

2

Septiembre
Octubre
2016

AADECA

La Revista de
los Profesionales de
Automatización y Control

AADECA 2016

La automatización
como motor de desarrollo

- ▶ La automatización como motor de desarrollo
- ▶ 25° Congreso Argentino de Control Automático
- ▶ Las empresas también son protagonistas
- ▶ Concursos estudiantiles en la Semana de AADECA 2016

AADECa '16

La Automatización como Motor de Desarrollo

1, 2 y 3 de noviembre de 2016
25º CONGRESO - EXPOSICIÓN

Hotel Sheraton Libertador

Ciudad de Buenos Aires - Argentina



Tres días donde los profesionales intercambiarán conceptos acerca de los últimos avances científicos y tecnológicos del sector

Foro Empresarial con Personalidades Invitadas

- ❖ La Automatización como Motor de Desarrollo
- ❖ Presente y Futuro de la Información Industrial - Industria 4.0 IIOT | Big Data
- ❖ Ciberseguridad Industrial
- ❖ La Automatización y las Energías Renovables
- ❖ La Automatización y Control en la Industria de Oil & Gas
- ❖ La Instrumentación y el Control al Servicio del Cuidado Ambiental
- ❖ La Automatización y los Procesos de Producción

Disertantes Invitados: Francisco Cabrera, *Ministro de Producción de la Nación* / Sergio Bergman, *Ministro de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable* / Marcelo Bróccoli, *YPF* / Alejandro Koeckritz, *Siemens Argentina* / Christian Vieira, *GE Digital* / Guillermo Orioli, *Yokogawa Sud América*, entre otros.....

Un encuentro con lo nuevo en tecnología e ideas

Conferencias, mesas redondas, charlas técnicas, congreso, plenarias

REALIZA Y ORGANIZA

AADECa

Asociación Argentina
de Control Automático

COMERCIALIZA

 **bauniline**
meetings industry

Para mayor información comuníquese a
aadeca16@aadeca.org - tel. 011 4374-1684
aadeca.org

Somos el motor de la automatización.
Somos su socio en su camino hacia el éxito.
Juntos forjamos el futuro.

→ **WE ARE THE ENGINEERS
OF PRODUCTIVITY.**

FESTO



Seguridad | Simplicidad | Eficiencia | Competencia

Para lograr el éxito, una compañía debe mejorar continuamente su competitividad en el sector en el cual opera.

Juntos, trabajamos para alcanzar un gran objetivo: incrementar la productividad de nuestros clientes, a través de productos, servicios y soluciones llave en mano.

Seguridad, simplicidad, eficiencia y competencia son cualidades distintivas de los productos y servicios de Festo para la automatización industrial en Argentina y en el mundo.

Festo S.A.
0810-555-33786
www.festo.com.ar
info.ar@festo.com

www.festo.com.ar/productividad



Por

Ing. Sergio V. Szklanny,
Coord. editorial AADECA Revista
Expresidente AADECA
Director SVS Consultores
Responsable grupo ACTI,
Universidad de Palermo



AADECA 2016

Buen día estimado lector. Con alegría estamos lanzando el número dos de **AADECA Revista**. Las repercusiones del primer ejemplar editado han sido muy buenas. Hemos recibido mensajes muy gratificantes de lectores donde nos expresan que la revista ha superado sus expectativas, o que están agradablemente sorprendidos por la calidad técnica y el aporte de los artículos. Quiero destacar y agradecer el aporte de los autores y empresas que han realizado y/o entregado artículos de tan buen nivel.

Este número tiene como eje central uno de los eventos más importantes de la región de la automatización y control: la Semana del Control Automático de AADECA 2016. (Por supuesto que, además de este tema, podrán encontrar numerosos artículos de interés como ciberseguridad, instrumentación de campo, elementos finales de control, sistemas industriales e informática industrial, y siempre algo más...).

La semana de AADECA 2016 se desarrollará los días 1, 2, y 3 de noviembre de este año en el Sheraton Libertador de la ciudad de Buenos Aires y tendrá como lema: "La Automatización como motor de desarrollo".

Las actividades serán por demás interesantes ya que, como hace más de cincuenta años —y cada dos años— convocará a todos los integrantes de la comunidad de la automatización y el control. Las actividades son:

- » 25° Congreso Argentino de Control Automático: cerca de cien trabajos presentados e importantes conferencias plenarias a cargo de destacadas figuras internacionales
- » Foro de Automatización y Control: una importante novedad que muestra la capacidad de evolución de AADECA, con importantes paneles de disertación y debate y destacados panelistas invitados del mundo empresarial, gobierno y academia, y muchos más. Los títulos de los paneles de disertación y debate son:
 - "La automatización como motor de desarrollo"
 - "La instrumentación y el control al servicio del cuidado ambiental"
 - "La automatización y las energías renovables"
 - "Presente y futuro de la información industrial: industria 4.0, IoT, Big Data"
 - "Ciberseguridad industrial"
 - "La automatización y control en la industria de gas y petróleo"
 - "Mejora de la productividad a través de la automatización"
 - "Transferencia del conocimiento... Desde la investigación a la industria"
 - "Oportunidades para incorporar automatización en las PyME"
 - "Foro robótica 2.0: incorporando robótica en la industria"

Parte de los invitados para ser panelistas y moderadores que confirmaron su presencia son: Marcelo Broccolli (YPF), Rodolfo Colella (Siderar), Guillermo Acosta (subsecretario de Articulación Regional y Sectorial, Ministerio de la Producción de la Nación), Andrés Gorenberg (Siemens), Guillermo Orioli (Yokogawa) Alejandro Barrio (AYSA), Mary Esterman (Medanito), Miguel Laborde (CONICET), Enrique Larriou-Let (Ciberseguridad), y muchos más. (Ver lista y horario de actividades en www.aadeca.org).

- » Concursos estudiantiles: como siempre, AADECA estimula el acercamiento de los estudiantes a nuestra especialidad a través de distintas actividades. Los concursos estudiantiles son una buena muestra del entusiasmo que se puede generar entre los jóvenes para acercarse a un área que requiere de profesionales especializados en forma creciente.
- » Exposición: importantes empresas presentarán sus capacidades desde sus stands.
- » Vínculos formales e informales entre todos los participantes que enriquecerán a todos los asistentes.

En esta edición también podrán encontrar otros temas de alto interés: continuamos con la serie de artículos sobre ciberseguridad, repasamos las bases de la instrumentación a través de los principios de medición de temperatura, nos adentramos en temas tales como auditorías y claves para elegir un integrador, continuamos con los temas de actualidad y futuro como, Industria 4.0, IoT, novedades en instrumentos, sistemas y elementos finales de control y, como siempre, entrevistas y qué hacen nuestros allegados por el mundo cuando no hacen automatización y control.

Esperamos sus comentarios, que siempre serán bienvenidos y nos vemos en la Semana de AADECA 2016

Cordialmente, Ing. Sergio V. Szklanny, coordinador Editorial

Edición 2

Septiembre - Octubre 2016

Revista propiedad:

AADECA

Asociación Argentina
de Control Automático

Av. Callao 220 piso 7
(C1022AAP) CABA, Argentina
Telefax: +54 (11) 4374-3780
www.aadeca.org

Coordinador Editorial:
Ing. Sergio V. Szklanny, AADECA

Editor-productor:



Jorge Luis Menéndez,
Director

Av. La Plata 1080
EDITORES (1250) CABA, Argentina
(+54-11) 4921-3001
info@editores.com.ar
www.editores.com.ar



EDITORES SRL es
miembro de la Asocia-
ción de la Prensa
Técnica y Especializa-
da Argentina, APTA.

Impresión
**Grafica
Offset**

Santa Elena 328 - CABA

R.N.P.I: en trámite
ISSN: a definir

Revista impresa y editada total-
mente en la Argentina.

Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos a condición que se mencione el origen. El contenido de los artículos técnicos es responsabilidad de los autores. Todo el equipo que edita esta revista actúa sin relación de dependencia con AADECA.

Traducciones a cargo de Alejandra Bocchio; corrección, de Sergio Szklanny, especialmente para AADECA Revista.

¿Desea recibir AADECA Revista?

Socios Aadeca: gratis.

No socios suscripción por 6 ediciones, \$350

suscripcion@editores.com.ar

En esta edición encontrará los siguientes contenidos



AADECA 2016

La automatización como motor de desarrollo

» Semana de AADECA 2016: "La automatización como motor de desarrollo"	6
» AADECA 2016: 25° Congreso Argentino de Control Automático. Entrevista al Dr. Ing. Fabricio Garelli	8
» AADECA 2016: las empresas también son protagonistas	12
» Concursos estudiantiles en la Semana de AADECA 2016	14

Además...

» Lazos de control vinculables. Por Alfredo Ratti, ASR Soluciones industriales	16	» Sensor tridimensional para facilitar tareas. ifm electronics	48
» Seguridad de los sistemas de control industrial. Por Enrique Larrieu-Let	18	» Sistema de monitoreo y control vía SMS. Servicios y Suministros	52
» Buenas prácticas para elegir y trabajar con un integrador de sistemas. Por Andrés G. Gorenberg, Siemens Argentina	24	» Posicionamiento sencillo. Festo	54
» Mesa Ejecutiva de Industria 4.0: Robótica. AADECA informa	30	» Infraestructura de red para IEC 61850. Phoenix Contact	56
» Protocolos IIoT para considerar. Por Aron Semle, Kepware - eFalcom	32	» Noticias de un referente industrial. Emerson	58
» Válvulas de inyección de vapor y de descarga SAGD. CV Control	36	» Dos nuevas tecnologías que facilitan la medición industrial. Meditecna	60
» Auditorías de seguridad, salud y medioambiente: tips para redacción efectiva de hallazgos y recomendaciones. Por Ricardo D. Sampietro, Louis Dreyfus	40	» Magazine: Una empresa y universidad dictaron juntas un taller de automatismos La industria de la seguridad tuvo su cita en Intersec Buenos Aires 2016 Tecno Fidta, la exposición del buen comer	62
» Estaciones portátiles compactas para operar válvulas. Talleres Guillermo Bleif	42	» Diagnóstico de campo avanzado para alcanzar la excelencia de una instalación. Yokogawa	64
» Solución a problemas frecuentes en mediciones con termorresistencias. Por Guido di Ciancia, SVS Consultores	44	» AADECA en CONEXPO NOA	70
		» Travesías en moto. Roberto Moriones	72

Estas empresas acompañan a AADECA Revista



Nuestro actual Consejo Directivo (2014 – 2016)

Presidente	Diego Maceri
Vicepresidente 1º	Marcelo Testa
Vicepresidente 2º	Norma Gallegos
Secretario general	Norma Toneguzzo
Prosecretario	Diego Romero
Tesorero	Abel Ferro
Protesorero	Carlos Godfrid
Vocal titular 1º	Andres di Donato
Vocal titular 2º	Ariel Lempel
Vocal titular 3º	Fabiana Ferreira
Vocal suplente 1º	Gustavo Klein
Vocal suplente 2º	Guillermo García

Socios adherentes

Aumecon www.aumecon.com.ar	Automación Micromecánica www.micro.com.ar
Cruxar www.cruxar.com.ar	CV Control www.cvcontrol.com.ar
Editores www.editores-srl.com.ar	Emerson www.emerson.com
Festo www.festo.com	Grexor www.grexor.com
Honeywell www.honeywell.com	Marlew www.conductoresarrayan.com.ar
Pepperl+Fuchs Argentina www.pepperl-fuchs.com	Rockwell Argentina www.rockwellautomation.com.ar
Schneider Electric Argentina www.schneider-electric.com.ar	Siemens www.siemens.com.ar
Soluciones en Control www.edcontrol.com	Supertec www.supertec.com.ar
SVS Consultores www.svsconsultores.com.ar	Viditec www.viditec.com.ar

Glosario de siglas

AADL: Asociación Argentina de Lumino-tecnia

ABP: Aprendizaje basado en problemas

AIN (Asset Intelligent Network): Red inteligente de activos

ANSI (American National Standards Institute): Instituto Nacional Estadounidense de Estándares

API (American Petroleum Institute): Instituto Estadounidense de Petróleo

API (Application Program Interface): Interfaz de programa de aplicación

APT (Advanced Persistent Thread): Amenaza avanzada persistente

CAD (Computer Aided Design): Diseño asistido por computadoras

CAM (Computer Aided Manufacturing): Fabricación asistida por computadoras

CARMAHE: Cámara Argentina de la Máquina-Herramienta y Tecnologías de la Producción

CACSD (Computer Aided Control System): Sistema de control asistido por computadoras

CFD (Computational Fluid Dynamics): Fluidodinámica computacional

CIO (Chief Information Officer): Director de Información

CISO (Chief Information Security Officer): director de seguridad de la información

CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor): Semiconductor complementario de óxido metálico

CNC (Computerized Numerical Control): Control numérico computarizado

CoAP (Constrained Application Protocol): Protocolo de aplicación restringida

CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

CPS (Cyberphysical System): Sistema ciberfísico

CSIA (Control System Integrators Association): Asociación de Integradores de Sistemas de Control

CSS (Control and Systems Society): Sociedad de Sistemas y Control

DCS (Distributed Control System): Sistema de control distribuido

DDS (Data Distribution Service): Servicio de distribución de datos

DFOC (Direct or Feedback Vector Control): Control vectorial directo o realimentado

DIN (Deutsches Institut für Normung): Instituto Alemán de Normalización

DMZ (Demilitarized Zone): Zona desmilitarizada

DSP (Digital Signal Processor): Procesador digital de señales

DTLS (Datagram Transport Layer Security): seguridad en la capa de transporte datagrama

EHEDG (European Hygienic Engineering and Design Group): Grupo Europeo de Ingeniería y Diseño Higiénico

EOR (Enhanced Oil Recovery): Recuperación asistida por petróleo

EPT (Ethernet Pass Through): Traspaso de Ethernet

ERP (Enterprise Resource Planning): Planificación de recursos empresariales

E/S: Entrada-salida

FDAP (Field Device Access Point): Punto de acceso a dispositivo de campo

FIMAQH: Feria Internacional de la Máquina-Herramienta y Tecnologías para la Producción

GMC (General Movements Control): Control de movimiento general

GNL: Gas natural licuado

GSM (Global System for Mobile Communication): Sistema global para comunicaciones móviles

GVF (Gas Volumen Fraction): Fracción de volumen de gas

HMI (Human-Machine Interface): Interfaz humano-máquina

HTML (HyperText Markup Language): Lenguaje de marcado hipertexto

HTTP (Hypertext Transfer Protocol): Protocolo de transferencia de hipertexto

HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure): Protocolo seguro de transferencia de hipertexto

ICS (Industrial Control System): Sistema de control industrial

IDM (Intelligent Device Management): Gestión inteligente de dispositivos

IEC (International Electrotechnical Commission): Comisión Electrotécnica Internacional

IED (Intelligent Electronic Device): Dispositivos electrónicos inteligentes

IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers): Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

IETF (Internet Engineering Task Force): Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet

IFOC (Indirect or Feedforward Vector Control): Control vectorial indirecto o avanzación

IIoT (Industrial Internet of Things): Internet industrial de las cosas

I/O (Input/Output): E/S, entrada-salida

IoT (Internet of Everything): Internet para todo

IoT (Internet of Things): Internet de las cosas

IP (Internet Protocol): Protocolo de Internet

ISA (International Society of Automation): Sociedad Internacional de Automatización (ex Sociedad Estadounidense de Automatización)

ISACA (Information Systems Audit and Control Association): Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información

ISIC (International Symposium on Intelligent Control): Simposio Internacional de Control Inteligente

IT (Information Technologies): Tecnologías de la información

ITBA: Instituto Tecnológico de Buenos Aires

JSON (JavaScript Object Notation): Notación de objeto JavaScript

LC (Lucent Connector): Conector Lucent

LFP (Link Fault Pass): Paso de error en el vínculo

MES (Manufacturing Execution System): Sistema de ejecución de manufactura

MIT (Massachusetts Institute of Technology): Instituto Tecnológico de Massachusetts

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport): Cola de mensajes telemetría y transporte

MSC: (Multi-Conference on Systems and Control): Multiconferencia de Sistemas y Control

M2M (Machine to Machine): Máquina a máquina

NIST (National Institute of Standards and Technology): Instituto Nacional de Estándares y Tecnología, de Estados Unidos

OEM (Original Equipment Manufacturer): Fabricante original de equipos

OMAC (Organization for Machine Automation and Control): Organización para Control y Automatización de Máquinas

OMG (Object Management Group): Grupo de Gestión de Objetos

OPC (OLE for Process Control): OLE para control de Procesos

OPC UA (OPC Unified Architecture): Arquitectura unificada de OPC

OLE (Object Linking and Embedding): incrustación y enlazado de objetos

OT (Operational Technology): Tecnología operacional

OTSG (Once-Through Steam Generators): Generadores de vapor

PC (Personal Computer): Computadora personal

PLC (Programmable Logic Controller): Controlador lógico programable

PMD (Photonic Mixer Device): Dispositivo mezclador fotónico

PRP (Parallel Redundancy Protocol): Protocolo de redundancia paralela

PRV (Pressure Relief Valve): Válvulas de alivio de presión

PSV (Pressure Safety Valve): Válvulas de seguridad

PyME: Pequeña y mediana empresa

RAGAGEP: Buenas prácticas de ingeniería recomendadas y generalmente aceptadas

REST (Representational State Transfer): Transferencia de estado representacional

RFID (Radio-Frequency Identification): Identificación por radiofrecuencia

RTC (Real Time Clock): Reloj de tiempo actual

RTD (Resistance Temperature Detection): Termorresistencia

SAGD (Steam Assisted Gravity Drainage): Drenaje de vapor asistido por gravedad

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition): Supervisión, control y adquisición de datos

SFP (Small Form-Factor Pluggable): Factor pequeño de forma enchufable

SMS (Short Message Service): Servicio de mensajes cortos

TCP (Transmission Control Protocol): Protocolo de control de transmisión

TIC: Tecnologías de la información y comunicación

TLS (Transport Layer Security): Seguridad en la capa de transporte

TLA (Three Letter Acronyms): Acrónimos de tres letras

UBA: Universidad de Buenos Aires

UDP (User Datagram Protocol): Protocolo de datagrama de usuario

UNER: Universidad Nacional de Entre Ríos

UPS (Uninterruptible Power Supply): Sistema ininterrumpible de energía

USB (Universal Serial Bus): Bus de serie universal


UTN: Universidad Tecnológica Nacional

WDM (Wireless Device Manager): Administrador de dispositivos inalámbricos

WMS (Warehouse Management System): Sistema de gestión de almacenes

XML (Extensible Markup Language): Lenguaje de marcas extensible



 IO-Link

IO-Link - ¡Liberando el potencial!

¿Qué ventajas ofrecen los sistemas IO-Link de ifm?

Los sensores IO-Link de ifm ofrecen actualmente posibilidades completamente nuevas para los usuarios. Un ejemplo es la transmisión en ambos sentidos de datos cíclicos y acíclicos y de mensajes. Por otra parte, IO-Link ofrece todavía mucho más:

Sin influencia externa de la señal

La transmisión de datos está basada en una señal de 24V. Se hace innecesario el uso de cables apantallados y tomas a tierra.

Sin pérdidas de los valores de medición

La transmisión de valores de medición se lleva a cabo en su totalidad digitalmente. Se reemplaza así la transmisión y conversión de señales analógicas, procesos que suelen ser propensos a errores.

Sencilla sustitución de sensores

Todos los parámetros del sensor se almacenan en el maestro y se transmiten al nuevo equipo.

Protección contra manipulaciones

Ya no se producen errores de ajuste por parte de los operarios.

Identificación

Equipos de sustitución equivalentes. No se aceptan sensores erróneos.

Detección de rotura de cable/diagnóstico

Las roturas de cable o los cortocircuitos son detectados de inmediato.



www.io-link.ifm
Tel: +54 (011) 5353-3436

Semana de AADECA 2016: “La automatización como motor de desarrollo”

Del 1 al 3 de noviembre próximos, por el Hotel Sheraton Libertador, en el barrio de San Nicolás, circularán muchas caras conocidas, y no porque se trate de famosos del cine, del teatro o de la televisión, sino simplemente porque se llevará a cabo una nueva edición de la Semana del Control Automático de la Asociación Argentina de Control Automático, AADECA 2016 incluye congreso y exposición, foro empresarial, concursos estudiantiles, capacitaciones y otras actividades. El evento se realiza regularmente: todos los años pares, convocando a estudiantes, profesionales y especialistas de la automatización, el control automático y la instrumentación; gente proveniente de diversos ámbitos: académico, empresarial, gubernamental y usuarios.

Este año, todas las actividades se desarrollarán en el mismo lugar. Actores de diversas áreas se cruzarán, por ejemplo, en los pasillos de la exposición o en las salas del congreso o en los paneles y capacitaciones, lo cual favorece una mirada más amplia y abarcativa para abordar las distintas problemáticas vinculadas al control y la automatización.

AADECA 2016 ofrece un vasto programa de actividades que resultará atractivo a quienes estén interesados tanto en aspectos académicos, profesionales como empresariales. Incluye el 25° Congreso Argentino de Control de Automático y la Exposición de Instrumentos y Sistemas de Control.

El congreso refleja principalmente la actividad de todos los centros académicos y de investigación del país relacionados con el control automático.

La Semana de Control incluye también un programa de conferencias plenarias que presentará las últimas tendencias y actividades del sector y los proyectos más innovadores; con el foco dirigido hacia públicos especializados, empresas líderes, sector de

demostraciones, foros empresariales y charlas plenarias con destacados referentes del sector.

La exposición es una buena oportunidad para que, por un lado, las empresas se presenten y promuevan su marca y sus productos; y por otro, los visitantes conozcan todos los servicios y productos disponibles en el país, instrumentos indispensables para favorecer el desarrollo de nuestra industria.

El foro empresarial es un nuevo formato que propone AADECA de acceder a la más actualizada información relacionada con la temática que nos ocupa. Personalidades de empresas, gobierno, academia y otros, expondrán sus puntos de vista y debatirán sobre temas de actualidad tecnológica, el futuro posible, el desafío de la actualización permanente y más.

Habrará una sala de capacitación con un amplio e interesante programa desarrollado por la empresa *Siemens*.

El lema de AADECA 2016 es “La automatización como motor de desarrollo” y todo en ella fue organizado en miras a facilitar a los actores el acceso a las herramientas que les permitan desarrollarse, sean estas teóricas o prácticas, abstractas o materiales. Desde una perspectiva abarcativa, se analizarán la situación actual de la automatización y las perspectivas políticas, económicas y sociales de Argentina al respecto. Argentina quiere crecer, y la automatización tiene mucho para decir al respecto... Para escucharla, hay que visitar AADECA 2016.

En esta ocasión, el encuentro cuenta con el auspicio del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, además del aval de embajadas y numerosas entidades representativas de alto nivel ya sea por su jerarquía o por su alcance geográfico. ❖

Para conocer más detalles se puede ver www.aadeca.org

Desde la idea hasta el servicio posventa, desde el control hasta el eje de accionamiento.



Reductores Packs de potencia robustos

Nuestros reductores y motorreductores son versátiles en el uso y funcionalmente escalables. Gracias a su concepto básico modular y a la gran densidad de potencia estamos capacitados para ofrecer también formatos extremadamente compactos.

Nuestra oferta incluye motorreductores habituales dentro del rango de hasta 45 kW, que gracias a transmisiones finamente escalonadas se pueden adaptar sin problemas a los parámetros necesarios del proceso. El gran rendimiento de nuestros reductores y la eficiencia de nuestros motores se encargan de crear un paquete de accionamiento optimizado que cumplirá con las mayores expectativas.



Controles Automatización con sistema

Las máquinas de embalaje, así como los sistemas de robótica y manipulación, plantean con frecuencia grandes desafíos a la automatización. Requieren de un sistema potente y coordinado que permita el movimiento de varios ejes al mismo tiempo. Además, el sistema tiene que ser capaz de asumir la función de control de un proceso en línea.

Para estas tareas de automatización ofrecemos los siguientes componentes de control para la automatización basada en el controlador (controller-based) y basada en el accionamiento (drive-based).



