



mantenimiento electrico.com

LA REVISTA TECNICA DIRIGIDA AL MANTENIMIENTO DE ACTIVOS FISICOS DE LAS INDUSTRIAS



Los proveedores de automatización y su importante labor

Por Blog de la Construcción

10 predicciones en robótica industrial que dominarán en 2023

Por Alex Owell-Hill. Robotiq

La supervisión de máquinas y procesos industriales

Por Blog de la Construcción

Determinando la temperatura interna del bobinado sin sensores

Por Ing. Allan Fonseca Vargas. RENAME



Videovigilancia para industrias y comercios

Phoenix Contact ofrece una solución completa de infraestructura ethernet para la videovigilancia en el entorno industrial, con cámaras PoE, adecuada para pequeñas instalaciones y grandes sistemas con elevados requisitos de seguridad.



Para más información ingrese a:
www.phoenixcontact.com.ar/videovigilancia



Tecnología de comunicación industrial

Con la tecnología de comunicación industrial de Phoenix Contact aumentará el grado de automatización de sus instalaciones. Ofrecemos un amplio programa de dispositivos de interfaz de gran rendimiento que cumplen con los elevados requisitos de las aplicaciones modernas.



Para más información ingrese a:
www.phoenixcontact.com.ar/wireless





SIRIUS & SENTRON

Productos y soluciones

Las familias *Sirius* & *Sentron* de **Siemens** le ofrecen productos y soluciones para la maniobra, protección, medición y monitoreo de motores eléctricos y distribución de energía eléctrica.

[siemens.com/sirius](https://www.siemens.com/sirius)

[/sentron](https://www.siemens.com/sentron)

SIEMENS

Editorial

Objetivos

Ser un nexo fundamental entre las empresas que, por sus características, son verdaderas fuentes de información y generadoras de nuevas tecnologías, con los profesionales del mantenimiento eléctrico de las industrias.

Promover la capacitación a nivel técnico sobre mantenimiento eléctrico, con el fin de generar profesionales aptos y capaces de lograr en cada una de sus labores, la calidad de producción y servicio que, hoy, de acuerdo a las normas, se requiere en el sector industrial.

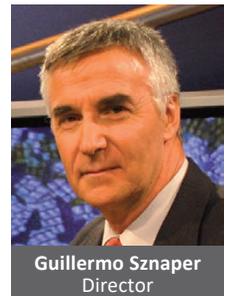
Ser un foro de encuentro y discusión de los profesionales del mantenimiento eléctrico, donde puedan debatir proyectos y experiencias que permitan mejorar su labor.

Generar conciencia de seguridad eléctrica y confiabilidad de los activos físicos en los profesionales del área, con el fin de proteger a éstos y a quienes los operan.

Colaboradores Técnicos:
Dr. David Almagor
Dr. Luis Amendola
Ing. Brau Clemenza
Ing. José Contreras Márquez
Ing. Carlos A. Galizia
Ing. Juan Carlos Bellanza
Francesco Ierullo
Herman Baets

El trabajo en equipo, o los grandes individualismos, es la gran elección

El fútbol es el mayor deporte global que tiene la característica de poder mostrar lo mejor o peor de una sociedad, pero también marca la diferencia entre las talentosas individualidades y el beneficio del trabajo en equipo, que muchas veces es difícil lograr, por egoísmos personales, desacertadas decisiones, o interesados motivos.



Con la finalización del Mundial, esta teoría quedó en evidencia, demostrando que sólo un equipo confiable y predecible puede arribar a resultados semejantes al logrado por la selección Argentina en el Mundial de Qatar.

Con los equipos industriales pasa lo mismo. Un departamento de mantenimiento integrado con grandes individualidades, pero trabajando juntos en cada una de sus disciplinas, sumado a esto, un sector de recursos humanos que entiende las necesidades de sus divisiones clientes y una gerencia general que toma decisiones a la adquisición de nuevos activos, previa consultas con producción y mantenimiento, son tal vez la fórmula de una producción ininterrumpida y mejora continua de cualquier emprendimiento industrial.

En el tercer año de vida de Mantenimiento Eléctrico, queremos desearles un 2023 en el cual salgan a la luz los resultados del trabajo honesto y las buenas decisiones.

Muchas gracias a todos por esta fidelidad, que para nosotros es mutua.

Un saludo,
Guillermo Sznaper
Director



La elección de los profesionales



LANZAMIENTO LUXURY MAX



Gabinetes aislantes IP66

Para protecciones DIN

- / Fabricados según norma IEC60670.
- / Grado de protección IP66.
- / Gran resistencia a los impactos. Apto uso industrial.
- / Gran resistencia a los agentes químicos y atmosféricos.
- / Material: polímeros de ingeniería de alto rendimiento.
- / Alta resistencia a los rayos UV.



