

Interface Hombre-Máquina para la Estación Neumática PN-2800 de un Centro Integrado de Manufactura utilizando una Pantalla de Interface

Erika J. Ramírez^(1,2), Martín Enríquez⁽¹⁾, Francisco J. Villanueva⁽¹⁾ y Alfonso Hernández⁽¹⁾.

(1) IPN Dep. Académico de Ingeniería en Control y Automatización. Av. Politécnico s/n, Col. Lindavista CP. 07738 México D.F - México.

(2) IPN. Dep. de Materias Tecnológicas, CECyT No.5 Benito Juárez Av. Ayuntamiento s/n, Col. Centro, México D.F - México. (e-mail: je7_kika@hotmail.com).

Recibido Sep. 15, 2011; Aceptado Nov. 09, 2011; Versión final recibida Ene. 09, 2012

Resumen

Se presenta una Interface Hombre-Máquina con el software Panel Builder 32, que interactúa con un una pantalla de interface (Panel View 1000), para realizar el control de la Estación de Neumática PN-2800, que es la abastecedora de materia prima en un Centro Integrado de Manufactura. Se realizó una programación visual y se analizaron las dimensiones de las barras cilíndricas, acrílicos y la abertura de las pinzas de los manipuladores, así como sus ángulos y espacios de trabajo para considerar nuevas materias primas. Para la configuración para la comunicación del protocolo Data Highway Plus y la compatibilidad con el protocolo Modbus Plus se utilizó un convertidor DL-3500. El trabajo presentado en este artículo muestra la integración de nuevos materiales para el proceso de maquilado y el manejo de diferentes protocolos que se encuentran en las diferentes industrias.

Palabras clave: neumática, interface hombre-máquina, Panel View, Modbus Plus, Data Highway Plus

Man-Machine Interface for the Pneumatics PN-2800 station of an Integrated Center of Manufacture using a Panel View

Abstract

A Man-Machine Interface with the software Panel Builder 32, that interacts with Panel View 1000, to perform the control of the Pneumatics Station PN-2800 is presented. This station provides raw material to an Integrated Manufacturing Center. Visual programming was used and the dimensions of the cylindrical bars, acrylic parts and the gap of the grippers of the manipulators, as well as their angles and spaces of work to consider new raw material. For the configuration of the communication protocol Dates Highway Plus and the compatibility with the protocol Modbus Plus a converter DL-3500 was used. The work presented in this article shows the integration of new materials for the process of maquilado and the handling of different protocols that are found in different industries.

Keywords: pneumatics, man-machine interface, Panel View, Modbus Plus, Data Highway Plus

INTRODUCCIÓN

Hoy en día la industria en sus procesos tienen sistemas que integran Estaciones de Manufactura, Pintura, Secado, Soldadura entre otras, esto depende del tipo de proceso que manejen (Baumgartner et al., 2010 y Mitsubishi Electric Corporation, 2009). En la literatura se explica el funcionamiento de un Centro Integrado de Manufactura y la integración de nuevos elementos al proceso en este caso, la implementación del panel view y la Interface hombre – máquina para el flujo de información y de materiales”, muchas de estas aplicaciones implican de manera significativa los avances tecnológicos así como la necesidad de tener tecnología de punta dentro de los procesos y en consecuencia la mejora en la producción y evitar accidentes en las actividades humanas. Las interfaces hombre – máquina representan un elemento esencial en las aplicaciones, por su funcionalidad, calidad, fiabilidad, robustez y usabilidad en un sistema completo (Inácio B.F et al., 2010 y Martínez, S.F et al., 2010). En la literatura se explica las características que intervienen para la realización de interfaces en diferentes plataformas y la compatibilidad con diferentes dispositivos y las características con las que deben contar como robustez, fiabilidad, etc. El desarrollo de las interfaces hombre – máquina conlleva una gran complejidad, al involucrarse múltiples áreas de investigación (electrónica, mecánica, neumática, sistemas, control, procesos, etc.), considerando lo anterior es de gran importancia el diseño de herramientas adaptables o abiertas en los procesos de modernización de los sistemas productivos, estos normalmente involucran la necesidad de aplicaciones de monitoreo, adquisición de datos y de control, el software para comunicarse con los equipos lo venden junto con el hardware industrial del mismo fabricante, por lo tanto es muy difícil adaptar otros sistemas o equipos al ya existente y para ello las interfaces hombre – máquina son una buena opción ya que cuentan con diferentes protocolos de comunicación, pantallas táctiles, software especial para interfaces hombre – máquina entre otros dispositivos que se necesitan y es económico para la empresa por que no requiere comprar todo el equipo (Mateo N.P et al., 2010 y Santos J. et al., 2010). En la literatura se explica las pruebas que básicas a realizar para el funcionamiento de la interface hombre- máquina con las diferentes arquitecturas con las que se integran a un proceso”. A partir de lo anterior se crea una interface hombre – máquina con un panel view y el software Builder 32 para la modernización del Centro Integrado de Manufactura 2000, que cuenta con las estaciones de trabajo de Almacén, Visión Artificial o calidad, Maquilado y Neumática PN -2800, la función de esta última es abastecer la materia prima y así iniciar el proceso que termina en el maquilado de la pieza. La ventaja de esta implementación es crear un sistema alternativo y no se deshecha el sistema original.