AADECA 2016: 25° Congreso Argentino de Control Automático

Entrevista a
Dr. Ing. Fabricio Garelli
Presidente del Congreso de
AADECA 2016

En el marco de AADECA 2016, se llevará a cabo el 25° Congreso Argentino de Control Automático. El evento está conformado por las charlas plenarias, el concurso estudiantil y la exposición de trabajos previamente aprobados por un comité de evaluación.

Grupos de investigadores provenientes de diversos organismos científicos, centros y laboratorios de todo el país, pertenecientes al CONICET, CICpBA y diversas universidades, enviaron cerca de cien trabajos, demostrando su interés en el encuentro. Los temas abordados abarcan el amplio espectro de la ciencia del control y la automatización: control automático, control de potencia, robótica, electrónica industrial, teoría de control, procesamiento de señales, educación, etc.

Sobre las charlas plenarias, se trata de disertaciones que brindarán distintos referentes del sector. Este año, estarán a cargo del Ingeniero Jorge Drexler, Jefe del Departamento de Instrumentación y Control de INVAP, especialista en control de reactores nucleares; del doctor Pablo Servidia, de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), destacado investigador del proyecto Tronador II y a cargo del control automático del lanzador de satélites; y del doctor Julio Elías Normey Rico, del Departamento de Automatización y Sistemas (DAS) de la Universidad Federal de Santa Catarina (Brasil), con amplia experiencia en proyectos de control en la industria y en la generación de energía, principalmente con técnicas de control predictivo, y autor del libro *Control of Dead-time Processes* (Springer, 2007).

Se presentan los concursos estudiantiles, donde alumnos secundarios y universitarios compiten en categorías por un premio para sus instituciones educativas, mostrando al público los resultados de sus horas de desarrollo e investigación en el aula (ver en esta revista "Concursos estudiantiles").

El congreso se complementa con los foros empresariales que cuentan con la activa participación de referentes de industriales, gubernamentales y académicos como Marcelo Bróccoli, de YPF; Alejandro Koeckritz, de Siemens, entre otros (ver en esta revista: "AADECA 2016: las empresas también son protagonistas").

El congreso es uno de los eventos más relevante de la Semana de Control Automático, constituyendo un rico encuentro en donde cada actor encontrará la actividad adecuada según sus intereses, sea del ámbito empresarial, académico, gubernamental, profesional o aficionado.

Este evento requiere una planificación rigurosa y fue designado para la presidencia de la organización, el Dr. Ing. Fabricio Garelli, que se desempeña como investigador y docente. Con motivo de la proximidad del encuentro, nuestra revista decidió entrevistarlo para que nos hable acerca del congreso, de su relación con AADECA y de las investigaciones de las que forma parte en el seno académico de la Universidad de La Plata.

¿Qué es AADECA 2016?

Un evento donde confluyen el 25º Congreso Argentino de Control Automático, la exposición de instrumentos y sistemas de control, paneles de debate y foros empresariales con la participación de importantes personalidades del sector privado, académico y gubernamental, y concursos de estudiantes de grado. Todo centrado en las soluciones que el control automático puede brindar para el desarrollo industrial de nuestro país.

¿Cuáles son los objetivos del encuentro?

Brindar un espacio donde se reúnan académicos, estudiantes, profesionales y especialistas de la automatización, el control automático y la instrumentación, que propicie no sólo la colaboración y el intercambio entre pares de los distintos sectores sino especialmente entre actores de distintos ámbitos (académicos, empresariales y de gobierno).

¿Qué la diferencia a esta edición de las anteriores?

Respecto a la última edición, la principal novedad es que vuelven a encontrarse en una misma semana y en la misma sede el congreso, la exposición y los paneles de debate. Lo cual a mi entender potencia enormemente el encuentro. Así, por ejemplo, es de esperar



que la presencia de profesionales y empresas del sector industrial, junto con la de profesores e investigadores del área, permita discutir potenciales aplicaciones de los desarrollos del sector científico y académico a problemas concretos de la industria, y también a los docentes que enseñan automatización industrial conocer y actualizarse sobre los últimos productos de las empresas del sector.

Cuéntenos un poco acerca de usted. ¿Cuál es su profesión? ¿Cuál es su especialidad?

Soy ingeniero en Electrónica, graduado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), y Doctor en Ingeniería por la misma Universidad. Mi especialidad es el control automático y el monitoreo de sistemas dinámicos con restricciones, utilizando técnicas de control conmutado o de "modos deslizantes". Si bien durante mi doctorado me especialicé en cuestiones principalmente teóricas para el control de sistemas de múltiples entradas y salidas, a partir de allí fui profundizando la búsqueda de soluciones para distintos campos de aplicación, no necesariamente multivariables, como ser: energías renovables, distintos procesos industriales, robótica, procesos biotecnológicos y sistemas biomédicos.

¿Dónde se desempeña ahora? ¿Cuál es la investigación que está llevando adelante?

Mis tareas de investigación las llevo adelante en el Instituto de Investigaciones en Electrónica, Control y Procesamiento de Señales (LEICI), que depende de la Universidad de La Plata y del CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), al igual que muchos de los investigadores que nos desempeñamos allí, ya que además de ser profesor de la Universidad de La Plata, soy investigador del CONICET.

En particular, dentro del Instituto, trabajo junto con el Dr. Hernán de Battista (vicepresidente del congreso de AADECA 2016) en el Grupo de Control Aplicado.

En cuanto a mis líneas de investigación más activas en este momento, debo destacar los últimos tres campos de aplicación que te comenté. En el campo de la robótica, actualmente estamos trabajando en la aplicación de técnicas de seguimiento de caminos y de coordinación desarrolladas por el grupo para control de robots submarinos. En biotecnología, nos dedicamos al diseño de sensores virtuales, o software sensores, para variables críticas no medibles (como, por ejemplo, la tasa específica de crecimiento de los microorganismos), y a partir de ellos, a su control a lazo cerrado. Ejemplos de fermentaciones industriales con las que trabajamos son la producción de bioplásticos o lípidos y la remediación de desechos industriales. Finalmente, respecto a los sistemas biomédicos, trabajamos desde hace unos años en técnicas de control automático de glucosa en pacientes diabéticos a partir de monitores continuos de glucosa y bombas de infusión continua de insulina, lo que se conoce en el ámbito científico y clínico como "páncreas artificial". En esta línea de trabajo hemos podido evaluar nuestras estrategias en ensayos clínicos en España y estamos próximos a hacer las primeras pruebas de latinoamérica aquí en la Argentina, junto con investigadores del ITBA (Instituto Tecnológico de Buenos Aires) y la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ).

¿Cuál es su relación con AADECA?

Si la memoria no me falla, mi primera participación en un congreso de AADECA fue en 2004, en Costa Salguero, donde presenté un trabajo. A partir de allí participé sostenidamente de todos los congresos ya sea como autor, participante o expositor. A su vez, he dictado más de una vez un curso sobre sensores y acondicionamiento analógico de señales en la sede de AADECA y he sido premiado por AADECA en 2007 en un concurso, a partir de lo cual AADECA publicó una monografía de mi autoría sobre el control multivariable de sistemas con restricciones en forma de cuaderno profesional.

¿Cómo llegó a ocupar el puesto de presidente del 25° Congreso Argentino de Control Automático?

Supongo que es una pregunta que podría contestar mejor el Consejo Directivo de AADECA, pero debo reconocer la indudable influencia de la Ing. Norma Gallegos en la decisión, quien me conoce desde hace años por ser profesora en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de La Plata.

¿Cuáles son sus responsabilidades?

Principalmente de índole académica, como responsable de la evaluación de los trabajos enviados al congreso, para lo cual junto con Hernán de Battista debimos conformar el Comité de Programa con colegas de distintos lugares del país y diferentes especialidades, a quienes les agradezco enormemente su buena predisposición. A partir de allí, debimos encarar cuestiones como procesar las revisiones de los trabajos, organizar las charlas plenarias y diagramar el programa del congreso coordinado con los foros empresariales previstos para las horas de la tarde.

¿Cuáles son sus expectativas?

Que la comunidad del control automático en el país no solo preserve su encuentro bienal sino que lo potencie de aquí en adelante profundizando la vinculación entre universidades, empresas y gobiernos. ❖





SEA PROTAGONISTA DE

AADECA '16

La Automatización como Motor de Desarrollo

1, 2 y 3 de noviembre de 2016
Hotel Sheraton Libertador, Ciudad de Buenos Aires - Argentina

AADECA 2016: las empresas también son protagonistas

La edición 2016 de la Semana de Control Automático reunirá en un solo lugar a todos los actores del control y la automatización del país. Además de entidades académicas o representativas, investigadores científicos, estudiantes e industriales, otro actor es el ámbito empresarial, aquel que ofrece al país los productos y servicios concretos de los que se pueden valer las industrias para optimizar sus tareas y alcanzar un mayor desarrollo de la mano de la tecnología de la automatización.

Varias son las actividades en donde participarán las empresas. Por un lado, son protagonistas de la exposición de productos e instrumental técnico y, por otro, en el marco del de la Semana del Control Automático, tendrán su lugar el foro empresarial con múltiples paneles de disertación y debate entre destacadas personalidades.

La exposición se llevará a cabo en el primer piso del Hotel Sheraton, del 1 al 3 de noviembre, en forma simultánea al 25° Congreso, por lo que será común para todos los asistentes pasear por sus pasillos, luego escuchar alguna disertación y más tarde volver a los pasillos. En stands preparados especialmente para la ocasión, las empresas demostrarán al público visitante toda la capacidad con la que cuentan para brindar soluciones. Desde la organización, se ha alentado un rol activo de las empresas para que su participación no se reduzca a la mera presencia de marca; así, los stands serán atendidos por sus propios especialistas para que cada uno reciba el asesoramiento sobre

los productos y servicios ofrecidos, que estarán dispuestos a la vista y en funcionamiento, en miras a facilitar la transferencia de conocimientos que desembocará luego en negocios concretos.

En esta línea, vale destacar, por ejemplo, la "Sala Siemens". La empresa multinacional de origen alemán, con actividad en nuestro país hace más de cien años, estará presente con una sala de capacitación de alto nivel técnico en donde sus ingenieros impartirán clases sobre las problemáticas del control y los productos disponibles para resolverlos: sistemas de microautomatización, integración de control y monitoreo, redes industriales, seguridad, control de procesos, control numérico, variadores de velocidad, relés serán los temas sobre los que versarán las charlas en esta sala, que estará en funciones durante los tres días desde la mañana temprano hasta la tarde.

El desarrollo en automatización y control no se detiene nunca, y constantemente aparecen nuevas soluciones en el mercado mundial y argentino. Las últimas novedades disponibles en el país sobre monitoreo, comunicación industrial, tecnología de medición, control de procesos, robótica, industria 4.0 e Internet de las cosas son solo algunos ejemplos de lo que se podrá ver a ojo desnudo en la exposición de AADECA 2016.

Por otro lado, una de las actividades de la Semana de AADECA 2016 es el foro sobre Automatización y Control. Allí, los temas y disertantes, siempre con representantes de AADECA, son los siguientes:

- » "La automatización como motor de desarrollo"
- » "La instrumentación y el control al servicio del cuidado ambiental"
- » "La automatización y las energías renovables"
- » "Presente y futuro de la información industrial: industria 4.0, IIoT, Big Data"
- » "Ciberseguridad industrial"
- » "La automatización y control en la industria de gas y petróleo"
- » "Mejora de la productividad a través de la automatización"
- » "Transferencia del conocimiento... Desde la investigación a la industria"
- » "Oportunidades para incorporar automatización en las PyME"
- » "Foro robótica 2.0: incorporando robótica en la industria"

Con la moderación de Gustavo Klein (Techint), panelistas invitados de la talla de Mary Esterman (Grupo Medanito), Alejandro Barrio (AYSA), Marcelo Bróccoli (YPF), Alejandro Koeckritz y Andrés Gorenberg (Siemens), Gustavo Presman (Ciberseguridad e Informática Forense), y representantes jerárquicos de CV Control, SVS Consultores, Tenaris, Honeywell, Emerson, Arcor, GE, Festo, ICSA, CADER y Vestas dan cuenta de la envergadura del evento, y del interés del ámbito empresarial por participar en él. Por eso, AADECA 2016 reservó para ellos un espacio especial. El encuentro será un ejemplo del potencial de mayor integración entre diversos sectores que tiene nuestro país. En AADECA 2016 hay lugar para todos. ❖

Concursos estudiantiles en la Semana de AADECA 2016

Una de las actividades más queridas en el marco de la Semana de AADECA 2016 es el Concurso de Desarrollos Estudiantiles, donde alumnos de todo el país encuentran un espacio para presentar lo desarrollado como aplicación de sus estudios y que para muchos significa un adelanto de lo que será su futuro.

El objetivo del concurso es brindar un espacio de difusión de lo estimulado en las aulas en temáticas vinculadas a mediciones industriales, control, automatización y robótica. Dado que estos conocimientos son impartidos a estudiantes de distintos niveles de enseñanza, el concurso los incluye a todos ellos en las siguientes categorías:

- » Categoría A: proyectos desarrollados como trabajo final de graduación universitaria
- » Categoría B: proyectos desarrollados por estudiantes de grado de universidades o institutos terciarios
- » Categoría C: proyectos presentados por alumnos de escuelas secundarias

Tienen cabida todas las disciplinas factibles de requerir soporte tecnológico, ya sea conceptual o material, del control; esto abre las puertas a innumerables desarrollos: basta con ser creativo y poner manos (y cabeza) a la obra. En general, se trata de proyectos en equipo, en donde las capacidades de cada alumno se integran y direccionan hacia un objetivo común. Cada trabajo concursante es resultado de horas de trabajo en el aula, haciendo ensayos, prueba y error, teniendo la creatividad un lugar privilegiado. Los docentes tienen fuerte influencia y es de admirar su dedicación ya que estimulan a sus alumnos y muchas veces roban horas de su tiempo libre, incluso fines de semanas, para acompañar a los alumnos que avanzan con los proyectos.

En AADECA 2016 los trabajos seleccionados previamente por un jurado competirán por dos primeros premios en sus correspondientes categorías.



Para definir los ganadores, el jurado evaluará in situ el equipamiento presentado y conversará con sus autores. El anuncio y entrega de premios y diplomas se realizará el día miércoles 3 de noviembre de 2016 en el acto de cierre del 25° Congreso Argentino de Control Automático.

El principal interés de esta actividad es que presenta el potencial de futuros profesionales proponiendo soluciones innovadoras que ponen en primer plano la creatividad desplegada para superar en muchos casos barreras económicas, geográficas, etc. Cabe destacar la calidad técnica de estos desarrollos, muchos de ellos inéditos, aplicados a problemas que hoy nos aquejan.

A continuación, un resumen de los trabajos que resultaron ganadores en la edición del concurso en 2014.

Ganador (categoría C) en AADECA 2014: Impresora Braille

- » Escuela de Educación Secundaria Técnica N° 8 de Morón
- » Autores: Nahuel Darsaut Carballo, Francisco Fernández, Ariel Kenny, Miguel Ángel Palacios
- » Docente: Guillermo Daniel Gont

Introducción y objetivos

Se busca el diseño y construcción de un dispositivo que permita imprimir en Braille el texto que se

dispone en una computadora personal, notebook, netbook, etcétera.

Desarrollo e implementación

Para su construcción, se utilizó como base una impresora antigua de chorro de tinta a la cual se le hicieron las adaptaciones necesarias para lograr los objetivos planteados. Se construyó el cabezal mediante el uso de un bobinado, para lograr “marcar” las hojas y formar de este modo los caracteres correspondientes. Por otro lado, se realizó la programación apropiada en la PC de la interfaz de modo de traducir al lenguaje Braille el texto tipeado.

Conclusiones

Se logró el diseño y fabricación de una impresora Braille que, gracias a fabricarse con elementos de chatarra electrónica reciclados, tiene un costo sustancialmente menor a aquellas que se consiguen actualmente en el mercado.

Ganador (categoría A) en AADECA 2014: Interfaz didáctica para control vectorial del motor de inducción

- » Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, de la Universidad Nacional de Rosario
- » Autores: Sergio Nahuel Roldán, Ignacio Giuliani
- » Docente: Mónica Romero

Introducción y objetivos

Los motores de inducción presentan características que son muy apreciadas en la industria como son la robustez, bajo costo de mantenimiento y menor tamaño respecto de los motores de corriente continua. Por otro lado, su mayor desventaja resulta de la complejidad requerida para su control que, en la actualidad, gracias a los sistemas de microcómputo, está totalmente superada lográndose estrategias de control de gran precisión que lo hacen aptos para una gran cantidad de aplicaciones industriales. Este proyecto

se propone como objetivo realizar una interfaz de usuario con fines didácticos que permita aplicar a un conjunto

motor de inducción-carga, diferentes estrategias de control vectorial y escalar con el fin de comparar y evaluar su desempeño en forma experimental.

Desarrollo e implementación

Se implementaron los métodos de control vectorial DFOC (*Direct or Feedback Vector Control*, 'control vectorial directo o realimentado'), IFOC (*Indirect or Feedforward Vector Control*, 'control vectorial indirecto o avanación') y control escalar sobre un DSP (*Digital Signal Processor*, 'procesador digital de señales') 28335 de *Texas Instruments*, en conjunto con un puente inversor de tiristores y un motor trifásico de dos caballos de fuerza. La interfaz gráfica fue desarrollada sobre plataforma Java de modo que el usuario pueda seleccionar una estrategia de control, ajustar cada uno de los parámetros y variables, realizar gráficas y cambiar de estrategia. Todo esto, en forma directa e independiente del código aplicado en el DSP. Este enfoque resulta sumamente útil para la incorporación de tecnologías de punta en materias de grado.

Conclusiones

Los DSP actualmente son dispositivos con grandes capacidades de procesamiento y ofrecen grandes ventajas al momento de aplicar controles automáticos, sin embargo, su programación requiere de conocimientos de distintos lenguajes de programación, entornos de desarrollo y técnicas para que el DSP alcance el comportamiento deseado. Esta característica hace que la incorporación de estos dispositivos en la enseñanza de grado sea dificultosa. Por esta razón, el desarrollo de una interfaz gráfica de usuario didáctica ofrece la posibilidad de incluir en el grado, tanto la tecnología mencionada como evaluar en forma experimental los métodos de control avanzado implementados. ❖

Para más Información: www.aadeca.org





Lazos de control vinculables

Por Alfredo Ratti

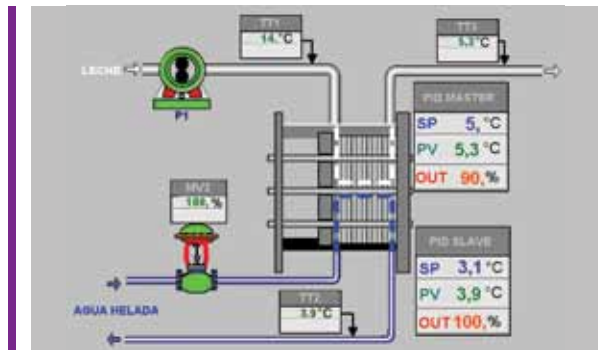
ASR Soluciones Industriales, ecuamain@hotmail.com

En el momento en que se utiliza un intercambiador de frío o calor, controlar la temperatura deseable se vuelve una tarea crítica para obtener un resultado exitoso.

Generalmente, se intenta controlar la energía consumida con válvulas modulantes. Estos sistemas van acompañados de un control de realimentación para reducir al mínimo posible su error. En algunos casos se resuelve manualmente, pero en otras ocasiones se utilizan lazos cerrados de control para reducir al mínimo la variabilidad.

A causa de que el equipo intercambiador posee dos circuitos (uno de servicio, por ejemplo, agua helada o agua caliente, y otro de consumo el producto a enfriar o calentar en sí), el control también es doble. La particularidad radica en que a pesar de que se puede mantener la independencia de control, combinados logran un resultado aún mejor que de forma independiente.

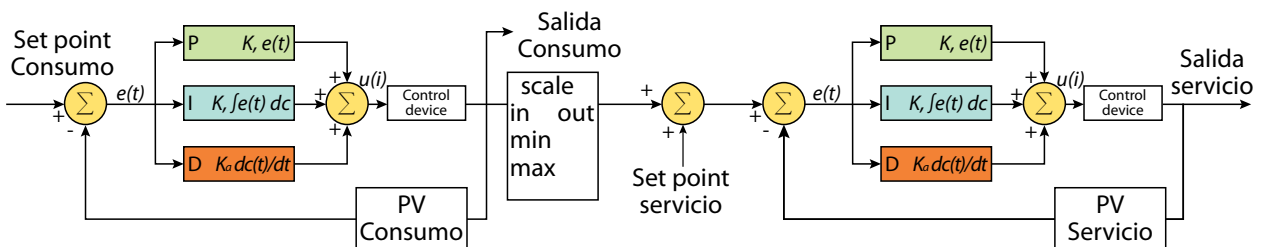
Para ello hay que entender de qué forma se entrelazan. En la figura se ve un esquema descriptivo del método.



El primer lazo de control se refiere a la regulación del circuito de consumo (mantener la temperatura de salida de producto), con el valor deseado (*Set Point*) al que necesitamos llegar en nuestro objetivo final. La salida se ve asociada a una función de escalado y un sumador que genera el valor requerido (valor deseado) del fluido de enfriamiento o de calentamiento para ingresar como valor deseado del segundo lazo de control (agua helada o agua caliente).

Este tipo de control hará que el lazo de proceso (consumo) influya indirectamente sobre el lazo de servicio, ajustándose según necesidad.

Estos sistemas se utilizan en intercambiadores de todo tipo. En general en procesos alimenticios donde el control de temperatura de los productos es crítico. ❖



El primer lazo de control se refiere a la regulación del circuito del producto, el primer Set Point(5°C)al que necesitamos llegar en nuestro objetivo final(5,3°C). La salida del mismo se ve asociada a una función de escalado (-0,9)y un sumador (4,0)para luego ingresar como Set Point del segundo lazo de control(3,1°C) representando al servicio (agua Helada).

SIEMENS

Ingenio para la vida

TIA Portal Openness

Su conexión con la Empresa Digital

Totally Integrated Automation Portal

Las innovaciones en materia de automatización hoy tienen una dirección muy clara: Industria 4.0

Modelado digital, integración de la ingeniería al ciclo de vida de la planta, producto asociado al sistema de producción, integración horizontal y vertical completa, son algunos de los factores que Siemens asegura con la plataforma TIA Portal y todo su portfolio de equipos y sistemas en la vanguardia de la tecnología industrial.

siemens.com/tia-portal



Seguridad de los sistemas de control industrial

Por Enrique Larrieu-Let
elarrieulet@gmail.com

Para los que, como yo, hemos disfrutado de la seguridad de los Sistemas de Control industriales (ICS, del inglés, *Industrial Control System*) totalmente aislados, y luego poco a poco fuimos testigos de cómo inexorablemente esa calma se veía invadida; este artículo, basado en las recomendaciones del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología de Estados Unidos (NIST, del inglés, *National Institute of Standards and Technology*), pretende promover la toma de conciencia para el establecimiento de sistemas de control industriales seguros. Estos ICS incluyen los sistemas de supervisión, control y adquisición de datos (SCADA, del inglés, *Supervisory Control and Data Acquisition*), los sistemas de control distribuido (DCS, del inglés, *Distributed Control System*) y los controladores lógicos programables (PLC, del inglés, *Programmable Logic Control*), entre otros sistemas de control que se encuentran a menudo en los sectores de control industrial.

La importancia de cuidar los ICS radica en que se utilizan normalmente en industrias tales como electricidad, agua, petróleo, gas natural, energía nuclear,

transporte, química, farmacéutica, salud, alimentos, y en la fabricación discreta (por ejemplo, automotriz, aeroespacial y bienes duraderos), muchas de ellas pertenecientes a las infraestructuras críticas de un país.

Los sistemas SCADA, generalmente, se utilizan para controlar los activos dispersos utilizando la adquisición de datos y control de supervisión centralizada. Los DCS se utilizan, generalmente, para el control de los sistemas de producción dentro de un área local. Los PLC se utilizan, generalmente, para el control discreto en aplicaciones específicas y, también generalmente, proporcionan un control para regular alguna variable. Estos sistemas de control, que a menudo son sistemas altamente interconectados y mutuamente dependientes, suelen ser vitales para el funcionamiento de las infraestructuras críticas de una organización y hasta de un país.

