

11

Enero
Marzo
2019

AADECA

La Revista de
los Profesionales de
Automatización y Control



Reporte especial: *Robótica*

- » La robótica en el campo: sistemas de ordeño. **Pedro Mazzotti**
- » Generador de vacío para robótica
- » La robótica en el mundo: la visión de **Kuka. Oscar Navarro**
- » Cobots, robots colaborativos
- » Estos son los robots de servicio
- » ¿La automatización se volverá autónoma gracias a la inteligencia artificial?



iAPG

A AOG

XII ARGENTINA OIL&GAS
EXPO 2019

Exposición Internacional del Petróleo y del Gas

23 – 26.9.2019
La Rural Predio Ferial
Buenos Aires, Argentina

www.aogexpo.com.ar

Organiza:



INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

Realiza:



messe frankfurt

Comercializa y Realiza: Messe Frankfurt Argentina - Tel.: + 54 11 4514 1400 - e-mail: aog@argentina.messefrankfurt.com

MOVIENDO AL MUNDO PRODUCTIVO

MiCRO

automación

Neumática
Tratamiento del aire
Procesos
Handling y vacío
Electroelectrónica
Capacitación



EN EL CORAZÓN
DE LA TECNOLOGÍA

MiCRO
automación



in

YouTube

www.microautomacion.com

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



Transitando la Era Digital a través de la Robótica

Un nuevo año laboral comienza y los desafíos son múltiples... La situación del país y del mundo que nos tiene en vilo nos afecta en nuestros trabajos y en lo personal. En lo laboral, lo cambiante de las condiciones de contexto nos exigen cada vez más: aspectos económicos, financieros, y técnicos nos tienen ocupados en forma permanente. Dentro de esta vorágine, los robots aparecen en las noticias de los diarios, en los medios masivos, y en nuestras casas..(si no entraron, están por entrar).. Por supuesto que también en nuestras áreas productivas. En este número los especialistas muestran en el Reporte Especial el estado actual y futuro de la Robótica. Se describen soluciones y aplicaciones por demás interesantes que nos pueden ayudar a optimizar nuestras actividades industriales, como ejemplos: los robots en los tambos, los desafíos que se presentan y las soluciones que se proponen. Todo esto transita por las páginas de esta Edición junto a otros temas no menos interesantes. También nos acompañan en esta Edición los ecos de la exitosa AADECA'18 Evolucionando en la Era Digital. Cientos de participantes de los distintos eventos (Foro, Congreso Nacional, Cursos, Concursos Estudiantiles, intercambio de experiencias) salimos más que satisfechos con la calidad de las actividades. A partir de esta edición y en próximas ediciones profundizaremos en las temáticas y disparadores que dejaron esas exitosas jornadas. En AADECA estamos dispuestos a continuar en nuestra senda de difusión del saber, realizando actividades en distintos lugares del país y abriendo las puertas para que todo aquel que lo desee y/o necesite, encuentre un sitio donde plantear inquietudes y consultas, desarrollar temas que sean de interés en la comunidad de la Automatización y Control.

Enfrentamos situaciones y desafíos que, como casi siempre en nuestra especialidad, no son fáciles... Como muchas veces, el conocimiento, la experiencia y el intercambio de ideas con colegas, nos ayudarán a encontrar el mejor camino.

Los esperamos, mantengamos el optimismo (pese a todo) y un ¡¡¡Muy buen año!!!.

Edición 11
Enero/Marzo
2019

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
(1250) CABA, Argentina
(+54-11) 4921-3001
info@editores.com.ar
www.editores.com.ar

EDITORES
 EDITORES SRL es miembro de la Asociación de la Prensa Técnica y Especializada Argentina, APTA.

Impresión
Grafica Olfset

Santa Elena 328 - CABA

R.N.P.I: N°5341453
ISSN: a definir

Revista impresa y editada totalmente 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.

En esta edición encontrará los siguientes contenidos



Reporte especial

- » **La robótica en el campo: sistemas de ordeño.** Pedro Mazziotti, *DeLaval* **8**
- » **Generador de vacío para cobots.** *Micro Automación* **22**
- » **La robótica en el mundo: la visión de Kuka.** Oscar Navarro, *Kuka* **22**



Robótica

- » **Cobots, robots colaborativos.** Roberto Urriza Macagno **34**
- » **Estos son los robots de servicio.** *Ifr* **38**
- » **¿La automatización se volverá autónoma gracias a la inteligencia artificial?** *Festo* **48**



Además...

- » **Se realizó exitosamente AADECA '18. Evolucionando en la Era Digital.** AADECA **6**
- » **AADECA en Asamblea.** AADECA **12**
- » **Edge computing industrial: lo mejor de dos mundos.** Michal Skubacz, *Siemens* **14**
- » **Este año, CONEXPO Córdoba.** *Editores* **20**
- » **La importancia del diagnóstico eficiente en el mantenimiento industrial.** Raúl Yavarone, *Olser* **26**
- » **Miriam Prieto: social vitalicia.** AADECA **32**
- » **Cinco formas en que la digitalización puede optimizar la rentabilidad de una empresa.** Loic Requier, *Schneider Electric* **42**
- » **Nuevos switches para redes industriales.** *Siemens* **46**
- » **Programa de transformación productiva.** *Ministerio de Producción y Trabajo* **50**
- » **Eficiencia y seguridad para acondicionar señales.** *Weisz* **58**
- » **Nuestra otra cara: Fotografía + Buceo = "Fotosub".** Daniel Brudnick **62**

Estas empresas acompañan a AADECA Revista



Capacitación en AADECA

AADECA, www.aadeca.org

Siguiendo su misión de contribuir al mejor conocimiento de las posibilidades del control automático en relación al hombre y a la tecnología, AADECA continuará en 2019 su ya exitosa agenda de cursos de capacitación y actualización en temas relacionados a la automatización y el control de procesos, dictados por prestigiosos profesionales de empresas reconocidas y/o de instituciones académicas. El reconocimiento del mercado de los cursos de AADECA está evidente en la positiva evaluación que hacen sus participantes en los dos últimos años:

- » Todos los cursos evaluados dan en promedio "muy bueno" a la pregunta de opinión general del curso.
- » Los profesores/disertantes se destacan en cada temática dictada y en su conocimiento, didáctica y respuestas.
- » Los participantes son en su mayoría, no socios de AADECA y pertenecen a empresas industriales y de servicios.
- » La mayoría indica sentirse cómodo en el lugar de dictado de los cursos y recibir adecuada atención del profesor.

La agenda de cursos 2019 está en preparación, pudiendo incluir la reedición de exitosos cursos de los últimos años, así como novedades:

- » Introducción a la ingeniería de proyectos industriales
- » Introducción a las redes y comunicaciones industriales
- » Introducción a los SCADA y DCS
- » Programación de PLCs
- » Resolución de fallas en equipos automatizados
- » Introducción a la energía solar fotovoltaica
- » Ciberseguridad
- » Sistemas instrumentados de seguridad SIS

Considerando que más de 70% de los asistentes pertenecen al público corporativo y con el objetivo de trabajar en conjunto con los Departamentos de Capacitación de la industria, este año habrá un especial foco en que todos los cursos sean dictados sin cancelaciones.

Más información: administracion@aadeca.org

Nuestro actual Consejo Directivo (2016 – 2018)

Presidente: Marcelo Petrelli
Vicepresidente 1º: Ariel Lempel
Vicepresidente 2º: Victor Matrella
Secretario general: José Luis del Río
Prosecretario: Cristina Boiola
Tesorero: Eduardo Néstor Álvarez
Protesorero: Carlos Godfrid
Vocal titular 1º: Carlos Behrends
Vocal titular 2º: Emiliano Menendez
Vocal titular 3º: Raul Di Giovambattista
Vocal supl. 1º: Marcelo Lorenc
Vocal suplente 2º: Diego Maceri

Socios adherentes

Micro Automación | Cruxar | CV Control
 Editores | Emerson | Festo | Grexor
 Honeywell | Pepperl+Fuchs Arg.
 Schneider Electric Argentina
 Siemens | Supertec | Viditec

¿Desea recibir AADECA Revista?



Socios AADECA: Gratis
No socios: Suscripción por 6 ediciones corridas, \$350

Más información,
suscripcion@editores.com.ar

Mantener la integridad y competencia de seguridad a lo largo del ciclo de vida de la planta del proceso.

Yokogawa reconoce los desafíos continuos para los propietarios de plantas para operar/mantener la integridad de la seguridad del proceso a lo largo de todo el ciclo de vida de su planta y ha ideado una solución SIS sostenible (SSIS). Este enfoque holístico garantiza que no solo se obtenga una solución de seguridad óptima, sino que también se mantenga durante toda la vida útil de su planta.

La solución SSIS de Yokogawa le permite recuperar la propiedad de su entorno de seguridad de procesos haciéndolo comprensible, manejable, compatible, seguro y le brinda tranquilidad al permitirle enfocarse en su negocio principal.

Synaptic
Business
Automation

Synaptic Business Automation subyace en un proceso de co-innovación y colaboración con clientes que aprovecha el conocimiento de dominio de Yokogawa y las tecnologías de automatización digital para crear un valor sostenible.

Se realizó exitosamente AADECA'18 Evolucionando en la Era Digital

Con el lema "Evolucionando en la era digital", se realizó La Semana del Control Automático en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Palermo, los días 7 al 9 de Noviembre del 2018.



Este evento reúne cada dos años a académicos, estudiantes, profesionales y especialistas de la automatización, control automático e instrumentación, cubriendo ampliamente todos los aspectos, tanto de investigación aplicada como teórica. Constando de un programa de actividades donde se presentaron las últimas tendencias del sector y los proyectos más innovadores, donde renombrados disertantes analizaron la situación actual y las perspectivas para el futuro.

Los números de AADECA '18: nueve paneles temáticos, más de treinta prestigiosos disertantes, tres plenarias internacionales, nueve talleres prácticos de empresas y quince proyectos estudiantiles. Más de quinientos asistentes acompañaron los tres días del evento, que también fueron transmitidos por streaming.

Los cuatro ejes de AADECA '18 giraron en torno al lema "Evolucionando en la era digital": el Foro de automatización y control, el 26° Congreso Argentino de Control Automático, los Talleres temáticos y el Concurso de desarrollos estudiantiles.

Foro de automatización y control

El Foro de automatización y control, contó con destacados panelistas de la industria y del mundo académico que desarrollaron los siguientes temas:

- » Metrología en la era digital
- » El petróleo y la era digital
- » Dilemas éticos en automatización y control
- » Mujeres en la ingeniería e industria
- » Los desafíos del empleo en la 4ª Revolución Industrial
- » Las tecnologías del cambio IT/OT
- » Energías nuevas y automatización y control
- » Los robots en la Industria 4.0
- » La transformación digital en la industria de producción

Auspiciados por las empresas *Baker Hughes, Honeywell, SVS Consultores, Schneider Electric, Phoenix Contact, Kuka y Festo*, los foros contaron con importantes disertantes del mundo académico y de investigación y desarrollo pertenecientes al INTI, UBA, AADECA, UTN FRBA, Universidad de Palermo, Institute for Ethics and Emerging Technologies, CONICET, ITBA, Universidad de Belgrano, NASA-USA, INTAL-BID, Ministerio de Trabajo, ORT, AAH y del Ministerio de Producción; así como de empresas como *Profertil, Honeywell, Axiom, YPF, SVS, CV Control, Medanito, Techint, Tiempo Real Consultores, Balluf, Less Industries, IBM, Kuka, Delaval Argentina, Grexor y ARC AdvisoryGroup*.

26° Congreso Argentino de Control Automático

El 26° Congreso Argentino de Control Automático, constó de un programa de conferencias que presentó las últimas tendencias y actividades del sector y los proyectos más innovadores. Con el foco dirigido hacia públicos especializados, empresas líderes, sector de demostraciones, mesas redondas y muchas otras actividades. Un evento en el cual renombrados disertantes analizaron la situación actual y las perspectivas políticas, económicas y sociales de Argentina para el futuro próximo.

Estas reuniones se desarrollan cada 2 años, hasta la fecha con más de 1.800 trabajos presentados, el Congreso Argentino de Control Automático, se ha convertido en un verdadero exponente de la investigación y aplicaciones desarrolladas en el ámbito académico e industrial de nuestra región.

Siendo sus principales objetivos, exponer en el medio nacional los resultados de las investigaciones y desarrollos en las áreas de automatización, control e instrumentación y, paralelamente, estimular el avance e intercambio de conocimientos y experiencias.

Las principales autoridades del Congreso fueron, el Dr. Hernán De Battista de UNLP-CONICET, como presidente y el Dr. Hernán Haimovich de UNR-CONICET, como vicepresidente.

En esta edición, los autores presentaron más de 100 trabajos divididos en varias sesiones como automatización, procesos y biosistemas, electrónica, energía, y estimación y control, pudiendo optar por publicar sus trabajos en la base *IEEE Xplore* de la IEEE, sin costo adicional.

Las plenarias contaron con prestigiosos disertantes nacionales e internacionales, como el Dr. Juan Yuz que disertó acerca de "Modelos a datos muestreados para sistemas lineales y no lineales", el Dr. Jesús Picó que lo hizo acerca de "Biosistemas y automática, una buena simbiosis" y el profesor Iven Mareels compartiendo sus conocimientos sobre "Energías renovables basadas en *gridfutures*"

Talleres temáticos

Los talleres temáticos, en los que empresas proveedoras como *CV Control, Schneider, Festo, Phoenix Contact, Siemens y MDE Network*, divulgaron nuevas tecnologías y presentaron las últimas tendencias del sector y los proyectos más innovadores.

Con cursos de capacitación, donde se analizó la situación actual y las perspectivas para el futuro, estas empresas promovieron las más modernas tecnologías disponibles en el país.

Concurso de desarrollos estudiantiles

El concurso de desarrollos estudiantiles, en el que estudiantes de escuelas secundarias y universidades presentaron ambiciosos proyectos de automatización y control, tuvo como objetivos, estimular a los alumnos a realizar proyectos en las materias que cursan abordando temas vinculados con las áreas de medición industrial, control, automatización y robótica.

Brindó la posibilidad, a quienes hubieran desarrollado proyectos, a presentarlos y difundirlos ante la comunidad local del control automático.

Párrafo aparte merece Matías Llamazares, que sorprendió a los presentes con el proyecto "Exoesqueleto colaborativo para asistencia en terapias de rehabilitación de mano", apostando a que podría ser una importante solución para aquellas personas que padecen atrofia muscular.

Así, AADECA '18 reafirma nuevamente ser el evento más importante del ámbito de automatización y control de la región. ❖

Acerca de AADECA: La Asociación Argentina de Control Automático, AADECA, es una entidad profesional sin fines de lucro que hace 50 años tiene como objetivo esencial reunir profesionales, técnicos, estudiantes, representantes de la industria y usuarios finales, para difundir tecnologías que permitan, enfrenar exitosamente la competencia internacional y fundamentalmente promover la industria Nacional.

La robótica en el campo: sistemas de ordeño

Este artículo intenta relatar un caso exitoso de aplicación de la robótica para el ordeño de ganado vacuno, un área de intervención en donde las nuevas tecnologías pueden aportar grandes beneficios.

Pedro Mazziotti

DeLaval

Pedro.Mazziotti@deval.com



Pedro Mazziotti es ingeniero agrónomo de la Universidad de Buenos Aires, con un posgrado de agronegocios impartido por la misma institución.

Desde el año 2003, se desempeña en cargos gerenciales de las áreas administrativas y comerciales de empresas asociadas al agro. Actualmente, su cargo es AMS Manager Argentina en *DeLaval*, responsable, entre otras cosas, de la unidad de negocios de sistemas automáticos de ordeño.

Nota del editor:

El artículo aquí presentado fue elaborado por *AADECA Revista* en base a la presentación que Pedro Mazziotti hiciera en el Panel de Robótica que se llevó a cabo en la última edición de la *AADECA'18 - Evolucionando en la Era Digital*



Por robots de ordeño se entiende específicamente a los sistemas automáticos de ordeño (AMS, por sus siglas en inglés) que se caracterizan por dos puntos principales: por un lado, se trata de sistemas totalmente automáticos y, por otro, son voluntarios.

En un sistema convencional, sin robots, las vacas pastorean en el campo o descansan en los galpones, y dos o tres veces por día son arriadas todas juntas hacia el tambo, en donde se les extrae la leche por medio de unidades de ordeño que actúan por vacío previamente colocadas en las ubres por un operario de acuerdo a una rutina de ordeño estipulada que dicta, por ejemplo, higienizar la ubre para que la suciedad del campo no pase a la leche. Luego, son arriadas nuevamente hacia el exterior todas juntas.

Con robots, cambia el paradigma, no solo porque todo el proceso de ordeño se realiza de forma automática, sino sobre todo porque es voluntario, depende de la voluntad de la vaca. Dentro de la cabina donde se ordeñará, está el alimento que estimula al animal a acercarse. Un diseño correcto del campo o galpón favorecerá el movimiento de las vacas sin necesidad de la intervención humana. Una vez dentro, el robot lava cada pezón con agua y con aire; los deshechos van al drenaje. Una cámara captura imágenes en tiempo real y las envía al software, que las traduce en información que registrará los movimientos del brazo robótico. Una vez higienizados todos los pezones, el brazo toma la unidad de ordeño y procede con la colocación y luego la extracción de la leche propiamente dicha, de forma tan ágil que no tarda más de 45 segundos en colocar el dispositivo en todas las ubres. Una vez terminado el ordeño, aplica un sellador o desinfectante para evitar que la vaca se enferme.

