



Interconexión entre Matlab y Simatic Step7 para la sintonización simulada de lazos P.I.D.

Ignacio Waldman
Universidad Nacional de San Martín



Resumen

El presente trabajo ha sido pensado como proyecto final de carrera de ingeniería electrónica. En él se relacionan modelos de software con un Controlador Lógico Programable ("Programmable Logic Controller", PLC) por medio de un servidor que utiliza un Marco para la Vinculación y el Embebido de Objetos ("Object Linking and Embedding", OLE) específico para el control de procesos ("OLE for Process Control", OPC). Dicho servidor OPC oficia como una vía para el intercambio de datos entre diversos modelos de plantas simuladas con MatLab y los bloques de control de lazos Proporcional Integral y Derivativo ("Proportional Integral Derivative", PID) implementados en el software estándar para programación de autómatas Siemens Step7.

Los modelos

En la aplicación Matlab el usuario puede optar entre cinco modelos de simulación para realizar su práctica.

- Posición de un motor de corriente continua controlado por armadura.
- Nivel de un tanque, el cual se encuentra interconectado con otros dos.
- Temperatura de una cámara frigorífica.
- Temperatura de un horno.
- Temperatura de un tanque con camisa por agua fría.

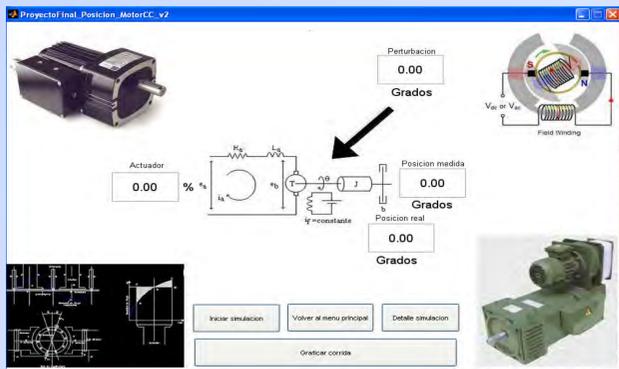


Fig.1: Modelo motor CC

Ecuación de control motor CC:

$$\frac{U}{\theta}(s) = \frac{Kt}{JLs^3 + (JL + BR)s^2 + (BR + KtKv)s}$$

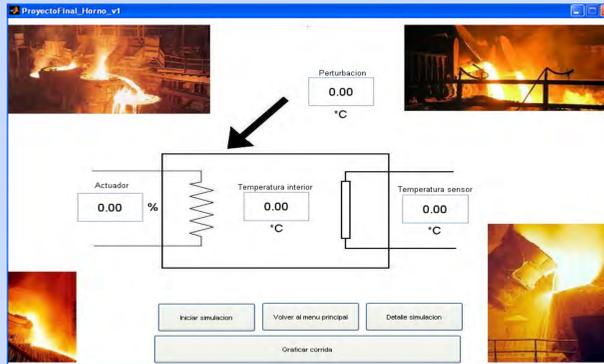


Fig.2: Modelo de un horno

Ecuación de control horno:

$$\frac{T}{E}(s) = \frac{k \cdot \omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$$

El PLC

El PLC o autómata con el que se controlan los distintos modelos es un S7-300 de la marca Siemens. Por supuesto la estructura de control puede crecer tanto como el usuario lo crea conveniente. El único requisito que se pide es que ubique su variable de control en la posición de memoria MD10 y espere recibir la variable de proceso en la MD20. En la figura 3 puede observarse una configuración básica con el bloque de control PID estándar (FB41)

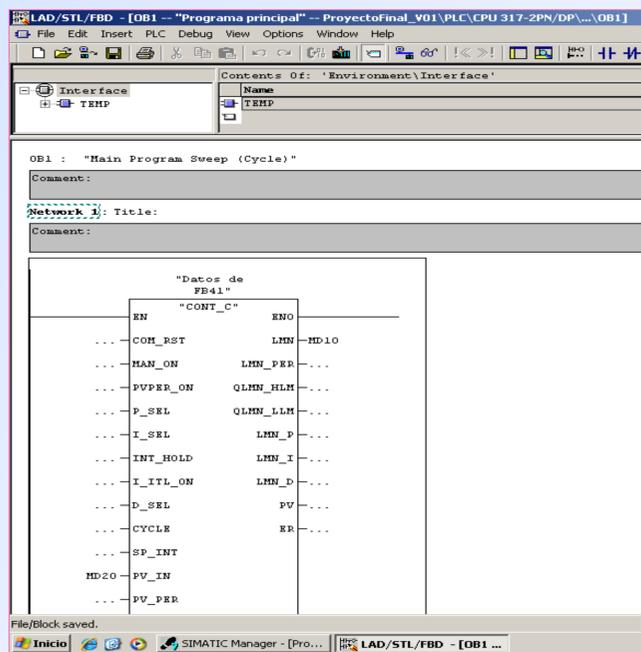


Fig.3: Aplicación en el PLC S7-300

El servidor OPC

OPC es el método de conectividad de datos basado en los estándares más populares del mundo. Es utilizado para responder a uno de los mayores retos de la industria de la automatización: cómo comunicar dispositivos, controladores y/o aplicaciones sin caer en los problemas habituales de las conexiones basadas en protocolos propietarios.

OPC se puede representar como una capa de abstracción intermedia que se sitúa entre la Fuente de Datos y el Cliente de Datos, permitiéndoles intercambios sin necesidad de conocer detalles del protocolo de comunicación.

Así las cosas resultó natural la elección del modelo cliente-servidor OPC para la intercomunicación entre dos mundos en principio muy diferentes como son el del autómata Siemens y el software Matlab.

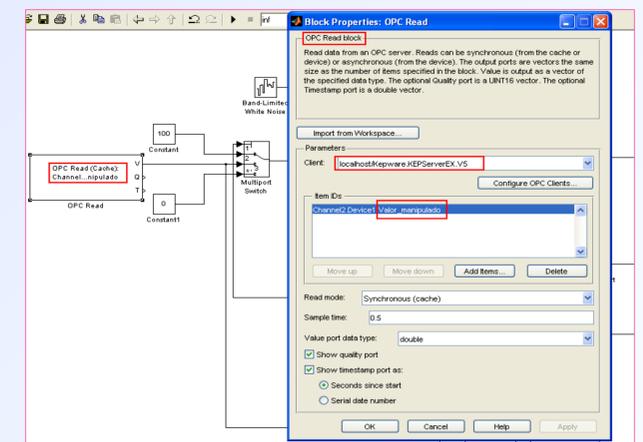


Fig.4: Configuración en MatLab del canal de lectura

Comentarios finales

Las distintas etapas de este proyecto se desarrollaron durante el año 2013. La integración de los diversos software y equipos involucrados resultó exitosa luego de varios intentos y en la actualidad se encuentra funcionando con un único PLC cliente. La investigación necesaria de las distintas tecnologías involucradas lleva a pensar que una adaptación tanto a otras marcas de PLC como a un mayor número de clientes resultaría inmediata.

Referencias

- [1] Ingeniería de control moderna - Katsuhiko Ogata – Ed. Prentice Hall
- [2] Dinámica de sistemas - Katsuhiko Ogata – Ed. Prentice Hall
- [3] Fundamentos de control automático de sistemas continuos y muestreados – Jorge Gil Nobajas / Ángel Diaz Cordobés – Unicopia
- [4] <http://www.mathworks.com/help/>
- [5] <http://www.mathworks.com/discovery/matlab-gui.html>
- [6] About OPC - OPen Connectivity through Open Standards
- [7] Kepware webpage