Todo tiene sus pros y sus contras. Inicialmente, los ICS tenían poco parecido con los sistemas de tecnología de la información y comunicación (TIC) tradicionales dado que eran sistemas aislados que ejecutaban protocolos de control propietarios y utilizaban hardware y software especializado. Si bien uno vivía



tranquilo desde el punto de vista de la seguridad, resultaba poco práctico desde lo operativo. Es indudable que la tendencia nos dirige hacia la conectividad de 'todo con todo'. Permanentemente, surgen dispositivos que utilizan el conjunto de protocolos TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*, 'protocolo de control de transmisión/protocolo de Internet') que está reemplazando a las soluciones propietarias, lo que incrementa la posibilidad de vulnerabilidades de seguridad y facilita la aparición de ciberincidentes. Por lo expresado, es fundamental identificar las amenazas y vulnerabilidades de estos sistemas y proporcionar recomendaciones, buenas prácticas y contramedidas de seguridad para mitigar los riesgos asociados y reducir el impacto de los ciberincidentes de seguridad.

Los ICS están adoptando soluciones de TIC para brindar conectividad y capacidades de acceso remoto a los sistemas de negocio corporativos, y además están siendo diseñados e implementados usando computadoras estándar, sistemas operativos y protocolos de red; están empezando a parecerse a los sistemas de TIC tradicionales. Esta integración es compatible con las nuevas capacidades de TIC, pero disminuye significativamente el aislamiento de los ICS con el mundo exterior respecto de los sistemas predecesores, creando una mayor necesidad de proporcionar seguridad a estos sistemas. Si bien las soluciones de seguridad han sido diseñadas para hacer frente a los problemas de seguridad en los sistemas típicos de TIC, se deben adicionar precauciones especiales cuando se introducen estas mismas soluciones en los entornos del ICS. En algunos casos, hasta se requieren nuevas soluciones de seguridad específicas que se adapten a dichos entornos.

A pesar de que algunas características son similares, los ICS también tienen características que difieren de los sistemas de procesamiento de información y comunicación tradicionales. Muchas de estas diferencias se derivan del hecho de que la lógica de ejecución en los ICS tiene un efecto directo en el mundo físico. Algunas de estas características incluyen: riesgo significativo para la salud y la seguridad

de las vidas humanas y daños graves al medioambiente, así como graves problemas financieros, tales como pérdidas de producción, impacto negativo para la economía de una nación y compromiso de las infraestructuras críticas.

En sus comienzos, las implementaciones de los ICS solo eran susceptibles a las amenazas locales, pues la mayoría de sus componentes se encontraban en zonas físicamente seguras y aisladas de las redes o sistemas informáticos. Sin embargo, esta tendencia hacia la integración de los ICS con las redes de TIC proporciona significativamente menos aislamiento para los ICS desde el mundo exterior que los sistemas predecesores, incrementa las amenazas y extiende el perímetro de seguridad. Con el acceso a los ICS desde redes remotas a través de redes inseguras como Internet, el perímetro de seguridad se extiende a todo el mundo y, si le agregamos además el acceso a través de dispositivos móviles y las redes inalámbricas, el universo de posibles atacantes se torna inmanejable e imposible de identificar.

Las amenazas a los sistemas de control pueden provenir de varias fuentes, incluyendo desde simples errores de configuración, negligencia en la gestión de operación o mantenimiento, empleados descontentos, intrusos maliciosos, fallas accidentales, gobiernos hostiles y grupos terroristas, hasta desastres naturales. Los objetivos de seguridad de los ICS tienen típicamente como prioridad 1) la disponibilidad; 2) la integridad, y 3) la confidencialidad, en ese orden.

Los posibles incidentes que un ICS puede enfrentar son los siguientes:

- » Bloqueo o demora del flujo de información a través de las redes de los ICS, que podría interrumpir el funcionamiento del ICS y, como consecuencia, algún proceso crítico.
- » Cambios no autorizados a las instrucciones, comandos o umbrales de alarma, lo que podría dañar, deshabilitar o apagar algún equipo, crear impactos ambientales y/o poner en peligro a la vida humana.

- » Envío de información inexacta a los operadores del sistema, ya sea para disimular cambios no autorizados o para hacer que los operadores inicien acciones inapropiadas, lo que podría tener múltiples efectos negativos.
- » Modificación del software de ICS o sus parámetros de configuración, infección del software de ICS con malware, lo que podría tener varios efectos negativos.
- » Interferencia con el funcionamiento de los sistemas de seguridad, lo que podría poner en peligro a la vida humana.

Los principales objetivos de seguridad para una implementación de un ICS deben incluir lo siguiente: restricción del acceso lógico a la red del ICS y a la actividad de la red, restricción del acceso físico a la red y a los dispositivos de ICS, protección de los componentes individuales del ICS, mantenimiento de las operaciones en condiciones adversas y restauración del sistema después de un incidente.

- » Restricción del acceso lógico a la red del ICS y a la actividad de la red: esto incluye el uso de una arquitectura de red de zona desmilitarizada (DMZ, del inglés, *Demilitarized Zone*) con los firewalls para evitar que el tráfico de red pase directamente sin filtro entre las redes corporativas y la del ICS, y que tenga mecanismos de autenticación y autorización con credenciales separadas para los usuarios de las redes corporativas y del ICS. El ICS también debe utilizar una topología de red que tenga múltiples capas, logrando que las comunicaciones más críticas ocurran en la capa más segura y fiable.
- » Restricción del acceso físico a la red y a los dispositivos de ICS: el acceso físico no autorizado a los componentes podría causar graves trastornos de la funcionalidad del ICS. Se debe utilizar una combinación de controles de acceso físico, tales como cerraduras, lectores de tarjetas, y/o dispositivos biométricos de seguridad.
- » Protección de los componentes individuales del

ICS: esto incluye el despliegue de parches de seguridad de la manera más expedita posible, después de ponerlos a prueba en condiciones de campo; deshabilitar todos los puertos y servicios no utilizados; restringir privilegios de los usuarios de los ICS solo a aquellos que sean necesarios en función de la necesidad de saber y de hacer de cada persona; seguimiento y monitoreo de las pistas de auditoría, y el uso de los controles de seguridad, tales como software antivirus y software de comprobación de integridad de archivos cuando sea técnicamente posible para prevenir, desalentar, detectar y mitigar el malware.

- » Mantenimiento de las operaciones en condiciones adversas: esto implica diseñar el ICS para que cada componente crítico tenga una contraparte redundante. Además, si falla un componente, debe fallar de una manera que no genere tráfico innecesario en el ICS u otras redes, o no cause otro problema en cascada en otros sitios.
- » Restauración del sistema después de un incidente: los incidentes son inevitables, y un plan de respuesta a incidentes es esencial. Una característica importante de un buen programa de seguridad es la rapidez con que un sistema puede recuperarse después de haberse producido un incidente.

Para abordar adecuadamente la seguridad en un ICS, es esencial contar con un equipo multifuncional de ciberseguridad que comparta su variado dominio del conocimiento y experiencia para evaluar y mitigar los riesgos a los ICS. El equipo de ciberseguridad puede consistir en: un miembro del personal de TI de la organización, un ingeniero de control, un operador de los sistemas de control, un experto en seguridad de sistemas y de redes, un miembro del equipo de dirección y un miembro del departamento de seguridad física.

Para la continuidad e integridad, el equipo de ciberseguridad debería consultar con el proveedor del sistema de control y/o integrador de sistemas también. El equipo de ciberseguridad debe reportar

directamente a la máxima autoridad del sitio (por ejemplo, el CISO —*Chief Information Security Office*, 'director de seguridad de la información'— de la empresa), o a quien asuma la responsabilidad completa y la responsabilidad por la ciberseguridad del ICS. Un programa de seguridad de la información eficaz para un ICS debe aplicar una estrategia conocida como "defensa en profundidad", que consiste en capas de mecanismos de seguridad de tal manera que el impacto de una falla en cualquiera de los mecanismos de alguna capa se pueda ver compensado por los mecanismos de seguridad de otra capa.

En ICS típicos, una estrategia de defensa en profundidad debe:

- » Desarrollar políticas de seguridad, procedimientos, capacitación y material educativo que se aplican específicamente al ICS;
- » tener presente a la seguridad en todo el ciclo de vida del ICS, desde diseño de la arquitectura y la puesta en marcha de la instalación, hasta el mantenimiento y desmantelamiento;
- » implementar una topología de red para el ICS que tenga múltiples capas, logrando que las comunicaciones críticas ocurran en la capa más segura y fiable;
- » proporcionar la separación lógica entre las redes corporativas y las del ICS (instalando, por ejemplo, un servidor de seguridad de inspección de estado entre ellas);
- » emplear una arquitectura de red DMZ (es decir, evitar que ocurra el tráfico directo entre las redes corporativas y las del ICS);
- » asegurar que los componentes críticos sean redundantes y se encuentren en redes redundantes;
- » diseñar los sistemas críticos para que su degradación sea progresiva (sistema tolerante a fallos) para prevenir los episodios catastróficos en cascada;
- » desactivar los puertos y servicios no utilizados en los dispositivos ICS después del período de ensayo para asegurar que esto no tendrá un impacto en el funcionamiento del ICS;

- » restringir el acceso físico a la red y a los dispositivos de los ICS;
- » restringir los privilegios de acceso a los ICS solo a aquellos usuarios que los necesiten, es decir, establecer un control de acceso basado en roles y configurar cada rol según el principio del menor privilegio y de la necesidad de saber y hacer;
- » imponer el uso de mecanismos de autenticación y credenciales diferentes para los usuarios tanto de la red del ICS como de la red corporativa;
- » promover el uso de tecnologías modernas, tales como tarjetas inteligentes y dispositivos biométricos para la verificación de identidad personal;
- » cuando sea técnicamente posible, efectuar controles de seguridad tales como instalar software de detección de intrusiones, software antivirus y software para comprobar la integridad de archivos, para prevenir, desalentar, detectar y mitigar la introducción, exposición y propagación de software malicioso;
- » donde se considere apropiado, aplicar técnicas de seguridad como el cifrado y/o resúmenes (*hashes*) criptográficos al almacenamiento de datos del ICS y las comunicaciones;
- » priorizar la implementación de parches de seguridad después de probar dichos parches en condiciones de campo en un sistema de prueba, si es posible, antes de la instalación en el ICS;
- » controlar y monitorear las pistas de auditoría en las áreas críticas de los ICS.

En los siguientes artículos, se ampliarán los temas mencionados en este. Se tratarán las amenazas y potenciales vulnerabilidades de los sistemas ICS, se analizarán los factores de riesgo y se describirán algunos posibles escenarios de incidentes. También se establecerán las pautas y recomendaciones para desarrollar e implementar un programa de seguridad. Asimismo se sugerirán buenas prácticas en lo referido a seguridad en la red y se describirán los controles de seguridad de gestión, operativos y técnicos. ❖

PSV STATION

Una familia de estaciones portátiles, compactas, digitales y de fácil operación, lo que permite probar y calibrar muchos tipos de válvulas de seguridad y alivio para válvula con conexiones de 1/2" hasta 10" y presiones hasta 14.500 psi (1000 bar).



Talleres Guillermo Bleif SRL
Fundada en 1919

Rodney 242 (1427)
CABA, Argentina
Tel: +54 11 4854-2742 / 4856-5065
tgb@bleif.com.ar
www.bleif.com.ar

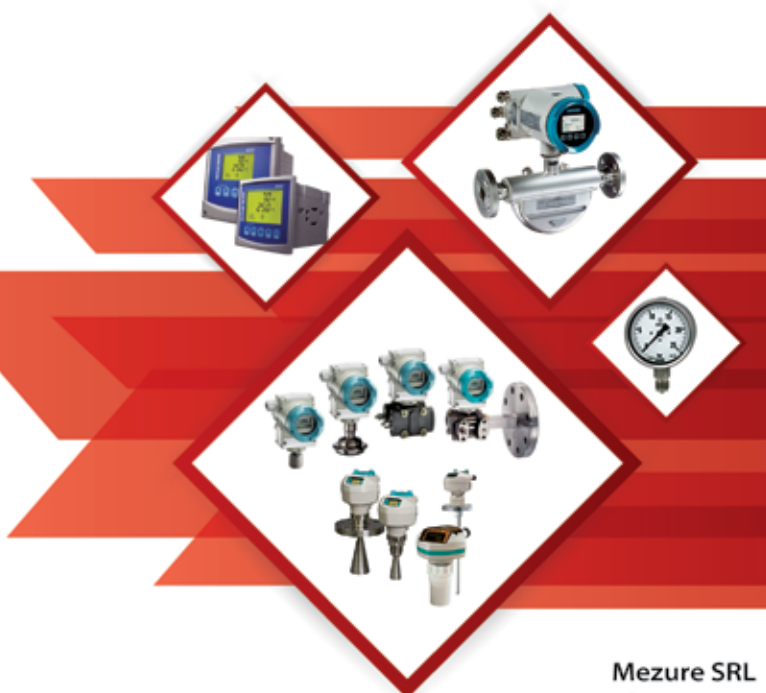


mezure

Soluciones Industriales

Somos una empresa creada por personal capacitado, especializado y experimentado en brindar soluciones de medición a todo tipo de industrias

- » Comercialización de instrumentos de medición.
- » Asistencia en el montaje de instrumentos.
- » Puestas en marcha in situ.
- » Calibraciones: Caudalímetros, transmisores de presión y temperatura.



SIEMENS



Mezure SRL
Mendoza 3022/4
Rosario, Prov. de Santa Fe
Tel: 0341 223-0447 / 558-0123
www.mezure.com.ar



Mi trabajo es medido por alcanzar mis metas de producción. Necesito obtener mayor provecho de mis activos para alcanzar las metas de desempeño.

VOS PODES HACERLO

ROSEMOUNT™ Descubra nuevas eficiencias y logre un rendimiento sin igual con la instrumentación Rosemount®. Recorra a los expertos en medición de Emerson y a los instrumentos de Rosemount para alcanzar una mayor producción con sus equipos actuales, mantenga un flujo de trabajo más inteligente y opere a su máximo potencial. Nuestros especialistas le mostrarán como utilizar instrumentos estables y precisos para minimizar las desviaciones y operar su planta lo más cerca posible de los límites críticos. Con las herramientas de diagnóstico intuitivo y los transmisores Wireless, usted puede obtener mayor visibilidad del estado de todo su proceso sin adicionar infraestructura, así puede optimizar el proceso por más tiempo y evitar las paradas de producción. Para saber cómo Emerson lo puede ayudar a alcanzar sus metas de producción y maximizar la capacidad de sus activos con instrumentos de medición, vea los casos de éxito en: Rosemount.com/solids



EmersonProcessLatam



EmersonPMLatam



The Emerson logo is a trademark and a service mark of Emerson Electric Co. © 2016 Emerson Electric Co.

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.™

Buenas prácticas para elegir y trabajar con un integrador de sistemas

Por Andrés Gregorio Gorenberg, Siemens Argentina
andres.gorenberg@siemens.com, www.siemens.com

En el mundo de la automatización, los integradores de sistemas son un actor fundamental porque son quienes hacen andar las cosas. En Argentina, son un segmento productivo que genera altísimo valor agregado en casi quinientas PyME (pequeña y mediana empresa), que emplean a más de cinco mil (5.000) trabajadores de alta formación intelectual de orden tecnológico (datos estimados y proyectados según consultas del mercado). En nuestro país, las empresas de integración de sistemas datan de hace más de cincuenta años y han realizado obras que son el orgullo de muchas industrias locales, regionales y nacionales.

¿Cómo se vinculan los integradores de sistemas con las empresas industriales de producción? Los canales y medios son muy variados y muchos aspectos se asocian con ellos: afinidad personal, contactos académicos, referencias en el mercado, experiencias indirectas, relaciones laborales previas, etcétera. Muchos integradores se han destacado por su experticia en una rama especial de procesos industriales como líneas de embotellado, plantas cerveceras o automotrices.

Una empresa integradora de sistemas se diferencia de una de ingeniería en los aspectos y alcances de su provisión; en general, el integrador se focaliza en una solución en particular y provisión completa hasta finalizar. A su vez, se diferencia de un fabricante de equipos o máquinas (OEM, del inglés, *Original Equipment Manufacturer*) porque su provisión varía según las especialidades y alcances,

mientras que el OEM provee siempre un mismo tipo de máquina o solución.

Lo cierto es que, desde hace ya muchos años, los proveedores de tecnología cuentan con los integradores de sistemas como sus principales aliados para complementar y dar valor a sus productos con ingeniería, servicio y soluciones para el cliente usuario final. Y para los usuarios industriales, se han convertido en proveedores claves para sus proyectos. Hoy día, es práctica común en la industria contratar a una o más empresas integradoras de sistemas para el desarrollo de un proyecto.

Por esta razón, creemos que es un punto muy importante compartir buenas prácticas para favorecer una interrelación positiva, constructiva y fructífera entre la industria, el integrador y la empresa de tecnología, para la ganancia y beneficio de todos. Hay mucha experiencia en el mercado y, para no encuadrarla en la modalidad de trabajo de una empresa de tecnología en particular, compartimos algunas recomendaciones de la empresa de integración de sistemas *DMC Inc.*, de Estados Unidos, con muchas oficinas distribuidas por ese país y una amplia experiencia en diferentes segmentos industriales.

Los integradores de sistemas

Un integrador de sistemas es una empresa que se especializa en hacer funcionar en conjunto diversos componentes o subsistemas a fin de conformar

Andrés Gregorio Gorenberg



Ingeniero Eléctrico por la Facultad Tecnológica Nacional, desde 1995, y diplomado en Organización y Estrategia de Negocios (Universidad de Chile, 2006), Negociación Avanzada (Universidad Austral, 2008), Management (ITBA, 2010) y Business Intelligent and Data Mining (UTN, 2014). Actualmente, se desempeña como Factory Automation Manager en Siemens, empresa en la que trabaja desde hace más de veinte años y en la que ocupa cargos con responsabilidades regionales en Sudamérica.

una aplicación o función final total, lo que se conoce como 'integrar sistemas'.

En particular, se destacan aquellos integradores de sistemas que por una historia de relaciones y conocimiento especial con una marca se constituyen en socios estratégicos de aquella a la hora de proveer una solución para un cliente en particular, haciendo uso de una tecnología de marca homogénea. Estos integradores de sistemas, para el cliente, son a la empresa de tecnología, socios de valor agregado o de soluciones (*solution partners*); cada marca tiene su proceso de validación y reconocimiento de estas empresas, generalmente, basado en una certificación que le sirve al cliente final como aval mutuo de la empresa y su respaldo en la marca.

El socio de soluciones constituye así la integración vertical de la marca, lo cual le permite proveer valor agregado sobre sus productos en forma útil y funcional a los efectos e intereses del usuario final.

El espectro de integradores de sistemas es muy grande, entre otros, abarca:

- » Técnicos o empresas unipersonales con foco en soluciones pequeñas, específicas, con valor agregado único, generalmente con foco en una sola tecnología (mayoritariamente, automatización y control);
- » empresas de pequeño porte con una pequeña estructura de técnicos capaces de dar una solución más abarcativa en tecnologías y complejidades pero con recursos económicos limitados;
- » empresas constituidas de gran porte, con estructuras organizadas de ingeniería, soporte y administración, capaces de dar soluciones completas en varias tecnologías, apoyo pos-venta y capacidad financiera.



El modelo de integrar tecnología de una determinada marca vía un integrador es universal y completamente aceptado en todos los rubros industriales; las razones son:

- » Conocimiento del proceso
- » Relaciones con el cliente
- » Flexibilidad comercial
- » Acuerdos macro
- » Valor agregado y especialidad de la empresa de integración de sistemas

Las empresas proveedoras de tecnología recomiendan responder algunas preguntas esenciales a la hora de decidir por un integrador de sistema, si es que la empresa aún no ha decidido o adaptado un criterio, a saber: ¿cuándo recurrir a uno?, ¿cómo elegirlo?, ¿qué hacer para asegurar una relación fructífera?

Cuándo recurrir a un integrador de sistemas

Hay muchas razones por las cuales un usuario final (tanto una industria como un fabricante de

máquinas) podría elegir a un integrador de sistemas para resolver determinado automatismo, aquí listaremos las más relevantes:

- » Cuando la empresa, usuario final, quiere concentrar sus conocimientos y efectividad de su personal solo en el negocio y la producción misma. Las empresas necesitan focalizarse en sus competencias centrales (el negocio) y hacer uso de sus conocimientos específicos en ese sentido. Muchas afirman ese foco empleando integradores de sistemas capaces de manejar proyectos que salen de ese alcance, con el criterio de que “tener que ser expertos en todo” a veces diluye los esfuerzos para manejar lo central y esencial. Cualquier cosa que no sea parte de sus conocimientos centrales, y su oferta al mercado se convierte en cuestiones más difíciles de manejar que implican asignar recursos que deban atender situaciones y detalles que a la larga se manejan en forma ineficiente y careciendo de buenas prácticas.
- » Cuando la empresa requiere estar actualizada tecnológicamente. Los sistemas se están volviendo cada vez más complejos, acelerando la necesidad de cambios y adaptaciones. Así, se vuelve complicado para las empresas mantener el ritmo de los cambios tecnológicos en todos sus desarrollos, perdiendo la seguridad y competencias para implementar nuevas tecnologías. Si un fabricante de equipos no tiene la capacidad de proveer el desempeño de su máquina tal como lo requiere su cliente, puede consultar con un integrador de sistemas que lo ayude en la producción de una solución capaz de integrar apropiadamente toda la tecnología necesaria para alcanzar el objetivo deseado. Un ejemplo perfecto de esto se da cuando un OEM especifica un sistema de automatización distinto al que el usuario final acostumbra implementar en su planta. Los integradores pueden adaptar rápidamente el sistema a una nueva plataforma o adaptar la programación de aquellos sistemas que no se ajustan al estándar y podrían quedar fuera, pero que no ameritan una inversión en nueva tecnología y aprendizaje.
- » Cuando se requiere integrar nuevas ideas. La necesidad de innovar e integrar nuevos productos y sistemas implica aplicar nuevas ideas y nuevas formas de encarar proyectos con mayor excelencia. Debido al amplio espectro de proyectos y experiencias que tienen los integradores de sistemas, a menudo constituyen una buena fuente de ideas innovadoras y mejoras en los procesos. Como ejemplo: un integrador de sistemas con altos conocimientos en control avanzado de procesos es capaz de desarrollar un algoritmo específico que le permite dar una solución para eficientizar el consumo de vapor y, en consecuencia, de gas, para una industria de alimentos. Esta experiencia lo lleva a desarrollar conocimientos especiales en esta física, los cuales posteriormente pueden ayudar a sus clientes de la industria automovilística para eficientizar el consumo de gas en calefacción o para optimizar el uso de recursos en la industria química.
- » Cuando se requiere que un proyecto comience en forma ágil y dinámica.
- » Cuando se dispone internamente de escaso soporte.
- » Por si se requiere manejar situaciones de emergencia.
- » Adaptarse a las exigencias del tiempo de llegada al mercado. Así como la innovación es una demanda que crece, también crece la velocidad con que se llega al mercado. El elevado conocimiento técnico de los integradores de sistemas puede ayudar a los OEM a ganar velocidad en sus entregas. Una vez que incorporan conceptos e innovaciones técnicas, luego las pueden seguir desarrollando por su cuenta.
- » Ayudar a resolver las presiones de dotación de personal. La estructura de personal es un

desafío continuo para los fabricantes, o sea, tener el personal apropiadamente entrenado como también financieramente soportado. Para las compañías que deben afrontar ciclos de negocios fluctuantes, no es una buena opción estar contratando personal calificado para afrontar altas demandas para luego deshacerse cuando decaen los proyectos. Los integradores de sistemas pueden agregar a la empresa los recursos necesarios en base a un contrato que les permita atender altas demandas calificadas con sus conocimientos tecnológicos especializados y practicidad para resolver situaciones de su conocimiento y experiencia, a demanda; y eventualmente resolver el contrato cuando el negocio dicte que ya se realizaron los aportes que se esperaban, sin consecuencias financieras para ninguna de las partes. Aquellos integradores que prueben poder ser claves para esta demanda podrán garantizar sus contrataciones a futuro.