Durante todo el proceso, el sistema va recolectando datos que permiten hacer un seguimiento personalizado de cada animal y determinar, por ejemplo, qué alimento se le dará y en qué cantidad en función de lo que está produciendo; asimismo, saber qué vaca se ordeñó, qué vaca no se ordeñó, cuántos litros dio, si está preñada o lista para inseminar, o cualquier parámetro que seleccione el usuario.

Toda esta información se dirige directamente al software de análisis de datos que se puede consultar incluso desde un teléfono móvil. Esto quiere decir que desde cualquier lugar del mundo y con el único requisito de tener un celular en la mano, la persona responsable puede llevar a cabo un control preciso de lo que está ocurriendo con las vacas.

El éxito del funcionamiento del nuevo sistema robótico depende en gran medida de que la vaca se mueva hacia la estación de ordeño. Existe la posibilidad de que por algún motivo algunas no se hayan acercado, y a esas habrá que ir a buscarlas, pero es el propio sistema el que es capaz de detectarlo. Si las estaciones de ordeño están bien colocadas y diseñadas, el tráfico de animales es totalmente voluntario, y solamente habrá que ir a buscar a menos del cinco por ciento (5%) de las vacas.

Asimismo, si los animales están acostumbrados a un sistema de ordeño convencional, entonces

hay que considerar un periodo de adaptación. Es importante que las vacas aprendan el nuevo funcionamiento y para eso será importante el estímulo alimenticio. Quizá el primer día no entren solas y haya que empujarlas, pero en tres o cuarto días sí lo harán.

Historia del ordeño robótico

La aplicación de robótica en tambos lecheros tiene más de veinte años de historia en el mundo. En la actualidad, hay más de 40.000 robots instalados en más de 25.000 establecimientos lecheros, capaces de realizar más de cinco millones de ordeños diarios en más de dos millones de vacas. Sin ir más lejos, la empresa *DeLaval*, que comercializa y aplica en sus tambos el sistema de ordeño robotizado *VMS*, extiende su presencia a más de 44 países impartiendo esta tecnología.

En la década de 1980 tuvieron lugar los primeros prototipos de ordeño robótico. La primera patente de un robot de ordeño pertenece a *DeLaval* y es de 1982.

En la década siguiente, el desarrollo comenzó a comercializarse, especialmente en el área para la cual había sido pensado: tambos europeos tipo familiares, de sesenta a cien vacas en total. Por





entonces, la economía familiar se veía amenazada porque los herederos de los campos preferían dirigir sus vidas hacia otros rumbos y cada vez había menos mano de obra dispuesta a realizar el trabajo de ordeño.

En la década de 2000, la tecnología llegó a Estados Unidos, en donde fue probada exitosamente en tambos cada vez más grandes, incluso con más de 1.500 vacas. En 2005, comenzó la adopción a nivel industrial también en sistemas pastoriles puros como los de Nueva Zelanda, y en planteos semi-intensivos como el de Australia. En Estados Unidos y en Europa, las vacas viven en galpones y ahí está el robot que las ordeña, en cambio en Nueva Zelanda, en Australia y en Argentina, las vacas están en el campo y deben ser arriadas hasta los lugares de ordeño, lo que las obliga a caminar entre quinientos a mil metros por día.

Tambos robóticos en el mundo

En la actualidad, los cuarenta mil robots instalados están ubicados principalmente en tambos con no más de 150 vacas, y esto tiene una explicación

histórica: fue en los tambos familiares europeos donde se vio esta tecnología por primera vez; pero la perspectiva a futuro indica que la adopción de robótica ganará terreno en los tambos más grandes y se estima que sean justamente aquellos que manejan más de 1.200 vacas los que lideren el mercado (ver tabla).

Cantidad de vacas	Porcentaje de mercado robótico	Expectativa de crecimiento
30-69	30%	4%
70-149	46%	8%
150-299	14%	10%
300-79	7%	11%
800-1200	2%	22%
> 1200	1%	45%

Actualmente, el tambo robótico más grande del mundo ordeña cuatro mil vacas por día con 64 robots y está ubicado en Chile. Es también uno de los más eficientes, produciendo un promedio de 42 litros por vaca por día.

Tambos robóticos en Argentina

En Argentina, el primer robot de ordeño se instaló en INTA Rafaela (Santa Fe) en 2015, ordeñando sesenta vacas y produciendo un promedio de 32 litros por vaca por año. Se trata de una aplicación experimental, en donde además se llevan a cabo diferentes análisis, aunque también se comercializa la leche.

En agosto de 2017, se puso en marcha el primer tambo puramente comercial, en la localidad de Morteros (Córdoba). Se trata de un tambo familiar con 131 vacas que producen 31 litros por día.

Además, existen nueve proyectos en ejecución con diferente nivel de avance en la obra civil necesaria para instalar los robots. Totalizan 41 robots, lo cual implica que hacia fin de año, Argentina tendrá instalados 52 robots de ordeño.

Por qué instalar robots en un tambo

- » Mejoras en la rentabilidad de la lechería. VMS trabaja con permisos de ordeño para maximizar el rendimiento y garantizar que las vacas se ordeñen con la frecuencia más rentable. Para algunos esto significa dos o tres veces por día, para otros, cuatro veces o más. Completamente automatizado, ofrece menos horas de ordeño.
- » Más leche por hora. El equipo crea un mejor ambiente laboral. No solo realiza la repetitiva tarea de ordeñar de manera eficiente, precisa y consistente las veinticuatro horas del día, los siete días de la semana; también ayuda a administrar las rutinas y brinda más leche.
- » Vacas más sanas. Como un verdadero sistema de ordeño voluntario, trabaja naturalmente para lograr vacas más sanas, más calmas, lo que significa mayor longevidad, productividad, reproducción y rendimiento. Con el ordeño más suave y cuatro medidores de leche aprobados por ICAR (uno en cada pezón), el vacío, la pulsación y la extracción se ajustan automáticamente en cada pezón, sinónimo de la mejor salud de la ubre.



La tarea de ordeño es repetitiva y no genera valor. Con un sistema robótico, mejora la calidad de vida tanto del productor como de los operarios, que ganan horarios de trabajo más flexibles, más parecidos a los de una fábrica con turnos, y dedicados a tareas más valiosas. El tiempo de ordeño que se ahorra gracias a la instalación de un sistema robótico se puede utilizar para gerenciar el negocio, analizar la información y tener el control.

Asimismo, aumenta la cantidad de ordeños diarios, por ejemplo de dos a 2,5 o 2,7 por día, y también de producción lechera porque una vaca más estimulada produce más leche. ❖

Revisión contable del periodo culminado, nuevo Consejo Directivo, entrega de placas a socios vitalicios y evaluación de la Semana de Control Automático: los temas que discutió la Asamblea Anual Ordinaria de AADECA, del pasado 21 de noviembre.

AADECA en Asamblea

El pasado 21 de noviembre, nuestra Asociación Argentina de Control Automático convocó a todos sus asociados para participar de la Asamblea Anual Ordinaria correspondiente al periodo 2018, según lo prescriben los Estatutos Sociales.

El encuentro comenzó oficialmente a las 10 de la mañana, primero, con la lectura de memoria, balance e inventario preparados por la presidencia, cerrados el 1 de octubre pasados; y finalizó con la evaluación de todas las actividades desarrolladas durante la Semana de Control Automático, AADECA '18 – Evolucionando en la era digital, que había culminado a principios de ese mes.

Lo más destacado del día, sin embargo, fueron las elecciones para el nuevo Consejo Directivo y el reconocimiento a los nuevos socios vitalicios.

En la Asamblea, se llevó a cabo el escrutinio que definió los miembros del nuevo Consejo, mientras que la distribución de cargos se efectuó finalmente el 3 de diciembre. El flamante Consejo Directivo quedó conformado de la siguiente manera:

- » Presidente: Marcelo Petrelli
- » Vicepresidente primero: Ariel Lempel
- » Vicepresidente segundo: Víctor Matrella
- » Secretario general: José Luis del Río
- » Prosecretaria: Cristina Boiola
- » Tesorero: Eduardo Álvarez
- » Protesorero: Carlos Godfrid
- » Vocal titular primero: Carlos Behrends
- » Vocal titular segundo: Emiliano Menéndez
- » Vocal titular tercero: Raúl Di Giovambattista
- » Vocal suplente primero: Marcelo Lorenc
- » Vocal suplente segundo: Diego Maceri

A los nuevos socios vitalicios, es decir, aquellos que cumplieron veinticinco años de membresía ininterrumpida, se les hizo entrega de una plaqueta alusiva. Seis personas fueron las galardonadas: Daniel Brudnick, Tomás Sanguinetti, Carlos Ricci, Walter Sebellin, Miriam Prieto y Didimo Zárate. ❖



AADECA

Asociación Argentina de Control Automático
www.aadeca.org



ESSENTIAL

Confía en un líder mundial en automatización y control para el crecimiento de tu negocio.

Con Schneider Electric, accede a la oferta de productos más completa en el mercado a través de nuestra red global de distribuidores locales.

se.com/ar

Life Is On

Schneider
Electric

Edge computing industrial: lo mejor de dos mundos

Michal Skubacz

Responsable de Industry
Software para Motion Control
Systems

Siemens
www.siemens.com.ar

"Edge computing" es una expresión últimamente de moda. Al preguntar a cualquier empresa de informática: "¿Hacen *edge computing*?", la respuesta más probable es "Sí". La expresión está tan sobreutilizada que en muchos casos casi ha perdido su significado, simplemente queriendo decir: "Sí, tenemos una PC industrial por algún lado, con un programa en ejecución". Bueno, eso en realidad no refleja la esencia de *edge computing* (de aquí en adelante, "informática de borde"), y sin duda no alcanza a cubrir todo su potencial innovador, fundamentalmente para las aplicaciones industriales.

La era de la informática en la nube

Mirando hacia atrás, a la historia de la informática, podemos distinguir varias olas de procesamiento de datos local versus centralizado. En los últimos años, hemos visto una fuerte tendencia hacia la informática en la nube. La administración de datos y la informática se están trasladando a grandes áreas centralizadas de servidores y las computadoras personales se reducen a albergar un buscador de red.

Las ventajas de la administración de datos en la nube resultan evidentes:

- » actualizaciones de software fáciles y rápidas (ya que se pueden gestionar desde un lugar de origen centralizado);
- » una visión global e integrada de todos los flujos de tareas y equipos conectados a la nube que permiten tomar decisiones tanto a nivel global como local;
- » un lugar centralizado con todos los datos para ulteriores optimizaciones.

Siemens ha tenido un rol de relevancia en la implementación de esta tendencia de informática en la nube en los ambientes industriales. *MindSphere*, el sistema operativo para Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés), que conecta en la nube los ambientes físicos al mundo de la informática, fue lanzado junto con *MindConnect*, el puerto que conecta equipos industriales, flotas mundiales y plantas completas al IoT.



Esto ha abierto la puerta a la analítica en la nube y a mejores tomas de decisiones en la industria.

Las limitaciones de la administración de datos en la nube

Sin embargo, este nuevo futuro brillante no viene sin desventajas. Con la transición general a IoT y la maquinaria y la logística conectadas a la nube, también nos esperan nuevos desafíos. En un tiempo en que las cosas reales tales como los automóviles, los edificios y las turbinas vienen equipados con un mellizo digital, se recopilan cada vez más datos para procesar en aplicaciones de administración de datos en la nube.

Cuando las vibraciones en una maquinaria se salen de control, pueden fácilmente causar una reacción en cadena, que inhabilite toda la línea de producción. Por ende, los sistemas de control modernos vienen con una creciente cantidad de sensores colocados en partes cruciales de la maquinaria. Detectan estas vibraciones y envían sus datos al sistema operativo, en la nube, para su análisis constante y efectuar procesos tales como, por ejemplo, el mantenimiento predictivo. Imaginemos todos estos pequeños sensores produciendo datos en un entorno de producción industrial. La carga de datos es enorme.

Aquí es donde nos encontramos con uno de los principales desafíos de la administración de datos en la nube en aplicaciones industriales. Si se trabaja con procesamiento de datos en la nube, es probable que estas sean las inquietudes:

- » limitaciones físicas de la transferencia de datos (¡aun los bits y bytes no pueden viajar más rápido que la luz!);
- » dependencia de la disponibilidad de la red (cuando se cae la red, el control y la optimización de movimiento desde la nube también se caen);

- » carga de datos (aun a alta velocidad, la transferencia de datos de esta magnitud es demasiado lenta);
- » privacidad de los datos (existen datos que las empresas industriales no se sienten cómodas de compartir en la nube);
- » ciberseguridad (la transferencia de datos dentro de los sistemas que se encuentran en la nube siempre alberga una vulnerabilidad al robo; por lo cual la transferencia de datos en los sistemas que operan en la nube generalmente está confinada a la subida de datos, dado que la descarga es aún más sensible a los ciberataques).

El manejo de una carga de datos considerable es más sencillo cuando los datos se procesan a nivel local. ¿Estamos listos para un *revival*? ¿La ola de la historia de la informática está dando la vuelta hacia el procesamiento de datos local? Si y no. Hace su entrada la Informática de Borde.

En la informática de borde, el procesamiento de datos no es exclusivo del núcleo de la nube, sino que fundamentalmente sucede en la periferia, el borde de Internet, donde esta se pone en contacto con el mundo físico.

Ingreso de la informática de borde

La informática de borde no es algo nuevo. Los actores más importantes en informática, tales como Cisco, la han utilizado durante años junto con su hermana en la niebla (*fog*). La verdadera innovación yace en la más reciente integración con los procesos de producción industrial y sus optimizaciones dentro de los sistemas que operan en la nube.

No solo las aplicaciones de borde, tales como *Analyze MyWorkpiece*, ofrecen la posibilidad de recopilar y analizar los datos cerca de donde se originan dentro del proceso de producción, sino que en *Siemens* también se integran con *MindSphere*, el sistema operativo de IoT que se encuentra en la nube. En la Informática de Borde, el procesamiento de datos no es exclusivo del núcleo de la nube, sino que fundamentalmente sucede en la periferia, el borde de Internet, donde esta se pone en contacto con el mundo físico.

La integración de la informática de borde dentro de las nubes industriales nos permite aprovechar los beneficios de los sistemas que se encuentran en la nube, tales como las actualizaciones de software rápidas y fáciles mientras que, a la vez, aprovecha las ventajas del procesamiento de datos local, tales como la seguridad de los datos, las reacciones rápidas de las aplicaciones y el ambiente de control dentro de un proceso de producción industrial.



Imagen 1

Con *Siemens Industrial Edge*, la empresa ha creado una plataforma abierta para las aplicaciones de borde de *Sinumerik* y *Simatic* (*Sinumerik Edge* y *Simatic Edge* son plataformas de digitalización como instancias de *Siemens Industrial Edge*). Se integra con estos sistemas de control y los extiende con posibilidades de Informática de Borde. *Optimize MyMachining/Trochoidal* y *Analyze MyWorkpiece* son solo dos ejemplos de las aplicaciones de *Sinumerik Edge* creadas dentro de *Siemens Industrial Edge*. La plataforma no es exclusiva, sino abierta a todos los usuarios y constructores de máquinas, así como a desarrolladores externos de aplicaciones. Se pueden crear aplicaciones de borde propias adaptadas a las necesidades de los clientes dentro de *Siemens Industrial Edge* y en el futuro inclusive utilizar la plataforma para distribución de venta. Es la App Store para las aplicaciones de borde industriales.

Con las aplicaciones de borde industriales resulta sencillo despejar estas inquietudes. [...] cómo mantener la privacidad y hacer frente a la gran carga de datos, lograr las mejoras prometidas por la digitalización y aprovechar la administración de los datos en la nube a la vez.

Es decir, no se trata solo de dejar que la ola dé la vuelta para favorecer el enfoque local. Se trata de llegar a un punto medio, un nuevo equilibrio que combine lo mejor de dos mundos: el procesamiento de datos local y los sistemas centralizados que operan en la nube. *Siemens* es líder en este campo emergente de la Informática de Borde Industrial. No es solo un programa aleatorio ejecutado en algún lugar en una PC industrial, *Siemens* ofrece un sistema totalmente integrado para la gestión remota, que brinda un equilibrio de trabajo entre los

requisitos de OT, la tecnología operativa, (automatización, integración tecnológica y seguridad de los datos) y IT, la tecnología de la información.

Principales inquietudes y razón por la cual la informática de borde Industrial es la solución

Cada vez que hablo con los clientes sobre estas nuevas aplicaciones de borde industriales, me sorprende el nivel de entusiasmo que encuentro. Están encantados. La demanda es inmediata. Normalmente hace falta un poco más de persuasión y cálculos concretos de costo-beneficio para que los clientes acepten una idea o una nueva tecnología informática. Las inquietudes más comunes son:

- » los riesgos de implementación de la digitalización;
- » la adquisición de una solución de nicho con poca escalabilidad;
- » la compra de un prototipo que no funcione para toda la maquinaria.

Con las aplicaciones de borde industriales resulta sencillo despejar estas inquietudes. Ofrecen soluciones totalmente integradas, implementables y eficientes en cuanto a los costos para uno de los temas más inminentes que enfrentan los responsables de producción industrial actualmente: cómo mantener la privacidad y hacer frente a la gran carga de datos, lograr las mejoras prometidas por la digitalización y aprovechar la administración de los datos en la nube a la vez.

La informática de borde industrial trae reales innovaciones. Una verdadera unión de opuestos salva la brecha entre la conectividad en la nube y la gestión de borde, reconciliando la división entre la operación local y en la nube. La industria ahora ha profundizado en el desarrollo de productos para soluciones integradas de nube de borde.



Imagen 2. El procesamiento de borde a nivel de la máquina o proceso permite introducir nuevas modalidades de gestión y operación del sistema de producción, independiente del sistema de control e interactuando eficientemente con los sistemas de gestión centralizados en clústers informáticos, por ejemplo en la nube.

