

Estación de soldadura automatizada

Revista *Tekhnê*: ISSN 1692-8407. 2013, Vol. 10, No 2, 15-21

Fecha de recepción: 15 de noviembre de 2013

Fecha de aceptación: 25 de noviembre de 2013

Autores, afiliación, e-mail: 1.) Nicolás Antonio Murcia Acero. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. nicolasantonio_murcia@yahoo.com. 2.) Pedro Enrique Vargas Flórez. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. vargasflorez.pedroenrique@gmail.com. 3.) Fernando Martínez Santa. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. fmartinezs@udistrital.edu.co

Resumen

Se llevó a cabo un proyecto en la carrera de Tecnología en Electricidad, el cual muestra la automatización con PLC de un proceso de soldado industrial para la institución educativa Tecnoparque Colombia, con el objetivo de educar e ilustrar la automatización, para ser transmitido en la formación que ofrece esta institución a sus usuarios.

El proyecto refleja la automatización de un prototipo en un proceso de soldado industrial con tres brazos mecánicos, a los cuales se les aplican unos dispositivos de sistematización. Se utilizó un PLC programado en Step7 para dirigir la secuencia cíclica o manual; del mismo modo se aplicó una pantalla táctil programada en WinCC, el cual controla y muestra el proceso siguiendo la secuencia programada. Con la fusión de estos elementos se elabora una plataforma educativa que desarrolla nuevos sistemas educativos enfocados a la automatización en Tecnoparque Colombia.

Palabras clave: automatización, PLC, Step7, Wincc

Automated welding station

Abstract

We took out a project in the technology in Electricity program which shows a PLC automation welding industrial process for Technopark Colombia, aiming to educate and illustrate automation to be transmitted in the training that this institution provides to its users.

The project reflects an automation prototype in industrial welding process with three mechanical arms, to which is applied a systematic devices. PLC is used in Step7 programmed to direct the cyclic sequence or manual, is similarly applied in a touch screen WinCC programmed and shown which controls the process according to the programmed sequence. With the fusion of these elements produces an educational platform which develops new educational systems focused on automation in Technopark Colombia.

Key words: automation, PLC, Step7, Wincc

Introducción

Debido a las condiciones de cambio evolutivo que sufre el país en el área de la industria con la llegada de nuevos productos a bajo costo, cumplimiento con las expectativas del mercado y la firma de tratados internacionales, se hace indispensable el acondicionamiento de medios, por parte de las organizaciones, para hacer frente a este.

Por esta razón, para Tecnoparque Colombia es vital desarrollar capacidades que le permitan adaptarse a las expectativas del mercado en cuanto a automatización se refiere. Con base en lo anterior, al interactuar con la institución a través de un estudio realizado en sus instalaciones y sus procesos educativos, se espera que este proyecto sea la base de mejores tendencias educativas y talleres de automatización con nuevas herramientas didácticas y prototipos (Torres y Ramírez, 2012).

Se espera que los temas tratados, como automatización de procesos industriales, programación y control de un proceso de soldado industrial, repercutan en la evolución de la institución hacia la implementación de estrategias educativas con nuevos prototipos controlados por PLC.

Inicialmente se realizó todo el levantamiento de la información del proceso que se quería automatizar, de los programas a utilizar, PLC, panel touch screen y lenguajes de programación. Luego se llegó a la estructuración del proyecto con la automatización, programación y control de un proceso de soldado industrial.

Al generar una plataforma de trabajo, la cual muestra un proceso de soldado industrial automatizado con un PLC y un panel de control touch screen, se diseñaron dos esquemas de automatización para el PLC y el panel, en los programas Step 7 (Siemens, 2013) y WinCC (Siemens, 2008) respectivamente.

Se realizaron estudios y capacitaciones sobre estos programas. Posteriormente se ingresaron los datos al PLC y al panel. Finalmente se establecieron las conexiones de salidas y entradas al sistema de soldado industrial. El

sistema se validó a través de la satisfacción del cliente (Tecnoparque Colombia) y el cumplimiento del programa de automatización; igualmente, se generaron las conclusiones que se muestran al final del documento.