- » Resolver situaciones de emergencia. Un caso extremo de lo descrito en el párrafo anterior tiene relación con situaciones que se puedan dar en el interior de la planta que no son posibles de resolver con recursos internos. Muy frecuentemente, los integradores de sistemas tienen la experiencia necesaria para resolver tales situaciones basados en experiencia y en la posibilidad de tener una visión externa más integradora y abarcativa.

Cómo elegir un integrador de sistemas

Al elegir una empresa de integración de sistemas, se debería tener en cuenta lo siguiente:

- » Estabilidad de la empresa
- » Estructura de la empresa, en especial, que se emparente con sus procesos e intereses
- » Experiencia tecnológica versus experiencia industrial

- » Experiencia comprobable
- » Referencias
- » Certificaciones

Cuando queramos asesorarnos sobre la estabilidad de la empresa, nos puede ayudar para determinar eso una serie de preguntas simples: ¿cuánto tiempo hace que están en el negocio?, ¿hacen la mayor parte de su negocio con uno o dos clientes?, ¿cuánto facturan en promedio? Pregúnteles sobre personal que recientemente haya dejado la empresa y las razones por las que lo han hecho. ¿Son rentables?, ¿tienen algún sistema de respaldo de la información y de datos? Las empresas que son estables, generalmente, tienen una respuesta sustanciosa e inmediata para todas estas preguntas.

La estructura de la firma también debe tenerse en consideración: ¿tienen múltiples niveles gerenciales?, ¿estará usted tratando directamente con el presidente, el ejecutivo de cuentas o el responsable de ingeniería? Evaluar cuánto de sus negocios proviene del ámbito duro o de producto y cuánto del negocio liviano o de servicios es algo interesante para conocer. Una buena pregunta podría ser cuánto aporta al resultado de la empresa cada forma de negocio, cuál es el porcentaje de su resultado que proviene de armar equipos y cuánto proviene de la programación y servicios asociados. Si su proyecto tiene un contenido muy fuerte de desarrollo de software y si veintiocho de los treinta empleados del integrador están diseñando y armando tableros, usted se encuentra con una empresa que le podría ofrecer realmente dos personas para atender su proyecto. Otras preguntas para hacer: ¿qué tan ocupados están?, ¿su proyecto los estaría exprimiendo al máximo o el suyo es su principal ocupación? Cuídese de no entrar a un “restaurante vacío”, muchas veces hay razones para que usted tampoco entre.

Evalúe la experiencia en tecnología y la experiencia en industrias. Es deseable conocimiento específico industrial, si es el suyo mucho mejor, pero

recuerde también que es beneficioso tener también conocimientos y experiencias más amplias en diversas industrias y plataformas. A menudo, hay un valor tremendo ganado al operar con empresas que desarrollaron buenas prácticas al haber resuelto la integración de plataformas muy dispares. Recuerde que hay una gran diferencia entre “lo podemos hacer” y “lo hemos hecho”. Pregúntele al integrador candidato qué clases de proyectos ha realizado que se parezcan al que lo va a contratar. A veces “hemos hecho” no es posible porque su proyecto es muy especial y propietario, entonces puede preguntarle cuántos proyectos ha realizado que hayan sido únicos en su clase.

Tenga en cuenta las certificaciones: ¿tienen certificaciones para integrar la plataforma de equipos y herramientas para lo que lo va a contratar? A pesar de que la falta de certificación no debería excluir a un integrador, tenerla es un adicional muy importante. Entre otras, es importante que la empresa demuestre competencias formales en los siguientes rubros de gestión empresarial:

- » Gerenciamiento general
- » Recursos humanos
- » Marketing, desarrollo de negocios, ventas y gestión de oportunidades
- » Gestión financiera
- » Gestión de proyectos
- » Desarrollo del ciclo de vida de proyectos y sistemas
- » Aseguramiento de la calidad
- » Servicio posventa y soporte

Existen asociaciones, como la estadounidense CSIA (*Control System Integrators Association*; 'Asociación de Integradores de Sistemas de Control'), que brindan estas certificaciones a la vez que asisten y acompañan a las empresas para mantener una estructura profesional en este rubro. Les extienden certificaciones auditadas por terceros cada dos años. Esta referencia es una de las más importantes para comprender mejor la robustez

y sustentabilidad de una empresa integradora de sistemas.

Empresas de tecnología, como *Siemens*, sostienen programas como el *Solution Partner Program* ('programa de socio de soluciones') que certifica el conocimiento tecnológico de la empresa y avala su trayectoria.

Finalmente, y como siempre, chequee las referencias. Cualquier integrador de sistemas bien establecido debería estar en condiciones de probar referencias apropiadas. Por ejemplo, que un socio de soluciones esté reconocido y certificado por *Siemens* es de por sí una referencia importante.

Qué hacer y qué no hacer para sostener una relación exitosa con un integrador

Una vez que decidió qué integrador contratar, estas recomendaciones pueden ser útiles para el sostenimiento de una buena relación:

Qué hacer:

- » Asegúrese de que el personal del integrador tenga acceso directo a su equipo y pueda obtener la información que necesita rápidamente. La comunicación es vital. Identifique una persona de contacto para cada aspecto del proyecto que pueda darle soporte en un tema determinado.
- » Sostenga reuniones regulares para interiorizarse en el avance del proyecto y de eventuales riesgos que aparezcan. En estas reuniones, no retenga ningún tema ni deje pasar ningún detalle.
- » Agregue su propia experiencia. Ponga su conocimiento sobre la mesa y evite que se reinvente la rueda o se repitan errores del pasado. Coménteles al integrador todo lo que usted sabe, aunque no parezca tan importante.
- » Sea realista. Revise constantemente las metas para asegurarse de que sean alcanzables.

- » Consulte al integrador antes de especificar equipos.
- » Discuta y trate de comprender las políticas del integrador en lo referente a licencias, programas y protección del *know-how* ("saber-cómo").
- » Estime los costos de todas las alternativas. Los contratos con precio fijo generalmente se caracterizan por una falta de flexibilidad para el diseño y son problemáticos para gestionar órdenes ante cambios en las especificaciones.

Es importante, también, tener en consideración las apreciaciones subjetivas de los cotizantes y los involucrados, la gente tiende a ser más conservadora cuando el riesgo cae del lado de ellos, y es más optimista cuando es usted el que asume el riesgo.

- » Negocie en modo ganar-ganar. El integrador de sistema debe tener una ganancia, y usted debe ser el principal interesado en que su proyecto no se le convierta en una pérdida. A menudo prefieren sacrificar sus márgenes en pos de un mayor volumen garantizado de trabajo.
- » Focalícese en el camino crítico. Mantenga al integrador concentrado haciendo lo que usted lo contrató para hacer. Siempre pueden aparecer cosas que distraigan y coloquen obstáculos innecesarios para el proyecto, haga usted el esfuerzo de encauzar la atención de todos en lo importante.

Qué no hacer

- » Asumir que el integrador va a estar disponible para usted con solo llamarlo. Establezca una cadena de llamadas de soporte y alternativas. Siempre tenga en cuenta que la persona que usted llama puede no estar disponible en ese mismo momento.
- » No ser claro en sus especificaciones. Asegúrese de que el integrador entienda su intención.
- » Arme especificaciones completas y detalladas. Si no puede hacerlas usted mismo, asocie a alguien, quizás el mismo integrador, que las

pueda hacer por usted. Un buen integrador será capaz de aclarar, completar y destacar inconsistencias en su especificación. Si es el integrador el que tiene que "interpretar" su diseño, déjelo asentado de antemano con él.

- » Esperar que el software resuelva problemas de hardware, o viceversa.
- » Ignorar la situación de estar fuera de presupuesto. Manejarse haciendo interpretaciones personales de las discrepancias en vez de rectificar las causas cuando aún se puede hacerlo.
- » Despachar en forma muy adelantada. Si la máquina o el sistema no fueron revisadas y probadas detalladamente, tenga en cuenta que existe un mayor riesgo de tener problemas a futuro que sobrepasan los beneficios de una entrega inmediata. ❖

Nota del autor: Se agradece a Frank Riordan, mánager de *DMC inc.*, por compartir estos consejos. También recomendamos el *white paper* de la CSIA, "Top 10 guidelines to help choose the right system integrator" ("Diez principales guías que ayudan a elegir el integrador de sistemas adecuado").

Más información sobre DMC:
www.dmcinfo.com.

Detalles del programa *Solution Partners* de Siemens se pueden encontrar en <http://w3.siemens.com/topics/global/en/partner-program/Pages/partner-program.aspx>

Mesa Ejecutiva de Industria 4.0: Robótica

El martes 9 de agosto tuvo lugar en la sede de AADECA un encuentro convocado por la Secretaría de Transformación Productiva del Ministerio de Producción. En esta oportunidad, el tema convocante fue “Robótica”, línea que junto a impresión 3D y datos masivos (*Big Data*) conforman las temáticas de la Mesa Ejecutiva de Industria 4.0.

La Jornada fue abierta por el subsecretario de Transformación Productiva y Articulación Regional y Sectorial, Guillermo Acosta. Luego, se conformaron mesas de trabajo en tres áreas:

- » Recursos Humanos, donde se analizaron las habilidades requeridas para el diseño e integración de líneas robotizadas, y la vinculación de las empresas con centros académicos e instituciones educativas y de formación profesional.
- » Difusión de la robótica en la industria local, donde se consideraron los modelos de negocios asociados a la incorporación de la robótica en diversas industrias. Se consideraron las situaciones en empresas ya establecidas y en industrias emergentes, así como necesidades y posibilidades de acceso al crédito.
- » Internacionalización de la robótica, donde se consideraron oportunidades para la exportación de servicios de diseño e integración de líneas robotizadas. Se discutió sobre posibles nichos y mercados potenciales. Un tema de particular interés fue el de financiamiento y regulaciones.

La metodología de trabajo consistió en la elaboración de un diagnóstico colectivo respecto a cada una de las temáticas, y a partir de esto, la formulación de un plan ejecutivo con acciones destinadas a avanzar en la resolución de las problemáticas planteadas.



La Jornada tuvo una concurrida asistencia, conformada por representantes de diversos sectores interesados en el tema. En cada una confluyeron, entre otros, integrantes de empresas proveedoras de equipamiento robotizado, usuarios (actuales y potenciales), profesionales de centros gubernamentales e instituciones académicas.

Así se desarrolló un productivo intercambio de opiniones, coordinado en cada caso por miembros de la Secretaría de Transformación Productiva.

“La cuarta revolución industrial ya está en marcha”, afirmó el secretario de Transformación Productiva, Lucio Castro. “Su motor es la Industria 4.0, que representa una gran oportunidad para la implementación de políticas públicas que generen más y mejores empleos para todos los argentinos” y agregó: “Es necesario transformar la estructura productiva del país, difundiendo y facilitando la incorporación de nuevas tecnologías, y preparar al mundo del trabajo para las ocupaciones emergentes en este nuevo modelo industrial”. ❖

Un calibrador de presión más rápido, flexible y fácil de usar

La serie DPI612 Flex



- ✓ Portátil, con generación de presión integral
- ✓ Rápida generación neumática hasta 100 bar
- ✓ Maximización la productividad
- ✓ Configuración sencilla
- ✓ Medición de señal y alimentación de lazo
- ✓ Función *datalogging*
- ✓ Totalmente documentable

El DPI612 hace la calibración de presión en el campo más fácil y rápida, maximizando su productividad y ayudándole a mantener al día su trabajo. Los módulos de presión *plug & play* le permiten configurar rápidamente el dispositivo, un simple toque en la pantalla le permite intercambiar entre estas configuraciones. El DPI612 continúa el éxito de la serie DPI610, ofreciendo funciones de generación de presión, medición de señal y alimentación de lazo integradas en una sola unidad para conformar una herramienta de uso diario para el mantenimiento y calibración de instrumentos de presión.



pFlex
-1 a 20 bar/300 psi



pFlex Pro
-1 a 100 bar/1.500 psi



hFlex Pro
1.000 bar/15.000 psi

Protocolos IIoT para considerar

Por Aron Semle, Kepware - eFalcom, www.efalcom.com



Introducción

IoT es una sopa de letras: IIoT, IoE, HTTP, REST, JSON, MQTT, OPC UA, DDS, y la lista sigue. Conceptualmente, hemos discutido IoT (*Internet of Things*, 'Internet de las cosas') durante un largo tiempo y entendemos la idea básica y su viabilidad técnica. Ahora vayamos un poco más allá, identifiquemos casos de uso y construyamos prototipos. Es hora de meter cuchara en esta sopa.

Un gran desafío de IoT es la interoperatividad. En una encuesta reciente de *Nexus*, el setenta y siete por ciento (77%) de los entrevistados consideró que la interoperatividad es el mayor desafío de IoT.

Conectar dispositivos industriales con tecnologías de información y plataformas IoT es un tema considerable, y es de donde vienen un montón de abreviaturas. Existen varios protocolos para cumplir esto: algunos que son privados y otros que son estándares abiertos.

Todos están compitiendo para convertirse en protocolo único de IoT, pero es claro que eso nunca será una realidad. Estos protocolos coexistirán—cada uno con sus propias fortalezas y debilidades—y es nuestro trabajo entender dónde y cuándo usarlos.

Esta nota se centra en los estándares abiertos para conectar la industria con las tecnologías de la información, y casos de uso para cada uno.

Cliente/servidor vs. publicar/suscribir

A los fines de esta discusión, es importante agrupar los protocolos en dos categorías: cliente/servidor (*client/server*) y publicar/suscribir (*publish/subscribe*).

Los protocolos cliente/servidor requieren que el cliente se conecte al servidor y realice solicitudes.

En este modelo, el servidor tiene los datos y responde a los pedidos del cliente, por ejemplo, el cliente quizá lee una temperatura, esto requiere que sepa acerca del servidor de antemano y sea capaz de conectarse.

Los protocolos publicar/suscribir requieren que los dispositivos se conecten a un "tópico" de un gestor intermediario y publiquen la información. Los consumidores se pueden conectar al gestor y suscribirse a los datos del tópico. Por ejemplo, un dispositivo puede medir la temperatura cada minuto y publicarlo una vez por hora. Una aplicación suscripta a dicha información recibirá una vez por hora un compendio horario de las muestras tomadas cada minuto. Este modelo desacopla al productor de datos del consumidor de datos.

Los protocolos cliente/servidor se utilizan mejor cuando uno conoce su propia infraestructura. Por ejemplo, uno sabe que su servidor en campo tiene una dirección IP (*Internet Protocol*, 'protocolo de Internet') de 55.55.55.55, en un puerto 1234. El cliente se puede conectar y realizar requerimientos.

Los protocolos publicar/suscribir son mejores cuando la infraestructura propia es desconocida. Por ejemplo, si un dispositivo remoto cambia de redes o tiene una conectividad intermitente, es más fácil para el dispositivo llamar a casa cuando se pone en línea y publicar su información.

En términos de pros y contras, los protocolos cliente/servidor son más compatibles y seguros porque están basados en conexiones punto a punto. Sin embargo, son menos escalables porque las conexiones punto a punto son más difíciles de manejar y mayor demandantes de recursos.

Por el contrario, los protocolos publicar/suscribir son más escalables porque el separar a productores de consumidores permite que cada uno se agregue y se quite de forma independiente. Por consiguiente,

asegurar estos protocolos es más complejo porque involucran más piezas. También pueden aparecer cuestiones de compatibilidad dada la separación entre productor y consumidor. Por ejemplo, cambiar el formato del mensaje que envía el productor requiere que todos los consumidores se adapten al nuevo formato.

Ahora que entendemos las categorías básicas, observemos con un poco más de detalle a los protocolos cliente/servidor y publicar/suscribir.

Protocolos

Los protocolos que discutiremos tienen el potencial de conectar dispositivos industriales con plataformas IoT. Quizá no haga falta aclararlo, pero si usted está tratando de conectar dos aplicaciones y las dos soportan HTTP, pruebe con HTTP primero. Si eso no funciona o si el medio no lo tolera, siga leyendo. Describiremos cada protocolo y cuándo usarlos. A continuación, una breve lista de lo que trataremos:

- » OPC UA
- » HTTP (REST/JSON)
- » MQTT
- » CoAP
- » DDS
- » AMQP

OPC UA

OPC UA (*Unified Architecture*, 'arquitectura unificada') es el estándar de nueva generación que le sigue a *OPC Foundation*. OPC clásico es bien conocido en la industria y provee una interfaz estándar para comunicarse con los PLC (*Programmable Logic Controller*, 'controlador lógico programable'). OPC UA pretende expandir la compatibilidad de OPC al nivel de los dispositivos y de las empresas.

OPC UA es un protocolo cliente/servidor. Los clientes se conectan, navegan, leen y escriben al equipamiento industrial. UA define la comunicación desde la aplicación hacia la capa de transporte,

lo que lo hace muy compatible entre vendedores. También es muy seguro, y usa mensajes bidireccionales firmados y encriptación de transporte

OPC UA tiene una amplia base instalada en el mundo industrial. Es una buena solución para conectar información de sensores y PLC en aplicaciones industriales ya existentes como sistemas MES (*Manufacturing Execution System*, 'sistema de ejecución de manufactura') y SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*, 'supervisión, control y adquisición de datos'), en donde la conectividad OPC y OPC UA ya estén disponibles.

Sin embargo, OPC UA es nuevo para las tecnologías de información. Algunas personal de TIC (tecnologías de la información y comunicación) se asustan ante la complejidad de UA en comparación con otros protocolos TIC. Bastante de esta complejidad reside en el hecho de que OPC UA sea un protocolo industrial, pero esta percepción ha llevado a ralentizar su adopción para plataformas IoT y la comunidad de código abierto.

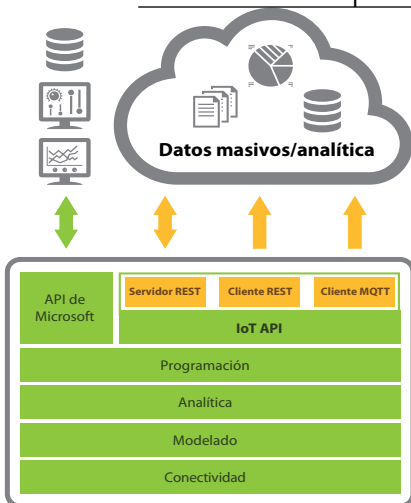
Pero la cosa están cambiando: hace muy poco, *OPC Foundation* abrió el código del estándar OPC UA para hacerlo más accesible y colaborar a que se incremente su adopción.

Por ahora, use OPC UA cuando necesite información del sensor y de PLC dentro de las soluciones MES y SCADA ya existentes, y esté atento a la adopción que los proveedores de plataformas IoT y la comunidad de código abierto hagan de OPC UA.

HTTP (REST/JSON)

HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*, 'protocolo de transferencia de hipertexto') es un protocolo cliente/servidor sin conexión ubicuo en TIC y en la web. Dado que existen incontables herramientas de código abierto que usan HTTP, y que todo lenguaje de codificación tiene bibliotecas HTTP, es muy accesible.

El foco de HTTP en IoT gira en torno a REST (*Representational State Transfer*, 'transferencia de estado representacional'), que es un modelo sin estados previos donde los clientes pueden acceder a



recursos en el servidor a través de pedidos. En la mayoría de los casos, un recurso es un dispositivo y la información que tal dispositivo contiene.

HTTP provee transporte, pero no define la presentación de la información. Así,

un requerimiento HTTP puede contener HTML, JavaScript, JSON (*JavaScript Object Notation*, 'notación de objeto JavaScript'), XML, y demás. En la mayoría de los casos, IoT está estandarizando JSON para HTTP. JSON es similar a XML pero sin la sobrecarga ni esquema de validación por lo que es más liviano y flexible. JSON también es soportado por la mayoría de las herramientas y lenguajes de programación.

La industria cuenta con algo de experiencia usando HTTP para la configuración de productos y dispositivos, pero no para el acceso a datos. De este modo, muchas plataformas TIC e IoT aceptan HTTP para proveer y recibir información, pero no así las plataformas industriales. Esto está cambiando a medida que cada vez más puertos y PLC agregan HTTP nativo.

Use HTTP para enviar grandes cantidades de información, como lecturas de temperatura minuto a minuto cada hora. No use HTTP para información de video de alta velocidad. HTTP puede operar bajo el segundo, pero actualizaciones de cien milisegundos (100 ms) con HTTP son difíciles. Implica bastante sobrecarga por mensaje, así que enviar mensajes pequeños es ineficiente. Y siempre asegure la comunicación con HTTPS. La sobrecarga es mínima.

Esté atento a las cuestiones de interoperatividad con los productos HTTP. Solo porque dos productos soporten HTTP, REST y JSON no significa que todos estén listos para usar. Muy a menudo, los formatos JSON son diferentes y requieren de una mínima integración para que las cosas funcionen.

MQTT

MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*, 'Cola de mensajes telemetría y transporte') es un protocolo publicar/suscribir diseñado para SCADA y redes remotas. Se centra en un mínimo encabezado (dos bytes de cabeza) y comunicaciones confiables. También es muy simple. Tal como HTTP, la carga MQTT es específica para la aplicación, y la mayoría de las implementaciones usan un formato JSON personalizado o binario.

MQTT no es tan ampliamente utilizado como HTTP, pero aún tiene una gran participación en el mercado de TIC. Existen muchos ejemplos, proyectos, clientes/productores de código abierto en cada lenguaje. Muchas plataformas IoT soportan HTTP y MQTT como los primeros dos protocolos de entrada de información.

Use MQTT cuando el ancho de banda sea premium y no conozca su infraestructura. Asegúrese de que su vendedor tenga un gestor MQTT a quien le pueda publicar información, y siempre asegure la comunicación con TLS (*Transport Layer Security*, 'seguridad en la capa de transporte').

¿La aplicación final no soporta MQTT? Si la respuesta es "no", existen varias herramientas de código abierto para incluir información de MQTT en las bases de datos y otros formatos como HTTP.

Esté atento a cuestiones de compatibilidad similares a HTTP. Que dos aplicaciones soporten MQTT no quiere decir que puedan operar entre sí. El tópico y los formatos JSON quizá necesiten ajustarse para que dos productos puedan operar entre sí.

CoAP

CoAP (*Constrained Application Protocol*, 'protocolo de aplicación restringida') fue creado por IETF (*Internet Engineering Task Force*, 'Grupo de Trabajo de Ingeniería de Internet') para proveer la compatibilidad de HTTP con una mínima carga. CoAP es similar a HTTP, pero usa UDP/multicast en lugar de TCP.

Además, simplifica el encabezado HTTP y reduce el tamaño de cada requerimiento.

CoAP se utiliza en dispositivo de borde en donde HTTP sería demandante de recursos, y a menudo, las plataformas de IoT lo utilizan como tercer protocolo, después de HTTP y MQTT. Similar a HTTPS, CoAP usa DTLS (*Datagram Transport Layer Security*, 'seguridad en la capa de transporte datagrama') para proteger las comunicaciones.

Use CoAP cuando HTTP demande un ancho de banda demasiado intenso. Recuerde que su adopción en el mercado no está tan extendida como HTTP, de modo que quizá limita sus opciones de software y hardware. Existen soluciones para convertir mensajes CoAP desde y hacia HTTP que pueden hacer a las soluciones CoAP más interoperables.

DDS

DDS (*Data Distribution Service*, 'servicio de distribución de datos') es un protocolo publicar/suscribir que se focaliza en el borde de la comunicación en la red. DDS es un estándar abierto operado por OMG (*Object Management Group*, 'Grupo de Gestión de Objetos'). A diferencia de MQTT, que requiere de un agente centralizado, DDS está descentralizado. Los nodos de DDS se comunican directamente punto a punto a través de UDP/multidifusión (multicast). Esto hace que no sea necesaria una gestión centralizada de la red y que DDS sea un protocolo más veloz, con una resolución por debajo del milisegundo.

DDS es una buena solución para la entrega de información de forma confiable y en tiempo real. Úselo para comunicaciones rápidas M2M (*machine to machine*, 'máquina a máquina').

DDS soporta a los gestores para integrar redes DDS con la empresa, pero en la práctica no está bien posicionado como punto de integración entre la industria y TIC; como gestores, son a menudo secundarios para la red DDS.