Una mirada al futuro: integración entre la operativa de borde industrial y la inteligencia artificial

Si se preguntara qué papel tiene la inteligencia artificial en esta película. Bueno, con la integración de *MindSphere* y la informática de borde industrial ahora se cuenta con la configuración óptima para involucrar la inteligencia artificial y el aprendizaje de las máquinas. Esta es otra historia, y un nuevo tesoro de futuras innovaciones que se abre ante nuestros ojos. ❖

Este año, CONEXPO Córdoba



CONEXPO

www.conexpo.com.ar

Editores SRL

www.editores.com.ar

Los próximos 6 y 7 de junio, en Forja Centro de Eventos de la ciudad de Córdoba, se llevará a cabo una nueva edición de CONEXPO, el congreso y exposición de ingeniería eléctrica, control y automatización que tiene por objetivo tanto acercar a los clientes finales con los fabricantes y distribuidores zonales, como estrechar vínculos entre el ámbito académico, el industrial y el gubernamental.

En cada CONEXPO, auspician el evento las entidades representativas de alcance nacional y regional. Asimismo, las universidades y los centros profesionales, que aprovechan la ocasión para difundir sus conocimientos de forma tal que puedan transformarse en una aplicación práctica concreta.

Los actores más reconocidos en los sectores industriales de iluminación, ingeniería eléctrica, control, automatización y seguridad expondrán en sus stands productos, materiales, servicios y soluciones para la industria. Profesionales, ingenieros, arquitectos, empresarios y demás interesados tendrán la oportunidad de recorrer la exposición, encontrando el asesoramiento de los especialistas de cada empresa.

Asimismo, el congreso técnico estará formado por las charlas técnicas de los expositores, por un lado, y por las jornadas de actualización sobre diversas temáticas de mayor vigencia en la

actualidad: energías renovables, por ejemplo, o seguridad eléctrica.

El evento se realiza desde hace más de veinticinco años en distintos puntos del país. En 2018, abrió sus puertas en Rosario (Santa Fe) y en San Miguel de Tucumán (Tucumán). Este 2019, viaja nuevamente a Córdoba, tal como lo hizo en 2017. Se tratará, esta vez, de la segunda edición en la provincia docta, que tan buenos resultados arrojó la primera vez:

- » 3 jornadas de actualización: Automatización y Control; Iluminación y Diseño, y Energías Renovables
- » 61 empresas y entidades expositoras
- » 23 conferencias técnicas dictadas por profesionales de las empresas expositoras
- » Un encuentro de instaladores eléctricos

Tal como en las ediciones anteriores, el evento cuenta con el aval de AADECA (Asociación Argentina de Control Automático), CADIEEL (Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas), CADIME (Cámara Argentina de Distribuidores de Materiales Eléctricos), AADL (Asociación Argentina de Luminotecnia), más entidades que se siguen sumando a medida que avanza el año.

Cómo visitar CONEXPO

Para visitar la exposición de CONEXPO y asistir a algunas de las charlas técnicas, solo hay que dirigirse los días 6 y 7 de junio al Forja Centro de Eventos de la ciudad de Córdoba. El acceso es totalmente gratuito.



El predio: Forja Centro de Eventos

Las charlas técnicas de las empresas se realizan en paralelo a la exposición. También es gratuito acceder a ellas, aunque el ingreso a las salas está sujeto a la capacidad de estas. Por tal motivo, se recomienda a los interesados estar atentos a la publicación de días y horarios de las charlas. El cronograma se irá actualizando en la página web del evento: www.conexpo.com.ar

El mismo consejo sirve para las jornadas. Ellas también son gratuitas, pero en tanto que se trata de disertaciones especialmente preparadas para oyentes de la zona atendiendo sus particularidades, cuyo objetivo es debatir o difundir puntos esenciales sobre temas de actualidad de forma tal que puedan aplicarse en la práctica rápidamente, suelen atraer a una gran cantidad de asistentes, por lo que desde hace muchos años se habilitó la preinscripción vía web.

Dada la cantidad de consultas recibidas y del interés generado desde su anuncio, CONEXPO Córdoba 2019 promete ser exitosa. A través de los diversos medios, se irán anunciando las novedades. ❖



Generador de vacío para cobots

Generador de vacío ECBPi

MICRO Automación

www.microautomacion.com



La empresa *Micro Automación* presenta en el mercado un producto específico para montar en un cobot (robot colaborativo). Se trata de un generador de vacío con una garra (o *gripper*) equipada con ventosas para manipular cualquier objeto (bolsas, cajas, etc.).

Teniendo en cuenta la capacidad operativa, beneficia a cualquier tipo de industria. Entre sus principales ventajas está el bajo peso, lo que le permite trabajar cómodamente sobre el robot.

- » Generador de vacío eléctrico e inteligente para la manipulación de piezas no porosas y ligeramente porosas.
- » Interfaz integrada para el control, la regulación y la monitorización del proceso de manipulación.
- » Utilización en la robótica móvil, en la manipulación completamente automatizada de piezas pequeñas, así como en tareas de manipulación estacionarias.
- » Capacidad de aspiración de hasta doce litros por minuto (12 l/min).
- » Vacío máximo: 75 por ciento.



Diseño

- » Placa adaptadora de brida para la conexión mecánica a todos los modelos de cobot convencionales.
- » Racor rápido M12 de ocho polos o regleta de bornes como interfaz digital del ECBPi al robot.
- » Interfaz NFC para la transmisión cómoda de datos mediante teléfono inteligente.
- » Brida para la conexión de la ventosa.

Prestaciones

- » Datos de proceso transparentes mediante la integración vía IO-Link.
- » Monitoreo de condición para la reducción de fallos y tiempos de inactividad.
- » Interfaz NFC para la transmisión de datos
- » Adaptación integrada y automática de la potencia al proceso de manipulación.

Beneficios

- » Monitoreo dirigido del proceso: mantenimiento predictivo.
- » Mejora y protección de la disponibilidad de la instalación.
- » Acceso directo y sencillo a los datos de proceso y al dispositivo mediante teléfono inteligente.
- » Eficiencia energética mejorada durante el proceso, gracias a la fácil parametrización en el dispositivo. ❖

OpreX™

No es solo un nombre.

Con tantos productos y soluciones para elegir en el mercado de la automatización industrial, ¿alguno de ellos hicieron la diferencia y lo ha posicionado mejor para los desafíos futuros?

OpreX es la marca completa de Yokogawa que representa la excelencia en las tecnologías y soluciones que unimos para involucrar a los clientes en un proceso de coinnovación que no solo genera valor, sino que prepara el escenario para un crecimiento sostenido.

En un mundo en constante cambio, OpreX no es solo un nombre, estamos hablando sobre el futuro.

yokogawa.com/oprex

La robótica en el mundo: la visión de Kuka

Oscar Navarro
Kuka
www.kuka.com

Oscar Navarro es ingeniero técnico industrial por la Universidad de Alcalá (España). Cuenta con dos maestrías de marketing en escuelas de negocios y leyes, una de ESADE (España) y otra de la Universidad Emory (Estados Unidos). Se desempeñó como gerente de producto, ventas o marketing en las empresas del rubro robótico más importantes del mundo. Actualmente, ocupa el cargo de Managing Director KUKA Latin America.

Nota del editor.

El artículo aquí presentado fue elaborado por AADECA Revista en base a la presentación que Oscar Navarro hiciera en el Panel de Robótica que se llevó a cabo en la última edición de la AADECA '18 - Evolucionando en la Era Digital



Tras desembarcar en el país con oficina propia, la empresa Kuka alienta la aplicación de la robótica en la industria local. ¿Qué pasa cuando un país se robotiza? Cuáles son los desafíos y cuál será su realidad social son solo algunos de los tópicos que este artículo espera abordar.

La robótica en el mundo

Las proyecciones realizadas por la Federación Internacional de Robótica (IFR, por sus siglas en inglés) hasta 2021 indican que para entonces la producción anual de robots industriales alcanzará las 630.000 unidades (ver tabla 1), como consecuencia de un crecimiento sostenido y de pendiente pronunciada que ya experimenta el sector desde hace algunos años.

El análisis por continentes (ver tabla 2) deja entrever que los resultados a nivel mundial están fuertemente influenciados por el mercado asiático. Sobre todo desde el año 2015, la región experimenta una evolución y un crecimiento excepcionales, tanto de la mano de China como de países emergentes del Sudeste Asiático como Tailandia o Vietnam.

Año	Asia/Oceanía	Europa	América
2016	191.000	56.000	41.000
2017	262.000	66.000	46.000
2018	298.000	71.000	44.000
2019	351.000	75.000	49.000
2020	405.000	83.000	56.000
2021	463.000	94.000	64.000

Tabla 2. Provisión mundial anual de robots industriales por región 2016-2017 y estimado 2018-2021

Año	Cantidad de robots
2009	60.000
2010	121.000
2011	166.000
2012	159.000
2013	178.000
2014	221.000
2015	254.000
2016	294.000
2017	381.000
2018	421.000
2019	484.000
2020	553.000
2021	630.000

Tabla 1. Provisión mundial anual de robots industriales 2009-2017 y estimado 2018-2021

China	137.900
Japón	45.600
República de Corea	39.700
Estados Unidos	33.200
Alemania	21.400
Taiwán	10.900
Vietnam	8.300
Italia	7.700
México	6.300
Francia	4.900
Singapur	4.500
España	4.200
Canadá	4.000
India	3.400
Tailandia	3.400

Tabla 3. Quince mercados más importantes de provisión anual de robots

Asimismo, no deja de ser cierto que tanto Europa como América crecen a ritmo sostenido, a la par del gran gigante asiático. De hecho, en el análisis por países (ver tabla 3), dentro de las primeras quince posiciones se encuentran cuatro europeos (Alemania, Italia, Francia y España) y tres americanos (Estados Unidos, Canadá y México). Asimismo, los cinco primeros lugares concentran el 73 por ciento del mercado mundial completo, es decir, China, Japón y República de Corea, en Asia, pero también Estados Unidos de América, y Alemania, en Europa.



China es sin dudas el gran referente. El país optó por cambiar su modelo productivo basado en mano de obra no calificada por uno basado en una industrialización más avanzada en donde la robótica es un aliado. En solo diez años, el gran gigante asiático pasará de utilizar 4.000 robots, en 2009, a más de 200.000, según se estima para 2020. China representa hoy en día el cincuenta por ciento (50%) de la producción mundial de robots. El cambio aparejó para ella consecuencias importantes, de hecho, le permitió convertirse en uno de los principales contendientes en la arena económica mundial.

Los datos indican que la industria camina hacia un modelo más eficiente, con mayor capacidad productiva y a la vez amigable con el medioambiente y con la calidad de trabajo humano. Los requisitos parecen muy exigentes, pero es allí justamente donde la robótica aparece como una solución.

Tradicionalmente asociada a la industria automotriz, hoy ya se la encuentra en otras áreas (ver tabla 4) que recurren a ella para obtener los beneficios que les permitirán sortear con éxito los desafíos actuales y futuros de la industria.

Industria	2015	2016	2017
Automotriz	98.000	103.000	126.000
Eléctrica/electrónica	65.000	91.000	121.000
Metal	29.000	29.000	45.000
Plástico y productos químicos	20.000	20.000	21.000
Alimentos y bebidas	7.000	8.000	10.000
Otros	15.000	19.000	23.000
Sin especificar	20.000	25.000	35.000

Tabla 4. Estimación 2015-2017 de la provisión anual mundial de robots en cada industria

Quizá se puede considerar el año 2012 como aquel en el que la industria manifestó con mayor evidencia su actitud positiva hacia la robótica. En rigor, año a año aumenta la cantidad de robots por empleados que hay en los diferentes países (ver tabla 5). El mundo cuenta hoy con más de tres millones (3.000.000) de robots industriales, que arrojan un promedio de 85 robots cada diez mil (10.000) trabajadores.

Simplemente observando la tabla 5 se pueden extraer conclusiones importantes acerca de los beneficios que la robótica es capaz de otorgar, quizá derribando algún mito. Los mismos países que

lideran la nómina de naciones con mayor cantidad de robots por empleado son también aquellos con tasas de desempleo por debajo del cinco por ciento (5%).

La robótica en Argentina

Respecto de Argentina, pese a que aún no ha explotado todo su potencial de desarrollo industrial, no está mal posicionada. Es cierto que no está entre las quince primeras naciones, pero está en el puesto 36, con un promedio de dieciséis robots cada diez mil empleados. En sectores específicos como el automotriz o la industria de alimentos y bebidas, el promedio es más elevado. Todo indica que si desarrolla su potencial, podría escalar varias posiciones. La base instalada de robots está en crecimiento; según los datos, en 2017 llegaron el país 527 robots; en 2016, 192, y en 2015, 590.

En gran medida, el sector aún está liderado por la industria del automóvil, y los números estadísticos se explican por los avatares propios de aquella industria, que igualmente también tiene potencial para adoptar a la robótica con mayor vehemencia.



Argentina exporta el 56 por ciento de su producción de automóviles y en unos pocos cientos de kilómetros que se extienden por el norte de la provincia de Buenos Aires y el sur de Córdoba y de Santa Fe, se encuentran las fábricas de las principales automotrices del mundo (*Volkswagen, Mercedes Benz, Honda, Toyota, Chevrolet, Fiat, Renault, Citroën, Peugeot*, etc.). Asimismo, no solo hay terminales, en Argentina abundan los fabricantes de autopartes.

También es cierto que otras industrias están preparadas para adoptar la robotización. En rigor, si la empresa *Kuka* ha decidido instalar en Argentina un representante legal propio, es porque reconoce el potencial. La empresa espera captar más del diez por ciento del mercado robótico local, pero también crear valor añadido impartiendo capacitaciones y confiando en la capacidad técnica del soporte posventa, en tanto que cualquier robot nunca es un producto acabado: cualquier empresa que se dedique al rubro de la ingeniería mecánica es capaz de integrar un robot y puede extender el rango de aplicaciones.

La robótica es sin dudas el futuro, ya no se puede escapar de ella. A medida que se expande por el mundo, sus costos son cada vez menores, y el tiempo de retorno de la inversión se reduce a la vez que aumenta la productividad de la empresa.

La robótica es capaz de realizar las tareas de envasado, palletizado, manipulación de objetos pesados (de más de 13.000 kilos) o frágiles (copas de cristal); ella ya está preparada.

País	Cantidad de robots
República de Corea	710
Singapur	658
Alemania	322
Japón	308
Suecia	240
Dinamarca	230
Estados Unidos	200
Taiwán	197
Bélgica	192
Italia	190
Países Bajos	172
Austria	167
Canadá	161
España	157
Eslovaquia	151
Eslovenia	144
Finlandia	139
Francia	137
Suiza	129
República Checa	119
China	97
Promedio europeo	106
Promedio americano	91
Promedio asiática	75
Promedio mundial	85

Tabla 5. Cantidad de robots instalados cada 10.000 empleados en 2017

Quién es Kuka

Kuka es una empresa de origen alemán que se fundó hace más de 120 años. Su primera actividad fue la fabricación de lámparas de acetileno. Años más tarde, con una cartera de productos industriales más amplia, la empresa automovilística *Volkswagen* le encargó máquinas de soldar y se desarrolló así el primer robot servocontrolado del mundo, en el año 1973.

Kuka daba de esta manera sus primeros pasos en la robótica, área de la que nunca más se alejó. Desde entonces, se dedica a la investigación y desarrollo de robots y ha protagonizado todos los avances que se sucedieron. Quizá lo más destacado de los últimos años sea que en 2006 presentó el primer robot sensible, capaz de sentir y de interactuar con una persona.

La casa matriz de la firma se encuentra en Augsburg (Alemania), muy cerca de las fábricas de las principales empresas automovilísticas del país teutón. Asimismo, está presente en más de treinta países, y desde hace pocos meses, incluso en Argentina con una entidad legal propia. A nivel mundial, la empresa emplea a más de 14.000 personas y factura más de 3.400 millones de euros anuales, de los cuales 5.000 personas y más de 1.200 millones de euros se deben solamente al área de robótica.

La estrategia de la empresa para crecer y ganar experiencia fue la adquisición de emprendimientos de menor envergadura pero especialistas en robótica, control y automatización, como *Reis Robotics, Alema Automation* o *Swisslog*. ❖

La importancia del diagnóstico eficiente en el mantenimiento industrial

Raúl Yavarone

Analista Programador de Sistemas,
Electricista Cat3 Ersep y Automatista
Instructor en Automatización y Programación
Responsable del Centro de Capacitación Olser

raulyavarone@olser.com.ar
www.facebook.com/olsercordoba

En la industria de manufactura, la disponibilidad y la confiabilidad de sus medios productivos, como máquinas, dispositivos o automatismos, están directamente relacionadas con el cumplimiento de sus objetivos de producción. El objetivo primario es cumplir con la producción planificada en cantidad, calidad, tiempo, seguridad y al menor costo posible.

Cuando el medio productivo deja de funcionar por una avería, es de vital importancia que el técnico de mantenimiento provea una solución rápida, confiable y que devuelva las condiciones de funcionamiento al mencionado medio productivo.

Para lograr el restablecimiento del sistema a sus condiciones operativas, la intervención correctiva debe hacerse atacando la causa raíz de la avería, para evitar que se vuelva a presentar a corto plazo, es decir: se debe actuar sobre las causas y no tratar de paliar las consecuencias —error recurrente en algunos técnicos de mantenimiento—.

Para eliminar la causa raíz de una avería, se debe hacer un diagnóstico eficiente de las causas, y la mejor forma de lograrlo es trabajar de forma metódica y, dentro de lo posible, estandarizada.