Objetivo general

Implementar una plataforma de entrenamiento para el aprendizaje de automatización con PLC de un proceso de soldado industrial para Tecnoparque Colombia.

Objetivos específicos

- Manuales y guías del PLC y el panel.
- Adquirir conocimientos sobre el manejo del software Step 7 y WinCC.
- Crear una consola móvil para los dispositivos.
- Adquirir capacitación sobre el software.
- Diseñar y generar un diagrama en lenguaje Ladder para el PLC.
- Bosquejar e introducir un esquema en el programa WinCC.
- Introducir los programas correspondientes al proceso.
- Diseñar e implementar un acondicionamiento de señal.
- Implementar estrategias y sensibilizaciones de funcionamiento del proyecto.
- Complementar el prototipo del proceso de soldado industrial con el PLC y la touch screen.

Tecnoparque Colombia

- Tecnoparque Colombia es una entidad educativa sin ánimo de lucro.
- Ofrece servicios de asesoría para instituciones educativas y empresas.
- Cuenta con el apoyo del Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena).
- Desarrolla proyectos de innovación tecnológica
- Dirige procesos de aprendizaje acreditados de 40 horas de intensidad horaria.

- El acceso a las instalaciones y a los cursos está a disposición de cualquier colombiano.

Identificación de materiales

Para el desarrollo del proyecto se usaron los siguientes elementos y documentos:

- Manuales y programas Step7 y WinCC.
- Documentación del PLC y el panel.
- Dispositivos programables.
- Dispositivos de transferencia.

Documentación del PLC y el panel

Se tuvieron en cuenta las fuentes de información suministradas por el proveedor, además de información buscada a través de internet, libros y otros documentos que hablan acerca de los dispositivos. Además se buscó asesoría en docentes de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, con el fin de que los dispositivos funcionaran en las mejores condiciones posibles.

Dispositivos programables PLC Simatic S7-300

Conocido por sus siglas en inglés como PLC (programmable logic controller), es utilizado para realizar control sobre sistemas industriales.

- Este dispositivo es de tipo modular.
- CPU 313C de Siemens.
- Cuenta con entradas análogas y digitales y salidas digitales.
- La alimentación para activar las tarjetas es de 24V DC y las salidas a la misma tensión.
- Este PLC se puede programar con 3 tipos de lenguaje.
- El PLC utilizado para el proyecto cuenta con 8 entradas análogas, 16 entradas digitales y 16 salidas digitales.

Dispositivos programables panel de control TP 177b

Este dispositivo fue creado para comodidad del operador en el control y supervisión de procesos industriales automatizados.

- Siemens posee variedad en dispositivos HMI (human machine interface).
- Tecnoparque cuenta con la referencia TP 177b.
- El dispositivo es touch screen.
- Tiene 256 colores.
- Memoria interna de 80MB y con opción de expansión de 128MB.
- Este dispositivo cuenta con aplicaciones de manejo vía internet.
- En un sistema avanzado se pueden interconectar o enlazar varios dispositivos para controlar un proceso.
- Dispositivos de transferencia

Para poder realizar la transferencia de datos de los programas a los dispositivos programables se cuenta con tres alternativas.

- Para el PLC la transferencia se hace únicamente a través de MPI con el PC Adapter USB.
- En el caso del panel se tienen dos opciones: RS-232 o por Ethernet a través de un cable cruzado.
- Software de programación del PLC (Step7)T2

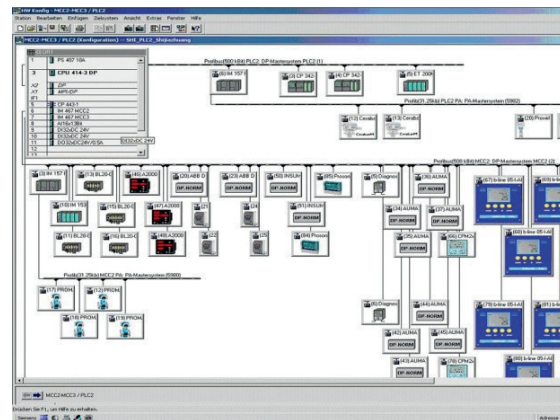


Figura 1. Aplicación de conexión de varios PLC
Fuente: elaboración propia.

