**Universidad Técnica Nacional**

**Ingeniería electrónica**

**Automatización II**



**Sistema de refrigeración**

**Proyecto Final**

**Angie Marchena Mondell, 604650904**

**Alajuela, Abril 2022**

**Índice**

[1. Estructura 1](#_Toc102078395)

[1.1. Archivos de proyecto 1](#_Toc102078396)

[1.2. Diagrama de red 1](#_Toc102078397)

[2. Funcionamiento 2](#_Toc102078398)

[2.1. PLC-REF1 2](#_Toc102078399)

[2.1.1. Bloque principal (Main) 2](#_Toc102078400)

[Comunicación entre PLC 2](#_Toc102078401)

[Sistema de refrigeración 3](#_Toc102078402)

[2.1.2. Bloque del sistema de refrigeración 4](#_Toc102078403)

[Modo automático 4](#_Toc102078404)

[Modo manual 5](#_Toc102078405)

[Temperatura entrante 5](#_Toc102078406)

[Control de la temperatura 6](#_Toc102078407)

[Intercambio de ventilador 7](#_Toc102078408)

[Encendido de ventilador 1 8](#_Toc102078409)

[Encendido de ventilador 2 9](#_Toc102078410)

[Avisos de apagado 9](#_Toc102078411)

[2.2. PLC-TEM 10](#_Toc102078412)

[2.2.1. Bloque principal (Main) 10](#_Toc102078413)

[Comunicación entre PLC 10](#_Toc102078414)

[2.2.2. Bloque TT-01 11](#_Toc102078415)

[Normalización 11](#_Toc102078416)

[Escalado 11](#_Toc102078417)

[2.3. HMI\_1 11](#_Toc102078418)

[2.3.1. Avisos de bits 12](#_Toc102078419)

[2.3.2. Avisos analógicos 12](#_Toc102078420)

[Referencias 12](#_Toc102078421)

# Estructura

## Archivos de proyecto

El proyecto está compuesto por los siguientes componentes:

* PLC-REF1: CPU 1214C DC/DC/DC
* PLC-TEMP: CPU 1214C DC/DC/DC
* HMI\_1: KTP700 Basic PN

La siguiente figura muestra el programa en TIA PORTAL.

Imagen que contiene Texto

Descripción generada automáticamente

## Diagrama de red

Gráfico

Descripción generada automáticamente

# Funcionamiento

Esta sección muestra el funcionamiento de las partes del proyecto.

## PLC-REF1

### Bloque principal (Main)

#### Comunicación entre PLC

Este es el modulo encargado de recibir los datos del PLC-TEMP.

Interfaz de usuario gráfica, Texto

Descripción generada automáticamente

**Entradas:**

* CONNECT: Recibe la conexión con el PLC-TEMP
* DATA: El valor de la temperatura enviada desde el PLC-TEM

**Salidas:**

* ERROR: Acá esta conectada una alarma del HMI, la cual es la encargada de señalar el fallo de comunicación, como se ve la sección 2.3.1.

Las demás entradas y salidas vienen por defecto al generar el bloque.

#### Sistema de refrigeración

Diagrama

Descripción generada automáticamente con confianza media

En este bloque se realiza toda la refrigeración, como se ve, está compuesto por las señales indicadas en la especificación del proyecto.

**Entradas:**

* Selección: Es la señan que marca el modo de operación del sistema, false [0] para el modo manual, o bien, true [1] para modo automático.
* TEMP\_IN: Temperatura proveniente del otro PLC.
* Arranque/Paro\_F1: Indicación de arrancar o parar el ventilador 1, para el modo manual.
* Arranque/Paro\_F2: Indicación de arrancar o parar el ventilador 2, para el modo manual.
* Confirm\_Arranque: Confirma que se puede encender el ventilador 1 o 2.
* ResetF: Reinicia todo el sistema, esto si es necesario.

**Salidas:**

* ModoManual: Indica si el sistema se encuentra en modo manual.
* ModoAuto: Indica si el sistema se encuentra en modo automático.
* F1: Indicador de que el ventilador 1 está activo.
* F2: Indicador de que el ventilador 2 está activo.
* Falla\_F1: Indica si el ventilador 1 falla.
* Falla\_F2: Indica si el ventilador 2 falla.

