



mantenimientoelectrico.com

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



La electrónica industrial y la transformación digital

Por Convertronic.net

Mantenimiento 4.0 en parques eólicos

Por SKF

Tipos de servicio en motores eléctricos

Por Ing. Allan Fonseca Vargas
Rockwell Automation



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

La copa medio vacía

El concepto del Mantenimiento ha cambiado en forma exponencial en estos últimos tiempos, habiendo sido su disparador fundamental, la reciente crisis provocada por el COVID 19.

En cuanto a la tecnología, la copa media llena son los adelantos imprevistos en procesos, software, metodologías y equipamiento, los cuales, se anunciaban recién para próximas décadas.

En cuanto a la implementación, la copa media vacía está representada por el desfase de estos cambios, con el estado de capacitación de quienes tienen la misión de llevarlas a la acción.

Dentro de estos ingredientes, la transformación digital, la electrónica, el mantenimiento 4.0, las energías renovables, la eficiencia energética y la sustentabilidad, son parte de las prioridades que requieren inmediata atención en la era del nuevo mantenimiento.

Nuestra misión como medio, es estar atentos a las necesidades del mercado del mantenimiento, y servir de puente para poner en fase el conocimiento disponible con quienes los necesitan en el ejercicio de su profesión.

Los invitamos a leer esta edición de Mantenimiento Eléctrico en la cual se tratan algunos de estos temas.

Muchas gracias.

Un saludo,
Guillermo Sznaper
Director



Guillermo Sznaper
Director

POTENCIA EUROPEA EN ARGENTINA

CONEXTUBE

La elección de los profesionales

PCE



ESCANEA EL CÓDIGO QR
Y DESCARGÁ EL CATÁLOGO



Fichas y tomas industriales bajo Norma internacional IEC 60309. Móviles y de embutir en 16A, 32A, 64A y 125A.



Interruptores de bloqueo de diseño compacto, con amplio espacio de conexión. Interbloqueo mecánico, maneta con alojamiento para candado y cableado. Listo para usar.



Cuadros con y sin equipamiento de fichas y tomas industriales, inyectados en polímeros de ingeniería para grandes exigencias de resistencia a agentes químicos y atmosféricos.



Cajas inyectadas en aluminio reforzado y pintadas por termofusión, para grandes exigencias de resistencia a agentes químicos y atmosféricos.



Pulsadores; Selectoras, buzzers, pilotos y lámparas led de 24V a 220V, en Ø22. Cajas aislantes precaladas o equipadas, en Ø22.



LUXURY MAX, Gabinetes DIN IP65, fabricados bajo norma IEC 60670, en polímeros de ingeniería, alta resistencia a los rayos UV e impactos. De 4 a 36 polos, acoplables.



La electrónica industrial y la transformación digital

Por Convertronic.net

La Industria 4.0 se encuentra entre las megatendencias de la actualidad. Su objetivo es digitalizar y conectar en red la producción a lo largo de toda la cadena de valor utilizando la electrónica industrial inteligente y las tecnologías de comunicación más modernas.

Los principales actores de este disruptivo proceso de transformación se reunirán del 15 al 18 de noviembre en **Electrónica 2022**, la feria que se llevará a cabo en Múnich, donde arrojarán luz sobre las tendencias más importantes en eventos como el IIoT & Cyber Security Forum y el Power Electronics & Embedded Systems Forum.

El triunfo de la electrónica industrial comenzó en 1941 con la invención del primer ordenador totalmente automatizado, el Z3.

En la tercera revolución industrial, que comenzó en 1970, constituyó la base indispensable para toda forma de automatización. Y para la cuarta revolución industrial, es la tecnología clave. Esto se debe a que, en casi todas las industrias, tiende un puente digital entre el mundo físico de las máquinas, los sistemas y los dispositivos, y el mundo virtual de Internet, todo ello gracias a los inmensos avances de la microelectrónica y la tecnología de la información y la comunicación.

La electrónica de uso industrial también está sujeta a los conocidos requisitos permanentes: “más rápido, más económico, más pequeño, más barato”. Sin embargo, también tienen que ser robustos y capaces de soportar años de tensión cíclica durante las 24 horas del día. Y la humedad, las vibraciones, el calor y los efectos de las sustancias químicas no deben impedir su funcionamiento.

Sin embargo, los semiconductores industriales son incapaces de competir en la carrera global de los nanómetros. Según la ZVEI, la Asociación Alemana de la Industria Electrodigital, se mantienen mayoritariamente en un rango entre 65 nm y 800 nm. Esto no sólo es más barato, sino que también aumenta la robustez y la consistencia a largo plazo.

A modo de comparación: La próxima generación de procesadores de Apple para Macbooks e iPhones ha llegado a estructuras de 3 nm. Los principales productores mundiales de chips para la electrónica industrial ilustrarán el estado de la industria en electrónica 2022: entre ellos, Bosch, Infineon, NXP, Renesas, STMicroelectronics, Texas Instruments, Toshiba Electronics y Vishay Intertechnology.