Dentro de los estándares internacionales, existen herramientas que ayudan a lograr un diagnóstico, pero que demandan una capacitación específica y no siempre se dispone de tiempo. Podemos citar algunas herramientas de *World Class Manufacturing*, como los SMP o las EWO, pero estos procedimientos estandarizados están orientados al análisis de fallas que ya fueron solucionadas en otro momento y encaminan al técnico a una solución que quizás no sea la que necesita en algún caso en particular.



Pero para aclarar de qué se trata, se deben entender algunos conceptos.

¿Que es una falla o avería?

Cuando un medio productivo cesa de realizar una o más de sus funciones, mucho antes del fin de su vida útil, se dice que ha fallado. Estas fallas pueden causar pérdidas, paradas imprevistas de planta, incrementos de los costos de mantenimiento y reparación.

¿Por qué es importante realizar un análisis de avería o falla?

El análisis de falla es un examen sistemático de la pieza o componente dañado para determinar la causa raíz de la falla y usar esta información para mejorar la confiabilidad del medio productivo.

El análisis de falla está diseñado para...

- » ...identificar los modos de falla (la forma de fallar del producto o pieza);
- » identificar el mecanismo de falla (el fenómeno físico involucrado en la falla);
- » determinar la causa raíz (el diseño, defecto o cargas que llevaron a la falla);
- » recomendar métodos de prevención de la falla.

Algunas causas comunes de falla:

- » Mal uso o abuso
- » Errores de montaje
- » Errores de fabricación
- » Mantenimiento inadecuado
- » Errores de diseño
- » Material inadecuado
- » Condiciones no previstas de operación
- » Fin de vida útil del componente

Clasificación de las fallas:

- » Fallas tempranas. Ocurren al principio de la vida útil y constituyen un porcentaje pequeño del total de fallas. Pueden ser causadas por problema de materiales, de diseño o de montajes.
- » Fallas adultas. Son las fallas que presentan

mayor frecuencia durante la vida útil. Son derivadas de las condiciones de operación y se presentan más lentamente que las anteriores (suciedad en un filtro de aire, cambios de rodamientos en una máquina, etc.).

- » Fallas tardías. Representan una pequeña fracción de las fallas totales, aparecen en forma lenta y ocurren en la etapa final de la vida del bien (envejecimiento de la aislación de un motor eléctrico, pérdida del flujo luminoso de una lámpara, etc.).

¿Que es un diagnóstico?

Un diagnóstico es el o los resultados que se obtienen luego de un estudio, evaluación o análisis sobre determinado medio productivo o sus partes. El diagnóstico tiene como propósito reflejar la situación de un componente, conjunto o sistema agrupado en un automatismo para que luego se proceda a realizar una acción correctiva, preventiva o predictiva que provea solución a la falla existente o potencialmente existente.

Metodologías como herramientas de diagnóstico

En el Centro de Capacitación *Olser*, de la ciudad de Córdoba, hemos desarrollado tres metodologías de diagnóstico de averías, basadas en situaciones empíricas obtenidas a lo largo de veinticinco años de experiencia en el rubro mantenimiento y desarrollo de automatismos y máquinas. Estas metodologías son el resultado de compilar procedimientos que para algunos profesionales pueden parecer —en primera instancia— obvias, pero para la mayoría de los técnicos de mantenimiento resultan, sin lugar a dudas, desconocidas.

¿Cuáles son estas metodologías?

- » Método de los seis pasos
- » Método de búsqueda de condiciones
- » Método del desempate

Método de los seis pasos

El método de los seis pasos consta de tres preguntas y tres acciones que llevarán al diagnóstico y eventual solución de la avería presentada, o es el punto de partida para aplicar los otros dos métodos si es necesario. La primera y la segunda pregunta deben hacerse al operador del medio productivo o a quien reportó la falla. La tercera pregunta debe hacérsela el técnico a sí mismo.

Las tres preguntas:

- » Paso 1: ¿qué pasó?
- » Paso 2: ¿qué debería estar pasando?
- » Paso 3: ¿por qué no pasa?

Las tres acciones:

- » Paso 4: identificación de la falla como resultado de la aplicación del paso 3
- » Paso 5: análisis de resultados
- » Paso 6: restablecimiento de condiciones

Para ilustrar la aplicación de los métodos, se presentara el siguiente ejemplo. Una máquina de producción con cargador automático de piezas presenta una avería, el cargador no avanza con la pieza en bruto (para elaborar) hacia la máquina. La máquina y el cargador están gobernados por un PLC y el sistema cargador es neumático.

Preguntas realizadas al operador:

- » Paso 1: ¿qué pasó? "La máquina no inicia ciclo, acciono el pulsador y no avanza el cargador".
- » Paso 2: ¿qué debería estar pasando? "El cargador de piezas debería avanzar, dejar la pieza en la máquina y retroceder".
- » Paso 3: ¿por qué no pasa? Se llegará a la respuesta luego de aplicar el método de búsqueda de condiciones y, de ser necesario, el método del desempate (métodos que se detallan más adelante).



Figura 1. Esquema eléctrico simplificado, donde están representados los órganos que intervienen solo en el cargador de piezas

Las tres acciones que debe realizar el técnico son:

- » Paso 4: identificación de la anomalía como resultado del/los método/os anterior/es. "Se determina que la bobina de la electroválvula de avance no está activada".
- » Paso 5: análisis de condiciones. "Analizando el programa de PLC impreso, se determina que para que se active la salida que acciona la electroválvula, debe estar activado el presostato de suministro de aire al sistema. El presostato está caído por una baja de presión en la cañería".
- » Paso 6: restablecimiento de condiciones. "Se regula la presión de aire a valores correctos, el presostato se activa y la máquina inicia el ciclo al accionar el pulsador de avance, cargando la pieza".

¿Como se llega al diagnostico para restablecer las condiciones descritas en el paso seis? Se mencionan en el paso 3 dos métodos específicos: método de búsqueda de condiciones y método del desempate.

Método de búsqueda de condiciones

El método de búsqueda de condiciones consiste en identificar, dentro de la secuencia de un determinado evento que debe producirse, la causa por la cual no se produce. Las herramientas que se pueden utilizar para la aplicación de este método son al menos dos de ellas y el razonamiento lógico:

- » Esquemas eléctricos
- » Ciclogramas/Tablas de verdad
- » Si existe, programa de PLC impreso (no se necesita conectarse)
- » Computadora y software del PLC existente

Para ilustrar, se utilizará el ejemplo simplificado de la avería detallada anteriormente, aplicando en método de la búsqueda de condiciones, con esquema eléctrico, tabla de la verdad y software impreso.

En este ejemplo muy sencillo, se descubre que la causa raíz de la avería fue una modificación no prevista de un factor externo, en este caso, la presión neumática con valor más bajo de lo habitual. La acción de regular la presión a la entrada del sistema neumático hace que el automatismo vuelva a funcionar.

Paso a paso el método de búsqueda de condiciones

Ya sabiendo que la electroválvula debe accionarse para avanzar el cargador, se determina que esta no está accionada. Se observa que la salida Q1 del PLC está en cero ('LOW'), por lo tanto no hay

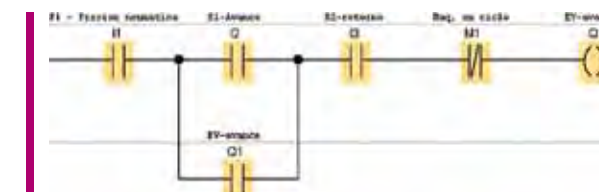


Figura 2

tensión que active el solenoide de electroválvula. Como se trata de un automatismo con PLC, se analiza el segmento ladder impreso y se observa que, en la línea de potencial hacia la salida de avance cargador, hay tres componentes, una marca y la retención en paralelo al pulsador de marcha y son los siguientes (ver figura 2): P1 (presostato general neumático), S1 (pulsador de avance), S2 (pulsador de retorno), M1 (máquina ciclando, que depende de otro sector del programa).

Como la máquina está esperando que el cargador le suministre la pieza, se presupone por ahora que M1 está caída, por lo tanto se debe controlar que P1 esté accionado y S2 esté liberado (como es NC, la señal debe estar en uno). Como se muestra en la figura 3, así debería ser la tabla de verdad de esta línea de programa, que debe elaborar el técnico mentalmente o en papel, si fuese necesario.

I0	I1	I2	M1	Q0	Q0
0	X	X	X	X	0
X	X	0	X	X	0
1	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	1
X	X	X	1	X	0
1	0	1	0	1	1

Figura 3

Como se observa en la figura 3, la condición de activación de Q1 está visible en las líneas 5 y 7, siendo la línea 5 la que interesa, ya que la 7 es la retención.

Se controla la I1, e inmediatamente se nota que la señal del presostato está ausente, por lo tanto, la línea está abierta y no habrá forma de que se active Q1.

Aquí está la respuesta: "Analizando el programa impreso, se determina que para que se active la salida que acciona la electroválvula, debe estar activado el presostato de suministro de aire al

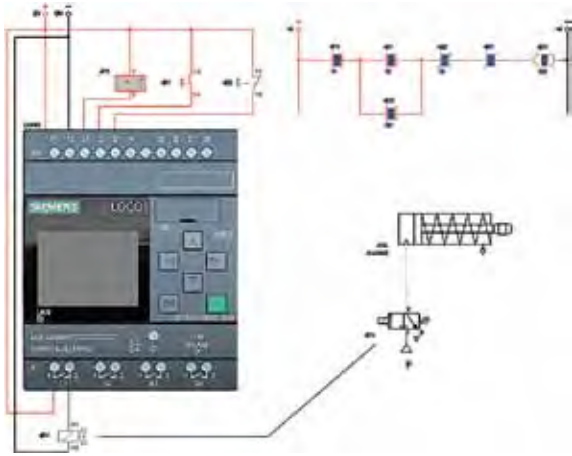


Figura 4

sistema. El presostato está caído por una baja de presión en la cañería”.

Restablecimiento de condiciones: “Se regula la presión de aire a valores correctos, el presostato se activa y la máquina inicia el ciclo al accionar el pulsador de avance, cargando la pieza”.

Método del desempate

El método de desempate se utiliza cuando no hay certeza de que la falla sea de naturaleza eléctrica, electrónica o mecánica, neumática e hidráulica. Consiste en “dividir” el sistema del automatismo en dos.

Dicha división estará dada por el punto de unión entre la energía eléctrica proporcionada por la electrónica y el sistema neumático.

¿Donde está el punto de unión? En el solenoide de la electroválvula. Deberá comprobarse si llega tensión hasta este punto y considerar lo siguiente:

- » Situación 1. Llega tensión de forma correcta, seguidamente se verificará si el solenoide está en buenas condiciones. Si el solenoide está correcto, el problema está en el sistema mecánico

o neumático, descartándose averías hacia “atrás” (PLC, conductores, condiciones, etc.). Si el solenoide está en mal estado, ya se determinó exactamente cuál es la falla, restará una revisión sobre el mecanismo de la electroválvula para determinar por qué se dañó el solenoide.

- » Situación 2. No llega tensión al solenoide y este está en buen estado. Si la salida del PLC está en “0” (‘LOW’) se deberá ejecutar el método de búsqueda de condiciones. Si la salida del PLC está en “1” (‘HIGH’), se deberá revisar el sistema eléctrico que alimenta el solenoide (fusibles, relés de interfaz, conductores, conectores, bornes, etc.).

Palabras finales

Estos son los métodos más sencillos para la búsqueda y solución de fallos en automatismos. En los cursos dictados en el Centro de Capacitación *Olser*, de la ciudad de Córdoba, se abordan situaciones más complejas. ❖



SIEMENS

Ingenio para la vida

Su conexión con
la Empresa Digital
Totally Integrated Automation Portal

Las innovaciones en materia de automatización hoy tienen una dirección muy clara: Industrie 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 portafolio de equipos y sistemas en la vanguardia de la tecnología industrial.

siemens.com/tia-portal



Miriam Prieto: socia vitalicia

El pasado 21 de noviembre Miriam Prieto fue una de las socias de AADECA reconocidas como miembro vitalicio durante la Asamblea Anual Ordinaria que llevó a cabo la institución.

Ingeniera química de larga trayectoria en el área de instrumentación y control, es socia de AADECA desde 1993, cuando decidió fundar su propia empresa, Axar SRL, que aún la mantiene al frente.

AADECA Revista decidió entrevistarla. A continuación, Miriam cuenta en primera persona cómo fueron estos años y por qué recomienda asociarse a AADECA.

AADECA

Asociación Argentina de Control
Automático
www.aadeca.org

Es importante mantenerse en contacto para estar actualizado y conocer los avances del sector.

¿Cuál es su formación?

Soy ingeniera química, estudié en la Universidad de Buenos Aires y me recibí en el año 1984, justamente con la materia Instrumentación y Control Automático, a cargo del doctor Kopel. Luego he desarrollado distintos cursos de dirigencia de pymes y desarrollo profesional en diferentes entidades locales, y completé estudios de capacitación y perfeccionamiento en las fábricas que he representado a lo largo de todos estos años: Micromotion, Brooks Instruments, Ashcroft, Parker Hannifin, en Estados Unidos y Brasil.



Miriam Prieto,
socia vitalicia de AADECA



Me asocié a AADECA cuando fundé mi propia empresa, en el año 1993.

¿Puede contarnos su historia profesional?

Recién recibida, en 1984 ingresé a Database, al Departamento de Ventas de Instrumentos de Medición y Control Automático. Luego de nueve años, tomé la representación de la línea de Parker Hannifin con mi propia empresa, Axar SRL, que dirijo junto a mis dos socios, el ingeniero Gustavo Bigo y Andrés Álvarez. Fuimos ampliando líneas y continuamos hasta el presente con distintos productos, siempre vinculados al campo de la instrumentación y el control automático. Poseemos nuestras propias instalaciones en el barrio de Villa Luro, en la ciudad de Buenos Aires.

Siempre valoré su [AADECA] continuo interés por desarrollar e interactuar con todos los partícipes del campo de la instrumentación y control.

¿Cuándo se asoció a AADECA y por qué?

Me asocié a AADECA cuando fundé mi propia empresa, en el año 1993.

¿Qué considera que le aportó AADECA a su vida profesional y/o personal?

Gran información en el rubro. Conocí muchos profesionales de primer nivel y también me enriqueció desde lo humano con gente que pasó por allí y marcó una época. Siempre me mantuve en contacto, recibiendo información de gran interés, e incluso participé activamente en la Comisión Directiva de AADECA y en la organización de las exposiciones que se desarrollaron durante muchos años, desde la del Teatro General San Martín, la primera en la que participé, hasta las del Hotel Sheraton, La Rural, Costa Salguero, y otros.

¿Cuál es su evaluación de AADECA desde que se asoció hasta ahora?

Siempre valoré su continuo interés por desarrollar e interactuar con todos los partícipes del campo de la instrumentación y control, buscando la excelencia en cada caso.

En la última Asamblea Anual Ordinaria, usted recibió la placa de socio vitalicio, ¿qué significa esto para usted?

Estoy sumamente agradecida por ello y fue un placer reencontrarme con diferentes profesionales que continúan esta tarea de divulgación del área.

Me recibí en el año 1984, justamente con la materia Instrumentación y Control Automático, a cargo del doctor Kopel.

¿Qué le diría a alguien que aún no es socio de AADECA?

Que es importante mantenerse en contacto para estar actualizado y conocer los avances del sector. Y, si fuera posible, contribuir a su desarrollo. Muchas veces los avatares de nuestro día a día nos impiden participar más, pero siempre valoro la tarea que AADECA lleva a cabo y es una enorme satisfacción pertenecer a la institución. ❖

Cobots, robots colaborativos

Prof. Roberto Urriza Macagno

Colaborador Técnico en Latinoamérica de la IEEE., Asesor del IAS-IEEE Chapter, Tucumán. robertourriza@yahoo.com.ar

Los robots colaborativos son entidades virtuales o mecánicas que por distintos medios y protocolos de comunicación pueden intercambiar información entre ellos para actuar de manera conjunta en el logro de distintos objetivos. Esta comunicación e interacción permite un comportamiento parecido al que se presenta en cardúmenes de peces, enjambres o parvadas.

En estos conjuntos, los animales involucrados interactúan entre sí, pero manteniendo un movimiento propio, en el caso de los robots colaborativos se pretende tener este mismo comportamiento mediante la utilización de distintos sensores.

Los cobots fueron desarrollados por la Universidad del Noroeste (Estados Unidos) y *General Motors Corporation (Chevrolet)*, para abordar dos puntos vitales:

- » Ergonomía. Ofrecer una guía virtual de las superficies sobre las que actúan con dirección de movimiento hacia el lugar de trabajo adecuado; estos se encuentran programados en el espacio y el tiempo exacto mediante una planificación previa adecuada.
- » Seguridad. La cercanía de los operarios con el cobot requiere un gran diseño en materia de seguridad. Podríamos decir que los cobots tienen las siguientes características: son homogéneos, cada uno responde a situaciones locales o amenazas basadas en los estímulos sensoriales y son controlados por un conjunto de reglas de comportamiento.

La simulación de los cobots debe definir las variables del estado del cobot, la definición de los acontecimientos de los robots y los controladores de eventos para cada evento.

Cada cobot es un individuo independiente que recibe información, se mueve de acuerdo a algunas normas de control y envía información a otras personas, lo que hace que estos cobots interactúen unos con otros para llevar a cabo misiones colectivas.



Seguridad y robótica colaborativa

La aplicación de los robots colaborativos comenzó en el año 2015, a raíz de un grave accidente ocurrido en la empresa *Volkswagen* en Baunatal (Alemania), en donde un operario falleció luego de que un robot le aplastara el pecho contra una placa metálica. La empresa comunicó que el robot no era de última generación, o sea, no era un cobot que trabajara codo a codo con el operario.