Producto para uso EXTERIOR

Desde 4 a 36 módulos DIN

El producto incluye:

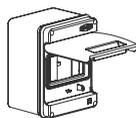
- / Gabinete IP66 para aparatos DIN.
- / Tapones cubre tornillos para lograr la doble aislación.

- / Tornillos con tratamiento anticorrosión (*).
- (*). Para montaje sobre poste adosar el accesorio 68000026

Luxury MAX 4M IP66

Dimensiones: 122x162x101mm
Con visor y riel DIN para 4 módulos.

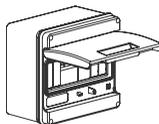
46010432



Luxury MAX 8M IP66

Dimensiones: 176x162x108mm
Con visor y riel DIN para 8 módulos.

46010832



Luxury MAX 12M IP66

Dimensiones: 272x162x101mm
Con visor y riel DIN para 12 módulos.

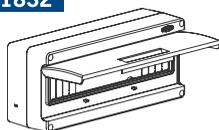
46011232



Luxury MAX 18M IP66

Dimensiones: 378x160x116mm
Con visor y riel DIN para 18 módulos.

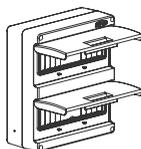
46011832



Luxury MAX 24M IP66

Dimensiones: 272x300x116mm
Con visor y riel DIN para 24 módulos.

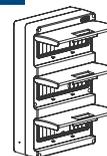
46012432



Luxury MAX 36M IP66

Dimensiones: 272x440x116mm
Con visor y riel DIN para 36 módulos.