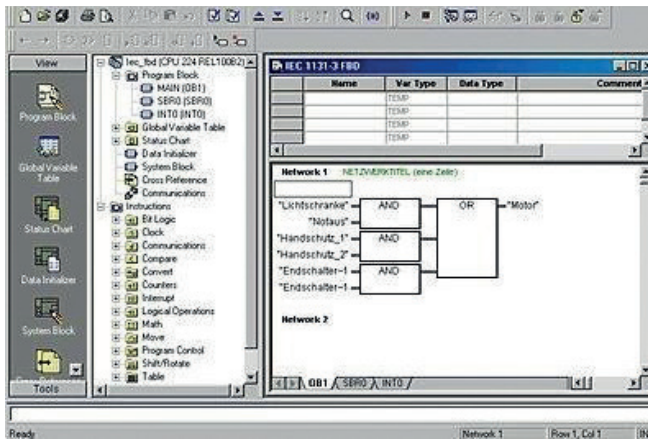


Figura 2. Representación de diferentes lenguajes
Fuente: elaboración propia.

Software de programación del panel (WinCC)

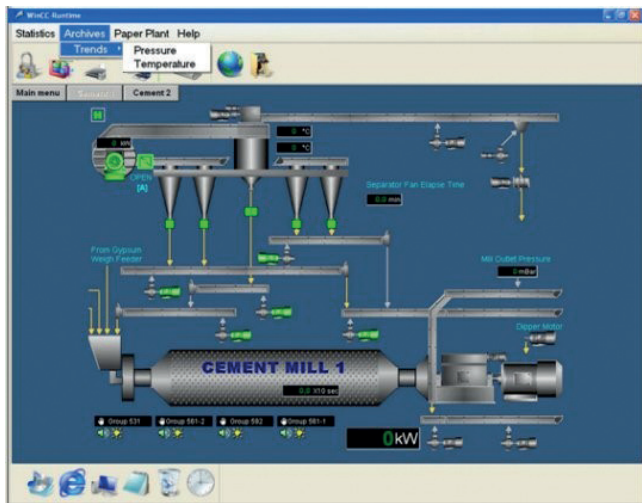


Figura 3. Ejemplo de sistemas neumáticos e hidráulicos
Fuente: elaboración propia.

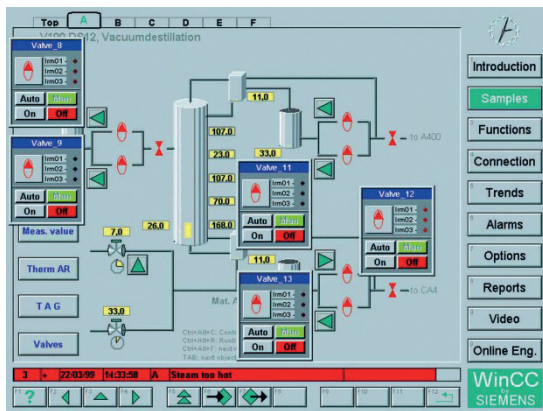


Figura 4. Ejemplo de dispositivos térmicos
Fuente: elaboración propia.

Descripción de proceso industrial

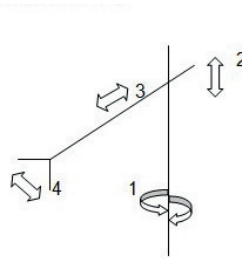


Figura 5. Cuatro diferentes movimientos que puede ejecutar el brazo mecánico con sus respectivas inversiones de giro
Fuente: elaboración propia.

