

Diseño y simulación de control de un sistema de ventilación asistido por PLC y pantalla weintek

Design and simulation of control of a system of ventilation assisted by PLC and weintek screen

DOI: 10.46932/sfjdv3n4-034

Received in: April 14th, 2022

Accepted in: June 30th, 2022

Tomás Fernández Gómez

Dr. En Sistemas de Manufactura

Institución: Tecnológico Nacional de México - Tecnológico de Orizaba
Direccion: Ote 9, Col. E. Zapata, No. 852, C.P. 94320, Orizaba, Ver. México
Correo electrónico: fernandez_gt@yahoo.com

Francisco J. Miranda Sánchez

Maestría en Ingeniería Mecánica

Institución: Tecnológico Nacional de México - Tecnológico de Orizaba
Direccion: Ote 9, Col. E. Zapata, No. 852, C.P. 94320, Orizaba, Ver. México
Correo electrónico: francisco.ms@orizaba.tecnm.mx

Vladimir D. Fernández Pérez

Maestría En Sistemas Integrados de Manufactura

Institución: Tecnológico Nacional de México - Tecnológico de Orizaba
Direccion: Ote 9, Col. E. Zapata, No. 852, C.P. 94320, Orizaba, Ver. México
Correo electrónico: damian.fp@orizaba.tecnm.mx

Ángel Terrazas Carmona

Maestría en Matemáticas

Institución: Tecnológico Nacional de México - Tecnológico de Orizaba
Direccion: Ote 9, Col. E. Zapata, No. 852, C.P. 94320, Orizaba, Ver. México
Correo electrónico: ángel.tc@orizaba.tecnm.mx

Genaro E. Méndez Uscanga

Ingeniero Mecánico

Institución: Tecnológico Nacional de México - Tecnológico de Orizaba
Direccion: Ote 9, Col. E. Zapata, No. 852, C.P. 94320, Orizaba, Ver. México
Correo electrónico: Genaro.mu@orizaba.tecnm.mx

RESUMEN

Hoy en día los PLC son más pequeños, ahora la mayoría de los PLC'S se programan por el lenguaje escalera y el lenguaje de compuertas lógicas ha quedado atrás ya que el lenguaje escalera da más facilidad de programar y da herramientas que facilita la programación. La programación de este PLC y de la pantalla táctil se lleva a cabo mediante un software en lenguaje escalera y en diseño de imágenes este se transfiere mediante la interfaz de la PC al PLC mediante un cable de comunicación de tipo USB. Se puede entrelazar el lenguaje escalera con el diseño que se observa en la pantalla

táctil para realizar la simulación utilizando iconos con movimiento e imágenes representativas de cada elemento físico.

Palabras clave: Plc's, display, programación.

ABSTRACT

Nowadays the PLC's are smaller, now the majority of the PLC'S are programmed by the ladder language and the language of logic gates has been left behind since the ladder language gives more facility to program and gives tools that facilitates the programming. The programming of this PLC and the touch screen is carried out by means of a software in ladder language and in image design this is transferred through the interface of the PC to the PLC by means of a USB type communication cable. The ladder language can be intertwined with the design seen on the touch screen to perform the simulation using icons with movement and representative images of each physical element.

Keywords: Plc's, display, programming.

1 INTRODUCCIÓN

Actualmente las empresas en su búsqueda de mayor producción y calidad en sus productos, optan por automatizar, implementando la utilización de un software y hardware (PLC), el cual solo necesita ser programado con las características de la instrumentación, instalada en su proceso, para mantener la operación de la maquinaria sin necesidad de intervención humana. Por lo cual, como estudiantes de una carrera de ingeniería, necesitamos conocimientos básicos de manejo y programación de un PLC.

En ocasiones dentro de una institución no se cuenta con dichos equipos, pero si se llegase a contar con alguno suelen ser modelos que ya no son utilizados a nivel industrial, por lo cual si se quisiera aprender sobre estos equipos se debe buscar externamente, es decir, mediante la contratación de cursos a empresas ajenas a la institución.

El Instituto Tecnológico Nacional de México cuenta con un prototipo de entrenamiento en el cual están instalados un PLC y una pantalla táctil WEINTEK, los cuales son modelos actuales, por lo cual mediante este proyecto se busca aprender el manejo adecuado y programación de dichos equipos, mediante la simulación de control de un sistema de ventilación.