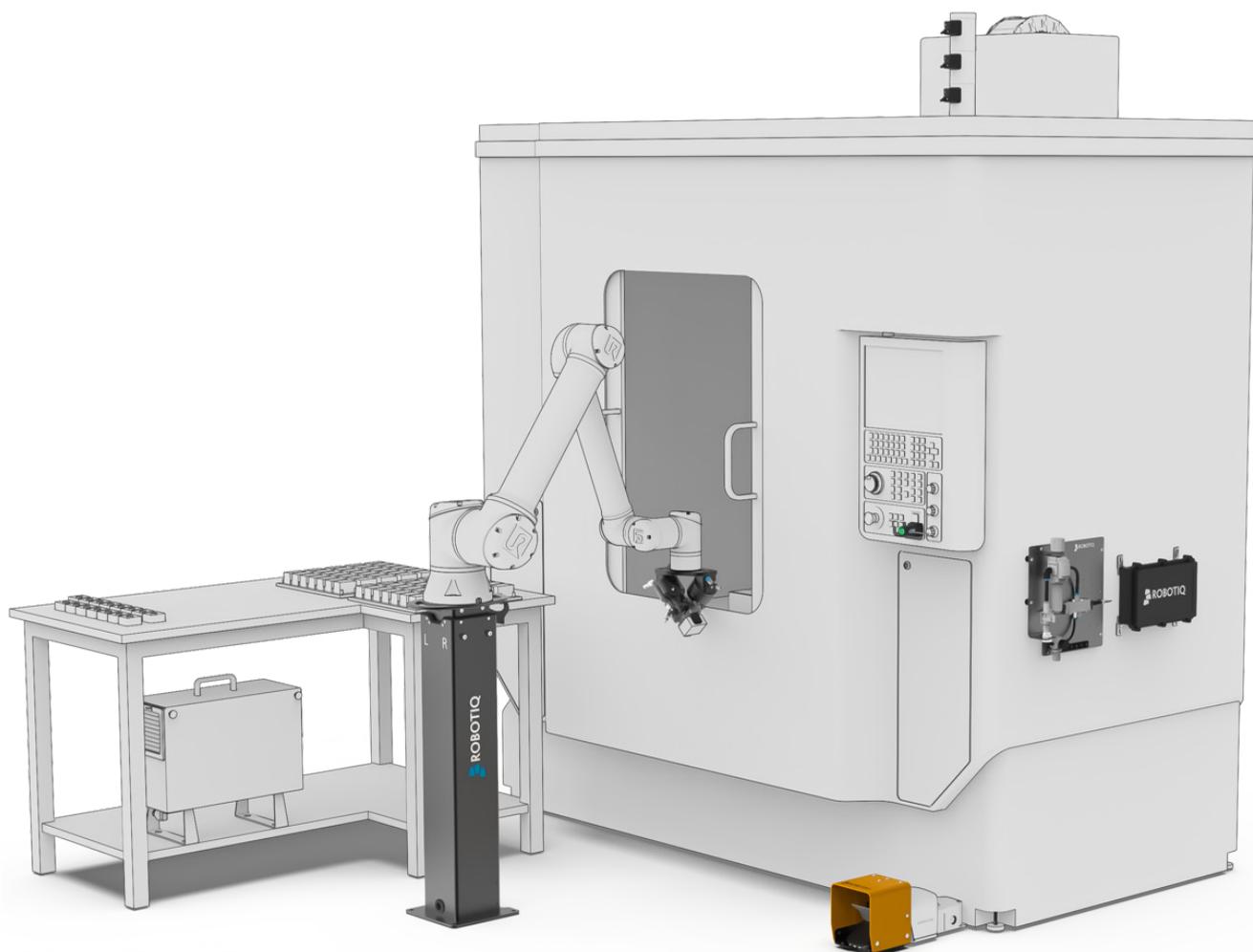
46013632



Santa Rita 8220, (B1657ATD)
Loma Hermosa, Buenos Aires, Argentina.
Fax: (+5411) 4769-1419
www.conextube.com



¡SEGUINOS EN REDES!



10 predicciones en robótica industrial que dominarán en 2023

Por Alex Owell-Hill. Robotiq
Traducción: Info PLC

La robótica y otras formas de automatización se están convirtiendo en una herramienta central para navegar en situaciones desafiantes de los mercados.

Hoy en día, los robots son más versátiles y adaptables que nunca. Se están convirtiendo rápidamente en una parte integral de muchas operaciones comerciales.

Mucho ha cambiado recientemente en el panorama empresarial. La interrupción de la cadena de suministro, la escasez de mano de obra y el

creciente malestar geopolítico están provocando que muchas empresas reorienten su forma de operar.

Los robots y otras formas de automatización se están convirtiendo en una herramienta central para navegar en estas situaciones desafiantes.

¿Cómo cambiarán las cosas a medida que se desarrolle 2023? No podemos saberlo con seguridad. Pero aquí hay algunas predicciones sobre qué tendencias pueden dominar la industria de la robótica en 2023.

1. Automatización basada en datos

Estamos en la década de los grandes datos y la automatización robótica no es diferente. La tecnología de automatización se basa cada vez más en los datos, con un énfasis cada vez mayor en la aplicación de soluciones basadas en datos del mundo real.

Según algunos analistas, un tercio de las empresas europeas, por ejemplo, ahora priorizan la automatización basada en datos.

Un lugar donde puede ver la automatización basada en datos en la práctica es en la logística de la cadena de suministro, donde los robots se utilizan para implementar decisiones basadas en datos logísticos en tiempo real.

2. Aumentar las habilidades humanas con robots

La tecnología robótica también se aplica cada vez más junto con otras tecnologías. Alrededor del 35% de las organizaciones integrarán robots físicos con otra tecnología para aumentar las habilidades humanas y contrarrestar la escasez de mano de obra.

Las empresas reconocen cada vez más que los robots no son un reemplazo del trabajo humano, sino una forma de mejorar lo que sus trabajadores humanos ya pueden hacer. Con muchas industrias que enfrentan habilidades preocupantes y escasez de mano de obra, los robots se están convirtiendo en una forma necesaria de llenar los vacíos cada vez mayores.

3. El uso de cobots seguirá aumentando

Los robots colaborativos se han convertido en una parte importante del panorama robótico en la última década. Se espera que los cobots representen el 30% del mercado total de robótica para 2027.

Los cobots están diseñados para trabajar de forma segura junto a los humanos y ser inherentemente fáciles de usar. Esto los hace ideales para empresas que no tienen experiencia previa con la robótica y no tienen suficiente espacio o recursos para acomodar grandes robots industriales que requieren vallas de seguridad adicionales.

Esta adopción generalizada de cobots está llevando la automatización a muchas más empresas de lo que antes era posible.

4. Llegan los robots móviles autónomos

También parece que los robots móviles autónomos están llegando a más negocios, especialmente en el sector logístico.

Vimos muchos robots móviles autónomos en la feria Automática de este año. La tecnología, que ha existido durante años, finalmente se está generalizando. Las empresas ahora están adoptando robots móviles para mejorar la eficiencia de sus operaciones logísticas en sus almacenes y otros entornos industriales.