Bien sabido es que en la industria automotriz, la aplicación de robots está muy expandida; los robots realizan tareas secuenciales, repetitivas y a gran velocidad, pero los accidentes reportados han mostrado que siempre se deben a errores humanos, y que casi siempre se producen durante las tareas de mantenimiento, ajuste o programación; incluso están enjaulados para que no tengan incidentes con los seres humanos (operarios, supervisores, visitantes, etc.).

También se sabe que las medidas de seguridad son severas para los robots tradicionales porque pueden producir graves accidentes por aplastamiento o atrapamiento (un brazo, una pierna u otra parte del cuerpo queda atrapada entre el robot y otra parte del equipo), ya sea por colisión o impacto (cuando el movimiento del robot se vuelve impredecible y golpea al trabajador), o por la proyección de materiales (cuando una parte del robot, de la herramienta, o del producto manipulado, sale disparada y golpea a un trabajador).

Las normas ISO 10218-1 e ISO 10218-2 contienen los requisitos mínimos para el funcionamiento seguro de estos robots industriales. La norma ISO/TS 15066:2016 de robots colaborativos, justamente dice que la operación de colaboración es un campo en desarrollo, y que la nueva especificación técnica probablemente evolucionará en ediciones futuras.

Los robots colaborativos se conciben para funcionar en un espacio de trabajo compartido con los trabajadores, y sin la necesidad de las protecciones convencionales, jaulas o vallas de seguridad.

Precisamente desde el diseño, los cobots deben cuidar al operario y hacen innecesaria una ley de Asimov para cuidar al ser humano.

Esto implica que se trata de robots ligeros, más económicos y fáciles de instalar y configurar, preparados para trabajar interactuando con los seres humanos.

Por supuesto que el entorno también debe ser colaborativo y, en donde el trabajador puede aportar habilidad, flexibilidad, versatilidad y entendimiento, el cobot ofrece repetibilidad (precisión) y resistencia física.

Para detectar colisiones, por ejemplo, se pueden integrar sensores de corriente, fuerza y torsión y se puede ajustar el movimiento en tiempo real del robot, con sensores táctiles y de proximidad, con visión artificial 2D y 3D.

Cuando un empleado se cruza en su camino, estos robots se detienen inmediatamente, si se tuviera que trasladar el robot a otra parte de la fase de producción, se lo puede hacer de forma rápida y segura, con gran facilidad.

Los avances tecnológicos y especialmente de inteligencia artificial ayudarán a corregir fallas y optimizar a estos cobots. Si bien se desconoce todavía cómo será el impacto de estos cobots, en el empleo, no cabe duda de que es un buen advenimiento para cuidar los puestos de trabajo.

Cuatro tipos de operación colaborativa

La norma ISO/TS 15066 enumera cuatro tipos de operación colaborativa :

- » Parada monitoreada de seguridad
- » Guías manuales
- » Monitorización de velocidad y separación
- » Limitación de la potencia y fuerza

Cuando se trata de una parada monitoreada, el sistema de robots se detiene antes de que el operador humano pueda acceder o estar expuesto a

cualquier peligro en el espacio de trabajo colaborativo. Solo cuando no hay un operador humano, el robot puede moverse como un robot no colaborativo (convencional).

Con respecto a la operación de guiado manual, el operador humano emplea un dispositivo manual y el sistema del robot se mueve basándose en órdenes de movimiento del operador. En la actualidad los robots colaborativos están diseñados para limitar el poder y la fuerza; si el robot detecta un cierto nivel de potencia o fuerza, se detiene para proteger al operador humano.

Debido a las funciones de seguridad para el movimiento, velocidad, fuerza y control de potencia, el ser humano y el robot pueden moverse al mismo tiempo, en el mismo espacio de trabajo. Mientras la evaluación del riesgo se lleve a cabo correctamente, no se necesitarán guardias tradicionales, ni dispositivos de protección.

Para evitar dolor o lesiones, la aplicación restringe la carga útil y la velocidad. Como resultado, la velocidad del robot probablemente será demasiado baja para ser útil para aplicaciones de alto riesgo.

Para emplear el método de monitorización de velocidad y separación, se emplean dispositivos de seguridad de cobots externos, como un escáner de seguridad para reducir la velocidad a medida que una persona se acerca al espacio de trabajo colaborativo.

Se podría emplear un sensor capacitivo para medir la distancia entre el sistema humano y el robot.

Para el funcionamiento más eficiente, se puede emplear el configurador dinámico del sistema de seguridad.

El ajuste de seguridad cambia según la distancia entre el ser humano y el robot, no obstante, el robot puede cambiar el camino de la planificación del movimiento, basado en el movimiento humano, por lo cual el sistema del robot no tiene que parar, incluso si el operador humano penetra en el área móvil del robot.

Los cobots ya existentes

La firma *Rethink Robotic*, de Boston (Estados Unidos), cuenta con *Sawyer*, un robot colaborativo de alto rendimiento, diseñado para ejecutar tareas de máquinas-herramienta, comprobación de circuitos y otras tareas que históricamente han sido impracticables para automatizar con robots industriales. Estos robots pesan 19 kilogramos, con siete grados de libertad, con un alcance de 1.260 milímetros, que pueden maniobrar en espacios reducidos y alineaciones variadas de células de trabajo diseñadas por humanos, un sistema de visión con un amplio espectro de campo, y una cámara en su muñeca, que le permite el posicionamiento para la reorientación dinámica.

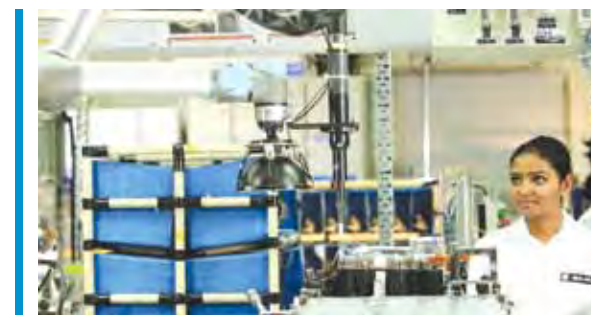
De *Kuka* es el robot colaborativo *iiwa*, que no requiere vallado perimetral, por lo que se puede mover ligeramente por la nave. Cubre un espectro mayor de automatizaciones potenciales y al poder moverse libremente por la nave puede recibir órdenes distintas.

Cobots y empleo

Un robot colaborativo potencia el desarrollo de la empresa y genera ventajas competitivas a mediano plazo. Según datos estadísticos, crea más empleo de perfil técnico en empresas de distintos sectores, ya que muchas potencian su departamento de ingeniería para conseguir mayor eficiencia en el trabajo de los robots colaborativos.

Las empresas que hoy trabajan con lotes más pequeños que antes necesitan flexibilidad, y un robot colaborativo la otorga mejor que un robot tradicional, que por seguridad tiene que estar encerrado y en ocasiones corta el paso a los materiales y a los operarios.

El robot colaborativo ha llegado para quedarse en todo tipo de empresas, y también de servicios. La Unión Europea ya comienza a exigir regulaciones



en el sector, y son varias las voces que plantean, incluso, que los robots paguen la seguridad social.

La robótica ha supuesto un avance tecnológico muy importante en las empresas. Por ejemplo el sector automotriz, en donde habilita tareas de una forma ágil y eficiente que antes debía realizar en forma manual o semiautomática.

Mucha gente piensa que los robots sustituyen a los operarios, y lejos se está de ello ya que se han convertido en auténticos colaboradores de dichos operarios, mejorando la productividad, el lugar de trabajo y la seguridad. Los robots permiten a los fabricantes ser más competitivos.

Lo que comenzó implantándose en empresas de menos de quinientos empleados, ya se está extendiendo a grandes empresas.

BMW emplea aproximadamente 7.500 robots industriales en sus fábricas de todo el mundo y prevé duplicar la cantidad de cobots.

Mercedes Benz se está desplazando a lo que se llama 'robot farming', o sea robots más pequeños, más flexibles, y que operarán en conjunto con los trabajadores, en lugar de estar fuera del área de trabajo detrás de las vallas de seguridad.

Whirlpool emplea robots programables con un solo brazo que fotografía los productos para buscar defectos, mientras el personal se encarga de revisar y arreglar las conexiones de cableado. Incluso la planta que tiene la empresa en Marión tiene ocho cobots que se suman a 2.200 empleados a producir alrededor de 18.000 máquinas secadoras al día.

Los cobots no solo detectan averías, sino que colocan motores, trampas de pelusa, mueven tambores grandes. Esto les permite trabajar en espacios reducidos con poca, o ninguna, barrera protectora.

En *General Motors*, los cobots apilan neumáticos de repuesto y aplican pegamento caliente en los modelos *Sonic* y *Buick Verano*.

En *Boeing*, los cobots alisan partes remaches de los aviones 787, algo que pronto podrían hacer en otras de sus fábricas.

Bajaj Auto, de India, ha colocado cobots. Después de tres meses de estudio y con numerosas pruebas, se implementaron los cobots, para una solución estandarizada para todos sus requisitos en sus instalaciones.

Retos solucionados

Los retos de la automatización que se solucionan con cobots son:

- » Si se montan en el techo, se reduce el reto que supone la restricción de espacio en una instalación de producción
- » Al finalizar los movimientos repetitivos que requieren de una estandarización precisa, se reduce la redundancia del trabajo
- » Se atienden las necesidades de adaptabilidad de módulos múltiples
- » Se atienden las tareas principales que demandaron flexibilidad, productividad y confiabilidad.
- » Son colaborativos por naturaleza
- » Son compactos, extremadamente flexibles y ligeros
- » Cumplen con la norma ISO TS 15066
- » Se pueden montar en el techo, paredes o suelo sin problemas
- » No demandan AMC y tienen un consumo de energía extremadamente bajo
- » Pueden funcionar sin jaulas, en áreas con espacio restringido ❖

Estos son los robots de servicio



Manipulación de carga



Packaging



Robot articulado

Los robots de servicio están en alza. Durante los últimos años, el mundo ha sido testigo del incremento de los robots de servicio para uso doméstico y personal, también para la industria. De acuerdo a los datos de IFR, la venta de robots de servicio profesional creció un 85 por ciento en 2017 respecto de 2016.

Definición de robots de servicio

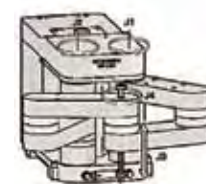
En un esfuerzo conjunto que comenzó en 1995 entre la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (UNECE) y la Federación Internacional de Robótica (IFR), se llevó a cabo una definición preliminar y esquema de clasificación de robot de servicio, el cual fue considerado por el comité técnico ISO a cargo del tema. El resultado final fue la norma ISO 8373, la cual rige desde 2012. A continuación, un extracto preliminar de las definiciones más relevantes

- » Un robot es un mecanismo actuador programable de dos o más ejes con cierto grado de autonomía, que se mueve en un entorno para llevar adelante tareas intencionadas. En este contexto, "autonomía" significa la capacidad de llevar adelante tareas intencionadas en base a la sensación y estado actuales, sin la intervención humana.
- » Un robot de servicio es un robot que realiza tareas útiles para equipos o para humanos, sin incluir las aplicaciones de automatización industrial. Nota: la clasificación de un robot como "industrial" o "de servicio" se hace de acuerdo a la aplicación para la cual fue diseñado.
- » Un robot de servicio personal o robot de servicio para uso personal es un robot utilizado para tareas no comerciales, en general para personas postradas. Los ejemplos incluyen robots-sirvientes domésticos, sillas de ruedas automáticas, robot asistente de movilidad y robots de ejercicios para mascotas.
- » Un robot de servicio profesional o robot de servicio para uso profesional es un robot de servicio utilizado para tareas comerciales, generalmente operado por un operador entrenado. Los ejemplos incluyen robots de limpieza para lugares públicos, robots de delivery en oficinas u hospitales, robots bomberos, robots de rehabilitación y robots de cirugía en los hospitales. En este contexto, un operador es una persona asignada para arrancar, monitorear y detener la operación de un robot o de un sistema robótico.

Fuente:

Federación Internacional de Robótica
IFR www.ifr.org

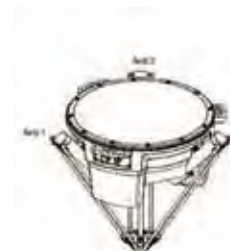
Robots articulados



Robot SCARA (del inglés a *Selective Compliant Assembly Robot Arm* o *Selective Compliant Articulated Robot Arm*) es un robot de cuatro grados de libertad con posicionamiento horizontal



Robots cartesianos



Robots delta

» Un sistema robótico es un sistema compuesto por robot/s, efector/es final/es y cualquier otra maquinaria, equipamiento, dispositivos o sensores que ayuden al robot a realizar su tarea.

Nótese lo siguiente: de acuerdo a la definición, se requiere "un cierto grado de autonomía" para los robots de servicio, ya sea autonomía parcial (incluyendo interacción robot-humano) hasta autonomía completa (sin intervención humana activa). Por lo tanto, además de los sistemas totalmente autónomos, se incluyen sistemas que quizá también estén basados en cierto grado de interacción robot-humano o incluso teleoperación completa. En este contexto, la "interacción robot-humano" significa los intercambios de acciones e información entre humanos y robots para realizar una tarea a través de una interfaz.

Con esta definición, los robots industriales manipuladores (que pueden ser móviles o estar fijos en un lugar) también podrían ser considerados como robots de servicio, siempre y cuando estén instalados en operaciones no manufactureras. Los robots de servicio pueden estar o no equipados con una estructura de brazo, como es el caso de algunos robots industriales. A menudo, pero no siempre, los robots de servicio son móviles.

En algunos casos, los robots de servicio consisten en una plataforma móvil sobre la cual se adhieren uno o varios brazos móviles, y se

controlan del mismo modo que los brazos de un robot industrial.

Más todavía, al contrario de su contraparte industrial, los robots de servicio no deben ser totalmente automáticos o autónomos. En muchos casos, estas máquinas pueden incluso requerir un usuario humano o ser teleoperadas.

Debido a la multitud de sus formas o estructuras, así como a las áreas de aplicación, los robots de servicio no son fáciles de definir.

Clasificación de robots de servicio por áreas de aplicación

Desde mediados de la década de 1990, UNECE e IFR han adoptado un sistema preliminar para clasificar robots de servicio por categorías y tipos de interacción, lo que con el correr del tiempo ha resultado en el esquema de clasificación actual. Tanto para robots domésticos/personales como para los robots de servicio profesionales, la clasificación de robots de servicio de acuerdo a los tipos y áreas de aplicación se muestra en la tabla. ❖

I	Robots domésticos/personales
1-7	Robots para tareas domésticas
1	Robots compañeros, asistentes, humanoides
2	Limpieza de suelos, aspiradoras
3	Corte de césped
4	Limpieza de la piscina
5	Limpieza de ventanas
6	Seguridad y vigilancia doméstica
7	Otros
8-11	Robots de entretenimiento
8	Robots juguete/hobby
9	Robots multimedia
10	Educación e investigación
11	Otros
12-14	Asistencia a ancianos y discapacitados
12	Sillas de ruedas robotizadas
13	Dispositivos de ayuda y asistencia personales
14	Otras funciones de asistencia
15	Otros robots domésticos/personales

II	Robots de servicio profesional
16-21	Robótica de campo
16	Agricultura (campos, invernaderos, huertas, viñedos)
17	Robots de ordeño
18	Otros robots de ganadería
19	Robots de minería
20	Robots espaciales
21	Otros
22-26	Limpieza profesional
22	Limpieza de suelos
23	Limpieza de ventanas y paredes (incluyendo robots de limpieza que trepan paredes)
24	Limpieza de tanques y cañerías
25	Limpieza de casco (aeronaves, vehículos, etc.)
26	Otras tareas de limpieza
27-29	Sistemas de inspección y mantenimiento
27	Plantas, instalaciones
28	Tanques, cañerías, cloacas
29	Otros sistemas de inspección y mantenimiento
30-33	Construcción y demolición
30	Desmantelado y demolición nuclear
31	Construcción edilicia
32	Robots de construcción civil/pesada
33	Otros sistemas de construcción y demolición
34-38	Sistemas de logística
34	Vehículos guiados autónomos (AGV) en ambientes fabriles
35	AGV en ambientes no fabriles (interiores)
36	Manipulación de carga, logística exterior
37	Transporte personal (AGV para personas)
38	Otras logísticas
39-42	Robótica médica
39	Sistemas de diagnóstico
40	Robot de asistencia en cirugía o terapia
41	Sistemas de rehabilitación
42	Otros robots médicos
43-45	Aplicaciones de rescate y seguridad
43	Robots contra fuego u otros desastres
44	Robots sin UAV de seguridad/supervivencia
45	Otros robots de seguridad y rescate
46-54	Aplicaciones de defensa
46	Robots de desminado
47	Vehículos aéreos no tripulados
48	Vehículos terrestres no tripulados
49	Vehículos submarinos no tripulados
50	Otras aplicaciones de defensa
51	Sistemas submarinos (uso general/civil)
52	Exoesqueletos humanos potenciados
53	Vehículos aéreos no tripulados (uso general)
54	Plataformas móviles (uso general)
55-59	Robots de relaciones públicas y compañía
55	Robots de hoteles y restaurantes
56	Robots de telepresencia, información, guía móvil
57	Robots en marketing
58	Robots de compañía
59	Otras relaciones públicas
60	Otros robots de servicio profesional no especificados arriba

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

Cinco formas en que la digitalización puede optimizar la rentabilidad de una empresa

Loïc Regnier
Schneider Electric
www.schneider-electric.com.ar



Loïc Regnier, francés con experiencia en ingeniería y gestión de marketing. Se unió a *Schneider Electric* en 1997 y desde entonces se ha desempeñado en cargos asociados a sus habilidades tanto en Francia como en otros países del mundo (Italia, países del sur de Asia, países del Pacífico y Sudáfrica): desarrollo de negocios, marketing, gestión de proyecto, gestión de cuentas globales y nuevas alianzas, etc.