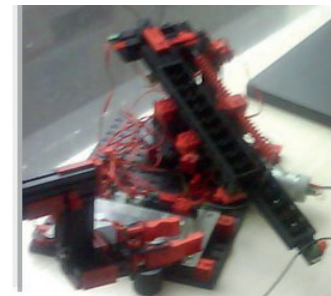
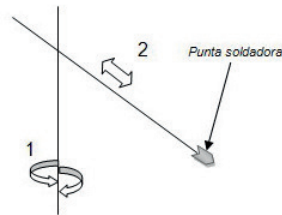


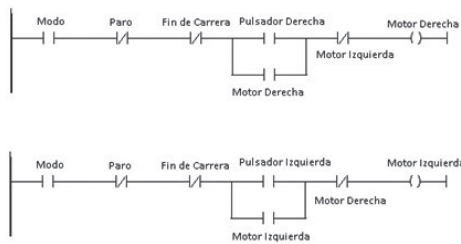
Figura 6. Dos diferentes movimientos que puede ejecutar la punta soldadora con sus respectivas inversiones de giro
Fuente: elaboración propia.

Diseño en Step7



MANUAL	AUTOMÁTICO	MODO MANUAL	MODO AUTOMÁTICO
E2.0	E2.1	M0.1	M0.2

Figura 7. Selección de modo
Fuente: elaboración propia.



	Paro	Fin de Carrera	Pulsador Derecha	Pulsador Izquierdo	Salida Derecha	Salida Izquierda
Motor 1	E0.0	E0.1	E0.2	E0.3	A0.0	A0.1
Motor 2	E0.4	E0.5	E0.6	E0.7	A0.2	A0.3
Motor 3	E1.0	E1.1	E1.2	E1.3	A0.4	A0.5
Motor 4	E1.4	E1.5	E1.6	E1.7	A0.6	A0.7

Figura 8. Modo manual
Fuente: elaboración propia.

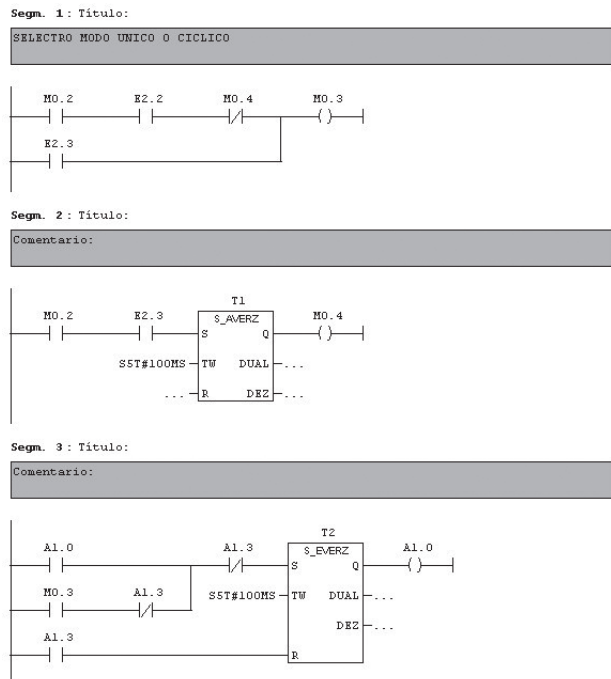


Figura 9. Modo automático
Fuente: elaboración propia.

Pulsador ciclo único E2.3
Pulsador ciclo automático E2.2

	Motor 1	Motor 2	Motor 3	Motor 4
Movimiento Derecha	A1.0	A1.1	A1.2	A1.3
Movimiento Izquierda	A1.4	A1.5	A1.6	A1.7

Figura 10. Esquema modo automático
Fuente: elaboración propia.

