

Automatización de los procesos: migración de la instrumentación neumática, analógica a instrumentación digital en una planta petroquímica en operación

ESPINOSA-SOSA, Enrique Esteban†*, GARCÍA-GUENDULAIN, Crescencio, HERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, Adan y VÁZQUEZ-FERNÁNDEZ, Jorge Alberto

Universidad Politécnica de Altamira. Nuevo Libramiento Altamira Km. 3, Santa Amalia, 89602 Altamira, Tamps

Recibido 2 de Julio, 2017; Aceptado 8 de Septiembre, 2017

Resumen

Las plantas industriales, al paso del tiempo, requieren modernizarse en todos los aspectos. En general, las industrias petroquímicas están conformadas con procesos continuos esto debido a la naturaleza de los materiales que se utilizan para la obtención de los productos. Es por ello que cuando se tienen que reconfigurar en la automatización de sus procesos, debido a su obsolescencia, la metodología empleada en general involucra en un momento determinado hacer parada total de los procesos para reemplazar la instrumentación. Este trabajo de investigación, pretende mostrar el procedimiento empleado en una empresa petroquímica de la zona para reconfigurar la instrumentación de automatización que a diferencia del método tradicional empleado, este procedimiento se desarrolla con la planta en operación. La empresa petroquímica objeto de este estudio tomó la decisión 25 años después de su inicio de operaciones para migrar a la automatización digital utilizando una metodología inusual. Esta investigación se basa en la experiencia propia en una planta petroquímica de la zona industrial del corredor Tampico-Altamira. Con esta metodología empleada se logró el cambio de la instrumentación proceso por proceso en forma gradual observándose de igual manera una reducción gradual en la variabilidad de los procesos.

Automatización, Petroquímica, Digital, Analógico.

Citación: ESPINOSA-SOSA, Enrique Esteban, GARCÍA-GUENDULAIN, Crescencio, HERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, Adan y VÁZQUEZ-FERNÁNDEZ, Jorge Alberto. Automatización de los procesos: migración de la instrumentación neumática, analógica a instrumentación digital en una planta petroquímica en operación. Revista de Operaciones Tecnológicas 2017. 1-3:1-5

Abstract

Industrial plants, over time, require modernization in all aspects. In general, the petrochemical industries are conformed to continuous processes due to the nature of the materials used to obtain the products. That is why, when they have to reconfigure themselves in the automation of their processes, due to their obsolescence, the methodology used in general involves at a given moment to stop all processes to replace the instrumentation. This research work intends to show the procedure used in a petrochemical company of the area to reconfigure the automation instrumentation that unlike the traditional method used, this procedure is developed with the plant in operation. The petrochemical company object of this study made the decision 25 years after its beginning of operations to migrate to the digital automation using an unusual methodology. This research is based on our own experience in a petrochemical plant in the industrial area of the Tampico-Altamira Corridor. With this methodology, the process-by-process instrumentation was gradually changed from process to process, with a gradual reduction in process variability.

Automation, Petrochemical, Digital, Analog

† Investigador contribuyendo como primer autor.

*Correspondencia al Autor Correo Electrónico: enrique.espinosa@upalt.edu.mx

Introducción

Las plantas industriales, al paso del tiempo, requieren modernizarse en todos los aspectos. Una industria que no se actualiza en México en donde desde el tratado de libre comercio (TLCAN) se abrió hacia un mercado globalizado, tendrá un destino hacia el inminente cierre por la elevación de los altos costos de producción como consecuencia de la falta de una modernización en todos los sentidos.

En general, las industrias petroquímicas están conformadas con procesos continuos esto debido a la naturaleza de los materiales que se utilizan para la obtención de los productos. Es por ello que cuando se tienen que reconfigurar en la automatización de sus procesos, debido a su obsolescencia, la metodología empleada en general involucra en un momento determinado hacer parada total de los procesos para reemplazar la instrumentación.

Este trabajo de investigación, pretende mostrar el procedimiento empleado en una empresa petroquímica de la zona para reconfigurar la instrumentación de automatización que a diferencia del método tradicional empleado, este procedimiento se desarrolla con la planta en operación.