2 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE (PLC)

Es un equipo que utiliza un software, con lenguaje escalera, para programar el control de operación de un equipo y/o proceso para que trabaje de manera autónoma. Esto se puede realizar apoyándose en instrumentos de medición, ya sean analógicos o digitales, dependiendo de las condiciones de trabajo de dicho equipo y/o proceso.

El PLC cuenta con una capacidad de almacenaje de datos, con los cuales se pueden llevar a cabo operaciones dentro del plc, los cuales si se desea pueden ser mostrados en la pantalla WEINTEK.

3 PANTALLA TACTIL WEINTEK.

Es un equipo que utiliza un software, mediante el cual se puede diseñar un programa utilizando imágenes e iconos, con los cuales se pueden representar los cuerpos físicos de algún equipo o proceso, además estas imágenes e iconos se pueden entrelazar con el programa del PLC para simular el funcionamiento del programa en lenguaje escalera.

La simulación es posible ya que los programas son cargados en un PLC y pantalla WEINTEK, que se encuentran instalados en un prototipo de entrenamiento, el cual cuenta con ranuras de conexión que nos permiten la utilización de equipos de medición, ya sean analógicos o digitales, además de las ranuras este prototipo cuenta con botones pulsadores, de simple y doble efecto, y cuenta con potenciómetros los cuales pueden simular la entrada de datos, por si no se contara con instrumentos de medición.

La ventaja de utilizar estos equipos es que, tanto el software del PLC como de la pantalla táctil WEINTEK son gratuitos, es decir, que no se necesita pagar por códigos de activación de los softwares ya que solo hay que descargarlos en las páginas correspondientes de los equipos.

4 EQUIPO A CONTROLAR

El PLC y la pantalla WEINTEK serán empleados para controlar una unidad de ventilación, ya que actualmente opera mediante el accionamiento manual, por ello al emplear estos equipos se busca una operación autónoma.

Para llevar a cabo el control de paro y arranque se utilizar un sensor térmico, con el cual se identificará la temperatura a la que se encuentra el área, para que mediante este podamos establecer los parámetros de control y así mantener el are a una temperatura de confort.

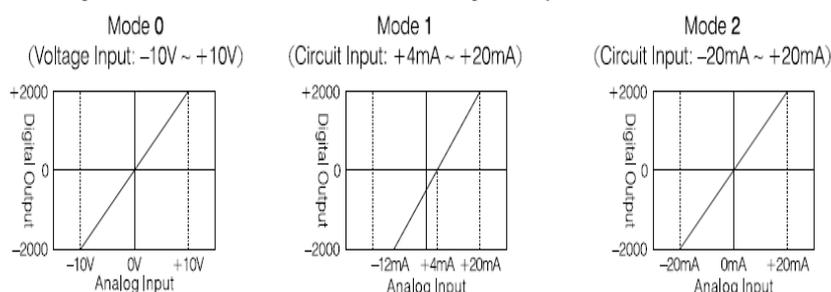
5 DISEÑO DEL PROGRAMA DE PARA Y ARRANQUE DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN EN EL LENGUAJE ESCALERA.

Al usar un equipo de medición ya sea analógico o digital, se debe declarar el tipo de voltaje con el que estos trabajan para que el PLC pueda identificar estos equipos, y así poder operar entre estos rangos.

Para ello se utilizan los siguientes diagramas de referencia.

Figura 1. Curva del diagrama para utilización D9090.

Curve diagram of A/D conversion characteristics (Designated by D9090)



En base a estos diagramas se lleva a cabo la declaración de energía que recibirá el PLC mediante el lenguaje escalera, esto se hace tanto para las entradas como para las salidas.

La dirección o referencia D9090 cambiara de acuerdo al tipo de voltaje que utilizaran las entradas y salidas.

Figura 2. Registro de datos especiales para funciones analógicas.

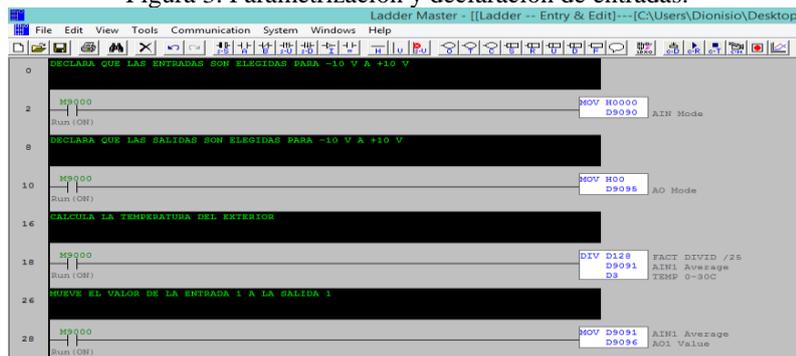
Register #	Special data registers list for analog functions. They are not latched registers.
D9090	To organize the input modes of AIN1 ~ AIN4
D9091	Averaged input value from AIN1
D9092	Averaged input value from AIN2
D9093	Averaged input value from AIN3
D9094	Averaged input value from AIN4
D9095	To organize the output modes of AO1 and AO2
D9096	Digital value for AO1 output
D9097	Digital value for AO2 output