### Bloque del sistema de refrigeración

#### Modo automático

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente

En este segmento se tiene un SR, el cual detecta si la entrada #Selección esta en 1, si es correcto activa la variable local #ModoAuto.

Para quitar el modo automático, es necesario que el #ModoManual este en 1, o bien si se tiene la entrada en #ResetF 1.

#### Modo manual

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente con confianza media

La variable local #ModoManual es activada si la entrada #Seleccion está en 0, como se muestra en el diagrama,

Si se desea activar el reset, se puede hacer con las variables de entrada #ResetF o #Seleccion que estén en 1.

#### Temperatura entrante

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación, Word

Descripción generada automáticamente

En este segmento, tiene como función, convertir el valor de entrada a entero, esto se hace con el bloque CONV, este es activado si el #ModoManual o #ModoAutomatico están en 1.

#### Control de la temperatura

Diagrama, Esquemático

Descripción generada automáticamente

Este segmento es importante, ya que acá se realiza la comparación de la temperatura, este segmento solo funciona si el modo automático esta activo. Realiza las comparaciones de la siguiente manera.

* Si #TEMP <= 20, activa #ciclo.
* Si #TEMP > 20 y #TEMP <= 23, activa #ON\_F.
* Si #TEMP > 23, activa #ON\_F1-2.

Las variables internas son:

* #Ciclo: Señala si se cumple un ciclo.
* #ON\_F: Manda a activar un ventilador.
* #ON\_F1-2: Activa dos ventiladores.

#### Intercambio de ventilador

Diagrama, Esquemático

Descripción generada automáticamente

Este ciclo se encarga de determinar cual ventilador se enciende, solo funcionan en manera automática.

Funciona activando el SR, una vez se active se verifica cual fue el ventilador anterior, la variable #Anterior, guarda el numero de ventilador usado anteriormente. Cuando esto sucede activa el ventilador no usado mediante la variable #ON\_F1 o #ON\_2

#### Encendido de ventilador 1

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Automático**

El arranque del ventilador se puede realizar en los dos modos, en modo automático es necesario solamente que se activen las condiciones necesarias, #ON\_F1, #ModoAuto. Acá es importante ver que la variable #Anterior se cambia a 1.

En caso de que se activen ambos, se tiene otra variable, #ON\_F-2. En este caso no se necesita cambiar el valor de la variable, ya que ambos actúan a la vez.

**Manual**

Se debe contar con el modo manual activo, si se activa la variable de entrada #Arranque\_Paro\_F1, se activa el temporizador con 10 s, el cual dispara una alarma en caso de que #Condirm\_Arranque no se active.

#### Encendido de ventilador 2

Diagrama

Descripción generada automáticamente

Este caso es igual al anterior, pero con F2.

#### Avisos de apagado

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Da aviso al HMI\_1 si están apagados los ventiladores.

## PLC-TEM

### Bloque principal (Main)

#### Comunicación entre PLC

Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente

Tiene las mismas características del bloque de recepción.

TT-01 Texto

Descripción generada automáticamente con confianza media

Tiene las entradas predeterminadas, esto para la correcta conversión de 4 – 20 mA a 18-28 C.

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Acá se convierte la salida para poder ser enviado por el PLC-TEMP.

### Bloque TT-01

#### Normalización

Imagen que contiene Interfaz de usuario gráfica

Descripción generada automáticamente

La entrada analógica, es proveniente de un sensor, el cual entrega en un rango de 4 – 20 mA, por lo que la señal tiene que ser acondicionada para procesarse.

Primero se convierte a un valor real, posteriormente se normaliza para obtener un valor entre 0 y 1.

#### Escalado

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Correo electrónico

Descripción generada automáticamente

Una vez se tiene el valor entre 0 y 1, se escala, tomando el valor 0 como 18 C, o bien 1 como 28 C.

Por ultimo se convierte a una señal entera para poder luego usarla para enviarlo al otro PLC.

## HMI\_1

Acá se pueden ver los avisos programados según las especificaciones del proyecto.

### Avisos de bits

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente

### Avisos analógicos

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación, Word

Descripción generada automáticamente

# Referencias

*Programar y Configurar Entradas analogicas 4 20mA S7 1200 Siemens*. (s. f.). electricalchile. Recuperado 28 de abril de 2022, de https://www.electricalchile.cl/plcs71200siemens2.php