La era de la transformación digital no solo está frente a nosotros, sino que se desarrolla a un ritmo vertiginoso y genera nuevas concepciones de cada aspecto de nuestra vida. La conectividad, la predictibilidad, la simplicidad y, por ende, la velocidad y la agilidad son los pilares digitales de los que dependerá el éxito futuro de las empresas.

Una empresa exitosa y rentable administra sus gastos e ingresos y, a medida que la digitalización se extiende por el mundo, pone en funcionamiento la convergencia de las tecnologías informáticas (IT) y operativas (OT), la Internet industrial de las cosas (IIoT) y las soluciones de colaboración para lograr una mayor visibilidad de los gastos y gestionar mejor las prioridades en materia de ingresos.

La integración de los pronósticos meteorológicos con los cronogramas de planificación y producción puede ayudar a que las empresas tomen decisiones mejores y más informadas.

Hoy más que nunca, es posible gestionar la rentabilidad con mayor precisión y de forma más integral teniendo en cuenta todos los datos asociados a los factores que vuelven a una empresa rentable. Encontrar el punto óptimo entre los pedidos en curso y lo que se deberá gastar para producir esos pedidos de forma rentable puede resultar mucho más fácil si se gestionan digitalmente los datos de los pedidos y la planificación, los recursos y el desperdicio, y los activos de producción.

Mediante productos conectados y sistemas de

control, además de aplicaciones, herramientas de análisis y servicios, se pueden enlazar los sistemas que monitorean no solo el dinero que ingresa, sino el dinero que egresa en concepto de sueldos, materias primas y mantenimiento de equipos.

El software que se usa en la industria de petróleo y gas para garantizar que cualquier persona de una empresa que use datos sobre petróleo crudo tenga acceso a la información más sistematizada y actualizada [...] permite que todas las divisiones tomen decisiones de negocios eficaces.

Gestión de planificación

La convergencia de los datos de planificación y producción, y la contextualización de esos datos respecto de los factores externos que posiblemente afecten a la empresa pueden tener un impacto real y significativo en la rentabilidad de la producción. Piénsese en cómo afecta el clima a un agricultor en tiempo real: las tormentas eléctricas (u otro fenómeno incluso peor) pueden influir en la logística, es posible que una inundación vuelva los caminos intransitables para el transporte pesado; los vientos fuertes tal vez interfieran con el riego (y, por ende, afecten la calidad de la producción) al rociar agua en la dirección equivocada. La lluvia también puede influir en el cronograma de producción de una mina a cielo abierto de diversas formas; por ejemplo, deben pagarse los salarios del personal que está in situ aunque incapacitado para trabajar, y el transporte paralizado puede retrasar la cadena de suministro. En estos escenarios, la integración de los pronósticos



meteorológicos con los cronogramas de planificación y producción puede ayudar a que las empresas tomen decisiones mejores y más informadas, como retrasar la producción hasta que sea viable maximizar la rentabilidad.

Gestión de pedidos de clientes

La digitalización de los pedidos de clientes y su gestión a partir de todos los datos del negocio pueden proteger y aumentar la rentabilidad de tu empresa.

Eso se logra mediante la convergencia de sistemas de tecnología informática y de datos de tecnología operativa, lo que ayuda a poner la información en contexto de manera inteligente para tomar decisiones adecuadas sobre cómo producir cada pedido de forma rentable. La digitalización también ayuda a proporcionar servicio inmediato al cliente, ya que brinda la visibilidad necesaria

para responder rápidamente a las preguntas acerca de cuándo se producirán y se enviarán sus pedidos, y a qué precio.

Los sistemas digitalizados proporcionan datos para que se pueda ver cuánta energía se desperdicia y dónde dentro de una planta, o incluso en el nivel de las máquinas.

La digitalización de la gestión de pedidos implica poner toda la información relacionada con un pedido —como los términos y condiciones, el ingreso por unidad, los datos del producto, y las cantidades y plazos— en el contexto de los datos de planificación y producción, pero también de la información sobre la disponibilidad y el precio de las materias primas, y del costo que tendrá la energía en la fecha para la cual está programada la producción. Además, al vincular los sistemas de recursos humanos, los costos humanos pueden calcularse en términos de salarios, disponibilidad del personal y costo potencial de contratar recursos humanos adicionales. Por ejemplo, si un fabricante recibe un pedido grande en enero, la mayoría del personal, o quizá todo, estará de vacaciones. ¿Entonces debería contratar personal temporal o pedir a los empleados que regresen de sus vacaciones? ¿Y cuál sería el costo adicional?

Gestión de recursos

La gestión de recursos es otro elemento clave para administrar la rentabilidad, y uno de los principales recursos respecto de los cuales las mejoras en la gestión pueden aumentar la rentabilidad es la energía. Los sistemas digitalizados proporcionan datos para que se pueda ver cuánta energía se desperdicia y dónde dentro de una planta, o

incluso en el nivel de las máquinas. Con esta información, se estará más capacitado para tomar decisiones informadas, en tiempo real, que puedan reducir los gastos energéticos sin tener impacto en la producción. El resultado es una mejora de la rentabilidad.

También es posible optimizar el desperdicio de materiales mediante la digitalización de un proceso y el uso de un gemelo digital para diseñar un objeto y su herramienta de producción: con uno se optimiza el otro para lograr un equilibrio entre funcionalidad y productividad minimizando el desperdicio de materiales en la producción. El uso de herramientas digitales para alcanzar el punto en el que se maximiza la rentabilidad también reduce el riesgo en la producción real.

Gestión de activos

Conectar los activos de producción permite optimizar su uso garantizando que se alcance el punto de mejor funcionamiento sin dañar el activo. Además, los productos conectados son más fáciles de mantener durante toda la vida útil dado que es posible realizar tareas de mantenimiento antes de que los activos se dañen.

Por ejemplo, una sola máquina podría afectar la capacidad para entregar nuevos pedidos de forma rentable. Si se acelera la máquina para aumentar el rendimiento, ¿la mayor vibración podría resultar peligrosa? O bien, ¿puede suceder que la máquina registre un rendimiento inferior a su capacidad y que sea posible exigirle un poco más? Y hay que considerar el calor que genera la máquina. ¿Es necesario dejarla enfriar cada doce horas, de modo que no podrá funcionar durante un turno de veinticuatro? Esa limitación tendrá un impacto en la capacidad de agregar turnos cuando lleguen grandes pedidos y, a su vez, afectará la cantidad de personal necesaria, junto con muchas otras variables.

Gracias a la digitalización, se pueden aprovechar los datos de rendimiento recolectados a partir de una máquina conectada a fin de decidir acerca de la capacidad para hacer frente a nuevos pedidos de manera rentable. En términos de rentabilidad, en el ejemplo, la gestión de activos sirve para asegurar que los equipos no se dañen por tratar de obtener una mayor rentabilidad.

Es posible optimizar el desperdicio de materiales mediante la digitalización de un proceso y el uso de un gemelo digital para diseñar un objeto y su herramienta de producción.

Gestión de conocimientos

En el nivel de las aplicaciones, las herramientas de análisis y los servicios, el software para modelado predictivo puede tener un impacto real en la rentabilidad de una empresa. Las soluciones de gestión de conocimientos desarrolladas en torno de una base de datos central pueden mejorar los procesos de trabajo y permitir que se compartan conocimientos entre un amplio espectro de usuarios dentro de una organización. El resultado es una mejor comprensión de la calidad de los productos y una mayor capacidad de respuesta, lo que significa que es posible optimizar la planificación de los negocios y tomar mejores decisiones de manera rápida.

Por ejemplo, el software que se usa en la industria de petróleo y gas para garantizar que cualquier persona de una empresa que use datos sobre petróleo crudo tenga acceso a la información más sistematizada y actualizada correspondiente a todas las divisiones, incluidas la planificación, la programación, la comercialización y las

operaciones, impulsa la colaboración y permite que todas las divisiones tomen decisiones de negocios eficaces, lo que conduce a la optimización de la rentabilidad.

Como se puede ver, la digitalización permite la convergencia de datos asociados a la planificación y la producción, pedidos de clientes, gestión de activos y de desperdicios, con datos informáticos y herramientas de análisis para visualizar “virtualmente” la rentabilidad de un proyecto, incluso antes de que se inicie.

Hacia el futuro, se puede ver de qué manera ampliar este enfoque para abarcar todo el ecosistema de una empresa de automatización industrial, reunir socios tecnológicos, proveedores, integradores de sistemas e integradores de máquinas, además de otros actores, y brindarles un espacio para que trabajen juntos en una plataforma de negocios verdadera mejorará la rentabilidad de forma integral. ❖

Nuevos switches para redes industriales



Siemens está expandiendo su portfolio de switches para uso en todas las redes ethernet industriales incluyendo nuevas variantes de comunicación en gigabit en la línea de productos Scalance XC-200.

Siemens

www.siemens.com.ar



Scalance XC-200

Estos equipos full gigabit vienen provistos de ocho puertos RJ45 o seis puertos RJ45 y dos de fibra óptica SFP ('transceptores pequeños enchufables', por sus siglas en inglés) y de esta manera se pueden conseguir transmisiones de datos de hasta un gigabit por segundo.

Estos equipos son apropiados para instalar en tableros o gabinetes con exigencias de ahorro de espacio, a la vez que brindan un monitoreo constante de la fibra óptica y, de esta manera, aumentan

la confiabilidad de la comunicación, reduciendo las posibilidades de caída del sistema.

De esta manera, estos switches son indicados para usar en aplicaciones de alta disponibilidad, en altos requerimientos de consumo de ancho de banda, en aplicaciones de transporte ferroviario cercano a las vías y en producción general.

Las dos nuevas versiones recientemente lanzadas complementan el portfolio ya existente que puede llegar hasta veinticuatro puertos eléctricos y dos puertos ópticos para cubrir distancias de hasta doscientos kilómetros.

La alta tasa de transmisión permite que los switches XC-200 sean usados en aplicaciones exigentes como ser túneles, aplicaciones de infraestructura y de tráfico tal como transmisiones de video.

También proveen ventajas en aplicaciones de producción, permitiendo la documentación confiable de datos de lotes de producción, o la transmisión de imágenes de cámaras de alta resolución directamente al sistema MES.

Ahorro de espacio y prestaciones extendidas

Los switches de transmisión en gigabit Scalance XC-200 tienen la misma altura de la línea de pcs Simatic S7-1500, o sea que se pueden combinar para lograr un diseño de la instalación armonioso y compacto. Poseen un collar de retención para garantizar una conexión firme a los puertos RJ45.

Siemens ofrece una gama completa de switches en el rango de los gigabits para todos los estándares de comunicación, tanto abiertos como Ethernet TCP/IP o Profinet, o dedicados y propietarios como EtherNet IP, siempre con funciones de diagnóstico integrables al sistema de automatización.

Completan la gama de switches funciones como el protocolo de redundancia H-Sync para el control de sistemas de alta disponibilidad. ❖



CV CONTROL

40 AÑOS

AVANZANDO HACIA EL FUTURO

¿La automatización se volverá autónoma gracias a la inteligencia artificial?



Situación actual, áreas de aplicación y perspectivas en el "Festo TechTalk" 2019

Festo
www.festo.com.ar

La inteligencia artificial y la cooperación hombre-máquina son los principales temas de la automatización del futuro. La Feria de Hannover 2019 también se celebrará bajo el lema "Industria integrada - Inteligencia industrial". En el *Festo TechTalk*, celebrado a fines de febrero, cuatro expertos discutieron el potencial y las oportunidades que ofrece la inteligencia artificial y explicaron cómo se está posicionando Festo en este contexto.

¿Cómo funciona el mantenimiento preventivo de la máquina? ¿Cómo avanza la inteligencia artificial la automatización? ¿Y cómo puede beneficiarse en ámbito industrial con estas novedades? Las respuestas a estas preguntas fueron proporcionadas por el Dr. Frank Melzer, miembro del Consejo de Administración de Gestión de Productos y Tecnología; Tanja Krüger, directora general de *Resolto Informatik GmbH* (una empresa del Grupo Festo desde 2018); el Dr. Elias Knubben, Jefe de Investigación e Innovación Corporativa; y Dionysios Satikidis, Estrategia Digital y Modelo de Negocio.

¿La automatización se volverá autónoma gracias a la inteligencia artificial?

Dionysios Satikidis, un ingeniero de software y experto en inteligencia artificial, planteó esta pregunta en su presentación de apertura. Utilizó el ejemplo de los bebés recién nacidos para explicar varios métodos de aprendizaje en inteligencia artificial que en última instancia pueden conducir a la

autonomía. En primer lugar, los bebés perciben los objetos, y esto les permite reconocer las diferencias, que es exactamente lo que los algoritmos pueden hacer en el aprendizaje automático, por ejemplo, al reconocer anomalías o agrupaciones. Cuando los sistemas también recuerdan lo que perciben, esto se conoce como aprendizaje profundo. Entonces pueden reconocer objetos o entender el habla. Si esta memoria está conectada con una tarea y practicada, entonces se habla de aprendizaje por refuerzo. En este caso, implica aprender una habilidad. "Una vez que la inteligencia artificial finalmente sea capaz de transferir el conocimiento adquirido a tareas desconocidas, habremos llegado al aprendizaje por transferencia, que en la etapa final puede llevar a la automatización autónoma", dijo el experto con miras al futuro.

BionicSoftHand – Una pinza neumática con IA basada en el modelo humano

El Dr. Elias Knubben mostró un ejemplo de cómo Festo puede usar el aprendizaje por refuerzo para la ingeniería de automatización: el Director de Investigación e Innovación Corporativos presentó la "BionicSoftHand", el nuevo concepto en el campo de la biónica. El modelo natural para esta pinza es la mano humana. *BionicSoftHand* se opera neumáticamente para que pueda interactuar de forma segura y directa con las personas. Sus dedos consisten en estructuras de fuelles flexibles con cámaras de aire y otros materiales blandos. Esto lo hace ligero, flexible, adaptable y sensible, pero capaz de ejercer fuertes fuerzas. Por medio de la inteligencia artificial, la mano robótica aprende a resolver de manera independiente tareas de agarre y giro similares a la mano humana en interacción con el cerebro.

Monitorización inteligente de procesos

Tanja Krüger, directora gerente y propietaria de *Resolto Informatik GmbH* hizo posible la inteligencia artificial. Este científico teórico de la computación, pionero en el campo del análisis de datos, fundó *Resolto* en 2003. Los visitantes del stand de Festo en la Feria de Hannover podrán ver cómo el software de monitoreo inteligente *SCRAITEC* analiza e interpreta los datos, y detecta e informa anomalías, todo en tiempo real. El análisis permanente de datos también permite que el sistema aprenda y extienda constantemente su base de conocimiento, de modo que el monitoreo inteligente de procesos sea posible. "En Hannover, demostraremos cómo funciona nuestro software en una demo para la detección de baterías defectuosas. Las baterías son levantadas por un pórtico de manejo. *SCRAITEC* controla las corrientes del motor y los valores posicionales del eje. Si se producen anomalías, por ejemplo, si la unidad de manejo toma el formato de batería incorrecto, se emite un informe", dijo Tanja Krüger.

La Inteligencia Artificial (AI) influirá enormemente en la cartera de productos de Festo

"La adquisición y el monitoreo de datos mediante la solución de software inteligente pueden efectuarse en el componente, al igual que en la demo con el manejo de las baterías, o mediante el gateway IoT *CPX-IoT* en la nube de Festo. Conecta componentes y módulos desde el nivel de campo, como sistemas de manejo o unidades eléctricas, a través de su interfaz *OPC UA* a la nube de Festo", agregó el Dr. Frank Melzer, miembro del Consejo de Administración de Gestión de Productos y Tecnología. "Los temas de análisis e inteligencia artificial influirán enormemente en nuestra cartera de productos en el futuro. Para tareas de análisis simples, los algoritmos de AI pueden ejecutarse directamente en el componente en tiempo real. Si quiero analizar los flujos de datos de una

unidad de maquinaria completa o incluso una sala de producción, la potencia de procesamiento dentro del componente no será suficiente, por supuesto. Los servidores para los cálculos más complejos se pueden integrar en la red de producción. La ventaja será que mis datos permanecen dentro de mi infraestructura protegida y no se comunican a través de Internet. Es solo en el procesamiento de grandes volúmenes de datos con análisis complejos y series de referencia que la comunicación con la nube es necesaria y apropiada".

Festo en la Feria de Hannover 2019

Del 1 al 5 de abril de 2019, Festo presentará los nuevos Conceptos Futuros y Bionic, junto con otras innovaciones de productos para la automatización industrial en su stand principal en el pabellón 15, Stand D11.

Otro stand con productos de Festo se podrá ver en el de Siemens (Pabellón 9, Stand D35, en *Mindsphere Lounge*). Aquí, Festo presentará temas referentes al monitoreo de energía a través de paneles de control. En el de Microsoft (Pabellón 7, Stand C40) y en la Fundación OPC (Pabellón 9, Stand A11), se mostrará la temática "Controladores de movimiento con servidores de comunicación *OPC UA*". Festo también estará representado con una estación de trabajo informática en el stand de *EPLAN* (Pabellón 6, Stand H30). También los visitantes podrán ver las cabinas compartidas de Profibus & Profinet International (PI) (Pabellón 9, Stand D68) y "Plataforma Industria 4.0" (Pabellón 8, Stand D24). En el stand compartido de la iniciativa tecnológica "SmartFactory" (Pabellón 8, Stand D18), Festo AG & Co. KG y Festo Didactic participarán en la demostración de Industry 4.0 y mostrarán el uso de "Smartenance", la primera herramienta de gestión de mantenimiento con capacidad de IoT. También los invitamos a visitar la exhibición de *Eichenberger Gewinde AG* (una empresa del Grupo Festo, en el pabellón 16, Stand F08). ■

Programa de transformación productiva

Ministerio de Producción y Trabajo
www.argentina.gob.ar/produccion

Argentina discute la Industria 4.0 porque tiene interés en desarrollarla; quiere acercar la robótica a todas las industrias, por ejemplo. La discusión técnica está en alza, pero la transformación necesita no solo del cambio de mentalidad, sino también de la inversión económica. Para eso, el Ministerio de Producción y Trabajo ofrece un programa de transformación, uno de los más nuevos y quizá, el más flexible. Brinda asistencia financiera, que puede ser una bonificación de tasa o un crédito, y asistencia técnica a través del INTI.