- AIN1 = 0 : Voltage output (-10 V ~ +10 V)
- AIN2 = 1 : Current output (+ 4 mA ~ + 20 mA)
- AIN3 = 2 : Current output (-20 mA ~ + 20 mA)
- AIN4 = 3 : Disabled.

Seguendo la tabla anterior podemos utilizar la dirección adecuada para el voltaje con el cual se trabajará.

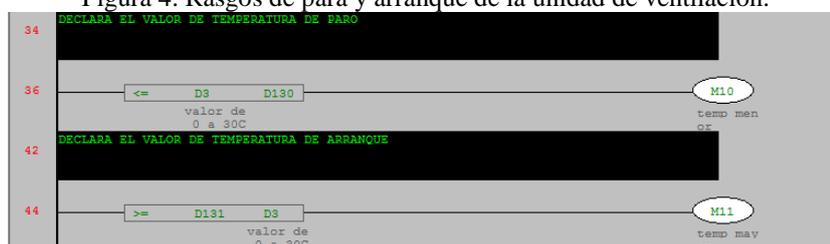
Además, para poder observar los valores de operación de modo entendible en la pantalla, se debe llevar acabo un a parametrización y darle una dirección correspondiente para dicha operación además de la dirección de almacenaje, tal como se muestra a continuación.

Figura 3. Parametrización y declaración de entradas.



Una vez hecha la parametrización se debe establecer los rangos de paro y arranque del sistema de ventilación. Para ello se pueden utilizar los signos de relación (\geq y \leq), esta comparación se lleva a cabo mediante el direccionamiento que se le asigna a cada dato, por ejemplo en la función de la parametrización las direcciones que contienen la letra D son direcciones de registro de datos, por lo tanto utilizaremos D3 que es el registro donde se guarda el resultado de la división y será comparado con una nueva dirección que será, D130 para la temperatura de paro de la unidad de ventilación y D131 para la temperatura de arranque de la unidad de ventilación. Las direcciones deben respetar un orden para poder indicar el paro y arranque de la unidad de ventilación.

Figura 4. Rasgos de paro y arranque de la unidad de ventilación.

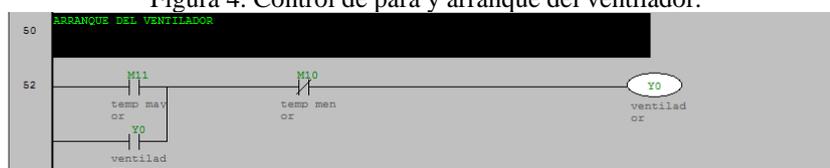


Como salidas fueron nombradas M10 y M11 ya que dentro del lenguaje de programación para este PLC entiende estas direcciones, por lo cual al nombrar las salidas podemos realizar el condicionamiento de paro y arranque de la unidad de ventilación.

Ahora bien, para poner en funcionamiento la unidad de ventilación debe ser activado el ventilador, que se encarga de introducir el aire del medio ambiente, enseguida de ser activada la bomba de recirculación de agua, esta agua es la encargada de proporcionar el área de intercambio de calor tanto del refrigerante como del aire, y por último será activado el compresor, que es el encargado de poner en funcionamiento el ciclo de refrigeración de la unidad enfriadora.

Primero se realiza la condición de paro y arranque del ventilador, para ello se coloca un contacto normalmente abierto con enlace de activación con M10 y un contacto normalmente cerrado con M11, y una salida nombrada Y0 que será la que activará el ventilador. Por último, se colocará un enclavamiento para que el ventilador no se desenergice hasta que se abra el contacto normalmente cerrado, debido al cumplimiento de la comparación.

Figura 4. Control de paro y arranque del ventilador.