5. La escasez de habilidades puede impedir la automatización

Hemos hablado antes sobre cómo los robots pueden ayudar a las empresas a superar la escasez de habilidades en sus industrias al hacerse cargo de las partes menos calificadas de los trabajos de los trabajadores.

Sin embargo, hay una escasez de habilidades que los robots no pueden ayudar a resolver: la escasez de profesionales formados en robótica. Se afirma que la falta de profesionales en robótica retrasará la adopción de la automatización robótica en algunas empresas.

Esto hace que sea aún más importante elegir soluciones robóticas que casi cualquier persona pueda implementar, independientemente de su experiencia con la robótica.

6. La logística sigue siendo una "industria de punto dulce"

El sector de la logística experimentó un enorme impulso durante la pandemia mundial de 2020, junto con un aumento del comercio electrónico en todo el mundo.

La logística sigue siendo un “sector clave” para la robótica, ya que ofrece muchas oportunidades para la automatización y su potencial de crecimiento en el uso de robots.

Parece probable que veamos un crecimiento aún mayor en las aplicaciones robóticas relacionadas con la logística en los próximos años. El paletizado robótico sigue siendo una de nuestras soluciones de automatización más populares en Robotiq.

7. Crecerá la automatización del ensamblaje electrónico

Otro “sector clave” para la robótica es la fabricación de productos electrónicos, específicamente el ensamblaje electrónico.

Los robots pueden ensamblar piezas electrónicas de manera más consistente que los trabajadores humanos que realizan el mismo trabajo. Esto puede ahorrar tiempo y dinero a las empresas al mismo tiempo que reduce los errores causados por el ensamblaje manual de productos.

Pinza robótica que sostiene una placa de circuito impreso en una aplicación de ensamblaje. El atornillado robótico es un ejemplo de una tarea que ahora es más fácil que nunca realizar con un robot. Esta tarea esencial puede ayudar a que todo el proceso de ensamblaje sea más rápido.

8. La industria automotriz ha perdido su liderazgo en robots

Durante muchos años, la industria automotriz fue el principal usuario de la automatización robótica. Sin embargo, recientemente perdió su liderazgo.

En 2020, la cantidad de implementaciones de robots para tareas automotrices fue igual a las implementaciones no automotrices. En 2021, las aplicaciones no automotrices tomaron la delantera por primera vez.

Este cambio muestra cuán generalizada se ha vuelto la automatización robótica. Marca un punto de transición hacia un futuro con más robots en más industrias.

9. Robótica más inteligente y adaptativa

Los robots también son cada vez más inteligentes y adaptables. La ola más nueva de robots puede incorporar información en tiempo real en sus operaciones.

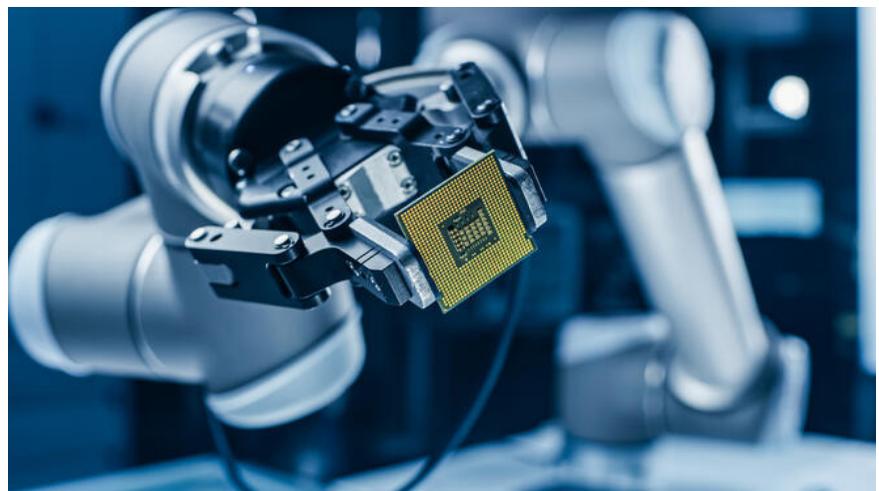
Son capaces de responder rápidamente a los cambios en el entorno y cambiar sus operaciones.

Con el aumento de los algoritmos prácticos de inteligencia artificial, podemos esperar ver robots más avanzados y sofisticados en los próximos años.

10. Los robots fáciles de usar son clave

Con el auge de las soluciones robóticas fáciles de usar (como los kits de aplicaciones robóticas), la barrera de entrada a la automatización robótica se está reduciendo. Los robots ahora son mucho más fáciles de usar para cualquier empresa, no solo para aquellas empresas con experiencia en robótica.