Justificación

El avance de la tecnología es cada vez mas acelerada, principalmente en el rubro de la instrumentación de automatización. Cada vez aparatos como válvulas, transductores, trasmisores de flujo, temperatura, presión, son mas precisos debido a su desarrollo tecnológico. Lo mismo en materia de software y hardware en modulos de control como controladores individuales, PLC'S, DCS'S y redes de comunicación seguras locales y globales.

Los beneficios de migrar a sistemas de automatización más modernos son muy altos económicamente debido al alto impacto que se tiene en la mejora en el control de la variación de los procesos y consecuentemente en la calidad de los productos obtenidos.

Cuando se tiene un atraso en la instrumentación de 10 años o mas, el beneficio es aun mayor. Las empresas que se dedican al suministro de instrumentación de automatización lo tiene muy claro el beneficio de la migración de instrumentación que han desarrollado estrategias de ventas en las que el industrial no necesita invertir, sino por el contrario, con los beneficios podrá liquidar lo invertido.

Problema

Las empresas petroquímicas están conformadas por procesos continuos, semicontinuos o intermitentes y en todos ellos requieren estar automatizados. Parte de los altos costos de operación tienen que ver con la variabilidad de los procesos afectando fuertemente los índices de calidad. Se ha detectado que una buena parte de la variabilidad en los procesos radica en la operación con instrumentación neumática y en menor grado con instrumentación analógica. A tal punto que se llega el momento de tomar la decisión de reconfigurar la instrumentación a la versión digital.

La empresa petroquímica objeto de este estudio tomó la decisión 25 años después de su inicio de operaciones para migrar a la automatización digital utilizando una metodología inusual.

Hipótesis

Se establece que cambiar la Instrumentación Neumatica a la instrumentación Digital en los procesos de producción eliminara la variabilidad en la operación de los procesos mencionados.

Objetivos

Objetivo General

Eliminar la variabilidad de la operación de los procesos provocada por la instrumentación neumática migrando a la instrumentación digital sin realizar paro total de planta.

Objetivos específicos

- Determinar la manera optima de hacer el cambio de los lazos de control en operación según el nivel de criticidad.
- Supervisar el cumplimiento de la metodología establecida para cambio de la instrumentación.

Marco Teórico

Sistemas de Control

El control automático ha desempeñado una función vital en el avance de la ingeniería y la ciencia. Además de su extrema importancia en los sistemas de vehículos espaciales, de guiado de misiles, robóticos y similares; el control automático se ha vuelto una parte importante e integral de los procesos modernos industriales y de manufactura. Por ejemplo, el control automático es esencial en el control numérico de las máquinas-herramienta de las industrias de manufactura, en el diseño de sistemas de pilotos automáticos en la industria aeroespacial, y en el diseño de automóviles y camiones en la industria automotriz. También es esencial en las operaciones industriales como el control de presión, temperatura, humedad, viscosidad y flujo en las industrias de proceso.

Variable controlada y variable manipulada

La variable controlada es la cantidad o condición que se mide y controla. La variable manipulada es la cantidad o condición que el controlador modifica para afectar el valor de la variable controlada.

Por lo común, la variable controlada es la salida (el resultado) del sistema. Controlar significa medir el valor de la variable controlada del sistema y aplicar la variable manipulada al sistema para corregir o limitar una desviación del valor medido a partir de un valor deseado.

Clasificación de los controladores industriales. Los controladores industriales se clasifican, de acuerdo con sus acciones de control, como:

1. De dos posiciones o de encendido y apagado (on/off)
2. Proporcionales
3. Integrales
4. Proporcionales-integrales
5. Proporcionales-derivativos
6. Proporcionales-integrales-derivativos

Casi todos los controladores industriales emplean como fuente de energía la electricidad o un fluido presurizado, tal como el aceite o el aire. Los controladores también pueden clasificarse, de acuerdo con el tipo de energía que utilizan en su operación, como neumáticos, hidráulicos o electrónicos. El tipo de controlador que se use debe decidirse con base en la naturaleza de la planta y las condiciones operacionales, incluyendo consideraciones tales como seguridad, costo, disponibilidad, confiabilidad, precisión, peso y tamaño.

