTROLES                             |  |                                |                                |                                      |
|----------|---------------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
|          | S5                                    | S6   | S7                             | S8                             | S9                                   |
|          | Interruptor Resistencias Calefactoras | Interruptor de iluminación Interna de camara | Interruptor Presostato de Baja | Interruptor Presostato de Alta | Llave Selectora de modo de Operación |
| Posición | 1                                     | 1  | 0                              | 0                              | 2                                    |

|          | CONTROLES                   |                             |
|----------|-----------------------------|-----------------------------|
|          | S20                         | S30                         |
|          | Llave Conmutadora De Sondas | Llave Conmutadora de Cargas |
| Posición | <b>1</b>                    | <b>1</b>                    |

En esta experiencia el ventilador del evaporador se encenderá o apagará en relación a las diferencias de temperaturas entre las dos sondas del equipo de control.

Se trata de lograr en definitiva que la temperatura presente en la serpentina del evaporador no baje demasiado y provoque un congelamiento excesivo de la misma. El encendido del ventilador "limpia" ese posible congelamiento bajándole la temperatura.

Observar que en este caso, el encendido y apagado del ventilador es independiente del funcionamiento del compresor, como sucedía en la práctica anterior.

Ahora depende de las temperaturas puestas en juego en la serpentina del evaporador y en el ambiente interior de la cámara

Una vez que se comprendió el procedimiento para el ajuste de estos parámetros, se procederá a programar el controlador electrónico según los valores de la tabla siguiente y se analizará el funcionamiento.

| Set Point - St | Diferencial de control - rd | Modo de operación - r3 | F0 | F2  |
|----------------|-----------------------------|------------------------|----|-----|
| 10.0           | 5                           | 1                      | 1  | 0.5 |
| 5.0            | 5                           | 1                      | 1  | 0.5 |
| 5.0            | 2                           | 1                      | 1  | 0.3 |
| - 5.0          | 2                           | 1                      | 1  | 0.3 |
| - 3.0          | 0.5                         | 1                      | 1  | 0.7 |
| - 10.0         | 0.5                         | 1                      | 1  | 0.7 |
| - 10.0         | 1                           | 1                      | 1  | 0.1 |
| - 15.0         | 1                           | 1                      | 1  | 0.1 |