

Estación de trabajo PLC- HMI Simatic con conectividad Ethernet en la Educación en Automatización de acuerdo a la industria 4.0

JAMAICA-GONZÁLEZ, Alejandro †* & ORTEGA-ZERTUCHE, Gerardo

Universidad Autónoma de Querétaro

Recibido Marzo 15, 2017; Aceptado Mayo 14, 2017

Resumen

Se Presenta una Estación de Trabajo didáctico industrial en Automatización con PLC – HMI Simatic con conectividad Ethernet de acuerdo a la industria 4.0, que permite realizar conjuntamente en red la programación, diagnóstico e identificación de fallas.

Con este equipo se puede realizar hasta 127 secuencia diferentes y comunicarse con otras células de trabajo simulando una “fabrica inteligente”, donde máquinas inteligentes intercambien información entre sí. De Esta manera los alumnos recibirán prácticas actualizadas de acuerdo a las necesidades de las empresas en el área de PLC’s.

PLC, Automatización, PROFINET, Ethernet, HMI

Abstract

It presents an industrial didactic work station in Automation with PLC - HMI Simatic with Ethernet connectivity according to the industry 4.0, that allows to realize together in network the programming, diagnosis and identification of faults.

With this equipment you can perform up to 127 different sequences and communicate with other work cells simulating an "intelligent factory", where intelligent machines exchange information with each other. In this way the students will receive updated practices according to the needs of the companies in the area of PLC's.

PLC, Automation, PROFINET, Ethernet, HMI

Citación: JAMAICA-GONZÁLEZ, Alejandro & ORTEGA-ZERTUCHE, Gerardo. Estación de trabajo PLC- HMI Simatic con conectividad Ethernet en la Educación en Automatización de acuerdo a la industria 4.0. Revista de Aplicaciones de la Ingeniería 2017. 4-11: 8-12

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: ajamaica@uteq.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Actualmente la tecnología en sistemas industriales en automatización nos está rebasando debido a que están apostando las industrias a la actualización de maquinaria esto por los nuevos productos, calidad y tiempo de entrega. Este hecho ha permitido que el laboratorio de automatización de la universidad desarrolle y capacite a los alumnos de una manera integral en sistemas electromecánicos controlado por un PLC y visualización con una HMI.

Para esto se necesita que la universidad este desarrollando equipamiento de vanguardia en innovación tecnológica de acuerdo a la industria 4.0 a partir de las necesidades de las empresas facilitando la formación de profesionales competitivos. Por lo Tanto, el desarrollo de Estaciones Didácticos con PLC's contempla beneficios para que a futuro profesional aprendan a afrontar los diversos restos tecnológicos.

Comunicación industrial

La arquitectura de sistemas para la industria 4.0 requiere una comunicación continua a través de todos los niveles de un sistema de automatización. Ethernet es perfecto para esto, pero antes no era posible utilizar esta extendida tecnología a nivel de campo en la industria de procesos.

PROFINET es el estándar abierto de Ethernet Industrial de la asociación PROFIBUS Internacional (PI) según IEC 61784-2 (Communication Profile Family 3 (PROFIBUS & PROFINET) – RTE communication profiles); y uno de los estándares de comunicación más utilizados en redes de automatización. Profinet está basado en Ethernet Industrial, TCP/IP y algunos estándares de comunicación pertenecientes al mundo TI.

Entre sus características destaca que es Ethernet en tiempo real, donde los dispositivos que se comunican por el bus de campo acuerdan cooperar en el procesamiento de solicitudes que se realizan dentro del bus.

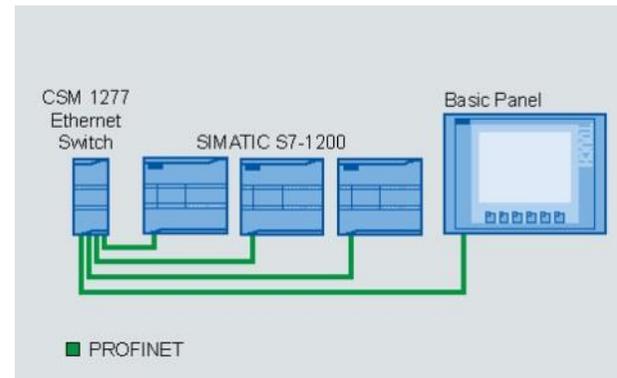


Figura 1 Red Profinet – Ethernet Tcp/ Ip

Características de la Estación de Trabajo con PLC – HMI.