Controlador automático, actuador y sensor (elemento de medición)

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema de control industrial que consiste en un controlador automático, un actuador, una planta y un sensor (elemento de medición). El controlador detecta la señal de error, que por lo general, está en un nivel de potencia muy bajo, y la amplifica a un nivel lo suficientemente alto.

La salida de un controlador automático se alimenta a un actuador, tal como un motor, una valvula neumática, un motor hidráulico, un motor eléctrico.

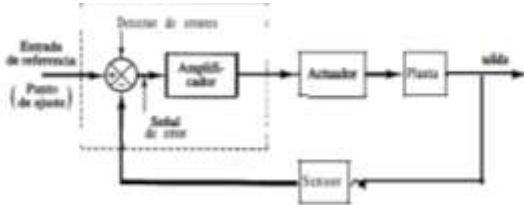


Figura 1 Diagrama de bloques de un sistema de control industrial, formado por un controlador automático, un actuador, una planta y un sensor. Fuente: Ingeniería de Control Moderna 1998

Metodología de Investigación

Esta investigación se basa en la experiencia propia en una planta petroquímica de la zona industrial del corredor Tampico-Altamira.

Tipo de Investigación

Uno de los aspectos que las empresas deben considerar para mantenerse competitivas ante un mercado globalizado es la actualización de sus procesos de fabricación. Nuevas tecnologías en maquinarias, equipos son importantes y eficientes si van acompañadas de tecnologías de automatización moderna. Cuando las plantas deciden cambiar sus ingenierías de control automatizado de sus procesos, el camino a seguir en forma convencional es buscar el mejor momento para hacer una parada total de las operaciones y trabajar en la sustitución de todos y cada uno de los instrumentos por los nuevos siguiendo la planeación programada según sus necesidades. Sin embargo la siguiente metodología fue aplicada para no realizar un paro total para hacer el cambio de instrumentación en todos los procesos de producción. Esta metodología se desarrolló de la siguiente manera:

- Elaboracion, aprobación y ejecución de la Ingeniería de Detalle. Esta parte se realizó con un enfoque de ejecución tomando en cuenta que los procesos continuaron operando.
- Pruebas, configuración e instalación de la instrumentación de campo. Toda la instrumentación se instaló al pie de la instrumentación en uso incluyendo los diferentes sensores que posteriormente fueron colocados en donde van.
- Pruebas, configuración e instalación de los controladores en los DCS's respectivos. Cada controlador fue revisado que tuviese los ajustes que gobierna la sensibilidad y finura del control de acuerdo a los controladores actuales y tomando en cuenta la variable a controlar.
- Sustitución del lazo de control. Esta actividad se realizó una vez que fue verificado el funcionamiento de cada uno de sus elementos respectivos mediante una hoja de verificación la cual fue firmada por los involucrados. La sustitución de los elementos se hizo programando el paro o salida de operación temporal de el lazo de control.

Resultados

Con esta metodología empleada se logró el cambio de la instrumentación proceso por proceso en forma gradual observándose de igual manera una reducción gradual en la variabilidad de los procesos. A diferencia del método convencional, la metodología aplicada permite una mejor respuesta, un mejor seguimiento a la maniobra hecha y al comportamiento de los nuevos instrumentos. También se tiene la ventaja de comparar con procesos similares que aun no fueron cambiados sus controladores.

Conclusiones

Los resultados obtenidos mostraron la efectividad de la metodología empleada en la sustitución de la instrumentación neumática y analógica por instrumentación digital en los controladores de los procesos de producción de una planta petroquímica de la zona. Dependiendo de la complejidad de la automatización de los procesos, se podría extender esta metodología a otro tipo de plantas industriales que por razones diversas se encuentren imposibilitados a dejar de operar por largos periodos para migrar a una nueva instrumentación que le permita reducir la variabilidad en sus procesos.

Referencias

Ogata, K. (1998). *Ingeniería de control*

moderna. Obtenido de http://www.matcuer.unam.mx/~victor/Sistemas/ingenieria_de_control_moderna.pdf

<https://www.epsevg.upc.edu/hcd/material/lecturas/interfaz.pdf>