Parece probable que esta tendencia hacia los robots intuitivos continúe. Además de los kits de aplicaciones, también estamos viendo muchos más modelos comerciales de robots como servicio, ya que las empresas buscan reducir la fricción asociada con la implementación de robots.



DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION



40W 80W 160W

INDUSTRIA

ARGENTINA

LASER
REFLECTORES LED

WWW.LUMENAC.COM





La supervisión de máquinas y procesos industriales

Por Blog de la Construcción

Para el control de los equipos y análisis de datos de las máquinas y procesos de forma remotamente, se desarrollaron los sistemas de control SCADA System.

La tarea de supervisión de máquinas y procesos industriales de forma rutinaria puede ser un trabajo bastante complejo.

En muchos casos es absolutamente necesario estar siempre al lado de una máquina o tener un equipo dispuesto para que realice revisiones frecuentes de las maquinarias (con disponibilidad 24/7) y de la línea de montaje y así comprobar los niveles de temperatura, niveles de agua, nivel de aceite y realizar otras comprobaciones rutinarias de carácter obligatorio.

De manera que, para no lidiar con esta pesada tarea, ingenieros han desarrollado equipos y sensores que evitan o, al menos, reducen la frecuencia de estos controles de rutina. Así es que, para el control de estos equipos y análisis de datos también se desarrollaron los sistemas de control SCADA System, que no quiere decir otra cosa que Control de Supervisión y Adquisición de Datos (SCADA) y ofrece la facilidad para monitorear los diversos sensores ubicados a distancia desde una ubicación central.

Pero SCADA más que un software de control y supervisión, es todo un sistema que se conforma de controles, monitores y diversos métodos de alarmas para informar en tiempo real cualquier anomalía, situación o emergencia que suceda en las ubicaciones remotas.

Por ejemplo, en una planta de agua, las unidades remotas miden la presión en las tuberías y reportan las lecturas al ordenador central situado en algún lugar en la torre de control. En caso de cualquier anomalía, SCADA System alertaría a la estación principal del problema informándole todos los detalles implicados de manera organizada, como la gravedad de los valores de medición del problema. Los sistemas pueden variar desde simples, como el informe de temperatura de la edificación, o ser tan complejos como el para realizar seguimiento del tráfico en numerosos semáforos.

SCADA se puede utilizar para administrar muchos tipos de procesos industriales. Típicamente, SCADA System se utiliza para automatizar y optimizar un gran número de procesos industriales complejos en los que el control humano no es para nada práctico.

Por lo tanto, en todo el mundo, los sistemas SCADA se utilizan en muchos tipos de industrias, algunas de ellas son:

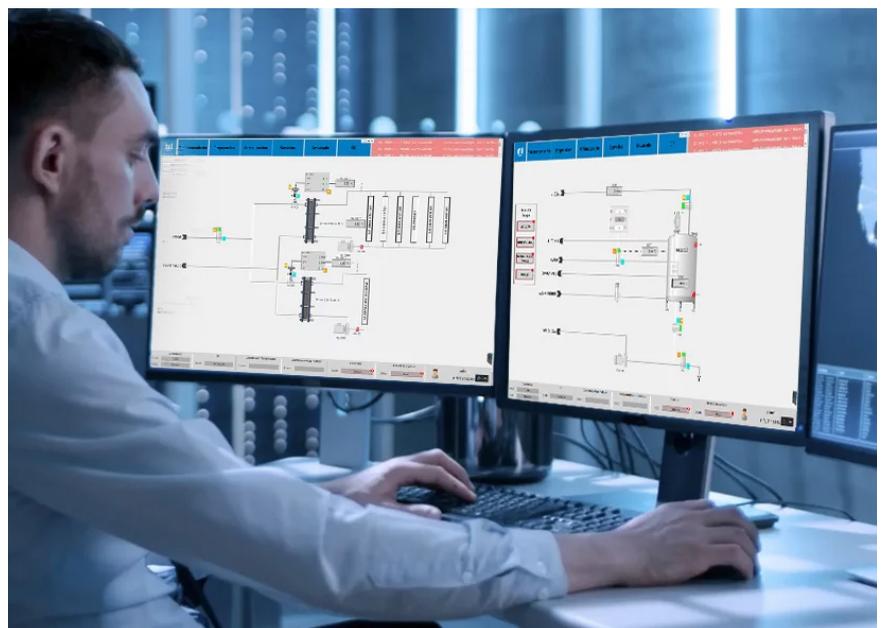
- **Agua y Alcantarillado:** SCADA System es muy utilizado por todas las empresas de servicios públicos para controlar y regular el flujo de agua. Sin duda alguna, también es un sistema muy útil para el seguimiento de los niveles de los embalses y de la presión de las tuberías.