Fig.1: Estación de Neumática PN-2800

METODO

La interface hombre – máquina fue diseñada para facilitar el funcionamiento de la estación de neumática, usando las diferentes herramientas de programación, como diagramas de flujo, prueba de escritorio en algunas fases del desarrollo de la interface, basándonos en el diagrama de neumática con el que cuenta, tomando en cuenta los espacios de trabajo, los grados de libertad de los manipuladores y el peso que soportan, esto para verificar el tipo de material que se puede utilizar en peso y medidas. El material utilizado son barras cilíndricas de aluminio y barras rectangulares de acrílico de diámetros 1 y 2cm y se aumento barras de nylamit de 3 y 4cm (Fig 2). La estación tiene como dispositivos principales, un dispositivo para las bases rectangulares y cilíndricas, sensores inductivos y dos manipuladores. Todos estos dispositivos se deben detectar en la interface para poderlos manejar y verlos durante el proceso, la finalidad de la interface es que pueda visualizar el funcionamiento de la estación de neumática dentro del proceso y el usuario detecte fallas de manera rápida.



Fig. 2: Barras Cilíndricas y Rectangulares

El Panel View 1000 está diseñado para obtener el máximo rendimiento en diseños de pantalla plana de ahorro de espacio. Estas interfaces de operador electrónico cuentan con capacidades gráficas de píxeles y funcionalidad de alto rendimiento en color y escala de grises, además por las opciones de comunicación flexibles que tiene con EtherNet/IP, ControlNet, DeviceNet, Data Highway Plus, E/s remota, DH-485 o comunicación de DF1, estas terminales son ideales para plataformas de control así como la comunicación de nivel de dispositivo abierto. EL Software de Panel Builder 32 es compatible con toda la familia de terminales Panel View , lo que permite la fácil conversión y reutilización de las aplicaciones ya existentes. Este paquete de software de 32 bits se ejecuta en Microsoft Windows 2000, ME, XP o Vista, ofrece un entorno de desarrollo amigable para simplificar el diseño de aplicaciones, reducir el tiempo de desarrollo, maximizar el rendimiento y mejorar la productividad. Es por esta razón que se seleccionaron para la realización de la interface hombre-máquina para la estación y debido a que maneja el protocolo de comunicación Modbus Plus que tiene el controlador lógico programable Modicom, se utiliza un convertidor DL-3500 compatible con ambos protocolos de comunicación y así enlazar el panel view y la estación de neumática. El software Buidier 32 es muy parecido a visual basic ya que tiene una selección de objetos para la realización de la interface hombre – máquina utiliza cajas de texto , botones con las propiedades como color del botón(Fig.3), tipo de letra además de las propiedades encargadas de la configuración para la comunicación de la pantalla panel view 1000 y el controlador lógico programable y se crean las pantallas con las que van a interactuar con el usuario y el sistema.

La configuración para el protocolo de comunicación Data Highway plus y el panel view 1000 se con la lista de productos disponibles con los que cuenta el software y también se activará un botón llamado catalog & Revision Numbers, que sirve para la comunicación de los protocolos a utilizar y su conexión. Se seleccionan la pantalla y el protocolo de comunicación antes mencionados (Fig. 3).