Diseño en WinCC

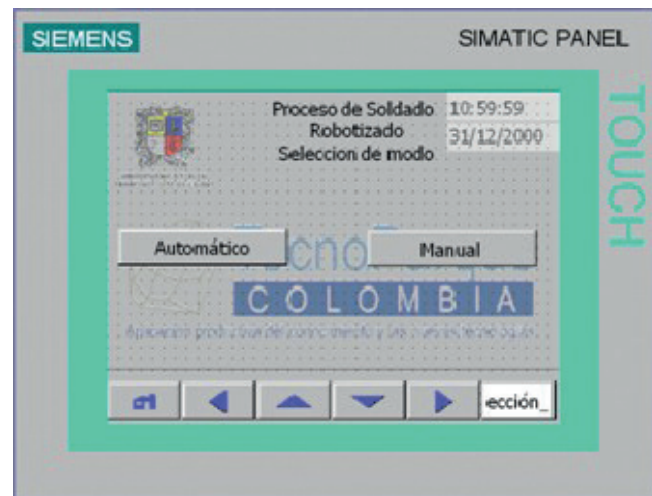


Figura 11. Selección de modo en panel
Fuente: elaboración propia.

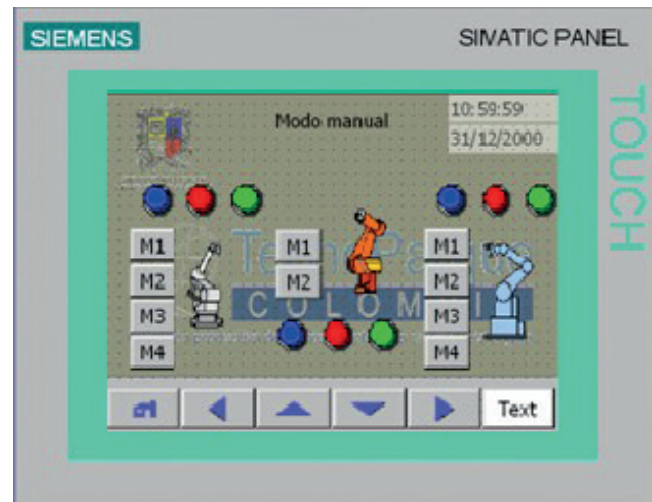


Figura 12. Modo manual en panel
Fuente: elaboración propia.

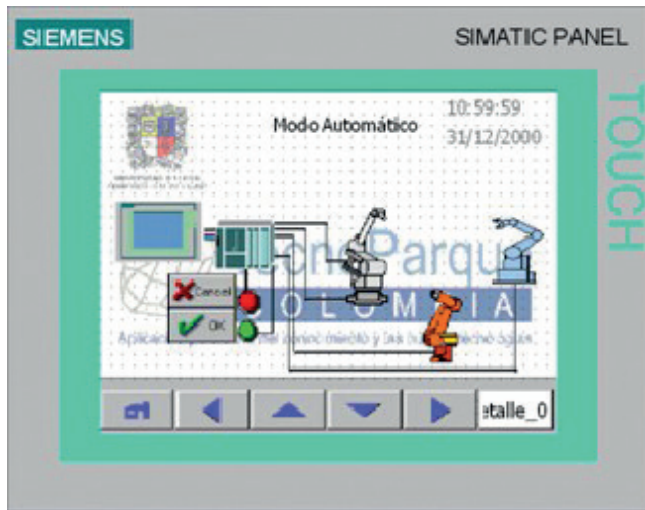


Figura 13. Modo automático en panel
Fuente: elaboración propia.