La palabra "transformación" puede generar confusiones. El objetivo no es asignar rubros a las empresas u obligarlas a cambiar de sector. Lo que se pretende es asistir a las compañías en la transformación de sus modos de producción, para que sean más competitivas y afronten de mejor manera los desafíos que la era digital aparece. La empresa decide el qué, y el programa asiste con el cómo.

Por último: al programa puede aplicar cualquier empresa, exceptuando cooperativas, asociaciones, mutuales o empresas de servicios públicos.

Beneficiarios y requisitos del programa

El programa de transformación productiva lanzado por el Ministerio de Producción y Trabajo tiene por objeto ayudar a las empresas, ya sea aquellas que están creando nuevos puestos de trabajo para llevar adelante proyectos de expansión o ampliación de su capacidad productiva; también las que presentan problemas estructurales de competitividad y que por diferentes circunstancias están achicando su planta de personal; por último, a las empresas con proyectos de transformación de su estructura productiva que buscan una transformación competitiva, lateral o de integración y consolidación.

Para las empresas con problemas de competitividad, se ofrece asistencia técnica en la formulación del proyecto de transformación y financiamiento en función de la retención de empleados. Para el trabajador, el programa ofrece capacitación y certificación de habilidades; ampliación del seguro de desempleo, y subsidio al empleo para acelerar su reinserción laboral. Para empresas con proyecto de crecimiento, se propone la reducción de costos laborales gracias al subsidio al empleo mencionado; el financiamiento sujeto a contratación de empleados, y la asistencia técnica.

En definitiva, el programa está orientado a empresas que atraviesan alguna de las siguientes realidades:



- » Prevé realizar inversiones en el corto o mediano plazo y para eso está creando nuevos puestos de trabajo.
- » Va a ampliar o potenciar la capacidad productiva mediante el desarrollo de nuevos productos o nuevas unidades de negocio.
- » Quiere orientarse hacia otra actividad dentro del mismo sector.
- » Necesita mejorar la competitividad mediante un proceso de fusión con otra compañía.
- » Tiene problemas estructurales por motivos ajenos que ponen en riesgo su continuidad o sustentabilidad.

Criterios generales y especiales

- » Ser una empresa constituida en el país;
- » tener empleo registrado;
- » estar inscripto en el registro PYME (si correspondiera);
- » estar en curso normal de sus obligaciones impositivas y previsionales;
- » no haber realizado despidos sin justa causa que impliquen una disminución del diez por ciento (10%) de su nómina total del personal, durante los seis meses anteriores a la presentación del formulario de inscripción;
- » presentar un proyecto de inversión que implique contratación de personal.

Criterios específicos

La empresa debe acreditar al menos dos de las siguientes ocho condiciones:

Condiciones laborales:

1. Presentar un aumento de suspensiones o disminución de horas extra en su nómina de trabajadores durante los seis meses previos a la solicitud de inscripción, perteneciendo a un segmento (tres dígitos del CLAE).
2. Proyectar caídas (de un veinte por ciento o más, en relación al año previo a la solicitud) en la nómina de personal y/o en las ventas de la empresa provocados por cambios en el entorno.

Aumento de importaciones o reducción de exportaciones en el sector:

3. Ser parte de un segmento (cuatro dígitos) que mostró aumento de las importaciones mayor al de su actividad (dos dígitos) en la comparación interanual del trimestre de referencia.
4. Ser parte de un segmento (cuatro dígitos) que mostró caída de las exportaciones mayor al de su actividad (dos dígitos) en la comparación interanual del trimestre de referencia.
5. Ser parte de un sector que posee al menos un veinte por ciento (20%) de sus posiciones arancelarias cubiertas por LNA.

Regímenes de promoción sectoriales:

6. Acreditar que forma o formó parte de un régimen de promoción sectorial cumpliendo todos sus requisitos en los últimos tres años.

Impacto regional:

7. Concentrar un cinco por ciento (5%) o más del empleo formal del departamento en donde desarrolla su actividad y posee su domicilio industrial, siempre que se trate de empresas manufactureras.

Eslabonamientos:

8. Concentrar al menos treinta por ciento (30%) de sus ventas durante el año previo a la solicitud en empresas que ya se encuentren dentro del registro. ❖

Nota del editor.

El artículo aquí presentado fue elaborado por AADECA Revista en base a la presentación que Guillermo Acosta, director nacional de Modernización Productiva del Ministerio de Producción y Trabajo, hiciera en el Panel de Robótica que se llevó a cabo en la última edición de AADECA '18 - Evolucionando en la Era Digital



**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, crimpiar, 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...



www.svsconsultores.com.ar

No importa la magnitud del problema
encontramos la mejor solución

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

Cursos de abril

- ▶▶ 3, 4 y 5 | Conceptos básicos de control aplicado
- ▶▶ 11 y 12 | Normativa y simbología en instrumentación y control
- ▶▶ 16 | Actualización tecnológica
- ▶▶ 22 y 23 | Control y procesos en generación eléctrica
- ▶▶ 25 y 26 | Válvulas de seguridad y discos de ruptura (d*)
- ▶▶ 30 | Controlador PID

Cursos de mayo

- ▶▶ 2 y 3 | Sistemas industriales de control I
- ▶▶ 6 y 7 | Control y procesos en Oil & Gas
- ▶▶ 9 y 10 | Sistemas industriales de control II
- ▶▶ 15, 16 y 17 | Mediciones industriales
- ▶▶ 22 | Actualización tecnológica
- ▶▶ 29, 30 y 31 | Ajuste óptimo de lazos de control (b*)

Cursos de junio

- ▶▶ 5, 6 y 7 | Resolución de fallas en instalaciones de campo (d*)
- ▶▶ 10 y 11 | Control y procesos en energías renovables
- ▶▶ 12, 13 y 14 | Estrategias de control de equipos I & II
- ▶▶ 25 y 26 | Introducción a las comunicaciones industriales (a*)

(a*) Curso dictado vía web con posibilidades de interactuar con los docentes |
(b*) Acuerdo SVS-Rockwell | (d*) Acuerdo de SVS Consultores - CV Control

Por consultas y programas: www.svsconsultores.com.ar | info@svsconsultores.com.ar
Tel: (54+11) 4631 8336 | Cel: (54-911) 6123-3379
Mendéz de Andes 1571, CABA, Argentina

BIEL
light+building
BUENOS AIRES

Bienal Internacional de la Industria Eléctrica,
Electrónica y Luminotécnica
16° Exposición y Congreso Técnico Internacional

11 – 14.9.2019
La Rural Predio Ferial

**Inspiring
tomorrow**

www.biel.com.ar

Twitter: @BIELBuenosAires

Facebook: /BIEL.LightBuilding.BuenosAires

Horarios: miércoles a viernes de 13 a 20 hs. | sábado de 10 a 20 hs.
Evento exclusivo para profesionales y empresarios del sector.
Para acreditarse debe presentar su documento de identidad.

No se permite el ingreso a menores de 16 años incluso
acompañados por un adulto.

Messe Frankfurt Argentina: +54 11 4514 1400 - biel@argentina.messefrankfurt.com

Arminera: la acreditación ya está disponible

7 a 9 de mayo, Arminera abre sus puertas en Costa Salguero. La acreditación online ya está disponible


www.arminera.com.ar



Arminera es la exposición internacional de la industria minera que cada dos años organiza la Cámara Argentina de Empresarios Mineros (CAEM) junto a *Messe Frankfurt*.

En tanto que el rubro emplea en el país a más de 82.000 personas entre empleos directos e indirectos y que Arminera es la única exposición en su especialidad, se espera un evento de gran convocatoria. Por lo pronto, ocupará más de 12.000 metros cuadrados del Costa Salguero (Buenos Aires) durante tres días: 7 a 9 de mayo de 2019.

Arminera es un evento exclusivo para profesionales, empresarios e interesados en la industria minera. El ingreso es sin cargo y para la acreditación, que ya está disponible online, solo se debe presentar el documento de identidad.

El evento proporciona información detallada y precisa del sector; muestra las últimas tendencias en productos y tecnología minera; presenta la situación global del mercado; permite posicionar la empresa y



fideliar marcas; ofrece un espacio de articulación entre productores nacionales y compradores internacionales; estrecha los vínculos entre las mineras locales y los proveedores nacionales; promueve la actualización profesional mediante atrayentes actividades en paralelo, y es difusor de iniciativas como la TSM ('hacia una minería sustentable', por sus siglas en inglés).

La actualización profesional es una pieza clave para afrontar las demandas de un mercado en constante evolución y para eso, Arminera pone a disposición de visitantes y expositores diferentes espacios pensados para el intercambio de nuevos desarrollos tecnológicos, la adquisición de nuevos conocimientos y la interacción con los especialistas más destacados.

- » Día nacional de la industria minera. El 7 de mayo, coincidentemente con la apertura de la exposición, se realizará esta celebración con la participación de los principales referentes del sector.
- » Ronda nacional de desarrollo de proveedores.



Las empresas mineras que operan localmente (expositoras o no) mantienen reuniones con expositores nacionales e internacionales.

- » Plaza de máquinas. Por segunda vez, las empresas expositoras exhibirán su gran maquinaria en un espacio de la exposición al aire libre.
- » Conferencias de los expositores
- » Promoviendo el futuro. Grupos de jóvenes de diversos puntos del país son invitados por los organizadores para visitar la muestra con el fin de interactúen con empresas y organizaciones nacionales e internacionales; conozcan los alcances del sector en Argentina y analicen sus ventajas profesionales y laborales.
- » Ronda de negocios internacionales. Quien expone en Arminera puede acceder a reuniones con potenciales compradores internacionales. Organizado junto con la Agencia Argentina de Inversores y Comercio Internacional. ❖



CV Control festejó su 40° aniversario



El 14 de diciembre pasado, CV Control festejó junto a su personal, proveedores y colegas amigos, su 40° aniversario.

CV Control
www.cvcontrol.com.ar

Aadeca Revista, fue invitado al evento y fue testigo tanto de la cordialidad y agradecimiento de los titulares de la firma hacia todos los presentes, como de la alegría y orgullo de su personal y proveedores por ser parte del desarrollo de la empresa a lo largo de estos 40 años.

El Ing. Diego Maceri, titular de la empresa, arbitró de moderador y durante el festejo se entregaron premios al personal por aniversarios de trabajo en la empresa, el Premio Anual a la Excelencia, y una placa conmemorativa al Ing. Héctor Maceri por su trayectoria como Ingeniero Electromecánico con 50 años de profesión.

La empresa se esforzó por dejar claro su agradecimiento a todos los presentes, por acompañarlos y ser parte de su historia; y que se continuará avanzando hacia el futuro.



CV Control cumple así, 40 años contribuyendo al desarrollo y crecimiento del sector industrial, brindando soluciones globales de medición y control a través del suministro de válvulas e instrumentos con el mayor nivel de calidad y profesionalismo.

La empresa provee desde 1978 válvulas e instrumentos de medición y control para la industria del gas, petróleo, química, petroquímica y procesos.

Sus productos comprometidos con la calidad son acompañados por un servicio totalmente personalizado que garantiza la máxima confiabilidad.

Manteniendo el espíritu innovador de sus comienzos, con la experiencia de 40 años de trayectoria y la flexibilidad que requieren los tiempos actuales, CV Control representa compañías líderes mundiales en cada rubro, y logró el reconocimiento de sus clientes basado en la responsabilidad y seriedad.

La firma ha certificado su sistema de Gestión de Calidad bajo las normas ISO 9001:2000 en el año 2004 otorgado por Lloyd's Register Quality Assurance, la misma ha sido revalidada sucesivamente, recibiendo la certificación en la nueva versión de la norma, ISO 9001:2015. ❖



Carrera de Especialización y Maestría en

Automatización Industrial



Para especializarse en Automatización...
...¿por qué no volver a la Facultad?



Eficiencia y seguridad para acondicionar señales

Los módulos de acondicionamiento de señal de *PR electronics* se han posicionado en instalaciones estándar, de seguridad intrínseca y SIL 2 alrededor de todo el mundo. En este artículo, una indagación acerca de su aceptación en empresas químicas, petroquímicas y farmacéuticas para gestionar sus necesidades en acondicionamiento de señal.

Weisz

www.weisz.com

El rango de productos de la empresa se ajusta a los tipos de señales utilizadas en procesos industriales y a la demanda en cuanto a la tensión de alimentación, protocolos de comunicación y funciones especiales. Los módulos son confiables incluso en instalaciones medioambientales con fuertes interferencias de ruido, fuertes vibraciones, fuertes fluctuaciones de temperatura, etc.

- » Transmisores de temperatura. La gama de productos cubre todas las conversiones de RTD y TC a señales analógicas, Hart y de bus de comunicación. La línea de transmisores para cabeza de sonda, riel DIN y zócalos de once patillas ofrece, entre otras características, cambio automático entre Profibus PA y Foundation Fieldbus, rápida respuesta, compensación de cable para RTD, CJC automática, autocalibración, detección de error del sensor y programación completa.
- » Transmisores universales. Módulos con alimentación universal para una amplia variedad de señales industriales. La gama de productos cubre aislamiento de señal, conversión, escalado, amplificación, vigilancia y control. Estos transmisores son fácilmente programables vía PC o mediante la pantalla frontal extraíble *PR 4501*, que dispone de texto de ayuda en siete idiomas. La

pantalla puede copiar la configuración a otros módulos, mostrar el proceso y los valores de salida, más otras funciones avanzadas.

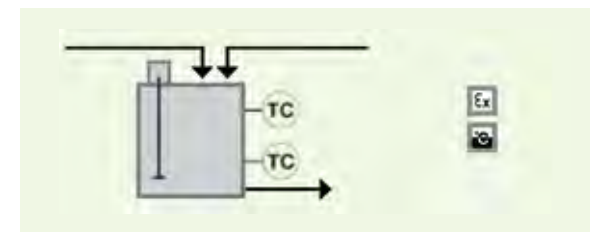
- » Interfaces de seguridad intrínseca. Los aisladores de seguridad intrínseca se conectan entre los instrumentos montados en campo y el sistema de control. Cumplen con las más estrictas normas para mediciones en zonas con gas y polvo. Gracias a características como entrada universal, alimentación universal, completamente programables, relés, etc., son aisladores de seguridad intrínseca muy fáciles de utilizar para casi todas las aplicaciones en las que intervengan señales analógicas, digitales o Hart. Todos cuentan con las certificaciones IECEx, ATEX, FM, GOST y UL, lo que significa que se pueden instalar en todo el mundo.
- » Aisladores de señal. La línea cubre todos los aislamientos de señal, para señales analógicas, digitales o Hart. La gama incluye alimentación con dos hilos o aisladores con alimentación externa para riel DIN o para zócalo de once patillas. La mayoría de los aisladores tienen un aislamiento muy alto de hasta 3,75 kVCA y una excepcional inmunidad EMC. Los aisladores normalmente se usan para aislamiento galvánico, conversiones de señal, eliminación de lazos de masa, escalado de los valores de proceso, separación de potencial y filtrado de ruido.
- » Pantalla. Además de visualizar numerosos tipos de medidas de proceso, varias de las pantallas son capaces de controlar secuencias complejas de procesos mediante su salida analógica y hasta con cuatro relés libres de potencial. La amplia funcionalidad de las pantallas se debe también a sus características, tales como alimentación

universal, fácil programación frontal, la posibilidad de linealización, offset, texto de ayuda en siete idiomas, rangos de entrada especiales y funciones avanzadas para los relés como, por ejemplo, temporización.

Además, también están a disposición módulos de pulso/frecuencia, fuentes de alimentación y módulos para funciones especiales.

Industria química

En lo que se refiere al acondicionamiento de señales, la industria química lleva tiempo demandando una importante reducción de costes en sus instalaciones de proceso, donde cada gota cuenta. La serie 3100 ofrece una precisión por debajo de 0,05 por ciento.



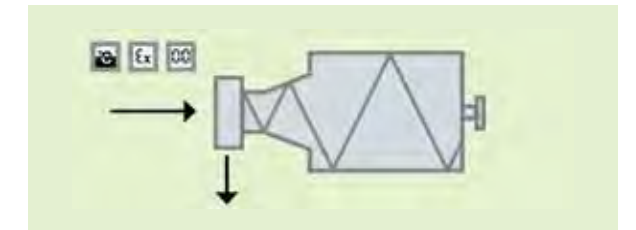
Estación química mixta

Duplicador de señal (una entrada y dos salidas) de señales de temperatura al sistema *Delta V SIS* de Emerson, con salidas al PLC principal y al PLC de seguridad. La sonda de temperatura se conecta al dispositivo que transmite la señal a través del repetidor Hart *5106B*. El control de nivel en el tanque de mezclado con el aislador de pulsos *5202B2* conectado a los detectores de nivel mín./máx. y al controlador de solenoides *5203B*.