Fig.3: Configuración del proyecto

Al realizar ya todas las configuraciones tendremos como resultado la interface hombre –maquina terminada y con las pantallas principales, con las que empiezan a interactuar los usuarios (Fig. 4).

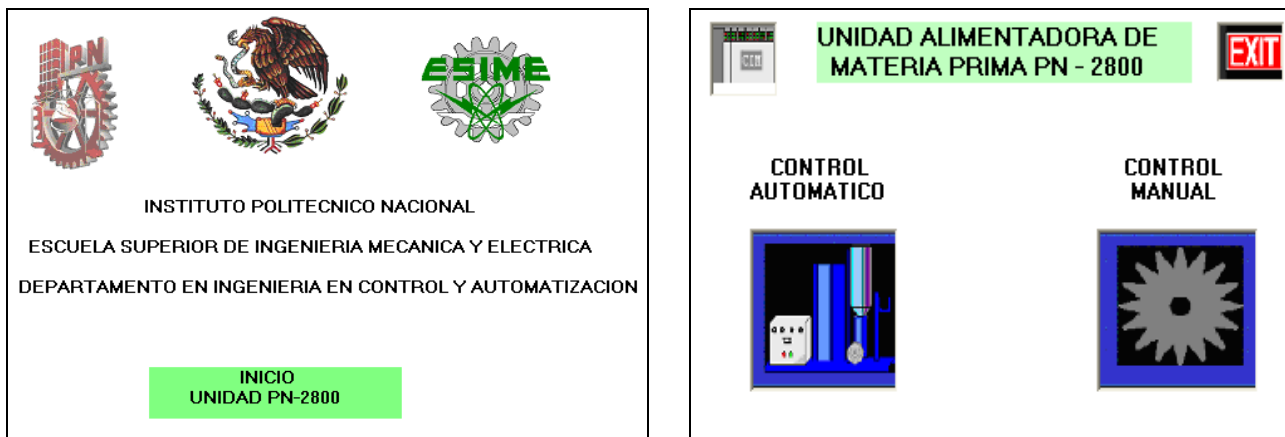


Fig. 4: Pantallas Principales

COMUNICACIÓN CON LA HMI Y EL PANEL VIEW

Una vez realizadas las pantallas de la interface se enlazaron la pantalla panel view, el controlador lógico programable y el convertidor DL-3500 al Sistema de Manufactura, esto es debido a que en las pantallas de la interface, parten de la configuración de los objetos, así como de la dirección de donde se va a leer o a escribir el dato cada operador. De esta manera la configuración de velocidad de transmisión del convertidor DL 3500 es la necesaria para trabajar con todo el sistema en la recepción de datos y lo más importante el nodo que ocupara dentro de la red de Modbus Plus, ya esta referenciado en el nodo principal cuando se direccionaron en los objetos dentro de la interface hombre – máquina, para que cuando sean ejecutados, los bits sean escritos o leídos de estos nodos, junto con la dirección dentro del controlador lógico programable Modicom (Fig. 5).