AMQP

AMQP (*Advanced Message Queuing Protocol*) es otro protocolo tipo publicar/suscribir que proviene del sector de servicios financieros. Tiene su presencia en TIC, pero bastante limitada en la industria.

El mayor beneficio de AMQP es su modelo robusto de comunicaciones que soporta transacciones. A diferencia de MQTT, AMQP puede garantizar transacciones completas —lo cual, aunque útil, no siempre es algo que requieran las aplicaciones IoT—.

AMQP se agrupa a menudo con protocolos IoT y es uno, pero su mayor contra es que se trata de un protocolo pesado. Fue destinado para sistemas TIC, y no para el límite de la red.

Conclusión

OPC UA, HTTP, MQTT, CoAP, DDS, y AMQP todos tienen lugar en IoT. Cuál de estos protocolos tiene la mayor parte del mercado no está claro, pero cada uno tiene sus pros y sus contras. Es importante elegir el protocolo que mejor se adapte a sus necesidades, y seleccionar los socios tecnológicos que se puedan adaptar a tales protocolos. Esto asegurará el éxito para sus aplicaciones IoT y lo protegerá de las guerras de protocolos.

Asegúrese de estar al tanto del nuevo *gateway* (puerto) IoT de *Kepware* disponible en el lanzamiento de *KEPServerEX* versión 5.19. Incluye soporte para REST y MQTT, permitiendo a los clientes introducir la información de PLC en las nuevas plataformas IoT y herramientas de código abierto como Node-RED. ❖

Nota del editor: *Kepware* es una empresa estadounidense dedicada a facilitar la conectividad entre dispositivos industriales y la empresa. En Argentina, disponible a través de la representación de *eFalcom*.

Nota del editor: La nota aquí reproducida fue originalmente escrita como nota técnica de la empresa *Kepware* para su publicación en *Kepware Whitepaper*.

Válvulas de inyección de vapor y de descarga SAGD

En las arenas bituminosas (de petróleo) de Alberta (Canadá) hay abundancia de hidrocarburos que descansan debajo de estériles (minerales sin interés económico) permeables o no son recuperables debido a cuestiones medioambientales. El proceso de recuperación térmica in situ, o drenaje de vapor asistido por gravedad (SAGD, 'Steam Assisted Gravity Drainage'), ha probado ser efectivo para la recuperación de depósitos de bitumen (aceite pesado) que se encontraron en el norte de Alberta con el primer proyecto comercial SAGD construido en 1996 fuera del lago *Cold Lake*. Este proceso involucra la inyección de vapor en un pozo superior y la recuperación de bitumen caliente que fluye fuera de la formación junto con agua como resultado de la condensación del vapor a través de un segundo pozo inferior.

Por CV Control, www.cvcontrol.com.ar

El consumo de agua en este método de recuperación asistida de petróleo (EOR, 'Enhanced Oil Recovery') puede ser bastante alto. Como resultado, los sitios deben reciclar el agua producida desde los pozos hacia instalaciones de tratamiento de aguas. El agua resultante utilizada en ambos sistemas, agua y vapor, nunca está limpia, y contiene derivados minerales y contaminantes. La mayoría de las instalaciones SAGD utilizará calderas de recuperación del calor de paso único OTSG (*Once-Through Steam Generators*) para su producción de vapor. El vapor de este OTSG se entuba hacia válvulas de descarga, que bajan la presión hacia válvulas de inyección que inyectan el vapor dentro de la plataforma. Las presiones de vapor son bastante altas y la calidad del vapor es normalmente baja, lo que crea desafíos que deben superarse con soluciones ingenieriles.

Algunos de estos desafíos incluyen:

- » Baja calidad de vapor
- » Alta presión diferencial
- » Requerimiento de cierre estanco
- » Integridad de la empaquetadura
- » Contaminación de proceso

La solución de Trimteck

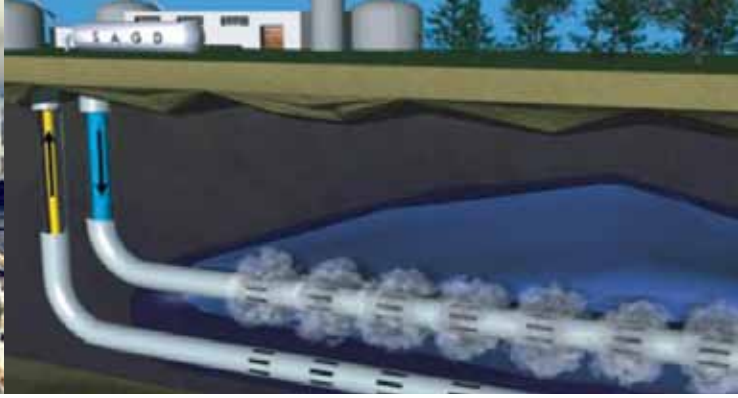
Trimteck ha desarrollado soluciones ingenieriles capaces de resolver los desafíos específicos

de aplicaciones de válvulas de inyección de vapor en SAGD. La clave para Trimteck fue hacer foco en proveer una solución costoefectiva basada en las experiencias fallidas de la competencia. Las soluciones a estos desafíos son los siguientes.

Baja calidad de vapor

Normalmente, el vapor en estos sistemas comienza húmedo y se humedece cada vez más en tanto viaja entubado desde la locación del OTSG hasta la plataforma. La reducción de la presión que producen ambas válvulas (de descarga y de inyección de vapor) solo baja la calidad del vapor aumentando el volumen de agua dentro del proceso. La naturaleza del proceso en dos fases es un tema en sí, porque el agua en estado líquido es altamente erosiva cuando se conduce a altas velocidades.

Algunos fabricantes tratan de usar complejos y tortuosos retenedores durante el trayecto —que pueden ser muy útiles en cavitación— para controlar un proceso que "flashea". No importa cuántas etapas o reducciones se hagan, en un proceso que "flashea" la caída de presión resultará en líquido dentro del proceso "flasheando" de estado líquido a gaseoso, acarreado consigo las gotas de líquido remanentes a alta velocidad a través del retenedor y en el trim mismo.



Trimteck reconoce que una válvula debería estar diseñada para manejar el proceso lo más simple y elegantemente posible, sin la sobre-ingeniería que resulta de una solución de costo elevado, que quizá no es ideal para el servicio. De hecho, diseños que usan pequeños y tortuosos orificios en el camino son susceptibles de obstrucciones debido a la contaminación o variabilidad del sistema, o por una limpieza inadecuada de la línea antes de ponerla en operación. Debido precisamente a esta recurrente situación, *Trimteck* propone una válvula tipo ángulo diseñada con un anillo de asiento extendido tipo Venturi para desviar las burbujas de vapor erosivas cuando el proceso cae por debajo de la presión de vapor aguas abajo de la válvula. Este método protege de forma efectiva el trim y el cuerpo.

Debido a la naturaleza propiamente erosiva y corrosiva del proceso, es crítico que se seleccionen los materiales de construcción adecuados. En la mayoría de los casos, una serie 400 de acero inoxidable con los procesos de endurecimiento CVD-5B (propietario) satisfará la aplicación, pero en casos raros en donde la alta temperatura y/o la presencia de cloruros sea elevada, se utilizará Inconel con CVD-5B. CVD-5B es un proceso químico de difusión de vapor que utiliza un compuesto de boro propio, y crea una malla endurecida de metal resistente que se funde en toda la superficie del componente del trim, proveyendo así una protección superior en contra de la erosión y corrosión.

Alta presión diferencial

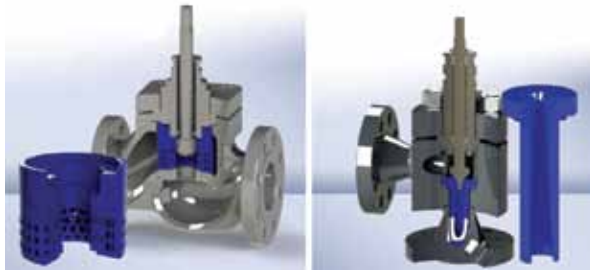
En válvulas pequeñas, *Trimteck* usa un diseño no balanceado de alto "rangeability" con asiento de anillo de Venturi que permite que el líquido incrustado en el vapor "flashee" aguas abajo del trim de la válvula. En válvulas más grandes, *Trimteck* usa su *ST-3 Noise Attenuation Trim* (trim para atenuación

del ruido) para reducir el ruido y la vibración de las tuberías, a la vez que posibilita la caída de presión por etapas a través de la válvula y permite el flasheo del fluido arrastrado a través del asiento con anillo de Venturi. Al asegurar que los agujeros en el cilindro con etapas concéntricas que reducen la presión se dimensionen para permitir partículas erosivas y burbujas de vapor, la oferta de *Trimteck* es resistente al taponamiento que puede ocurrir debido a la contaminación del sistema o de perturbaciones.

Requisito de cierre hermético

Proveer cierre hermético en las válvulas de inyección de vapor SAGD es crítico para el rendimiento general del sistema, y para mantener la máxima calidad posible del vapor. *Trimteck* usa un actuador de pistón y cilindro *OpTK* de alto empuje para proveer un cierre hermético. El actuador también tiene una rigidez superior a la del actuador de diafragma, ya que permite el flujo por sobre el tapón, y porque utiliza las presiones diferenciales para asistir en el cierre. Más todavía, el diseño de *Trimteck* tiene un anillo de asiento autocentrante sujetado. El anillo de asiento sujetado se alinea al obturador durante el proceso de ensamblaje, eliminando cualquier necesidad de esmerilado. Esta característica, junto con diferentes ángulos de apoyo entre el obturador y el anillo de asiento, permite que la fuerza cierre se enfoque en





un solo punto, lo que resulta en un sello metal-metal más hermético con una Clase VI de cierre en pruebas en banco y con una Clase V en proceso

Integridad de la empaquetadura

Normalmente, es alto el nivel de contaminantes de cloruros de sodio en las aplicaciones de vapor SAGD debido al uso de agua reciclada, sin mencionar la cantidad de otros contaminantes que se pueden encontrar. Debido a esto, existe la posibilidad de que ocurran fugas, sin embargo, *Trimteck* ofrece su empaquetadora *PT Fugitive Emissions HT*, junto con un anillo raspador de inconel. El anillo raspador de inconel es un pequeño anillo afilado y puntiagudo que está diseñado con un filo de cuchillo para que raspe las incrustaciones y deposiciones sobre el vástago del obturador, que si se deja sobre el vástago puede dañar la empaquetadura. También, el diseño *Trimteck* es doblemente guiado en el vástago, que provee soporte rígido a la caja de empaquetadura que tiene ambos empaquetadura superior e inferior, resultando en una integridad más duradera.

Contaminación de proceso

Los servicios de inyección de vapor SAGD están raramente limpios y contienen contaminantes que pueden estar relacionados con el mismo proceso o ser el resultado de introducciones accidentales.

Los contaminantes propios del proceso, tales como arena o derivados corrosivos que pueden causar una reacción en los materiales de las cañerías, en general se asumen en las primeras etapas de ingeniería y se toman en cuenta para el diseño de la válvula. Los contaminantes que se introducen accidentalmente en el sistema no se pueden predecir. Por lo tanto, en la etapa de diseño *Trimteck* permite márgenes de limpieza de proceso durante la puesta en marcha e instalación de los filtros en línea, debido a que el diseño del trim es simple y carece de pasajes tortuosos y pequeños que puedan generar problemas. Por último, y quizá lo más importante, el uso del simple reductor de sonido *ST-3* y del diseño de asiento *Venturi ST-5* brinda una solución amigable, que puede ser fácilmente reemplazada y rediseñada si las condiciones lo exigen.❖

**Trimteck* es una empresa estadounidense con más de treinta años de experiencia en el desarrollo, fabricación y comercialización de soluciones de control de temperatura, presión y caudal. En Argentina, disponible a través de la representación de *CVControl*.

Aplicación	Separador de vapor Alta Presión (HP)	Control de flujo de vapor HEEL	Control de flujo de vapor Toe	Descarga de vapor
Modelo de válvula y tipo de cuerpo	OpGL-XT Cuerpo globo en ángulo	OpGL-XT Cuerpo Globo en línea	OpGL Cuerpo Globo en línea	OpGL-XT Cuerpo globo en ángulo
Tamaño y "rating" de presión	2" CL 900	3" CL 900	2" CL 900	2" CL 900
Material del cuerpo	Acero carbono	Acero carbono	Acero carbono	Acero carbono
Tipo de trim	ST-5 Asiento de Venturi para servicios que "flashean"	ST-3 Reductor de ruido 2 etapas	ST-3 Reductor de ruido 2 etapas	ST-5 Asiento de Venturi para Servicios que "flashean"
Material del trim	420SS con/CVD-5B	420SS con/CVD-5B	420SS con/CVD-5B	420SS con/CVD-5B



Tecnología Push In

Rápido, fácil, segura y sin herramientas especiales

Una conexión muy confortable para conductores desde 0,25mm² de sección, que abarca una amplia gama de productos desde bornes hasta controladores. Todo lo que Ud. necesita para la confección de una solución tope de gama en la industria moderna.



Para más información, llámenos al +54 3327 41 7000 o visite www.phoenixcontact.com.ar

Auditorías de seguridad, salud y medioambiente: tips para redacción efectiva de hallazgos y recomendaciones



Por Ricardo Diego Sampietro
Louis Dreyfus

Asegurar que un reporte de auditoría es exacto, preciso, detallado y de utilidad para la gerencia de la planta auditada es todo un desafío. Para muchos auditores, su principal responsabilidad es simplemente escribir recomendaciones basadas en sus observaciones y su experiencia previa. Sin embargo, los hallazgos y recomendaciones deben ser escritos de manera que el lector entienda la naturaleza del problema y pueda implementar sin dificultades un plan de acciones correctivas. Además, para que una auditoría sea efectiva y de ayuda al proceso de mejora continua, debe ser lo más objetiva posible. Esto, que parece simple, no siempre lo es. Especialmente cuando uno vuelve a leer reportes de auditorías recibidas algunos meses atrás, resulta muy difícil recordar e interpretar cuáles fueron las situaciones relevadas por los auditores.

Si bien tal vez no exista tal cosa como un hallazgo y recomendación perfectamente redactados, debemos procurar mejorar continuamente.

Cuestiones relacionadas con la escritura

- » Utilice un lenguaje claro, conciso, de fácil entendimiento. Indique la naturaleza/magnitud del problema de forma completa, sea específico, aunque esto implique extenderse en la redacción de manera clara y específica.
- » No especule ni exagere, atégase a los hechos. No fuerce situaciones ni extrapole conclusiones para “encontrar” algo.
- » No nombre individuos ni señale “con el dedo”. Las condiciones inseguras o deficiencias de un sistema de gestión van más allá de las personas que trabajan con ellos.
- » Use terminología familiar. Evite las siglas técnicas (TLA, del inglés *Three Letter Acronyms*, ‘acrónimos de tres letras’), de ser imposible, explique su significado la primera vez que las utiliza, o bien incluya una sección de definiciones.

Ricardo Diego Sampietro

Ingeniero en Electrónica, actualmente, gerente regional de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de *Louis Dreyfus Commodities* para *West & South Latinoamérica*. Experiencia en liderazgo de mantenimiento, responsable de proyecto de construcción planta de fertilizantes (ingeniería, montaje y puesta en marcha), y liderazgo, gestión y seguimiento de proyectos de automatización en industria química



Estructura adecuada para un hallazgo y recomendación

Cada hallazgo y recomendación de auditoría debe contener, al menos, los siguientes componentes clave, de manera de asegurar una calidad mínima en su redacción que permita una comprensión clara de la deficiencia observada, cuál es la oportunidad de mejora y una adecuada priorización para su gestión.

- » Enunciado de lo observado: Debe ser un breve enunciado de la deficiencia observada por el auditor. El enunciado debe ser descriptivo, con claridad suficiente de modo que el lector pueda fácilmente identificar la deficiencia. Más aún, la descripción debe limitarse solamente a lo que pudo ser verificado por el auditor, es decir, evitar especulaciones o conjeturas que no pudieron ser constatadas durante la auditoría.
- » Enunciado del requerimiento: Cada observación identificada debe tener una base concreta en función de la cual el auditor determina que existe una deficiencia. Este requisito puede ser un requisito legal, un estándar interno de la compañía o una buena práctica de gestión. Típicamente, se consideran en esta categoría los llamados "RAGAGEP" (buenas prácticas de ingeniería recomendadas y generalmente aceptadas). Una fórmula efectiva en estos casos suele ser parafrasear o citar el requisito, de este modo el auditor ayuda al personal de planta a entender con precisión lo que se necesita para corregir la deficiencia. Nótese aquí que el orden en que se presenta la observación y el requerimiento no es importante. Lo importante en la redacción es que cada hallazgo conste de ambos, lo observado y lo requerido.
- » Cita o referencia: Cada hallazgo que esté basado

en un requisito legal o normativo específico debe incluir la cita de la parte de dicha normativa aplicable. Esta cita debe ser tan completa como sea posible. Los auditores no siempre recordamos de memoria los requisitos legales o técnicos aplicables, por lo que ser disciplinados en este aspecto normalmente requiere de un esfuerzo previo de preparación o de investigación posterior antes de la redacción del formato final del reporte de la auditoría.

- » Nivel de prioridad: Los hallazgos se clasifican típicamente en tres niveles de prioridad (inmediatos, mediano plazo, largo plazo). Esto facilita a la planta auditada establecer niveles de prioridad en la ejecución de los planes de acción. Todos los hallazgos deben ser atendidos y corregidos independientemente del nivel de prioridad o criticidad asignado.
- » Recomendación: Los auditores deberían ser capaces de desarrollar recomendaciones para cada hallazgo. Las recomendaciones deberían incluir acciones propuestas en lo inmediato (correctivas) y a largo plazo (preventivas) según corresponda. Las recomendaciones no deben ser restrictivas, de modo que cada planta pueda desarrollar su respuesta con un grado equivalente de efectividad.

Como corolario, recuerde que el éxito o calidad de una auditoría de seguridad, salud y medioambiente no depende de la cantidad de hallazgos y recomendaciones, sino de la calidad de estas. El objetivo de las auditorías no debe ser la "gloria" del auditor, sino la realización de un diagnóstico preciso y lo más profundo posible de las oportunidades de mejora en gestión y en las condiciones de seguridad, salud y medioambiente para los trabajadores y las comunidades vecinas. ❖

Estaciones portátiles compactas para operar válvulas

Talleres Guillermo Bleif, www.bleif.com.ar

Presys presenta en el mercado argentino *PSV Station*, una familia de estaciones portátiles, compactas, digitales y de fácil operación, lo que permite probar y calibrar muchos tipos de válvulas de seguridad y alivio para válvula con conexiones de 0,5 hasta diez pulgadas y presiones de quinientas libras por pulgada hasta catorce mil quinientas (500 a 14.500 psi), es decir, treinta y cinco a mil bar (35 a 1.000 bar).



Las estaciones *PSV Station* tienen un sistema de adquisición único que permite la detección automática de las presiones de apertura y cierre de la válvula. Se comunican con el software de calibración *Isoplan-5* (licencia incluida) por lo que pueden emitir certificados de calibración e informes de pruebas completos y detallados para válvulas de seguridad (PSV, del inglés, *Pressure Safety Valve*) y válvulas de alivio de presión (PRV, del inglés, *Pressure Relief Valve*).

Fáciles de instalar y listos para usar, se presentan en versiones para prueba con gas o líquido; híbridas con circuitos neumáticos e hidráulicos independientes, y posibilidad de funcionamiento con aire comprimido o nitrógeno, agua o aceite. El indicador digital que permite la configuración de la unidad de ingeniería de acuerdo con la ficha técnica de la válvula de prueba (las unidades disponibles: libra por pulgada, bar, megapascal, kilopascal, kilogramo-fuerza por centímetro cuadrado, gramo-fuerza por centímetro cuadrado —psi, bar, MPa, kPa, kgf/cm², gf/cm²—).

Las presiones de apertura y cierre se registran y se muestran en el sistema de grabación digital de presión, que se envía en tiempo real al software de calibración automática. Este puede grabar toda la información técnica acerca de sus válvulas de seguridad y almacenarlos en una base de datos, sirviendo a sus normas y procedimientos de seguridad.

El software prepara certificados completos e informes de calibración, incluyendo tablas de calibración, posibilidad de adjuntar fotos de las válvulas antes, durante y después del mantenimiento, y otras informaciones técnicas.

Las estaciones incluyen accesorios como kit adaptador para válvulas roscadas (de 0,5, a dos pulgadas), dispositivo para prueba de burbujas (una taza, una manguera, cinco bridas de adaptación y dos grapas de fijación), kit de sujeción manual (cuatro abrazaderas, tornillos, tuercas y arandelas) y adaptadores de brida para prueba con válvulas bridadas hasta diez pulgadas, con nueve *o'rings* de poliuretano.

De forma opcional, se puede solicitar entrenamiento para operación de la estación, multiindicadores con rangos de presión intermedia para obtener mejor precisión de las mediciones, circuito para la medición de las pruebas piloto operado válvulas de baja presión, *booster* neumático hasta trescientos cincuenta bar, bomba hidráulica hasta mil bar, adaptador de brida de hasta doce pulgadas (12"), ensamble dividido (*split*) con panel de comandos y pruebas con mesas separadas, montaje en trineo (*skid*) y juego de juntas de repuesto para los adaptadores de prueba de brida.

- » Protección de policarbonato de alta resistencia para proteger al operador.
- » Válvula roscada hasta dos pulgadas a través de juego de adaptadores hembra para válvulas roscadas para presiones hasta trescientos cincuenta bar (350 bar).
- » Montaje de válvulas bridadas: 1" (DN 25) al 10" (DN 250).
- » Dispositivo para prueba de burbujas con bridas adaptadoras, de acuerdo con API-527.
- » Panel de control fácil de usar con ajuste fino con los reguladores de presión de precisión.
- » Sistema de sujeción manual con hasta cuatro abrazaderas.
- » Bloque *Manifold* para instalación de patrón externo con conexión rápida sin necesidad de herramientas.
- » Utilizable como puerto de calibración del indicador principal del banco.
- » Dimensiones compactas
- » Ojal de suspensión para un fácil transporte. ❖

Características estándar

- » Adquisición automática del valor de la apertura y cierre.
- » Medición digital de presión con sistema de alta precisión con 0,1% del FS.
- » Válvula bola para aislar el acumulador de alta presión de la mesa de pruebas.
- » Señalización del sistema presurizado.
- » Certificados de calibración para todos los indicadores de presión y PSV internos.
- » *Data Book* de todos recipientes internos a presión.

Presys es una empresa de origen brasilero que fabrica instrumentos para control de proceso y calibración de alcance mundial. En Argentina, toda la gama de productos y servicios industriales está disponible a través de la representación de *Talleres Guillermo Bleif*.

Solución a problemas frecuentes en mediciones con termorresistencias

Por Guido di Ciancia, SVS Consultores, info@svsconsultores.com.ar, www.svsconsultores.com.ar

A su alrededor, seguramente exista algún elemento sensor de temperatura o alguna medición de temperatura, ¿ya lo encontró? En su computadora, celular, termotanque o calefón, heladera y en su planta de producción hay mediciones de temperatura. La medición de temperatura es una de las mediciones básicas y más utilizadas en la mayoría de las industrias; es difícil encontrar una industria donde no se realice esta medición. En este artículo, nos enfocaremos en los problemas frecuentes y sus soluciones en mediciones con termorresistencia (RTD, del inglés *Resistance Temperature Detection*).

La utilización de termorresistencias es una de las tecnologías más difundidas (junto a las termocuplas) para la medición de temperatura en aplicaciones industriales, sin embargo, en nuestra experiencia en muchas plantas industriales encontramos distintas problemáticas asociadas a dicha medición.

En los procesos industriales, no conocemos los valores reales de las variables de proceso, sino que los conocemos a través de las variables medidas (son nuestros "ojos" de la planta). Muchas veces este simple concepto se escapa y se toma como verdadera información que no lo es, y con eso se pierde parte de la comprensión del problema que puede existir por mala información, o se pierden oportunidades de mejorar la productividad.