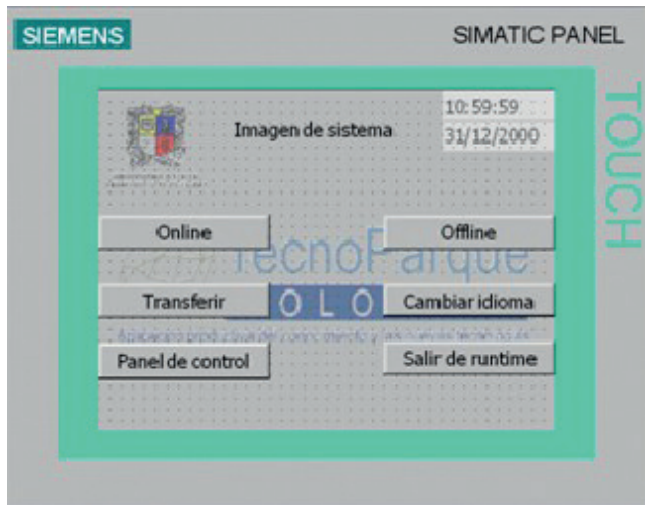


Figura 14. Imagen del sistema
Fuente: elaboración propia.

Acondicionamiento de señal T2

Las especificaciones del PLC:

- Las salidas tienen un límite de corriente de 500 mA máximo.
- Las pruebas a los motores del prototipo arrojaron que estos generan al arranque más de 700 mA y en rotor bloqueado alcanzan a generar hasta 1A.
- Las salidas del PLC son a 24 V DC

Con la instalación de un PWM:

- Las tensiones se reducen a 9 V DC.
- Disminuye las corrientes influentes en el sistema.
- Las corrientes de arranque se redujeron aproximadamente a 300 mA.
- Las corrientes de rotor bloqueado bajaron a menos de 450 mA.

Diagrama del proceso

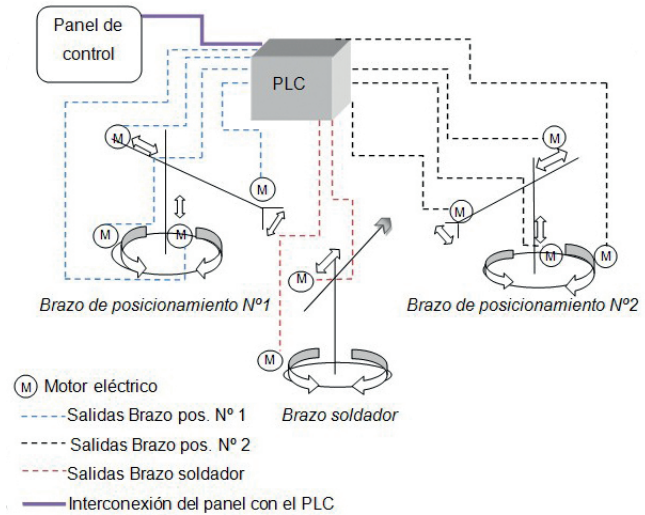


Figura 15. Salidas de control PLC
Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

- Se realizaron procesos de aprendizaje.
- Se organizaron cursos, sensibilizaciones y exposiciones sobre este tema en particular.
- Se estableció un estándar de automatización con PLC.
- Se documentaron los procesos y procedimientos llevados a cabo en la realización del proyecto.
- Se ampliaron los conocimientos sobre automatización y del manejo de los programas Step 7 y WinCC para los ejecutores.
- Se estableció un precedente para la introducción de ese tipo de autómatas en otros proyectos que se realizan en Tecnoparque Colombia.

Recomendaciones

- Generar una cultura de compromiso en cuanto al cuidado y verificación de la manipulación del proyecto.
- Continuar con la recolección de datos, aplicada al mejoramiento continuo.
- Mantener las estrategias educativas.
- Aplicar los modelos establecidos, con miras a una evolución y fortalecimiento de todos los procesos internos.

Referencias

- Siemens. (2008). Simatic HMI WinCC flexible 2008. User's Manual. 6AV6691-1AB01-3AB0.
- Siemens. (2013). Simatic Step 7 Basic V12.0. System Manual.
- Torres, J. y Ramírez, L. (2012). Adecuación del sistema de vacío Festo perteneciente al Laboratorio de Automatización y Control (LE-MC-01) del Proyecto Curricular de Tecnología en Mecánica. *Tekhnê*, 9, 69-78.