El nuevo SIMATIC S7-1200 dispone de una interfaz PROFINET integrada que garantiza una comunicación perfecta con el sistema de ingeniería SIMATIC STEP 7 BASIC integrado.

La interfaz PROFINET permite la programación y la comunicación con los paneles de la gama SIMATIC HMI BASIC PANELS para la visualización además que también se puede comunicar con otros equipos ya que usa el estándar Ethernet para el trabajo en red.

Para esto la célula de trabajo consta de un controlador lógico Programable (PLC) Simatic S7-1200 CPU 1214C que ofrece la flexibilidad y capacidad de controlar una gran variedad de dispositivos para las distintas tareas de automatización, ver fig. 2.

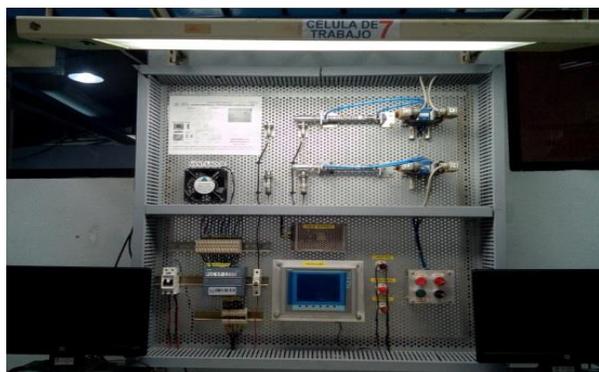


Figura 2 PLC Simatic S7-1200 Siemens CPU 1214C y HMI KTP 600

El CPU S7-1200 incorpora un puerto PROFINET que soporta las normas Ethernet y de comunicación basada en TCP/IP.

Las interfaces PROFINET establecen las conexiones físicas entre el software TIA PORTAL y el CPU que ofrece la función “auto-crossover”, es posible utilizar un cable Ethernet estándar o cruzado (“crossover”) para la interfaz. Para Conectar el software TIA PORTAL directamente al CPU S7-1200 no se requiere un switch Ethernet.

Para la Configuración de la dirección IP (Internet Protocol o Protocolo Internet). Esta dirección permite al dispositivo transferir datos a través de una red enrutada y más compleja. Toda la dirección IP se divide en segmentos de ocho bits (octetos) y se expresa en formato decimal separado por puntos, la primera parte de la dirección IP se utiliza para la ID de red, la segunda, para ID del host. Una dirección IP 192.168.x.y es una designación estándar reconocida como parte de una red privada que no se enruta vía internet.

Dado que los procesos son cada vez más complejos y los requisitos de funcionalidad de las máquinas e instalaciones son cada vez más exigentes, el operador precisa una herramienta potente para controlar y vigilar las plantas de producción.

Un sistema HMI (Human Machine Interface) ejerce de interfaz entre la persona (el operador) y el proceso (la máquina/instalación). Quien realmente controla el proceso es el controlador.

Por consiguiente, se emplea una interfaz entre el operador y WinCC(en el panel de mando) y otra interfaz entre WinCC y el controlador. WinCC es el software que permite realizar todas las tareas de configuración necesarias.

La comunicación Ethernet/IP se hace mediante una Simatic HMI KTP 600 BASIC. El puerto PROFINET del CPU S7-1200 se puede configurar para poder configurarse a una conexión con el HMI.

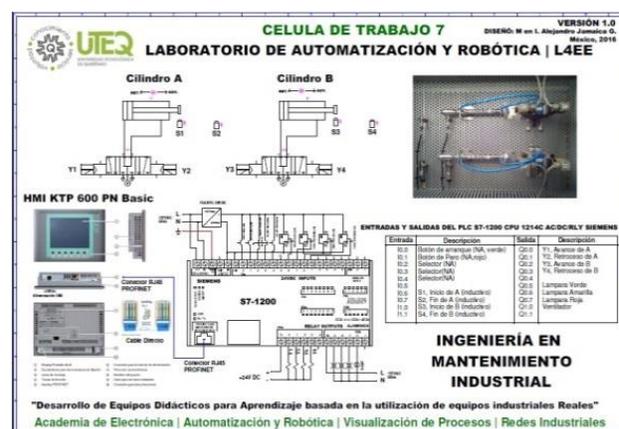


Figura 3 Diagrama de conexión Electrónico – Neumático – Eléctrico

Construcción de la Estación de Trabajo.