- **Fabricación:** Es útil para manejar inventarios de piezas para la fabricación. También regulan la automatización industrial y sintetizan las funciones de los robots. Para garantizar una buena calidad de producción, los sistemas SCADA se encargan de realizar el control de producción y de calidad.

- **Edificios, instalaciones y ambientes:** Los administradores de instalaciones utilizan SCADA para el control de dispositivos. Estos incluyen los sistemas de climatización, unidades de refrigeración, iluminación y sistemas automáticos de entrada/salida.

- **Transporte masivo:** Las autoridades de tránsito utilizan SCADA para regular la electricidad en el metro, tranvías y/o trolebuses. También es útil automatizar las señales de tráfico en sistemas ferroviarios. Con el sistema se pueden rastrear y localizar trenes y autobuses en tiempo real. También es posible controlar las señales de cruce para el tren.

- **Señales de tráfico:** Con SCADA System se puede supervisar el funcionamiento de los semáforos, controlar el flujo de tráfico y detectar señales fuera de orden.



- **Industria Eléctrica:** Se utiliza para la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica. El sistema es clave para detectar dos cosas: El flujo de corriente y el voltaje de la línea. Con SCADA Software se puede seguir de cerca el funcionamiento de los interruptores y así mismo se pueden tomar reportes de las secciones de la red de energía eléctrica en línea o fuera de línea.



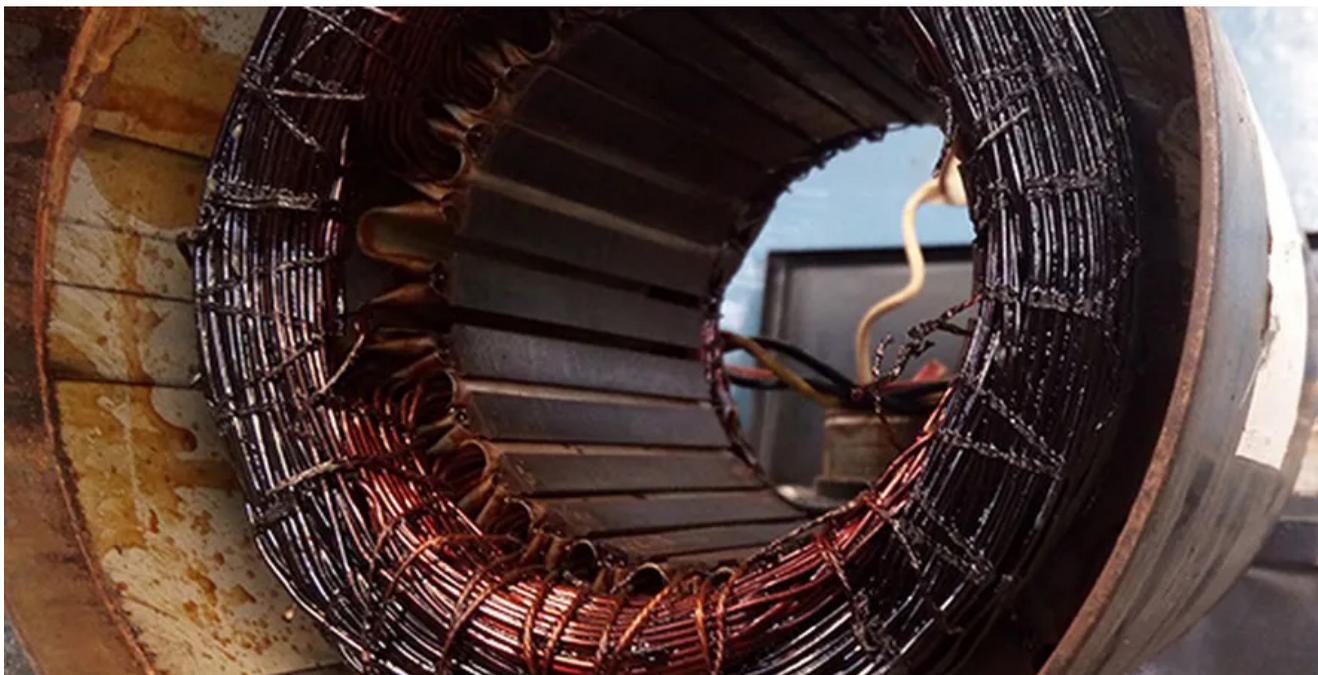
En otro aspecto, SCADA Secured Network es la red que conforma el sistema de que conecta una o varias Unidades Remotas a una Unidad Terminal Maestra (MTU). Por medio de red el personal puede supervisar y controlar un gran número de Unidades Terminales Remotas (RTU). La MTU es a menudo una plataforma informática, como un PC, que ejecuta el Software SCADA.