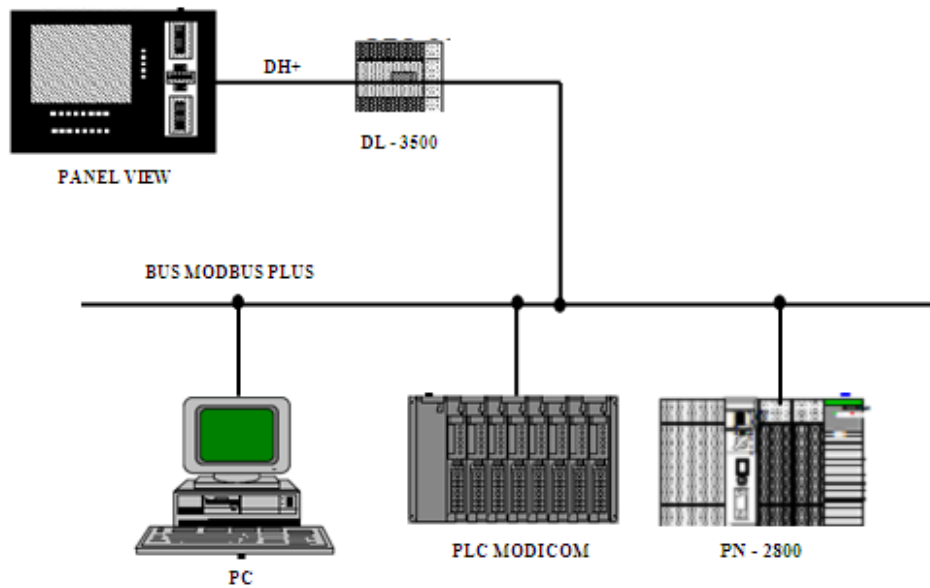


Fig. 5: Arquitectura de comunicación entre los elementos del CIM

RESULTADOS

La Estación de neumática PN-2800 trabaja con el controlador lógico programable con un 87 programación en escalera y difícil DL-3500 presión de la rutina con la que se va a trabajar ,sobre todo cuando se tienen que modificar a las necesidades del usuario y dificulta la integración al proceso. Con el Panel Builder y el Panel View 1000 integrados como un sistema alternativo al sistema se puede modificar la rutina de forma más sencilla y rápida que en lenguaje de escalera como lo maneja el sistema original, además de realizarla de forma eficiente para adecuarla a un cambio de material en el proceso.

DISCUSION

Se obtiene como resultado que siendo una interface hombre-máquina es más fácil trabajar con ella y se puede adaptar las rutinas de forma rápida y eficaz como se requieran, además de detectar fallas de forma visual en la interface y modernizar la programación. El Sistema de Manufactura tiene muchas ventajas entre ellas que se utilizan en diferentes Industrias como Automotriz, de lácteos, entre otras, con procesos similares y con protocolos de comunicación diferentes. La realización de la interface nos permite conocer los diferentes tipos de programación con las que trabajan los sistemas de manufactura y no depender del software original si por alguna razón no se tiene respaldo saldría muy caro obtener otro, de esta manera se pueden manejar otras opciones.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos de la integración del Panel View 1000 y la Interface Hombre – Máquina para la Estación de Neumática PN-2800 en el Centro de Manufactura Integrado por Computadora se puede concluir 1) La selección del Panel View 1000 y Panel Builder 32 para la realización de la interface fue la adecuada, por que se pudo encontrar un convertidor para los protocolos utilizados y además son dispositivos abiertos, es decir compatibles con varios protocolos de comunicación;2)La programación Visual fue la más adecuada para la interface Hombre – Máquina ,por que facilita su funcionamiento de la estación y se puede modificar de manera más sencilla comparado con el original que se programa en lenguaje escalera;3)La metodología fue adecuada ya que contribuye a la modificación de las rutinas de manera sencilla y rápida;4) los resultados obtenidos con la Interface Hombre – Máquina, es aceptable y puede ser adaptado a cualquier proceso dentro del Centro de Manufactura por Computadora.

REFERENCIAS

Baumgartner. H, Knischewski, K., Wieding, H.; Estructuración de los ámbitos funcionales, CIM Consideraciones Básicas, SIEMENS, 2ª edición, Marcombo, 235-272, Madrid, España (2010).

Inácio, B.F. y Reichenheim M., Interfaces, Ciencia e Saude coletiva ,13(6) 98-105 (2010).

Martínez, S.F. y Catiblanco O.M., Proyección ,diseño y construcción de plataforma robótica para investigación en Inteligencia artificial, Tecnura,14(27) 7-17 (2010).

Mateo N.P, Aplicación de Open HMI Tester como Framework open –source para herramientas de pruebas de software, Revista Española de innovación, calidad e ingeniería del software, 5(4) 6-18 (2010).

Mitsubishi Electric Corporation ,System Neumatic PN-2800 and Industrial Pneumatic, 2ª edición, , Molograf, 145 -163, Tokio, Japon (2009).

Santos J.,Duro J.R, Evolución simulada y arquitecturas de interconexión, Evolución Artificial y robótica autónoma, 2ª edición, Alfaomega, 171-177, Distrito Federal, Mèxico (2010).