Sistema Neumático

En este bloque se agrupan tanto los actuadores neumáticos como el block de electroválvulas.

Los actuadores neumáticos que se cuenta son un actuador de doble efecto, un actuador lineal y un motor neumático.

El Actuador neumático de doble efecto del fabricante Festo tiene Diámetro: 40mm y Carrera: 2000mm, construido en acero inoxidable y Aluminio, cuenta con reguladores de caudal en ambos lados y tiene colocados sensores inductivos de Tensión: 24V, Tamaño M12, PNP Montaje a ras, para detectar inicio y fin de carrera. El actuador lineal es del fabricante Festo modelo 152890.

Las conexiones de aire comprimido provienen de la electroválvula de control, el rango para la presión de funcionamiento es de 0.5 a 10 bar, mientras que la presión de control es de 2 a 10 bar. Con la finalidad de tener una señal de retroalimentación para fines de control, se incluyeron dos sensores de proximidad por actuador, mismos que indican si el émbolo se encuentra en inicio o fin de carrera, la fijación de los sensores se realiza con ayuda de eles.

El Flujo de aire comprimido que proporciona movimiento a los actuadores se controlan mediante un block de electroválvulas.

Bloque de Control

El PLC Seleccionado es un S7-1200 PCU 1214C AC/DC/Rly Simatic siemens 6ES7 214-1BG31-0XB0, fuente de alimentación 120/240V AV con DI14 x 24V DC SINK/SOURCE, DQ10 x Relé y AI2 integradas; conexión PROFINET para programación y HMI.

No obstante el PLC cuenta con 14 entradas, se consideró solo habilitar el uso de 9 de ellas, para esto se conectó un botón de arranque y otro de paro, selector de automático y manual, un botón de emergencia y 4 sensores de proximidad todos estos a +24V, que detectan inicio y carrera tanto del actuador lineal y el actuador de doble efecto. Para la salida se considera habilitar 8 salidas para activar 4 solenoides para controlar , 3 lámparas y un ventilador.

Resultados

De Acuerdo a las necesidades de las empresas se requiere hacer prácticas en los cuales los alumnos se vean involucrados casi de manera individual, lo que permitiría un resultado de aprendizaje mucho mejor y de calidad, por lo que se está trabajando en el diseño y construcción de estaciones de trabajo, ver fig. 4.



Figura 4 Laboratorio de Automatización y Robótica de la carrera de Mantenimiento área industrial – Div. Industrial

Referencias

Allen Bradley, “Presence Sensing Device”. 2017, Disponible en Internet:<http://ab.rockwellautomation.com/Sensors-Switches/Presence-Sensing>.

CERTSI, “Características y seguridad en PROFINET”, Cert de Seguridad e Industria. 2017, Disponible en Internet por INCIBE: <https://www.certsi.es/blog/caracteristicas-y-seguridad-profinet>

FESTO, “Proximity Sensors”. Textbook FP 1110. 2017, Disponible en internet: http://www.festodidactic.com/ov3/media/customers/1100/093046_web_leseprobe_3.pdf

SIEMENS, “Controlador Básico” Simatic S7-1200. 2017, Disponible en Internet: [Shttp://w5.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/simatic/controladores_modulares/controlador_basico_s71200/pages/s71200.aspx](http://w5.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/simatic/controladores_modulares/controlador_basico_s71200/pages/s71200.aspx)

SIEMENS, “SIMATIC PX proximity switches”. 2017, Disponible en internet: <https://www.automation.siemens.com/simatic-sensors-static/ftp/e20001-a120-p872-x-7600.pdf>

Siemens Technical Education Program en California’s Leader in Automation (2010), Siemens Courses Online Basics of PLCs.

SIEMENS, “SIMATIC HMI”, Paneles de operador Basic Panels by Siemens AG Industry Sector Postfach 2012.

FESTO, “ Actuadores estándar” Catálogo, 2017. Disponible en Internet: https://www.festo.com/net/SupportPortal/Files/17218/Standardantriebe_es.pdf