La RTU está configurada con pequeños dispositivos o sensores que están endurecidos para uso en exteriores y entornos industriales.

De esta forma, usualmente un sistema SCADA incluye hardware de señal (entrada y salida), controladores, redes, interfaz de usuario (HMI SCADA), equipos de

comunicaciones y SCADA Software. En conjunto, el término SCADA se refiere a todo el sistema central. El sistema central normalmente monitorea los datos de varios sensores que se encuentren en las proximidades o en otro lugar (posiblemente a kilómetros de distancia).





Determinando la temperatura interna del bobinado sin sensores

Por Ing. Allan Fonseca Vargas. RENAME
Reconstrutora Nacional de Motores Eléctricos

Te mostramos cómo calcular la temperatura interna de los bobinados en los motores eléctricos para los casos en los no se cuenta con detectores o sensores.

El método de la resistencia es útil en motores que no cuentan con detectores de temperatura, tales como termopares o sensores resistivos, ya que aplicando este método podremos calcular la temperatura de los bobinados de manera muy aproximada, para ello debemos:

- Medir la resistencia línea-línea de los cables del bobinado, con mili-ohmímetro. El motor debe estar “frio” (temperatura ambiente).
- Medir la resistencia línea-línea de los cables del bobinado, con mili ohmímetro. El motor debe estar “caliente” (cuando el motor alcanza la carga nominal y la temperatura se estabiliza)

- Aplicar la fórmula:

$$T_c = \left[\left(\frac{R_c}{R_f} \right) \times (k + T_f) \right] - k$$

Donde:

T_c = temperatura en caliente (°C)

T_f = temperatura en frio (°C)

R_c = resistencia en caliente (Ω)

R_f = resistencia en frio (Ω)

k = 234.5 (constante para cobre 100% puro conductividad acorde con norma International Annealed Copper (IACS))

T caliente – Amb caliente = T incremento caliente

Ejemplo práctico

La temperatura de un bobinado clase F de un motor mediano sin encapsular, abierto a prueba de goteo y con factor de servicio de 1.0, presenta una resistencia línea-línea de 1.02 ohmios a temperatura ambiente de 25°C y una resistencia en caliente de 1.43 ohmios, para determinar la temperatura del bobinado a full carga aplicamos la fórmula.

La temperatura del bobinado en caliente del ejemplo se calcula de la siguiente forma:

$$T_c = \left[\left(\frac{1.43}{1.02} \right)^x (234.5 + 25) \right] - 234.5$$

Tc = 129.3°C

El incremento de temperatura es la temperatura del bobinado en caliente menos el ambiente y para el ejemplo anterior se calcula restando los 25°C del ambiente de los 129°C de la temperatura del bobinado en caliente (valor redondeado) lo cual resulta

en un incremento de 104°C (129 – 25) solo un grado por debajo de los 105°C que es el límite de incremento de temperatura para el aislamiento Clase F.

A pesar de que es aceptable, cualquier aumento de carga dará como resultado un incremento de temperatura excesivo con la consecuente degradación térmica.

Además, si el ambiente en el cual está instalado el motor estuviera por encima de los 40°C, sería necesario bajar la carga para evitar exceder la capacidad total de temperatura (devanado en caliente). Otro punto a contemplar es que el motor es SF 1.0, por lo cual si tenemos un factor de servicio 1.15 debemos de contemplar el tema de la carga y en su defecto mejorar la ventilación.

Evidentemente cuando existen sistemas que trabajan con variados de frecuencia se deben analizar otras variables.

Nota:

- La estabilización de la temperatura puede tardar horas con el motor a carga nominal.
- La medición de resistencia es más precisa cuando se utiliza equipos de baja resistencia (mili-ohmímetros) ya que puede medir lecturas muy bajas, caso contrario de los milímetros digitales (tester).
- Los valores de temperatura obtenidos varían dependiendo del tipo de ventilación y diseño del motor, deben ser analizadas todas las variables, y son datos aproximados.
- La constante k = 225 para aluminio, basada en un volumen de conductividad del 62%.
- Para materiales diferentes se debe utilizar un valor adecuado de k (temperatura deducida para resistencia cero).