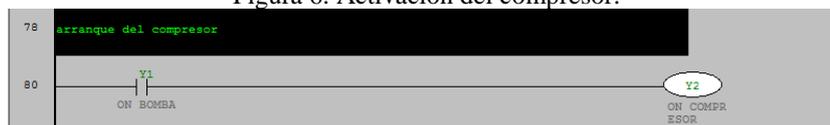
Posteriormente de la activación de la ventilación se debe activar la bomba, para ello se colocará un contacto normalmente abierto con enlace a Y0 para que se active al mismo tiempo, como salida se nombrara Y1 para que active la bomba.

Figura 5. Activación de la bomba.



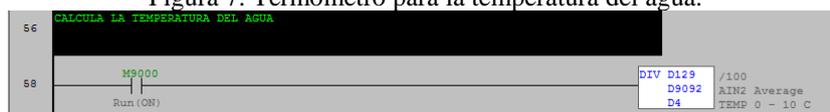
Debido que el compresor se debe activar junto con el ventilador y la bomba, se coloca un contacto normalmente abierto enlazado a Y1 para que se active al mismo tiempo y se coloca una salida nombrada Y2 para activar el compresor.

Figura 6. Activación del compresor.



Si se desea observar la temperatura del agua que circula del evaporador a la unidad manejadora de aire se debe llevar a cabo otra parametrización y la activación de otra entrada de datos.

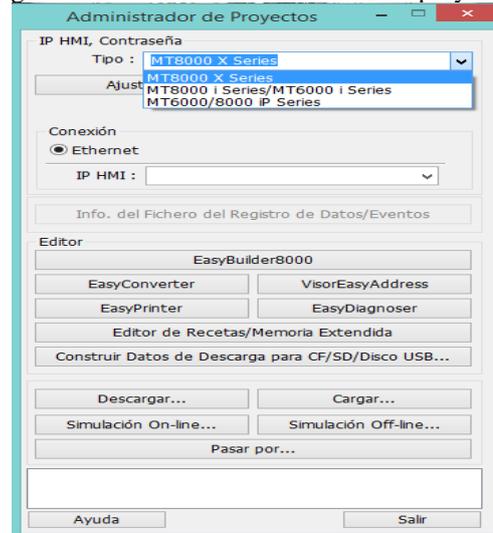
Figura 7. Termómetro para la temperatura del agua.



6 PANTALLA TÁCTIL WEINTEK

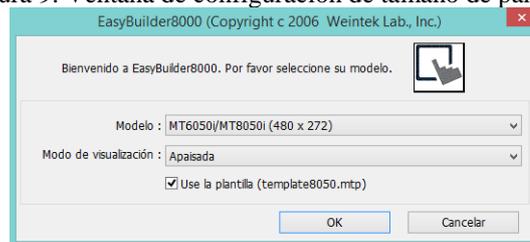
Primero se debe seleccionar el modelo de la pantalla que se ocupara, el modelo de la pantalla que se ocupo fue una MT8000.

Figura 8. Ventana de administración de proyectos.



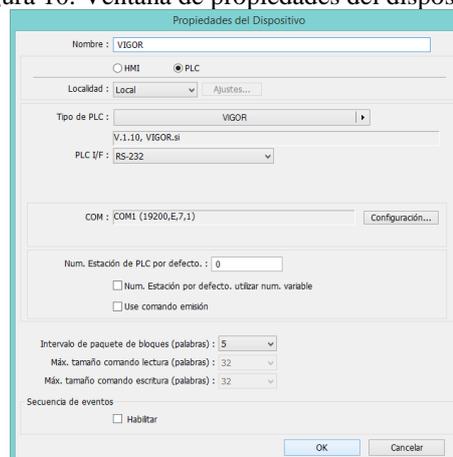
Después de haber seleccionado EasyBuilder8000 se procederá a crear un nuevo proyecto y seleccionar el tamaño de la pantalla y el modo vista.

Figura 9. Ventana de configuración de tamaño de pantalla.



Posteriormente se debe configurar el tipo de PLC con el que estará trabajando.

Figura 10. Ventana de propiedades del dispositivo.



Una vez seleccionada la casilla OK se abra agregado el tipo de PLC.

Figura 11. Ventana de configuración del tipo de PLC.