Repasemos los principios de funcionamiento de las RTD: las termorresistencias basan su principio de funcionamiento en la capacidad que tienen los metales puros de variar su resistencia en función de la temperatura. Al aumentar la temperatura, aumenta la resistencia de los metales, dicho aumento deviene de un mayor movimiento de las moléculas y eso aumenta la resistencia eléctrica. En general, se encuentra que la variación de resistencia con la temperatura

es aproximadamente lineal. Las RTD se suelen conocer por el metal que la componen y la resistencia que entregarán a cero grados centígrados (0 °C), es decir una Pt100 ('Pt' por el símbolo químico del platino) es una termorresistencia de cien ohms (100 Ω) a cero grados (0 °C); una Ni50 ('Ni' por símbolo químico del níquel) es una termorresistencia de níquel que tendrá cincuenta ohms (50 Ω) a cero grados (0 °C).

La termorresistencia varía su resistencia en función de la temperatura, por lo que, midiendo la resistencia, por ejemplo, con un "tester" (ohm) podemos inferir la temperatura.

La relación entre la temperatura y la resistencia está registrada en distintas normas (ejemplo, IEC 60751), en principio, se puede aproximar esta relación como lineal; pero una mejor manera de expresarla es con un polinomio (hasta de tercer grado) para brindar la mayor exactitud. Existen transmisores de RTD que permiten configurar los distintos coeficientes del polinomio para que este sea transmitido con la mayor exactitud posible (estos coeficientes muchas veces son provistos por el fabricante de la RTD).

Para realizar la medición, se utiliza un puente de Wheastone. De acuerdo al esquema de la figura 1, la resistencia variable 'R1' tomará el valor tal que la corriente que circule por el galvanómetro, sea cero (0). Resolviendo el circuito obtendríamos:

$$R1 * R2 = R3 * (Rt + rA + rB)$$

siendo 'Rt' la resistencia del termoelemento y 'rA' y 'rB' la resistencia de los cables. Conociendo R1, R2 y R3, obtendríamos la resistencia del termoelemento y la de los cables (Rt + rA + rB).

Pero existen diversas formas y configuraciones de RTD, por ejemplo de dos, tres o cuatro hilos o



Estudiante avanzado en la carrera de Ingeniería Química en la Universidad Tecnológica Nacional, regional Buenos Aires, se desempeña desde 2011 como asesor y capacitador en SVS Consultores.

transmisor de temperatura. ¿Por qué existen tantas configuraciones cuando simplemente podríamos medir la resistencia y obtener el valor equivalente de temperatura, como ya hemos visto?

En una instalación donde la distancia entre la RTD y el lugar donde se medirá la resistencia es considerable, estaremos midiendo la resistencia que entregará el termoelemento y la resistencia de los cables que vinculan la RTD con el transmisor o la tarjeta de entrada salida de un sistema. La resistencia de los cables no siempre es despreciable. Por ejemplo, una Pt100 que esté a cien grados centígrados (100 °C), conectada con sesenta metros (60 m) de cable sin compensar la resistencia por el largo, mediría aproximadamente ciento dos grados (102 °C), dos por ciento (2%) de error; considerando aproximadamente una caída de 12,3 ohms por kilómetro. Para cien metros, ciento tres grados (103° C); para mediciones de temperatura menores, el error porcentual por el largo de cables todavía se hace más importante.

Existen configuraciones que minimizan el efecto de la resistencia de los cables: las más comunes son las instalaciones de RTD de tres y cuatro hilos.

La configuración de tres hilos proporciona un lazo de compensación que se puede utilizar para sustraer la resistencia del cable conductor de la medición de la resistencia del lazo del elemento, resultando en un valor dado solo la resistencia del elemento. Es necesario que la resistencia de cada uno de los cables que conectan el transmisor con la RTD sea exactamente igual (esto es físicamente imposible pero la inexactitud que agrega no afecta la medición).

La configuración de cuatro hilos es la que suele ofrecer la mayor exactitud, un circuito con dos cables

a cada lado del elemento se mide una corriente (dos pares) y una medición de tensión (que deben tomarse a través de los otros dos pares). La resistencia se calcula entonces simplemente utilizando la ley de Ohm ($R = V / I$). La impedancia del medidor es suficientemente alta para evitar cualquier corriente fluya a través de los cables que se utiliza para la medición de tensión (la corriente es desestimable y la inexactitud que agrega no afecta la medición).

La corriente que fluye a través de los otros dos conductores y el elemento es la misma en todo el circuito. Por lo tanto, midiendo la tensión a través del elemento y dividiéndola por la corriente, se obtendrá solo la resistencia del elemento.

Existe, a su vez, otra configuración que salvaría esta problemática: instalar un transmisor de temperatura cercano al termoelemento; de esta manera, evitaríamos que la resistencia de los cables sea importante (podríamos usar un termoelemento de dos hilos) y el transmisor tendría su salida en algún protocolo digital o de comunicación como podría ser cuatro-veinte miliampers (4-20 mA) para el rango a medir.

Aquí, de nuestra experiencia, surge otra problemática (u otra futura fuente de equivocaciones): el “escalado”. El transmisor, en general, enviará una señal de cuatro a veinte miliampers (20 mA) que será proporcional (equivalente) a la que emitirá la RTD en ohmios. Para esto, deberá estar configurado en el transmisor su “rango” y salida equivalente, es decir, a qué corresponden los cuatro miliampers (4 mA) que está enviando el transmisor (en general, cero grados) y a qué corresponden los veinte miliampers —20 mA— (será el máximo de temperatura que enviará y dependerá de cada proceso); este rango es, la mayoría de las veces,

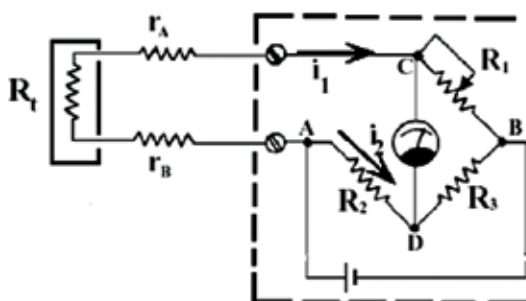


Figura 1

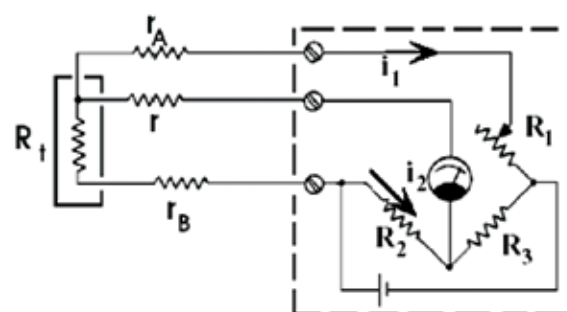


Figura 2

configurable aunque, dependiendo del transmisor puede ser de rango fijo. El sistema de control que recibe la señal, a su vez, debe estar configurado de manera tal que esos cuatro-veinte miliampers (4-20 mA) se transformen en un valor equivalente en temperatura (debe coincidir con el rango configurado en el transmisor). Hemos encontrado muchas veces que esta configuración, que es muy simple, conllevó errores por no estar configurados el transmisor y el sistema de control de igual forma. Este error nos aparece en plantas industriales con más frecuencia de lo que corresponde. Se debe también verificar que en la configuración del transmisor se haya seleccionado la termorresistencia que se usa para medir (por ejemplo: Pt100).

Otro aspecto a tener en cuenta de gran importancia es la instalación del termoelemento.

Para citar un caso real, en una planta nos encontramos un producto que se quemaba pese a que, en el sistema de control, la temperatura de proceso registrada nunca superaba el límite permitido. El Departamento de Calidad, luego de hacer el análisis, detectó que el producto estaba efectivamente quemado. Después de un estudio y relevamiento de toda la instrumentación (desde el sistema de control, hasta los elementos en campo y su instalación) se encontró que la termovaina presentaba deposiciones (suciedad) por lo que los picos de temperatura no se veían en el sistema de control (el termoelemento no los llegaba a medir porque la termovaina tardaba mucho más de lo debido en calentarse, "amortiguaba" los valores reales extremos que se daban). Esto nos introduce en una nueva fuente de problemas: la instalación.

Existen ciertas consideraciones que se deben contemplar respecto a la instalación que pueden afectar el comportamiento dinámico del elemento, es decir, cómo evolucionará la medición de temperatura en el tiempo y a la exactitud de la medición. Esto puede tener aparejadas consecuencias negativas en el control; la información puede llegar de forma demorada o pueden no visualizarse picos de temperatura en el sistema.

La norma API 551 (*American Petroleum Institute*, 'Instituto Estadounidense de Petróleo') dicta

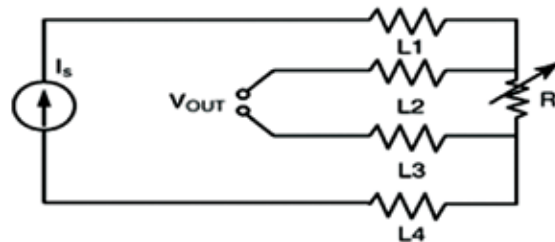


Figura 3

recomendaciones sobre la instalación de los elementos entre las cuales se encuentran: el termoelemento deberá tocar el fondo de la termovaina; si la RTD se instala en codos, la punta de la termovaina debe dirigirse enfrentando el flujo; el termoelemento debe estar ubicado en el tercio central de la cañería (dividendo la cañería en tres; la parte central); el termoelemento no debe tener deposiciones/suciedad. El aire y también la suciedad actúan como aislantes, por lo tanto, si el termoelemento no está instalado en contacto con la termovaina (tocando el fondo) el aire entre el fondo de la termovaina y el termoelemento lo aislará, haciendo que sea menos sensible a variaciones de temperatura y elevando más su tiempo de reacción; la suciedad, como ya vimos, tiene un efecto con consecuencias similares. Un amortiguamiento (*damping*) alto en el transmisor (valor de amortiguamiento que se configura en el transmisor) también presenta el mismo efecto.

Por último, pero no menos importante, tenemos que verificar la calibración del termoelemento. Este paso es crucial para asegurar una correcta medición. Esta debe ser hecha de acuerdo a las buenas prácticas, utilizando elementos patrón calibrados traceables, y debe tener la periodicidad adecuada. Recordar que la calibración se hace en estado estacionario (temperatura estable) por lo que solo refleja la exactitud en esa condición sin tener en cuenta los efectos dinámicos. ❖

Referencias

- [1] Comisión Electrotécnica Internacional (*International Electrotechnical Commission*), IEC 60751. *Industrial platinum resistance thermometers and platinum temperature sensors* (termómetros de platino y termorresistencias de platino industriales)
- [2] Instituto Estadounidense de Petróleo (*American Petroleum Institute*), API 551, *Process Measurement Instrumentation* (instrumentación de medición de procesos)
- [3] Szklanny, Sergio, *Mediciones industriales*



IT JUST WORKS

Kepware Technologies ofrece un porfolio de soluciones de software que conecta diversos dispositivos de automatización y aplicaciones de software.

Distribuido en más de 100 países, Kepware provee soluciones de software para la industria con la mas alta calidad, robustez, y facilidad de uso, ayudando a miles de negocios a mejorar las operaciones y la toma de decisiones. En pocas palabras de nuestros clientes, simplemente funciona.

Kepware's Preferred Distributor in Argentina.



www.efalcom.com
ventas@efalcom.com
+54 (0)237 4631 151



Desde el piso de planta, pozo petrolero o parque eólico, Kepware provee soluciones a una amplia gama de clientes, en una gran variedad de mercados verticales internacionales, que incluyen la Manufactura, Gas y Petróleo, Automatización de Edificios y Distribución de Energía, entre otros.

Visite nuestra web para obtener más información y descargar gratis nuestro software demo.



KEPWARE.COM

Sensor tridimensional para facilitar tareas

ifm electronic, www.ifm.com

El procesamiento de imágenes tridimensionales ofrece nuevas oportunidades para muchas tareas que son difíciles de implementar utilizando sensores convencionales bidimensionales. En este contexto, facilitar la instalación, configuración e integración de los sistemas tridimensionales en las aplicaciones es primordial. Los sensores tridimensionales del tipo O3D de *ifm electronic* satisfacen estos requisitos.

Producción, logística o empaquetado son solo algunas de las áreas en donde una solución de automatización debe detectar el tamaño de los objetos y su orientación. Otro ejemplo típico es el monitoreo completo en la industria del empaquetado. Aquí, el controlador debe detectar si, por ejemplo, una caja se llena con la cantidad correcta de paquetes o si están todas las botellas en un cajón. Una solución en la que los sensores individuales detectan un objeto cada uno no es muy flexible. Cuando cambia la unidad de tamaño o el tipo de los objetos a empacar, en general se hace necesario un cambio mecánico de los sensores.

Alta flexibilidad

Considerablemente más flexible es el procesamiento de imágenes con un sensor tridimensional como el O3D de *ifm electronic*. El sensor opera utilizando tecnología PMD, que calcula la distancia del sensor desde cada uno de los veintitrés mil (23.000) píxeles. Con estos 23.000 valores de distancia es posible detectar de forma confiable diferentes objetos tales como los paquetes mencionados más arriba. El principio es tan flexible como robusto; el sensor tridimensional puede detectar los paquetes en una caja independientemente de su color así como botellas en un cajón. Ya no es necesario cambiar los

sensores. Solo se necesita ajustar el software. Eso significa que, solo pulsando un botón, se pueden cambiar a diferentes tandas de producción. El seguimiento de posición adicional puede compensar las variaciones de posición.

Procesar la información dispersa en píxeles, configurar parámetros y reconocer patrones o desarrollar los respectivos algoritmos requiere un alto grado de saber-hacer sobre procesamiento de imágenes. Con los sensores tridimensionales, *ifm* ofrece una nueva base: los algoritmos para cada aplicación industrial se programan totalmente en aplicaciones informáticas. Ajustar la aplicación informática a las condiciones básicas respectivas es muy fácil; no se requiere ningún conocimiento acerca de procesamiento de imágenes. Automáticamente y durante la configuración, la aplicación define los límites óptimos de las mediciones. Esto hace al uso de un sensor tridimensional casi tan fácil como el uso de sensor de distancia convencional fotoeléctrico con función de "enseñanza". En no más de tres minutos se completa la configuración de la aplicación informática y la máquina puede empezar a operar. Para un monitoreo acabado en la industria de la bebida, por ejemplo, el sensor tridimensional provee una señal de cambio que indica si la unidad de manejo está



Figura 1. Los nuevos sensores O3D hacen que el procesamiento de imágenes tridimensionales sea tan fácil de usar como en los sensores convencionales

completa o no. Actualmente, se ha implementado en dos aplicaciones informáticas que funcionan con el sensor tridimensional. Además del monitoreo completo descrito más arriba, también es posible la determinación volumétrica de objetos rectangulares para almacenar y transportar. El algoritmo determina la altura, ancho y largo del objeto y provee los valores al WMS (*Warehouse Management System*, 'sistema de gestión de almacenes') o a un sistema ERP vía Ethernet. Esto permite determinar parámetros importantes de logística tales como volumen y extensión de la cinta. En un depósito automatizado, la cámara puede detectar si algún parámetro está fuera de los límites preestablecidos. Más aplicaciones seguirán los próximos meses. El objetivo es resolver las aplicaciones industriales más utilizadas por los clientes. Con el modo experto también es posible desarrollar aplicaciones propias. El usuario con conocimiento sobre procesamiento de imágenes puede acceder a la información medida por el sensor y procesarla con los algoritmos provistos.

Experiencia de usuario de la orden a la aplicación

El concepto de sensor tridimensional con aplicaciones informáticas totalmente programables se compara con los dispositivos electrónicos actuales en el sector masivo. Las aplicaciones que resuelven problemas están desarrolladas para funcionar en hardware de teléfonos inteligentes sofisticados ya existentes.

No solo para este concepto es que *ifm* se basa en los productos masivos actuales; toda la experiencia de usuario debe ser comparable. Esto comienza con el orden de procesamiento en la Internet durante la cual el usuario navega por la oferta de productos y accesorios adecuados. El empaquetado de O3D también refleja características importantes: valor adicional y facilidad de manejo. Se proveen con la unidad, por ejemplo, un drive flash USB y una guía de instalación rápida. En el drive flash USB se encuentra no solo videos ejemplos sobre cómo configurar los parámetros, sino también el software necesario para configurar y operar el sensor tridimensional. También se focalizó en los detalles durante el desarrollo. La dirección de IP no debe ser ingresada de forma totalmente manual; un asistente de instalación identifica la cámara conectada de forma automática. Luego, el usuario puede comenzar a configurar la aplicación. Luego de tres minutos como máximo, se completa y el sensor está listo para la operación.

En particular, esta operación e instalación amigable con el usuario estuvo en el foco para el desarrollo del sensor tridimensional. Durante el desarrollo, colaboraron con *ifm* expertos externos para la usabilidad del software y la experiencia de usuario. Los resultados fueron luego confirmados en series de evaluación detalladas. No solo se involucró a clientes de *ifm*, también a evaluadores. Esto ayudó a optimizar la amigabilidad de forma considerable. El resultado es un sensor tridimensional que se puede instalar y configurar tan fácilmente como un teléfono inteligente actual.



Figura 3. Configurar la aplicación lleva solo tres minutos aproximadamente. Luego, la unidad está lista para usar



Figura 2. Gracias a una aplicación programable, es posible determinar el volumen de objetos rectangulares en tecnologías de transporte y almacenamiento

Más aplicaciones

Con este nuevo sensor tridimensional O3D y su concepto innovador, el monitoreo completo de aplicaciones industriales estándar y la determinación del volumen ya se pueden implementar actualmente con el procesamiento de imágenes. Los usuarios se benefician de la alta flexibilidad del sistema. Durante el transcurso de los próximos meses, se sumarán nuevas aplicaciones por medio de las cuales serán posibles otras tareas estándar.

Tecnología PMD de tiempo de vuelo

El elemento más importante del sistema de sensor tridimensional de ifm es un dispositivo mezclador fotónico (PMD, *Photonic Mixer Device*) cuya función se basa en el principio de tiempo de vuelo. Una fuente modulada ilumina el rango de detección con luz infrarroja invisible. El sensor PMD que está emparejado con la fuente de modulación recibe la luz reflejada y mide el cambio de fase entre la señal transmitida y la recibida. Esto permite determinar con precisión el tiempo de vuelo de la luz y, por lo tanto, la distancia al objeto. El sensor PMD opera con una supresión activa de la iluminación de fondo integrada y provee alta confiabilidad incluso ante condiciones lumínicas desfavorables

Entrevista a Mike Gonschior, gerente de producto de ifm electronic

Usted utiliza los sensores ToF de PMD, una subsidiaria de ifm electronic para sus sistemas tridimensionales. ¿En qué otro lugar se utilizan estos sensores de imagen tridimensionales?

La compañía pmd era originalmente un proyecto conjunto con un fabricante de automóviles. El desarrollo de experiencia de Infineon y las probadas tecnologías de procesos de señales mixtas CMOS de ifm resultaron



Mike Gonschior, gerente de producto de ifm electronic

en una implementación del primer chip digital PMD. Hoy en día, todos los chips para ifm son fabricados por Infineon. Estos sensores son, por ejemplo, producidos en grandes cantidades, por ejemplo, aplicaciones industriales en el sector masivo.

¿Están listos los usuarios de automatización para el procesamiento de imagen tridimensional?

Ese es justo el punto: el usuario no tiene que lidiar con el procesamiento de imagen tridimensional ya que recibe un producto listo para usar que incluye las aplicaciones programadas. Con este concepto de aplicaciones estándar no es necesaria ninguna experiencia en aplicaciones de procesamiento de imágenes y alcanzamos a un mayor número de usuarios.

¿Cuáles son sus planes futuros con los sensores tridimensionales y esta tecnología?

Con los sensores tridimensionales tenemos un hardware sofisticado y con las dos aplicaciones estándar, dos tareas importantes ya son posibles hoy. En un próximo paso, las aplicaciones adicionales se deben desarrollar de modo tal que el sistema también pueda utilizarse para otras tareas. Estos desarrollos son, por supuesto, dirigidos por las necesidades de los clientes. En el futuro puede ser posible utilizar el hardware disponible también para los sensores bidimensionales; en particular para tareas con condiciones lumínicas desfavorables, la supresión de una iluminación de fondo es una gran ventaja. ❖



AUTOMATIZACIÓN CON ROBOTS KUKA

- ROBOTS ARTICULADOS
- UNIDADES LINEALES
- UNIDADES DE CONTROL
- SOFTWARE
- ACCESORIOS DEL ROBOT
- SERVICIO TÉCNICO EN TODO EL MUNDO

Rubén Costantini S. A.
Luis Angel Huergo 13 20
Parque Industrial
2400 San Francisco (CBA)
Tel.: 03564 421033
ventas@costantini-sa.com
www.costantini-sa.com

KUKA Roboter GmbH
Global Sales Center
Hery-Park 3000
86368 Gersthofen – Alemania
Tel.: +49 821 4533-0
Fax: +49 821 4533-1616
info@kuka-roboter.de
www.kuka.com





Sistema de monitoreo y control vía SMS

Servicios y Suministros
www.sysar.com.ar

El sistema de monitoreo y control vía SMS (*Short Message Service*, 'servicio de mensajes cortos') permite monitorear el estado de diversas señales presentes en sus entradas y, eventualmente, controlar dispositivos conectados a sus salidas.

Ante una variación en el estado de sus entradas, digitales o analógicas, o mediante eventos de tiempo programados, el equipo envía mensajes SMS, configurados previamente, a uno o varios teléfonos móviles, informando acerca de los cambios producidos. El usuario puede, también, enviar un SMS al equipo solicitando información sobre el estado de cualquiera de sus entradas o salidas. Por otra parte, las salidas pueden activarse o desactivarse también por medio de mensajes SMS enviados al equipo por los usuarios autorizados.

Gracias a su reloj interno, de tiempo real, se le pueden programar eventos en función de momentos determinados (horas, días de la semana o fechas determinadas). Las entradas analógicas permiten la detección de valores fuera de rango, tanto por debajo como por encima de los umbrales programados.

Los valores analógicos de entrada se pueden cambiar de escala para tener una lectura real de la variable controlada (por ejemplo, entrada desde transductor de temperatura: de cero a diez volts; lectura de menos diez a ciento veinte grados centígrados).

Mediante el envío de diferentes mensajes SMS puede conmutarse el estado de las salidas a "On", a "Off", o bien hacer que la salida pulse durante un período, cuyo tiempo se programa previamente.

Un completo sistema de administración de los mensajes permite seleccionar el modo en que se enviarán o recibirán los SMS, permitiendo configurar hasta doscientos cincuenta y seis (256) celulares, organizados con diferentes jerarquías.

El sistema se programa con una PC, a través del puerto RS-232, mediante un software de fácil manejo y gran variedad de opciones.

De forma opcional, se pueden incorporar varios módulos a los modelos, además de otros sensores y/o dispositivos de señales de

entrada y/o salida. El primero, un módulo UPS24, que consiste en un sistema de alimentación ininterrumpida, con batería de hasta cuatro horas de duración, con la posibilidad de enviar un SMS ante la ausencia de alimentación (esto consume una de las entradas discretas). El segundo, un módulo de detección de líquidos conductivos que monitorea uno o dos niveles. Asimismo, un transductor de temperatura de gran linealidad, precisión y estabilidad; cuatro rangos de temperatura seleccionables y entradas Pt100/Pt1000 de dos, tres o cuatro hilos.

Modelo SMS 43

- » Alimentación: veinticuatro volts corriente continua o doscientos veinte alterna (24 Vcc o 220 Vca), un watt (1 W)
- » Dos entradas discretas (24 Vcc)
- » Dos entradas duales analógicas (cero a veinte volts corriente continua o cero a veinte miliampers—0-10 Vcc o 0-20 mA—) o digitales (24 Vcc), indistintamente.
- » Entradas analógicas escalables para permitir la lectura del valor real.
- » Entradas analógicas con detección de umbral inferior y/o superior programables.
- » Tres salidas a relé (máximo, doscientos treinta volts corriente alterna, cinco ampers —230 Vca, 5 A—).
- » Texto de mensajes programados por el usuario.
- » Programación mediante interfaz RS-232.
- » Reloj de tiempo actual (RTC, del inglés, *Real Time Clock*) incorporado con hasta cien días de tiempo de guardado.
- » Programación de eventos de tiempo.
- » Cuatro grupos de llamada de hasta sesenta y cuatro (64) números cada uno, a llamar en conjunto o secuencialmente.
- » Trasmisión vía mensaje SMS.