Motores de inducción medianos		Clase de aislamiento e incremento de temperatura en °C			
		A	B	F	H
Tipo de motor		A	B	F	H
1	Motores con factor de servicio (SF) 1.0 distintos a los de 3 ó 4.	60	80	105	125
2	Todos los motores con SF mayor o igual a 1.15.	70	90	115	---
3	Motores totalmente cerrados no ventilados con SF 1.0.	65	85	110	130
4	Motores con bobinados encapsulados y con SF 1.0, todos los tipos de encerramientos.	65	85	110	---

Tabla 1, Incremento de temperatura por el método de resistencia para motores de inducción medianos.



Los proveedores de automatización y su importante labor

Por Blog de la Construcción

Una de las tendencias más notables en los últimos años para los grandes proveedores de automatización industrial ha sido tener un mayor enfoque en los servicios.

Cuando los proveedores de automatización industrial se enfocan principalmente en el desarrollo y la venta de productos, los servicios de implementación terminan siendo una oferta complementaria; así es que estos mismos proveedores cada vez encuentran que especializarse como contratistas de automatización – **Main Automation Contractor (MAC)** en un proyecto puede ser un factor crítico en la capacidad para vender productos y servicios de esta índole.

Esta tendencia ha sido impulsada en gran medida por la disminución de los recursos de ingeniería en las instalaciones de producción, lo que, a su vez, ha aumentado la necesidad de una experiencia práctica en ingeniería suministrada por fuentes externas. De ahí que los contratistas de automatización adquieran un papel cada vez más importante en el proceso de producción de una industria.

Cada vez son más comunes la adquisición de sistemas de control de procesos o sistemas de automatización en las industrias, para así satisfacer la creciente demanda de servicios y ofertas basadas en soluciones de las empresas usuarias finales. Por lo tanto, el término Main Automation Contractor – MAC se vuelve cada día más esencial en las empresas que quieren automatizar todos sus procesos de producción.

Este concepto implica la participación temprana y absoluta del vendedor del sistema de automatización – **Control Systems Integrators** – en el proceso de ejecución del proyecto. El proveedor de automatización ahora asume la responsabilidad de coordinar las actividades entre el pequeño proveedor, los integradores de sistemas y la empresa de usuarios finales. A medida que el MAC participa más activamente en el proyecto, esto da como resultado una mayor cooperación entre el MAC y la empresa usuaria final, con lo que se superan varias brechas que existían anteriormente cuando las empresas tenían mayor responsabilidad en los proyectos.

El MAC también se encarga de proporcionar soluciones integrales óptimas que cumplan con las especificaciones y satisfagan los requisitos de las empresas usuarias finales. Esto conlleva la adquisición de productos de terceros, además de productos internos, y requiere asociaciones sólidas con integradores de sistemas o fuertes habilidades de integración interna para proporcionar este tipo de solución de la mejor calidad. El proveedor de automatización se transforma de proveedor de sistema a proveedor de solución.

Muchas empresas de usuarios finales ahora sufren la falta de experiencia interna para la automatización derivada de las medidas de reducción de costos.

Esto se ha traducido en una mayor importancia para los servicios proporcionados por los proveedores de automatización. Ahora se exige a los proveedores de automatización que cumplan con los requisitos de los servicios durante la vida útil de la solución de automatización.

Se espera que la tendencia de MAC empuje a la industria de la automatización a una etapa de mayor consolidación además de aumentar el número de asociaciones estratégicas que se forman dentro de la industria para permitir que los proveedores de automatización satisfagan la creciente demanda de ofertas basadas en soluciones en lugar de ofertas basadas en productos básicos.



VOLTÍMETRO Y AMPERÍMETRO
DIGITAL PARA TABLERO



PROTECTOR DE TENSIÓN
MONOFÁSICO Y TRIFÁSICO



VOLTÍMETRO ENCHUFABLE



SELECTOR
AUTOMÁTICO DE FASES

PROTECTOR
PORTABLE CONTRA
SOBRETENSIONES Y
DESCARGAS ATMOSFÉRICAS



ELEMENTOS PARA SEÑALIZACIÓN
LUMINOSA CON TECNOLOGÍA LED



SECCIONADORES ITC Y CTC



Nuevos Empalmes Rápidos

Para instalaciones de hasta **450V-24A**
con conductores de **0,5 a 2,5 mm²**



HelaCon Plus **Mini**TM

- **Nuevo diseño Mini:** ocupan 40% menos espacio
- Soportan conductores de **distintos diámetros**
- Permiten tanto **cables como alambres**
- Permiten **agregar o quitar** derivaciones
- **Entrada de prueba** para tester
- Seguridad en **trabajos sin cortar** la tensión