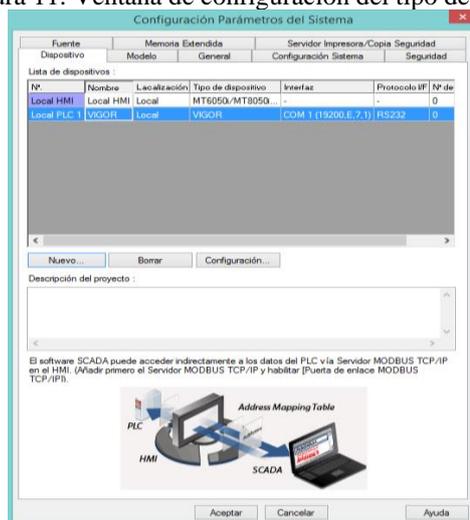
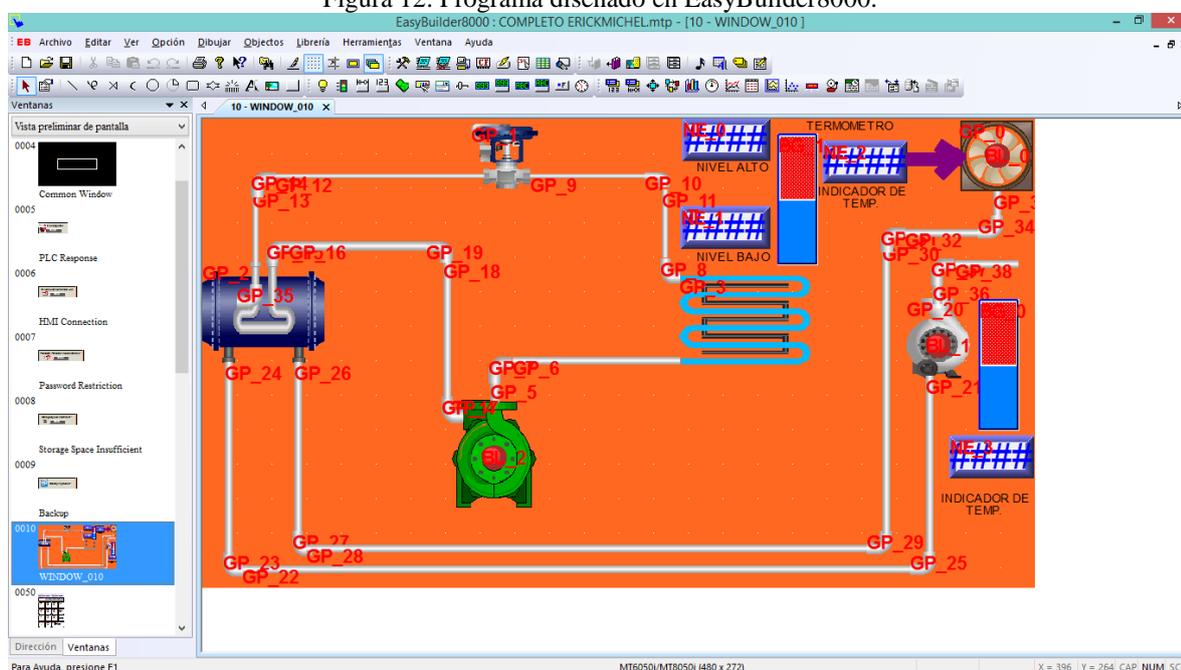


Figura 12. Programa diseñado en EasyBuilder8000.



En la imagen que se observa en la parte superior está representado el funcionamiento de la unidad de ventilación, por lo cual las únicas imágenes que se mueven son las barras, los círculos rojos colocados al centro del ventilador, bomba y compresor, además de los indicadores numéricos.

Los elementos están entrelazados al lenguaje escalera para poder visualizar el funcionamiento del programa, por ejemplo los círculos rojos cambian a color verde cuando son activados y regresan al rojo cuando se desactivan esto simula el paro y arranque de cada elemento, los indicadores numéricos a la izquierda de la barra superior están configuradas para poder introducir el valor de temperatura de paro y arranque, mientras que los otros dos muestran la temperatura enviada por el sensor térmico y el termómetro.

7 CONCLUSIONES

Al realizar un trabajo de esta manera se puede aprender de manera adecuada la programación y manejo de un PLC ya que gracias al prototipo de entrenamiento se puede interactuar de manera real con un PLC y debido al diseño del mismo los programas que se realizan son funcionales a nivel industrial, ya que estos pueden ser cargados en un proceso real.

REFERENCIAS

Hardware Manual for VH Series PLC

High Speed Processing Instructions

Introduction to M, VB and VH Series PLC

PLC Connection Guide

C. VH-20AR Unit User Manual

Easy Builder Installation and Startup Guide.

Ariola L. Orlando, Ablog de Vera Bernard, Cada Adona-Pizarro M. Eden. Sarmiento Llabado E. Harnessing vibration energy from a rice-milling machine. South Florida Journal of Development. 2022.