- » Zócalo para inserción de chip GSM (*Global System for Mobile Communication*, 'sistema global para comunicaciones móviles') compatible con cualquier compañía de telefonía celular.

Modelo SMS 86

Se diferencia del modelo SMS 43 en que posee cuatro entradas discretas, cuatro entradas duales analógicas o digitales y seis salidas a relé. ❖

Hiquel es una empresa fabricante especializada en el desarrollo y fabricación de productos para la automatización industrial, disponible en el país a través de la representación de *Servicios y Suministros*.

SOLUCIONES INDUSTRIALES



LOS PROCESOS PUEDEN OPTIMIZARSE CON MEJORAS CONTINUAS. LOGRANDO MEJOR PRODUCCIÓN EN MENOR TIEMPO.

FUERZA MOTRIZ - TABLEROS ELÉCTRICOS
 PLANOS ELÉCTRICOS - UPGRADE
 MIGRACIONES - DETECCIÓN DE FALLAS
 MONITOREOS CON HMI O SCADA
 CONFIGURACIÓN EN INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

Trabajamos con PLC y SCADA de distintas gamas (primeras marcas y líneas económicas)
 Aplicado para procesos alimenticios, plásticos, cerámicos, avícola, entre otros.

ALFREDO RATTI ☎ 15-5904-8819
 asrautomatizacion@gmail.com

Posicionamiento sencillo

Por Festo, www.festo.com.ar

Optimised Motion Series, de Festo, es un conjunto para que las tareas de posicionamiento sean más sencillas que nunca antes. Además, para que sean considerablemente más económicas que con sistemas de posicionamiento eléctricos convencionales. En resumen, se caracteriza especialmente por su bajo costo y su rendimiento optimizado.

Se suma, además, que el cilindro eléctrico *Epc* con motor paso a paso EMMS-ST es tan sencillo como un cilindro neumático, pero ofrece las ventajas de los actuadores eléctricos y controlador de motor CMMO-ST en modo *ServoLite*. CMMO-ST es un servocontrolador regulador completo para motores paso a paso que generan poco calor, con posiciones controladas y funcionamiento del motor sin vibraciones.

Se trata de un sistema completo, de tres tamaños, con motor fijamente montado y óptimamente compatible, con accionamiento mediante guía de rodamiento de bolas y vástago antigiro con guía deslizante. La amortiguación de fin de recorrido reduce ruidos al aproximarse a las posiciones finales y la energía del impacto durante el recorrido de referencia. Además: limpieza sencilla gracias al acabado *CleanLook* y rendimiento de hasta diez mil kilómetros (10.000 km).

Optimised Motion Series con *Epc* es muy sencillo de configurar, y están disponibles los



componentes de diversos tamaños para realizar las combinaciones apropiadas. Con el cilindro con motor incluido, cables preconfeccionados y apropiados para cadenas de arrastre, y controlador de motor CMMO-ST, suma adicionalmente una rápida puesta en funcionamiento a través del servidor en la web y con buscador. La selección también se ve facilitada utilizando el software de configuración *PositioningDrives*.

- » Sencillez: un código de pedido para los productos seleccionados y su configuración. Combinación óptima y fija de actuador y motor.
- » Rapidez: configuración de movimientos y posiciones con *Web-Config* y *Web-Diag*.
- » Solución económica: puesta en funcionamiento y utilización rápidas y sencillas. Óptima relación costo-rendimiento.
- » Versatilidad: posibilidad de elegir las posiciones, fuerza y velocidad, perfiles de movimientos. ❖





FACULTAD
DE INGENIERIA

Universidad de Buenos Aires

Carrera de Especialización y Maestría en

Automatización Industrial



Para especializarse en Automatización...

...¿por qué no volver a la Facultad?



Abierta la inscripción 2016

www.ingenieria.uba.ar/posgrados
(+5411) 4331-5077 - ecomunic@fi.uba.ar

Infraestructura de red para IEC 61850

Phoenix Contact, www.phoenixcontact.com



Figura 1. Infraestructura Ethernet robusta. Automatización fiable de instalaciones de energía

La norma de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC 61850 exige requisitos especiales a los componentes de red: según el lugar de montaje, deben cumplir requisitos medioambientales extremadamente elevados especificados según IEC 61850-3 e IEEE 1613 (del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica). *Phoenix Contact* presenta nuevos *switches*, adaptadores de medios y módulos de redundancia que cumplen estos requisitos y permiten una elevada disponibilidad durante la automatización de instalaciones de energía.

Sus ventajas

- » Posibilidad de utilización bajo condiciones ambientales electromagnéticas, electrostáticas y climáticas más duras gracias a la conformidad IEC 61850-3 e IEEE 1613.
- » Transmisión de datos fiable y sin interrupciones a lo largo de grandes distancias gracias a la tecnología de fibra óptica
- » Elevada densidad de puertos y alineación directa para ahorrar espacio en el gabinete de control.
- » Seguridad de inversión de gran alcance gracias a productos interoperables según los estándares de red IEC 61850 e IEEE 1613.

- » Fácil realización de redes de alta disponibilidad: no se producen retardos ni pérdidas de paquetes en caso de fallo de componentes de red con el módulo de redundancia PRP (*Parallel Redundancy Protocol*, 'protocolo de redundancia paralela')

Switches para la automatización de instalaciones de energía

Se presentan dos modelos de *switches* Ethernet industriales para diseñar conexiones de red centralizadas y descentralizadas de forma flexible: *FL Switch 3000E* para el carril DIN (*Deutsches Institut für Normung*, 'Instituto Alemán de Normalización') y *FL Switch 4800E* para el uso en gabinetes de diecinueve pulgadas (19").

Ambos dispositivos pueden utilizarse bajo condiciones ambientales hostiles, en rangos de temperatura de menos cuarenta a setenta grados centígrados (-40 a 70 °C), con mecanismos de redundancia rápidos para una elevada disponibilidad.

- » *FL Switch 3000E* para el carril DIN: flexibilidad gracias a distintas variantes de puertos de diez/



Figura 2. Switches Ethernet industriales según IEC 61850-3/IEEE 1613

cien megabits por segundo (10/100 Mbits/s) y puertos SFP de cien megabits por segundo (100 Mbits/s) opcionales con conexión LC.

- » *FL Switch 4800E* para el uso en gabinetes de diecinueve pulgadas (19"): elevada densidad de puertos y alineación directa que ahorra espacio; fuente de alimentación intercambiable redundante y tensiones de servicio especiales (opcionales).

Módulos de redundancia para una elevada disponibilidad en instalaciones de energía

En las redes de energía, la seguridad frente a interferencias tiene una gran relevancia. Los nuevos módulos permiten una redundancia paralela sin tiempo de conmutación en caso de fallo y ofrecen una elevada disponibilidad de red.

De fácil manejo y puesta en marcha sin configuración, los módulos se pueden integrar en dispositivos no aptos para PRP en redes paralelas para una



Figura 3. Módulos de redundancia para redundancia de red paralela con PRP



Figura 4. Adaptadores de medios para aplicaciones Ethernet en tiempo real

máxima disponibilidad y en condiciones electromagnéticas, electrostáticas y climáticas adversas. Por sus características, no es necesaria la conmutación para un funcionamiento sin interrupciones en caso de fallo, y no se pierden paquetes en caso de caída de una red o componentes de red individuales.

Adaptadores de medios robustos

En robusta carcasa de metal, el nuevo adaptador de medios de fibra de vidrio *FL MC 2000E LC* cumple elevados requisitos medioambientales y se utiliza en el entorno energético según IEC 61850-3.

Los dispositivos transmiten información a través de un cable de fibra óptica, por lo que se optimiza la capacidad de potencia y seguridad de la transmisión. Asimismo, cuentan con función LFP (*Link Fault Pass*, Paso del error en el vínculo'), que proporciona una monitorización del enlace permanente y una elevada disponibilidad de la instalación; y el modo operativo de *Ethernet Pass Through*, (Traspaso de Ethernet) que permite tiempos de retardo muy cortos, de setecientos nanosegundos (700 ns), por lo que los adaptadores de medios resultan ideales para aplicaciones críticas en cuanto al tiempo. Como ventajas, se pueden mencionar también las conexiones redundantes para la alimentación de tensión para veinticuatro y cuarenta y ocho volts corriente alterna (24 y 48 Vca); la resistencia a interferencias electromagnéticas, y el uso bajo condiciones climáticas extremas. ❖

Noticias de un referente industrial

Emerson, www.emerson.com

Emerson, con sede en Saint Louis (Estados Unidos), es líder mundial en la incorporación de tecnología e ingeniería para proporcionar soluciones innovadoras en los mercados industrial, comercial y de consumo en todo el mundo. La empresa está conformada por cinco segmentos de negocio: *Process Management*, *Industrial Automation*, *Network Power*, *Climate Technologies* y *Commercial & Residential Solutions*. A continuación, algunas de sus noticias del último mes dan cuenta de su magnitud.

Gestión de mediciones

Nexen Petroleum es una empresa de gas y petróleo responsable del desarrollo de recursos energéticos en Reino Unido, costa de África, Estados Unidos y Canadá, y ha adjudicado a Emerson, por cinco años, los servicios de gestión de mediciones para las operaciones en el Reino Unido.

Emerson proporcionará ingenieros de medición en tierra y técnicos de medición y los analizadores para las instalaciones en la aguas. Los primeros serán los responsables de la validación y la presentación de informes sobre los datos y el proceso de medición, la toma de muestras, equipos de análisis y pruebas, así como el respaldo a todas las actividades de verificación y mantenimiento de las mediciones.

Los servicios en la gestión de mediciones de Emerson ayudarán a aumentar la confianza en la exactitud del equipo de medición, de modo que las empresas puedan maximizar las ganancias de la producción.

Eficiencia de producción en petróleo y gas

Emerson y *StepChange Global*, dedicada a la consultoría en el área de los yacimientos digitales

y operaciones integradas, con experiencia en la industria del petróleo, gas y minería, han combinado sus saberes para ayudar a aumentar la producción y reducir costos por medio del desarrollo, la implementación y la incorporación de procedimientos recomendados a la tecnología de operaciones integradas (iOps) y yacimientos digitales.

Con iOps, la organización puede establecer confianza y credibilidad en su información entre los equipos colaboradores para implementar mejoras dirigidas tanto a la eficiencia del personal de operación, así como a los procesos operativos esenciales. Con la optimización de la producción por medio de estas herramientas y técnicas, el campo petrolero puede percibir mejoras de hasta un dos por ciento (2%) en la eficiencia de la producción. La aplicación de levantamiento de gas en lazo cerrado puede mejorar la producción en un cinco por ciento (5%).

Aplicación móvil para acceder a los activos

La nueva aplicación de Emerson, *ATG View*, disponible en *App Store* y en *Google Play*, ofrece acceso más rápido y sencillo a datos de condición de activos al poner al servicio del usuario datos de protección de maquinaria y sistemas de monitoreo predictivo de *Emerson CSI 6500 ATG*.

Con un dispositivo móvil, los usuarios pueden escanear un código de respuesta rápida (QR), ubicado en el gabinete, e inmediatamente ver el estado y condición de todas las tarjetas y las mediciones de proceso en un dispositivo móvil. Esto facilita la realización de las rondas de mantenimiento y reduce viajes innecesarios a la sala de control, lo que a su vez mejora la productividad de los equipos de mantenimiento y la reactividad a los cambios en la condición de los equipos.❖



Próximos cursos

19, 20 y 21 de octubre: Ajuste óptimo de lazos de control (b*)

27 y 28 de octubre: Válvulas de seguridad y discos de ruptura (d*)(*)

16, 17 y 18 de noviembre: Resolución de fallas en instalaciones de campo (d*)(*)

(a*) Curso dictado vía web con posibilidades de interactuar con los docentes | (b*) Acuerdo SVS- Rockwell | (d*) Acuerdo de SVS Consultores - CV Control | (*) Descuento 10% para socios AADECA + cuotas sin interés.

¡Nuevos cursos a distancia!

18 de octubre: Introducción a las válvulas autorreguladoras

25 de octubre: Introducción al Control Batch ISA S 88

7 de noviembre: Introducción a OPC

17 de noviembre: Introducción al control complejo y al control avanzado

22 de noviembre: Buenas prácticas para la generación y uso de aire comprimido para instrumentos

24 de noviembre: Introducción al monitoreo y control de combustión

30 de noviembre: Introducción al control de equipos de intercambio de calor

- ▶ Asesoría y consultoría independiente en instrumentación y control de procesos
- ▶ Capacitación: presencial, a distancia y en empresa
- ▶ Desde básicos a complejos. aplicación inmediata de los conocimientos adquiridos
- ▶ Representantes de ARC Advisory Group

Por consultas y programas:

www.svsconsultores.com.ar | info@svsconsultores.com.ar

Tel: (54+11) 4582-5842 | Cel: (54+11) 15-6217-1220

Av. Gaona 2673 9D, CABA, Argentina



Seccionadoras para sistemas FOTOVOLTAICOS



Llaves seccionadoras de corriente continua para sistemas solares fotovoltaicos.

Aplicaciones en rangos de corriente nominal desde 16 hasta 64A y en tensiones nominales desde 80 hasta 1000Vcc.

Disponibles en cajas aisladas con grado de protección IP 66/67, pudiendo ser instaladas en los ambientes más extremos.

Háganos su consulta.



Marabotto 432 - B1648BPF - Tigre - Buenos Aires - Argentina

Tel: 011 4749-8813 Fax: 011 4731-8297 e-mail: info@sysar.com.ar

www.sysar.com.ar





Dos nuevas tecnologías que facilitan la medición industrial

Meditecna, www.meditecna.com

Sensor de nivel radar

VegaPuls 64 es el primer sensor de nivel radar para líquidos que mide a una frecuencia de ochenta gigahertz (80 GHz), lo que permite una mejor focalización del haz de radar. Incluso en condiciones adversas, como la presencia de serpentines o agitadores en depósitos, es mucho más fácil obtener una medición fiable.

Hasta ahora, un sensor radar a una frecuencia emitida de veintiséis gigahertz (26 GHz), con un tamaño de antena de ochenta milímetros (80 mm), tenía un ángulo de apertura de aproximadamente diez grados (10°). En el *VegaPuls 64*, con el mismo tamaño de antena, el ángulo es de tan solo tres grados (3°), por este motivo, el sensor es fiable incluso en depósitos con elementos internos o adherencias en la pared, ya que el haz simplemente evita este tipo de obstáculos.

Al aumentar el rango dinámico de los sensores radar, se amplía su ámbito de aplicación y se eleva la fiabilidad de la medición. El rango dinámico mejora notablemente la medición de los productos con bajas propiedades de reflexión, es decir, con una baja constante dieléctrica. Gracias a su mayor fiabilidad de medición, *VegaPuls 64* es aún más fiable incluso con espuma, turbulencias fuertes en la superficie del producto, condensados o adherencias en la antena. La precisión es de más/menos dos milímetros (+/-2 mm) incluso en un rango de medición de treinta metros (30 m).

Este nuevo sensor de nivel radar es idóneo para una amplia gama de aplicaciones en la industria química y también para las industrias alimentaria y farmacéutica, gracias a su construcción y al uso de



materiales higiénicos. Además, dispone de las homologaciones según 3A y EHEDG (*European Hygienic Engineering and Design Group*, 'Grupo Europeo de Ingeniería y Diseño Higiénico'). Su pequeña antena (el diámetro de la versión más pequeña no supera el tamaño de una moneda —23,25 mm—) y sus conexiones a proceso disponibles hacen de este sensor una interesante alternativa para montar en lugares reducidos. Además de aplicaciones en la industria petroquímica, estos sensores también abren nuevos campos de aplicación en laboratorios y plantas piloto donde, hasta ahora, no se podía contar con una tecnología de medición de nivel radar por razones de tamaño.

Bluetooth en el módulo de indicación y ajuste

Plicscom es el módulo universal de indicación y ajuste de Vega y, ahora, la novedad es que integra también *Bluetooth*, por lo que permite un ajuste inalámbrico encriptado, indicación de valores de medición y diagnósticos mediante teléfono inteligente o tablet.

El objetivo de la nueva integración es potenciar la plataforma de instrumentos modulares *plics* de Vega. La comunicación inalámbrica *Bluetooth* es adecuada para todos los sectores, particularmente para aquellos entornos industriales de difícil acceso



y zonas peligrosas con riesgo de explosión.

El nuevo módulo es compatible con versiones anteriores y puede utilizarse para la base instalada en todo el mundo de sensores *plics*, garantizando su ajuste y sin necesidad de actualizar el software. Junto con la aplicación *Vega Tools*, el usuario puede configurar sus sensores con comodidad y seguridad desde una distancia prudente al sensor mediante un teléfono inteligente o una tablet. También están disponibles funciones de visualización y diagnóstico.

Para los usuarios que quieren ajustar sus sensores localmente, la empresa ofrece también una solución práctica: un lápiz magnético permite ajustar el sensor a través de su tapa transparente. De esta forma, el sensor está siempre protegido, sin verse afectado por condiciones meteorológicas adversas o suciedad, una importante ventaja respecto a sistemas ópticos de comunicación. La operación con lápiz óptico y la comunicación mediante *Bluetooth* suma otra gran ventaja: no son necesarios los costosos permisos para trabajar en zonas de riesgo. ❖

**Vega Grieshaber KB* es una empresa alemana con presencia en todo el mundo, especializada en el desarrollo de instrumentos de medición y detección de nivel y presión. En Argentina, disponible a través de la representación de *Meditecna*.

Una empresa y una universidad dictaron juntas un taller de automatismos

Como cierre del ciclo 2016 del posgrado Especialización en Automatización Industrial, se realizó por cuarta vez consecutiva, en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA), el Taller de Automatismos, con equipamiento de última generación provisto por la empresa *Schneider Electric*.

Estuvo integrado por cuatro módulos: variación de velocidad, HMI, servosistemas y PLC, y pretende llevarle a los alumnos ejemplos prácticos de una solución completa aplicada en una máquina e interactuar con los productos. ❖

Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires FIUBA, www.fi.uba.ar

Schneider Electric, www.schneider-electric.com.ar

La industria de la seguridad tuvo su cita en Intersec Buenos Aires 2016

Del 7 al 9 de septiembre pasados, CASEL (Cámara Argentina de Seguridad Electrónica), CAS (Cámara Argentina de Seguridad) y Messe Frankfurt abrieron las puertas de una nueva edición de Intersec Buenos Aires, la mayor vidriera de la industria del fuego, seguridad y prevención.

Durante tres días, ciento cincuenta (150) empresas mostraron en La Rural sus productos más novedosos y destacaron las oportunidades de negocios que se abrieron. La muestra fue visitada por más de trece mil (13.000) empresarios y profesionales.

En paralelo, se llevaron a cabo, además, la 9° Ronda de Negocios Internacionales de Productos y Servicios de Seguridad Electrónica, Industrial y

Protección Personal; el Congreso de Seguridad Integral; un amplio programa de jornadas a cargo de especialistas; la presentación del proyecto de Ley de Seguridad Electrónica; seminarios; conferencias técnicas y demostraciones de uso de productos, y el 3° Encuentro Internacional de Bomberos.

La próxima edición de Intersec será del 29 al 31 de agosto de 2018, también en La Rural. ❖

Intersec Buenos Aires, www.intersecbuenosaires.com.ar

Tecno Fidta, la exposición del buen comer

La 13° Exposición Internacional de Tecnología Alimentaria, Aditivos e Ingredientes (Tecno Fidta) superó en número a la edición 2014. Un total de ciento sesenta y seis (166) expositores y más de diez mil visitantes (10.000) se dieron cita en el centro de exposiciones Costa Salguero, del 20 al 23 de septiembre pasados.

El encuentro, organizado por Messe Frankfurt con el aval de la Asociación Argentina de Tecnólogos Alimentarios (AATA) y la Asociación de Proveedores de la Industria de la Alimentación (AdePIA), se desarrolló en paralelo a la 5° Ronda Internacional de Compradores de Tecnología Alimentaria, Aditivos e Ingredientes; y múltiples actividades académicas como la conferencias con investigadores de CONICET y profesionales del CPIA (Consejo Profesional de Ingeniería Agronómica); charlas y capacitaciones de diversas entidades del rubro, como SENASA; y demostraciones técnicas a cargo de empresas.

La próxima edición de Tecno Fidta se desarrollará en Costa Salguero del 18 al 21 de septiembre de 2018. ❖

Tecno Fidta, www.tecnofidta.com

SOLUCIONES PARA SEGURIDAD Y AUTOMATIZACIÓN EN MÁQUINAS



SCHMERSAL

• Llaves y sensores de seguridad para puertas • Cortinas y relés de seguridad • Barreras ópticas de seguridad • Scanner láser y alfombras • Sensores inductivos • Interruptores de paro de emergencia por tracción de cable.



Para más información:
www.schmersal.net
www.harting.com

Conectores Industriales



CORRIENTES: Desde 10 hasta 650 A. **TENSIONES:** Hasta 2.000 V.
TIPO DE CONEXION: A tornillo, crimpar, presión y axial. **CANTIDAD DE CONTACTOS:** Desde 3+PE hasta 216+PE. **DIVERSOS TIPOS DE CONECTORES PARA CUMPLIR CON SUS REQUERIMIENTOS.**
PROTECCION: IP65 hasta IP68. **CERTIFICADOS:** ISO 9001, UL, CSA y CE.

Visite nuestra web: www.condelectric.com.ar

Hipólito Yrigoyen 2591 • [B1640HFY] Martínez • Buenos Aires • Argentina
 Tel./Fax: +54 (011) 4836-1053 • E-mail: info@condelectric.com.ar

Consultar en
Condelectric S.A.
 Para que lo demás funcione...

COMPONENTES ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Fusibles europeos



• Productos



Semiconductores de potencia



Relés de estado sólido



Fusibles americanos

ELECTRO - OHM

Av. Pedro Díaz 1317 - B1686IQE - Hurlingham - Bs. As.
 Telefax: (+54-11) 4662-8703 // 4452-3022
electro-ohm@uolsinectis.com.ar - www.electro-ohm.com

Diagnóstico de campo avanzado para alcanzar la excelencia de una instalación

Por Yoshitaka Yuuki, Nobuo Miyaji de Yokogawa, www.yokogawa.com.ar

El objetivo de *VigilantPlant AE (Asset Excellence, 'excelencia en una instalación')* es alcanzar un alto rendimiento en la operación de planta. La mejora de la producción es la clave para una operación confiable y segura, así como para reducir los costos de operación y mejorar la eficiencia. Además del mantenimiento e inspección periódica convencionales, el diagnóstico avanzado contribuye a la realización de una operación confiable y segura por medio de sensores inteligentes incluso durante la operación de planta. Los instrumentos de campo, tales como transmisores diferenciales y caudalímetros, están capacitados para medir valores de proceso, calcular variables y enviar información de diagnóstico al sistema industrial. Esta nota presenta una tecnología de diagnóstico que provee grandes mejoras al rendimiento de la planta y disponibilidad del sistema por menos costo.

Introducción

Yokogawa Electric Corporation promueve la estandarización del bus de campo *Foundation Fieldbus™* como la base de comunicación para *Asset Excellence* de *VigilantPlant*, una aproximación orientada al avance en instrumentos de planta y equipamiento. Con el reciente y dramático avance de las tecnologías de bus de campo, tecnologías de procesamiento de la información y velocidad de la red, se ha hecho posible procesar varios tipos de información dentro de los sensores de campo y transmitir los resultados al sistema de control distribuido (DCS) y computadora central. El gestor de recurso de planta (PRM, *Plant Resource Manager*) de Yokogawa que se diseña para gestionar información

de diagnóstico en línea de una forma integrada ya ha sido presentado en otros documentos. Se trata de un grupo de tecnologías de diagnóstico individuales que soporta el diagnóstico general. Esta nota presenta las tecnologías de diagnóstico para que se usen en diagnóstico de pronóstico, que emplea información de múltiples sensores, disponibles gracias a los recientes avances en instrumentos de campo (múltiples funciones, mayor velocidad y transición hacia lo digital).