Proceso de separación

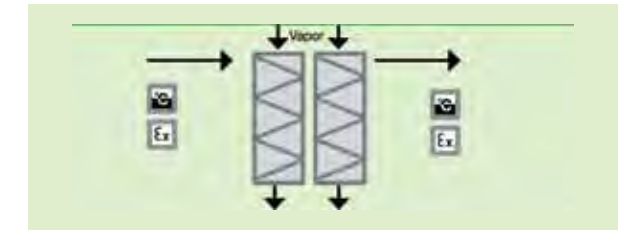
Monitorización y visualización de la velocidad rotacional en los decantadores y separadores vía el

convertidor programable *f/f 5223B* y el aislador de salida *Ex 5105B*. La velocidad se visualiza en la pantalla.



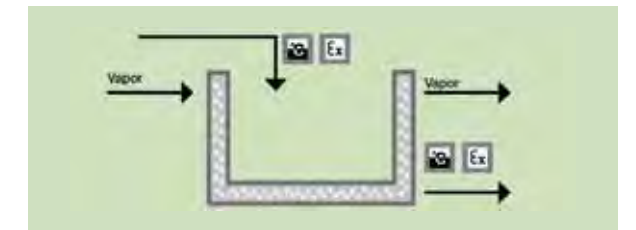
Intercambiador de calor

Medida de la temperatura después del intercambiador de calor, para regular la tubería de vapor con el transmisor programable de dos hilos *5331D* y la barrera *Ex 5104B*.



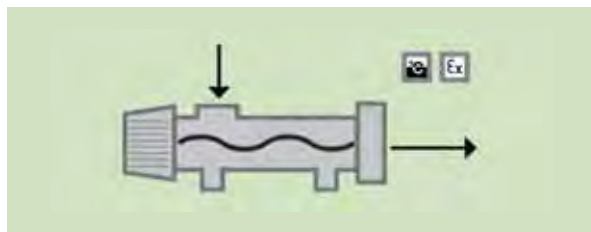
Caldera

Medida de la temperatura de agua limpia mediante un transmisor de temperatura de dos hilos con comunicación Hart *5335D* y la barrera Ex con transparencia Hart *5106B*. El transmisor dispone de diagnóstico AMS con protocolo Hart.



Diagnóstico de bombeo

Medida de la temperatura del estator, de los cojinetes y de la caja de cambios, con transmisores *5350B* y *6350B*, que disponen de comunicación Profibus y Foundation Fieldbus.



Sistema de detección de gas

Medida de las fugas de gas con el convertidor universal certificado SIL-2 9116B. La prioridad en aumentar la seguridad ha hecho aumentar también los requisitos para los cálculos y la documentación de MTBF de acuerdo con IEC 61508.



Industria petroquímica

El rango de productos de seguridad intrínsecas incluye la serie 5000, programable vía PC o mediante DIP-switches, y la serie 9000, la última en llegar, configurable mediante pantalla frontal extraíble.

Llenado de camión cisterna

Medida del caudal en la estación de llenado, con el aislador de pulsos 9202B.

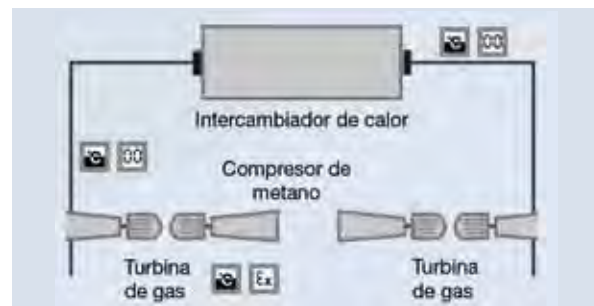
Tanques de almacenamiento de gas natura L líquido (GNL)

Medida del nivel con el convertidor universal 9116B y con el transmisor de temperatura de dos hilos programable 5334B.



Estaciones de compresión

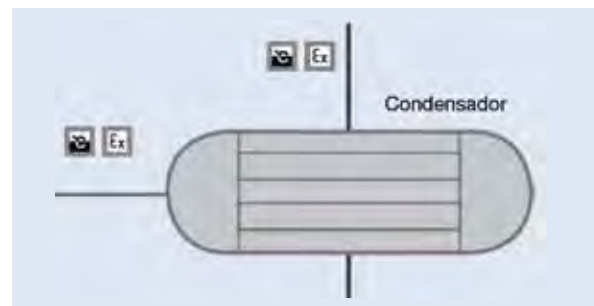
Medida de la presión antes y después de la estación de compresión con el repetidor con transparencia Hart 9106B. Medida de la temperatura del gas, de la cromatografía, del caudal y de la presión, con el convertidor universal 9116B y con el transmisor de temperatura de dos hilos programable 5333d.



La pantalla para la visualización de la temperatura del gas, de la cromatografía, del caudal y de la presión; instalación descentralizada en la tubería de gas.

Estaciones de condensación

Medida de la temperatura del gas, de la cromatografía, del caudal y de la presión con el convertidor universal 9116B y con el transmisor de temperatura de dos hilos programable 5331d.



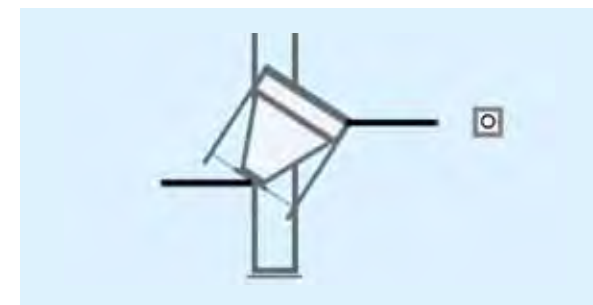
Industria farmacéutica

La industria farmacéutica se caracteriza por el hecho de que muchos de los grandes grupos tienen plantas de producción repartidas por todo el

mundo. A pesar de tener diferentes operarios en distintas localizaciones, tienen que realizar una producción con una calidad uniforme. Con los módulos universales de la serie 4000, PR electronics responde a las necesidades de dicha industria.

Mezcla

Conversión de señales analógicas I/f de la bomba de alimentación con el convertidor I/f 4222.



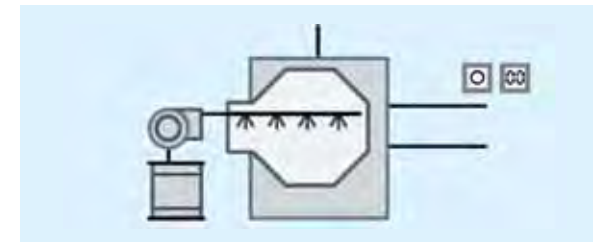
Granulación

Caudal - aislamiento de señal con el transmisor universal 4114 o el convertidor 3104.



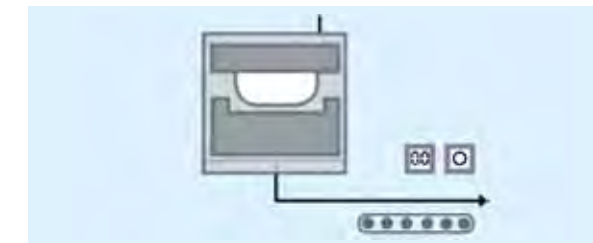
Recubrimiento

Visualización de la presión y monitorización de la presión de aspersión, por ejemplo con la pantalla 5714 o los transmisores universales 4114/4116.



Envasado de láminas al vacío

Temperatura - lectura local redundante y control de temperatura mediante la pantalla 5715 (cuatro relés) o el transmisor universal 4116 (dos relés).

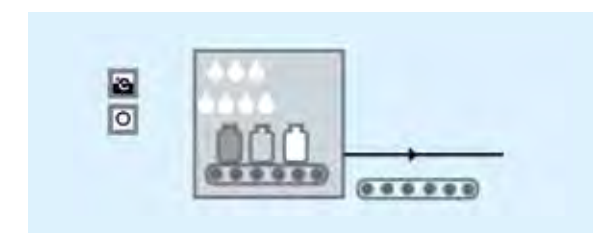


Lavado y secado

Agua de lavado - medición de la temperatura con los transmisores 5331/4114. Monitorización de la velocidad con el convertidor f/I 4222 vía sensor capacitivo.

Secado - medición de la presión, posición de válvula y temperatura con el transmisor universal 4116.

Análisis de gas - medición lineal de oxígeno con sonda lambda y transmisor universal 4116. ❖





Daniel Brudnick
dbrudnick@fibertel.com.ar

Fotografía + Buceo = "Fotosub"

Daniel Brudnick es ingeniero electromecánico con orientación electrónica e ingeniero especializado en gas. Con más de 35 años de experiencia en sistemas de medición, automatización y control en la industria del gas natural, desde 1992 es instructor de capacitación en el Instituto Argentino del Petróleo y Gas. Además, dicta cursos de la especialidad en empresas y organizaciones, tanto nacionales como del exterior.

Cuando admiraba por televisión las aventuras de Lloyd Bridges y Jacques Cousteau jamás hubiera pensado que iba a tener el privilegio de presenciar las maravillas ocultas bajo el agua...

Pasó el tiempo y recién en 2002 me inicié en el buceo deportivo cursando varias especialidades en escuelas certificadoras como PADI y SSI [Asociación Profesional del Instructores de Buceo y Escuela de Buceo Internacional, por sus siglas en inglés].

Desde 2006 tomé cursos de fotografía subacuática con Sergio Massaro, participando en talleres y

encuentros que reúnen colegas con la misma pasión. A partir de ese entonces no concibo sumergirme sin llevar mi cámara...

He buceado en aguas del país: Golfo Nuevo, en Chubut; Canal de Beagle, en Tierra del Fuego; Río Corrientes, en el Iberá; lago Nahuel Huapi, en Río Negro; lagos Traful y Aluminé, en Neuquén; embalses Cerro Pelado, Río Tercero y Piedras Moras, en Córdoba. Y del extranjero: Angra dos Reis, Porto Galinhas, Arraial do Cabo, Bombinhas y Florianópolis, en Brasil; Ancón y Varadero, en Cuba; Mar Rojo, en Egipto; Islas Bimini, en Bahamas; Isla de San Andrés, en Colombia; Palm Beach, Devil's Den, Blue Grotto y Ginnie Springs, en Estados Unidos.

También practiqué esnórquel en el cráter del volcán Batea Mahuida y en los manantiales de Crystal River, junto a manatíes.

Como me encanta compartir las experiencias vividas en los arrecifes coralinos, naufragios, cavernas, bosques sumergidos, buceos con tiburones, rayas,



lobos marinos, invertebrados y peces, frecuentemente suelo organizar proyecciones para mostrar los lugares recorridos.

Las salidas para hacer fotosub requieren de una mayor planificación que las convencionales, pues además del viaje y el alojamiento, hay que tener en cuenta las condiciones del lugar (clima, asistencia, seguridad), servicios prestados por la operadora de buceo (servicios, provisión de gases y lastre), indumentaria y equipamiento necesario (propio, alquilado, transporte), integración del grupo (afinidad,

experiencia, conocimiento), tipo de buceos (desde playa, embarcado, vida a bordo), clase de buceo (altura, naufragio, nocturno, caverna), documentación (certificados, bitácora, seguro médico, vacunas).

Por último es importante saber que el buceo es un deporte extremo, la práctica segura implica conocer factores de riesgo tanto técnicos (control de flotabilidad, consumo de aire, iluminación, visibilidad) como fisiológicos (densidad y toxicidad de gases respirados, estado de salud, peso, estrés, cansancio, frío o calor). ❖



AADL: Asociación Argentina de Lumino- tecnia	IEC (<i>International Electrotechnical Comis- sion</i>): Comisión Electrotécnica Interna- cional	PLd (<i>Performance Level d</i>): rendimiento de nivel d
AEA: Asociación Electrotécnica Argen- tina	IEEE (<i>Institute of Electrical and Electronic Engineers</i>): Instituto de Ingeniería eléc- trica y Electrónica	PROFIBUS DP (<i>Process Field Bus Decen- tralised Peripherals</i>): bus de campo de proceso periférico descentralizado
AGV (<i>Autonomous Guided Vehicle</i>): vehí- culo guiado autónomo	IFR (<i>International Federation of Robotics</i>): Federación Internacional de Robótica	PROFIBUS PA (<i>Process Field Bus Process Automation</i>): bus de campo de auto- matización de proceso
AI (<i>Artificial Intelligence</i>): inteligencia artificial	IIoT (<i>Industrial Internet of Things</i>): Internet industrial de las cosas	PROFINET (<i>Process Field Net</i>): red de cam- po de proceso
AIET: Asociación de Instaladores Elctri- cistas de Tucumán	INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	PyME: pequeña y mediana empresa
AMS (<i>Automatic Milking System</i>): sistema automático de ordeño	INTI: Instituto Nacional de Tecnología Industrial	RTD (<i>Resistance Temperature Detection</i>): termorresistencia
ATEX: atmósferas explosivas	I/O (<i>Input/Output</i>): E/S	SA: sociedad anónima
CADIME: Cámara Argentina de Distribui- dores de Materiales Eléctricos	IoT (<i>Internet of Things</i>): Internet de las cosas	SCARA (<i>Selective Compliant Assembly Robot Arm o Selective Compliant Arti- culated Robot Arm</i>): brazo robótico de montaje selectivo o brazo robótico ar- ticulado selectivo
CADIEEL: Cámara Argentina de Indus- trias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas	IP (<i>Internet Protocol</i>): protocolo de Inter- net	SFP (<i>Small Form-Factor Pluggable</i>): factor pequeño de forma enchufable
CAEM: Cámara Argentina de Empresari- os Mineros	IRAM: Instituto Argentino de Normali- zación	SIL (<i>Safety Integrity Level</i>): nivel de inte- gridad de seguridad
CEO (<i>Chief Executive Officer</i>): director ejecutivo	ISO (<i>International Standard Organiza- tion</i>): Organización Internacional de Normalización	SMP (<i>Simetric multiprocessing</i>): multipro- cesamiento simétrico
CIO (<i>Chief Information Officer</i>): director de Informática	ISO/TS (<i>ISO/Technical Specification</i>): ISO/ especificación técnica	SRL: sociedad de responsabilidad limi- tada
CJC (<i>Cold Junction Compensation</i>): com- pensación de unión fría	IT (<i>Information Technologies</i>): tecnologías de la información	SSI (<i>Scuba Schools International</i>): Escuela de Buceo Internacional
CLAE: clasificador de actividades eco- nómicas	LNA: licencias no automáticas	TC: termocupla
DIN (<i>Deutsches Institut für Normung</i>): Ins- tituto Alemán de Normalización	MES (<i>Manufacturing Execution System</i>): sistema de ejecución de manufactura	TCP (<i>Transmission Control Protocol</i>): pro- tocolo de control de transmisión
DIP (<i>Dual Inline Package</i>): paquete en línea dual	MTBF (<i>Mean Time Between Failures</i>): tiempo promedio entre fallas	TI: tecnología de la información
EMC (<i>Electromagnetic Compatibility</i>): compatibilidad electromagnética	NC: normal cerrado	TIA (<i>Totally Integrated Automation</i>): auto- matización totalmente integrada
ERSeP: Ente Regulador de Servicios Pú- blicos de Córdoba	NFC (<i>Near Field Communication</i>): comu- nicación de campo cercano	TO: tecnología operacional
E/S: entrada-salida	NOA: noroeste argentino	TSM (<i>Towards Sustainable Mining</i>): hacia una minería sustentable
ESADE (<i>Escola Superior d'Administració i Direcció d'Empreses</i>): Escuela Superior de Administración y Dirección de Em- presas (de España)	OLE (<i>Object Linking and Embedding</i>): in- crustación y enlazado de objetos	UAV (<i>Unmanned Aerial Vehicle</i>): vehículo aéreo no tripulado
GNL: gas natural licuado	OPC (<i>OLE for Process Control</i>): OLE para control de procesos	UNECE (<i>United Nations Economic Com- mission for Europe</i>): Comisión Económi- ca de las Naciones Unidas para Europa
GOST (<i>Gosudarstvenny Standart</i>): Están- dar del Estado (de Rusia)	OPC UA (<i>OPC Unified Architecture</i>): arqui- tectura unificada de OPC	
HART (<i>Highway Addressable Remote Transducer</i>): transductor remoto di- reccionable de alta velocidad	OT (<i>Operational Technology</i>): tecnología operacional	
HMI (<i>Human-Machine Interface</i>): interfaz humano-máquina	PA (<i>Process Automation</i>): automatización de proceso	
IAS (<i>Industry Applications Society</i>): Socie- dad de Aplicaciones para la Industria	PADI (<i>Professional Association of Diving Instructors</i>): Asociación Profesional del Instructores de Buceo	
ICAR (<i>International Committee for Animal Recording</i>): Comité Internacional de Re- gistro de Animales	PC (<i>Personal Computer</i>): computadora personal	
	PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>): controlador lógico programable	



Electrotecnia | Iluminación | Automatización y control



CONEXPO

Córdoba 2019

6 y 7 de Junio

Forja Centro de Eventos | Ciudad de Córdoba

Av. Yadarola s/n, esquina Malvinas Argentinas

Datos de la última edición (2017):

3 Jornadas

- » Automatización y control
- » Iluminación y diseño
- » Energías renovables

23 Conferencias técnicas

Dictadas por profesionales de las empresas expositoras

1 Encuentro

Instaladores eléctricos

61 Expositores



Acredítese en www.conexpo.com.ar/acreditacion

Organización y
Producción General



Medios auspiciantes



REVISTA
electrotecnica

-luminotecnia-

AADECA
REVISTA



www.conexpo.com.ar



CONEXPO | La Exposición Regional del Sector, 73 ediciones en 25 años consecutivos

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


PASIÓN POR LA AUTOMATIZACIÓN

Con una larga trayectoria en el país,
brindando soluciones de automatización,
aseguramos aumentar su competitividad.

BALLUFF

Echeverría 1050, 1 - 1602
Buenos Aires | Florida Oeste
Tel: +54 11 4730-4544
balluff.ar@balluff.com

www.balluff.com.ar

 *innovating automation*