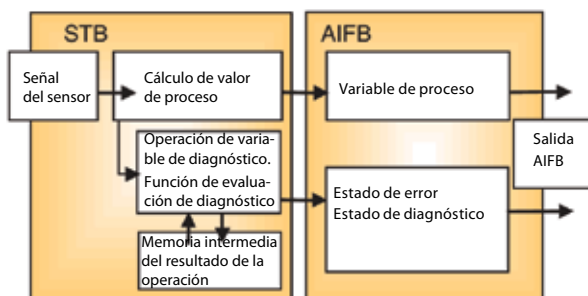


Figura 1. Ejemplo de configuración de funciones de diagnóstico para un instrumento de campo.

Configuración de funciones de diagnóstico para instrumentos de campo

Los buses de campo *Foundation* se aplican a las tecnologías de diagnóstico de las plantas. La figura 1 muestra la configuración de las funciones de diagnóstico dentro de un instrumento de campo. Las funciones de diagnóstico se implementan en el bloque de transductor del sensor (STB, *Sensor Transducer Block*) y los resultados de diagnóstico se pasan como una señal de estado hacia un bloque de función de entrada analógica (AIFB, *Analog Input Function Block*). En el STB, las variables a

diagnosticar se obtienen por un cálculo basado en los valores de proceso medidos para caudal, presión, temperatura, y demás, y se realizan operaciones lógicas para el diagnóstico. Los resultados de diagnóstico se transmiten como señales de alarma a una computadora y su utilizan para dar soporte al plan general de mantenimiento.

Procesar las variables de diagnóstico dentro de los instrumentos de campo permite una reducción importante del volumen y tiempo de comunicación para transmitir los datos llanos a la computadora central, lo que acorta el intervalo de diagnóstico, y en definitiva, incrementa la velocidad y la precisión de diagnóstico.

Desde que los programas de diagnóstico se actualizan continuamente, solo se necesita descargar el software utilizando comunicación digital para obtener los últimos algoritmos de diagnóstico, y no se requiere reemplazar la placa de circuito impresa.

Aplicaciones y tecnologías analíticas de diagnóstico

Un instrumento de campo es responsable de medir el valor físico y la composición química de los elementos en una planta, tales como temperatura, presión, caudal, acidez y concentración, y para proveer la información de medición al sistema

de control de la planta. Se requiere un instrumento de campo equipado con funciones de comunicación digitales, tales como bus de campo, para proveer muchas de las funciones que se muestran en la figura 2, además de las precisión y rango de medición, la resistencia ambiental o el costo de la eficiencia. Específicamente, los usuarios requieren que un instrumento de campo para proveer soporte al mantenimiento y seguridad de las operaciones de planta, que provea información basada en los resultados de auto diagnóstico del propio instrumento, del campo a su alrededor, del equipamiento, del lazo de control, y cosas similares. Es necesario obtener información de diagnóstico basada en la información multifuncional de los transmisores de bus de campo existentes, en lugar de instalar nuevos sensores.

Algoritmos de diagnóstico

Como se muestra en la figura 3, a fin de obtener información de diagnóstico, es necesario combinar las variables de proceso de valor físico y composición química con las variables de diagnóstico relacionadas con las fluctuaciones de señal, derivas y otras, que convencionalmente se ven como perturbaciones. A fin de evaluar el resultado de diagnóstico, una función apropiada de evaluación de diagnóstico debe definirse combinando múltiples

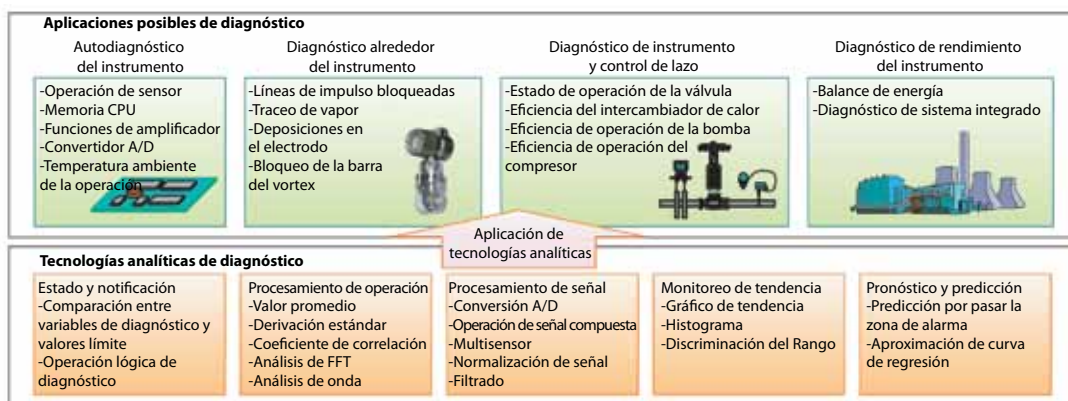


Figura 2. Aplicaciones y tecnologías de diagnóstico analítico

variables de diagnóstico. Una variable de diagnóstico incluye un disturbio irregular de lo que es la variable de proceso, de modo que la variable de diagnóstico se maneja como una variable aleatoria. Las funciones de evaluación de diagnóstico utilizadas combinan las operaciones de procesamiento estadístico tales como el valor medio y la desviación estándar para variables aleatorias, las operaciones diferencial y relación para eliminar el disturbio, la operación de compensación basada en información de otra medición, y la operación que compara el estado estándar con como está. Además, pueden usarse como función de evaluación de diagnóstico un algoritmo FFT (*Fast Fourier Transform*, 'Transformada rápida de Fourier') para transformar una variable del campo temporal a variable del campo de frecuencia, una transformación de onda para acumular el resultado de multiplicación de una variable de proceso no estacionaria por una función base asumida apropiadamente, y como está puede usarse para una función de evaluación de diagnóstico.

para prevenir que se solidifique el fluido monitoreando el "trazo" del vapor y midiendo la presión diferencial a la vez que se mantienen calientes las líneas de impulso las bridas. La siguiente ecuación permite estimar la temperatura de la brida (FLANG_TEMP) que representa la temperatura del vapor para mantener la línea de impulso caliente utilizando la temperatura de cápsula (CAP_TEMP) y la temperatura del amplificador (AMP_TEMP) del transmisor de presión diferencial EJX110:

$$FLANG_TEMP = (1 + K) \cdot CAP_TEMP - K \cdot AMP_TEMP$$

La temperatura de la brida se puede calcular con la optimización del valor "K" en la ecuación anterior, y así se puede diagnosticar la robustez del vapor.

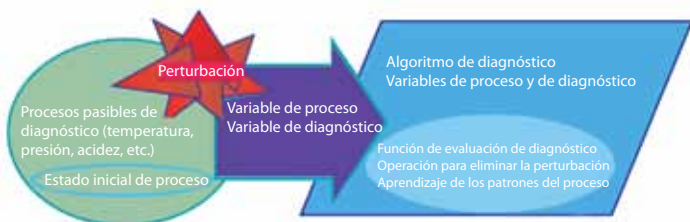


Figura 3. Configuración de algoritmos de diagnóstico utilizando variables de proceso y de diagnóstico

Aplicación de tecnologías de diagnóstico

Lo siguiente muestra aplicaciones de diagnóstico específicas.

Diagnóstico del "trazo" de vapor de un transmisor de presión diferencial EJX110

Existe un caso en donde un caudalímetro de placa orificio basado en un transmisor de presión diferencial como se muestra en la figura 4 se utiliza

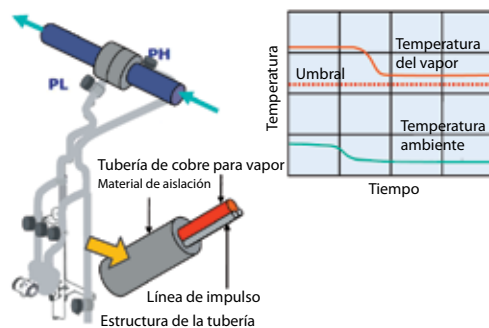


Figura 4. Ejemplo de instrumentación de trazo de vapor

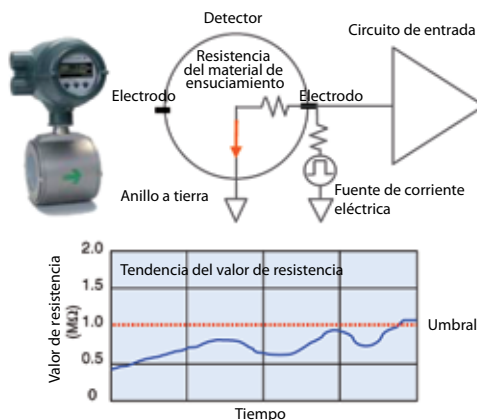


Figura 5. Tendencia del valor de resistencia AFX del material de ensuciamiento del electrodo

Diagnóstico de ensuciamiento de electrodo utilizando un caudalímetro magnético AXF

Se utiliza un caudalímetro magnético AXF para diagnosticar el nivel de suciedad midiendo los valores de resistencia basados en la ley de Ohm, permitiendo el flujo de una cantidad muy pequeña de onda cuadrada a través del anillo a tierra desde el electrodo como se muestra en la figura 5. La frecuencia de onda cuadrada se configura de modo tal que no tiene ninguna influencia en la operación de señal de caudal.

Como resultado, la señal de caudal se enmascara de modo que no se refleja en la señal durante el tiempo de procesamiento de señal para el diagnóstico de la contaminación del electrodo.

Diagnóstico de bloqueo de línea de impulso utilizando un transmisor de presión diferencial EJX 100

Si se bloquea una línea de impulso para un medidor de presión diferencial, ocurre un problema por el lado del caudalímetro, que luego conduce a un problema para el control de planta como se muestra en la figura 6.

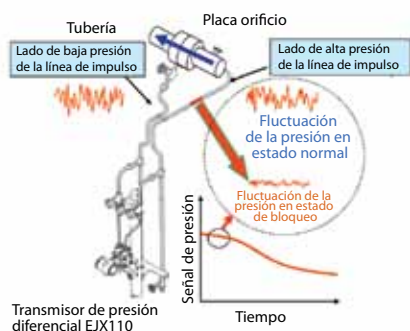


Figura 6. Instrumentación de la línea de impulso de un transmisor de presión diferencial

El diagnóstico de bloqueo de la línea de impulso se lleva a cabo en base a cambios provocados por las fluctuaciones de la señal de presión que se puede medir en el caudal de la cañería durante la operación normal. Se emplea una función de diagnóstico F llamada "factor de bloqueo", que se

obtiene combinando los coeficientes de correlación de fluctuación de la presión diferencial, lado de alta presión y lado de baja presión, para identificar qué línea de impulso está bloqueada.

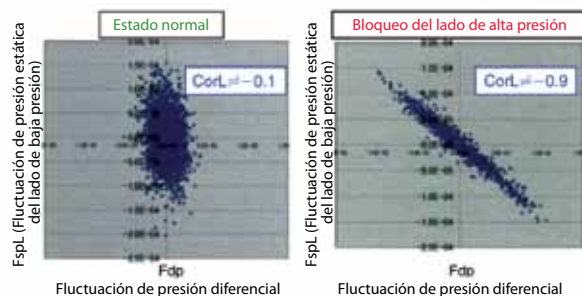


Figura 7. Correlación entre la fluctuación de presión del lado de baja presión y la fluctuación de presión diferencial en el caso de bloqueo del lado de alta presión

La figura 7 muestra la diferencia en el coeficiente de correlación de fluctuación $CorL$ para la presión diferencial y el lado de baja presión entre el estado normal y el estado de bloqueo del lado de alta presión. Cuando la fluctuación de presión del lado de baja presión y la fluctuación de presión diferencial se grafican como variables aleatorias en un diagrama de dos dimensiones, el valor $CorL$ para estado de bloqueo de alta presión se acerca a menos uno (-1). Por otro lado, aunque no se muestra en la figura, el valor de coeficiente de correlación $CorH$ para las variables aleatorias para la fluctuación de presión de alta presión y la fluctuación de presión diferencial en el lado de baja presión se acerca a uno (1). La función de diagnóstico F , que se obtiene de combinar los valores $CorL$ y $CorH$ basados en la ecuación principal de la figura 8, y que se normaliza a más/menos uno (± 1), se utiliza para el diagnóstico de bloqueo de impulso de línea. Cuando la función se acerca a uno (1), se diagnostica como bloqueada la línea de impulso del lado de alta presión, y cuando el valor se acerca a menos uno (-1), se diagnostica como bloqueada la línea del lado de baja presión.

$$F = \left(1 - \frac{1 + CorL}{1 - CorH} \right) / \left(1 + \frac{1 + CorL}{1 - CorH} \right)$$

en donde el bloqueo del lado de alta presión se expresa como $1 + CorL \approx 0$, por lo tanto el factor de bloqueo se expresa como $F \approx 1$

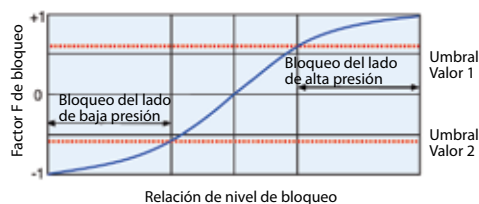


Figura 8. Relación entre factor F de bloqueo de un lado y bloqueo

Diagnóstico de bloqueo de línea de impulso para sistema PRM

Un instrumento de campo equipado con funciones de comunicación digitales como ser un bus de campo puede llevar a cabo diagnósticos por su cuenta. Sin embargo, cuando se lleva adelante un diagnóstico avanzado, tal como el diagnóstico de tendencia basado en un gráfico de tendencias, o diagnóstico de rango multivariable, es necesario entender los resultados visualmente combinando el sistema PMR (*Plant Manager Resource*, 'gerenciador de recursos de planta') con instrumentos de bus de campo. Más todavía, en muchos casos reales de diagnóstico, las características estándar de variables se establecen como datos de referencia en estado normal y luego se comparan con las variables de diagnóstico que se toman cada vez. En algunos casos, un montón de información de referencia se prepara por adelantado para futuros cambios en las condiciones de operación de la planta. Cuando se utilizan resultados de diagnóstico, por ejemplo, asignando un valor umbral apropiado basado en la tendencia, o revisando un plan de mantenimiento antes de que ocurra un problema, se requiere un software específicamente de diagnóstico instalado en el sistema PRM para llevar adelante un diagnóstico avanzado.

La figura 9 muestra las pantallas del software del diagnóstico de bloqueo de línea de impulso (ILBD, *Impulse Line Blocking Diagnosis*), que permite el registro de instrumentos para diagnóstico de bloqueo de línea de impulso (B), la observación de la tendencia del resultado de diagnóstico y el seteo del umbral para nivel de bloqueo (C), o el registro de la información de referencia para el diagnóstico (D).



A: Pantalla de menú de diagnóstico PRM



C: Pantalla de seteo de umbral y tendencia de diagnóstico



B: Pantalla de registro de instrumento ILBD



D: Pantalla de registro de información de referencia para el diagnóstico

Figura 9. Pantalla de diagnóstico ILBD para RPM

Conclusión

Las tecnologías de diagnóstico presentadas en esta nota permiten monitorear permanentemente el estado del proceso en el lugar utilizando sensores inteligentes, para analizar las tendencias en los cambios, y para proveer información para mantenimiento preventivo en etapas tempranas. Es necesario mejorar aún más las cuestiones prácticas; por ejemplo, el rango de aplicación de tecnologías de diagnóstico y el método para evaluar la exactitud del diagnóstico.

También se espera que la variación de señales de entrada tales como señales ópticas y ultrasónicas se incrementen, y se desarrolle un diagnóstico más rápido basado en los valores medidos en el rango de alta frecuencia. El diagnóstico existente, en definitiva, progresará desde el diagnóstico localizado hacia diagnósticos más avanzados basados en información de dos y tres dimensiones obtenida de los sensores en múltiples puntos. ❖

Nota del editor: La nota aquí reproducida fue originalmente escrita para la revista *Yokogawa Technical Report*, N° 44.



Electrotecnia | Iluminación | Automatización y control



CONEXPO

Córdoba 2017

| 29 y 30 de Junio de 2017 |
Forja Centro de Eventos | Córdoba, Argentina

Exposición de
productos y
servicios

Congreso
técnico

◀ Conferencias técnicas ▶

◀ Encuentros ▶

Instaladores eléctricos
Distribuidores de productos eléctricos e iluminación, CADIME

◀ Jornadas ▶

Iluminación y diseño, AADL
Automatización y control, AADECA
Energías renovables

Organización y
Producción General



Medios auspiciantes



-luminotecnia-



www.conexpo.com.ar



CONEXPO | La Exposición Regional del Sector, 70 ediciones en 24 años consecutivos

Av. La Plata 1080 (1250) CABA | +54-11 4921-3001 | conexpo@editores.com.ar

AADECA en CONEXPO NOA

Los días 25 y 26 de agosto pasados se realizó CONEXPO NOA 2016, congreso y exposición de ingeniería eléctrica, luminotecnia, control, automatización y seguridad, en el Catalinas Park Hotel, en el centro de la ciudad de San Miguel de Tucumán. Se trató de la décima edición del evento en la región y de la septuagésimo-tercera desde que comenzara a recorrer el país hace ya más de veinte años.

En esta oportunidad, vale destacar la calidad de la oferta, tanto de conferencias técnicas, como de la exposición y de las jornadas; y también el nivel de interés en el público, que hizo que CONEXPO NOA colmara sus salas constantemente con todos los actores del sector, provenientes de la propia ciudad, de la provincia o de sitios limítrofes.

CONEXPO es un acrónimo por “congreso” y “exposición”, en tanto que brinda de forma gratuita una exhibición de productos y servicios disponibles en el país junto a un completo programa de conferencias técnicas, todo a cargo de especialistas que viajan especialmente para la ocasión.

Pero desde hace algunas ediciones, incluye también jornadas especiales, un espacio para que entidades representativas puedan ahondar con los asistentes en alguna temática específica, por eso, son organizadas por Editores SRL (coordinador y realizador integral de CONEXPO) y también por alguna entidad representativa, la Asociación Argentina de Control Automático (AADECA) y la Asociación Argentina de Luminotecnia (AADL). Además, CONEXPO NOA fue el marco para un multitudinario encuentro de instaladores electricistas.

El viernes 26 de agosto, el escenario fue ocupado por la Jornada de Automatización, la cual recibió a más gente de la esperada. En el mismo hotel Catalinas Park, desde las primeras horas de la mañana y hasta las últimas de la tarde, la Asociación



Argentina de Control Automático presentó al ingeniero Diego Maceri, de la empresa *CV Control* y presidente de AADECA; al Ing. Ariel Lempel, de *Grexor*; Jorge Pérez, de *Micro Automación*; Wagner Díaz Bilbao, de *Rockwell*; Fernando Álvarez, de *Marlew*; y Sebastián Rodríguez Capello, de *Siemens*. Todos ellos trataron temas de actualidad como modernización de sistemas de control de máquinas y procesos, automatización de válvulas, empresas conectadas, tecnologías de medición para el cuidado del medioambiente, eficiencia energética en máquinas eléctricas, y otros.

Al finalizar, la Asociación premió la asistencia con un sorteo entre los presentes, quienes además se llevaron un ejemplar de la nueva revista de AADECA, demostraron su entusiasmo en el control automático asociándose a la institución.

La convocatoria del evento deja ver el interés de la zona en ganar para sí especialización técnica en los procesos de producción, y el entusiasmo por conocer e implementar tecnología de avanzada que pueda favorecer el desarrollo industrial de la región y su poder de competitividad. La satisfacción de los organizadores fue enorme, y solo resta esperar que el entusiasmo se convierta en proyectos concretos que modifiquen la realidad hacia un futuro más próspero. ❖



25º Congreso Argentino de Control Automático

En el marco de la Semana del Control Automático

AADECA '16

- ✿ Presentación de trabajos de los grupos de investigación
- ✿ Sesión especial de trabajos de la industria
- ✿ Premios a los mejores trabajos estudiantiles
- ✿ Conferencias plenarias
- ✿ Concurso "Desarrollos Estudiantiles" Colegios técnicos y universidades

- ✿ Exposición de empresas del sector
- ✿ Cursos de actualización
- ✿ Mesas redondas

Más información en
www.aadeca.org

INFORMES

+54 (11) 4374-3780
congreso2016@aadeca.org
www.aadeca.org

Sede AADECA
Av. Callao 220 piso 7
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
(C1022AAP) Argentina

ORGANIZA

AADECA

Asociación Argentina
de Control Automático

Travesías en moto

Ing. Roberto Moriones
robertomoriones@aea.com.ar



El ingeniero Roberto Moriones se desempeña como gerente de la empresa AEA, dedicada a ingeniería en automatización. Hoy, conocemos otra cara de él: su gusto por andar en moto, que lo ha llevado a recorrer rutas de todo el mundo. "Como dijo Freddie Mercury 'yo vivo mis días, ya no cuento mis años'", dice.

- » Tengo una Kawasaki ZX6 Ninja, que uso habitualmente en rutas pavimentadas, porque es baja. Para ripio, suelo alquilar una BMW de la serie GS.

- » Ando en moto desde los 17 años (empecé con una Zanella 175 Ponderosa, a la que llevé más yo a ella que ella a mi, ya que se le empastaba la bujía cada dos por tres).
- » Es una de mis pasiones. Podés hacer caminos que ni siquiera una 4x4 puede. Da sensación de libertad, sentir el viento en la cara es indescriptible. Las curvas son la mayor satisfacción, una verdadera danza.
- » Hice la ruta 40 desde La Quiaca hasta Ushuaia y me encontré con motociclistas de todo el mundo. Una verdadera camaradería, no importa por dónde circules ni la moto que manejes; eso con el auto no sucede, ¿no?
- » El año pasado hice la ruta de la Bohemia, 4.100 kilómetros por los países del este europeo y la famosa ruta del Transfăgărășan. Una anécdota: éramos varios entusiasmados por llegar a Transilvania, a las tierras del conde Drácula, para visitar su castillo y traernos colmillos para clavar en el cuello de nuestras víctimas (!). Cuán grande fue nuestra decepción: el castillo está en ruinas, cerrado al público.
- » Y este año, África: 3.500 kilómetros por Tanzania y su archipiélago de Zanzívar, y Kenia. Siempre sobre dos ruedas, toda una aventura. ❖



SENSORES PARA LA INDUSTRIA DEL ENVASE



Detección de etiquetas



Detección de objetos transparentes



Verificación de nivel de llenado



Detección de errores en ambientes sanitarios



Inspección de tapas en espacios reducidos

REPRESENTANTE EXCLUSIVO

AUMECON

AUMECON S.A. | Acassuso 4768 | (B1605BFP) | Munro | Buenos Aires | Argentina
Tel: (+54 11) 4756-1251 | Fax: (+54-11) 4762-6331 | ventas@aumecon.com.ar

www.aumecon.com.ar

Modicon M580

high-end ePAC



Impulse su productividad, aumentando el rendimiento.

Preparado para el futuro, **Modicon M580 ePAC** con Ethernet integrado en su núcleo, ofrece capacidades de conectividad para ayudarle a reaccionar más rápido frente a los cambios del mercado en un entorno seguro (ciberseguridad).

Con el vertiginoso desarrollo de Internet industrial de las cosas (IIoT), es fundamental contar con un rápido y fácil acceso a los datos operativos. **Modicon M580 high-end ePAC**, es un controlador inteligente y conectado, que le permite mejorar la producción y el mantenimiento.

Para conocer más sobre **Modicon M580 High End**, ingrese en www.sereply.com keycode 74708D

schneider-electric.com

Life Is On

Schneider
Electric

RESEARCH AND ANALYSIS

RESEARCH AND ANALYSIS

RESEARCH AND ANALYSIS

RESEARCH AND ANALYSIS

RESEARCH AND ANALYSIS

RESEARCH AND ANALYSIS

RESEARCH AND ANALYSIS

RESEARCH AND ANALYSIS

RESEARCH AND ANALYSIS

RESEARCH AND ANALYSIS

RESEARCH AND ANALYSIS

RESEARCH AND ANALYSIS

RESEARCH AND ANALYSIS

RESEARCH AND ANALYSIS