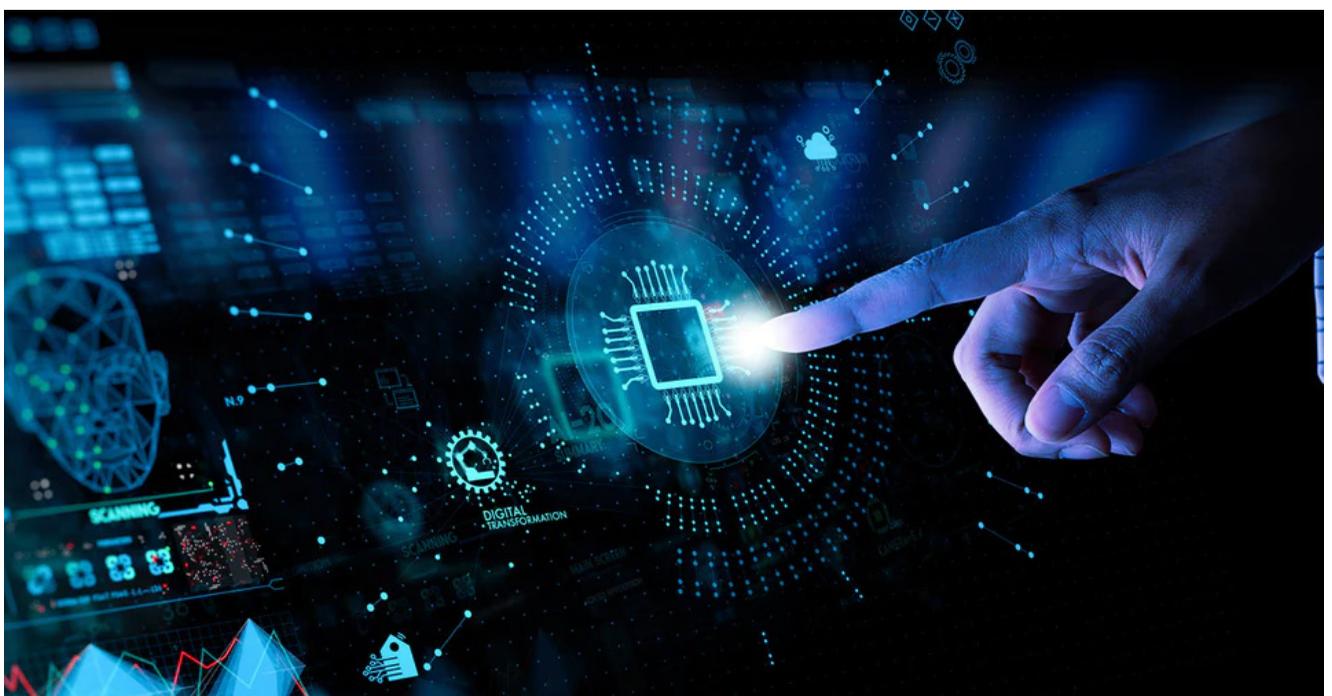
Electrónica de potencia de Europa

Según la ZVEI, la industria representa el 26% del consumo de semiconductores en Europa. Y la electrónica de potencia constituye una parte importante. A diferencia de los componentes “convencionales”, pueden soportar corrientes y tensiones extremadamente altas al conmutar, controlar y convertir la energía eléctrica.

Esto funciona mejor con el carburo de silicio (SiC) y el nitruro de galio (GaN) que con el silicio tradicional (Si). Esto se debe a que estos semiconductores de banda ancha están estableciendo nuevos estándares en términos de frecuencia de conmutación, eficiencia, intensidad de campo de ruptura, pérdida de calor y tamaño. Para las aplicaciones de alto voltaje en la automatización de fábricas, esto significa un impulso para la eficiencia energética y la rentabilidad.

Órganos sensoriales para la industria

La producción automatizada con procesos flexibles necesita una cosa por encima de todo: datos. La empresa de análisis IDC prevé que el volumen de datos generados en todo el mundo aumente hasta 163 zettabytes (ZB) en 2025.



Se espera que las empresas representen el 60% de estos datos. Esto se debe al IIoT (Industrial Internet of Things) y a sus innumerables sensores inalámbricos y cableados. Estos indican que hay grandes exigencias de precisión, rango de frecuencia de trabajo y robustez.

Los sensores del IIoT también suelen ser capaces de operar en tiempo real y, además de registrar las mediciones reales con funciones de IA integradas, preparan y procesan cada vez más las señales in situ (edge computing). Esto reduce el consumo de electricidad y las transferencias de datos a la nube. El sensor de inclinación MEMS IIS2ICLX de STMicroelectronics,

por ejemplo, tiene un núcleo de aprendizaje automático programable. Las aplicaciones típicas son la automatización industrial y la supervisión de estructuras mediante la medición de vibraciones débiles y de baja frecuencia.

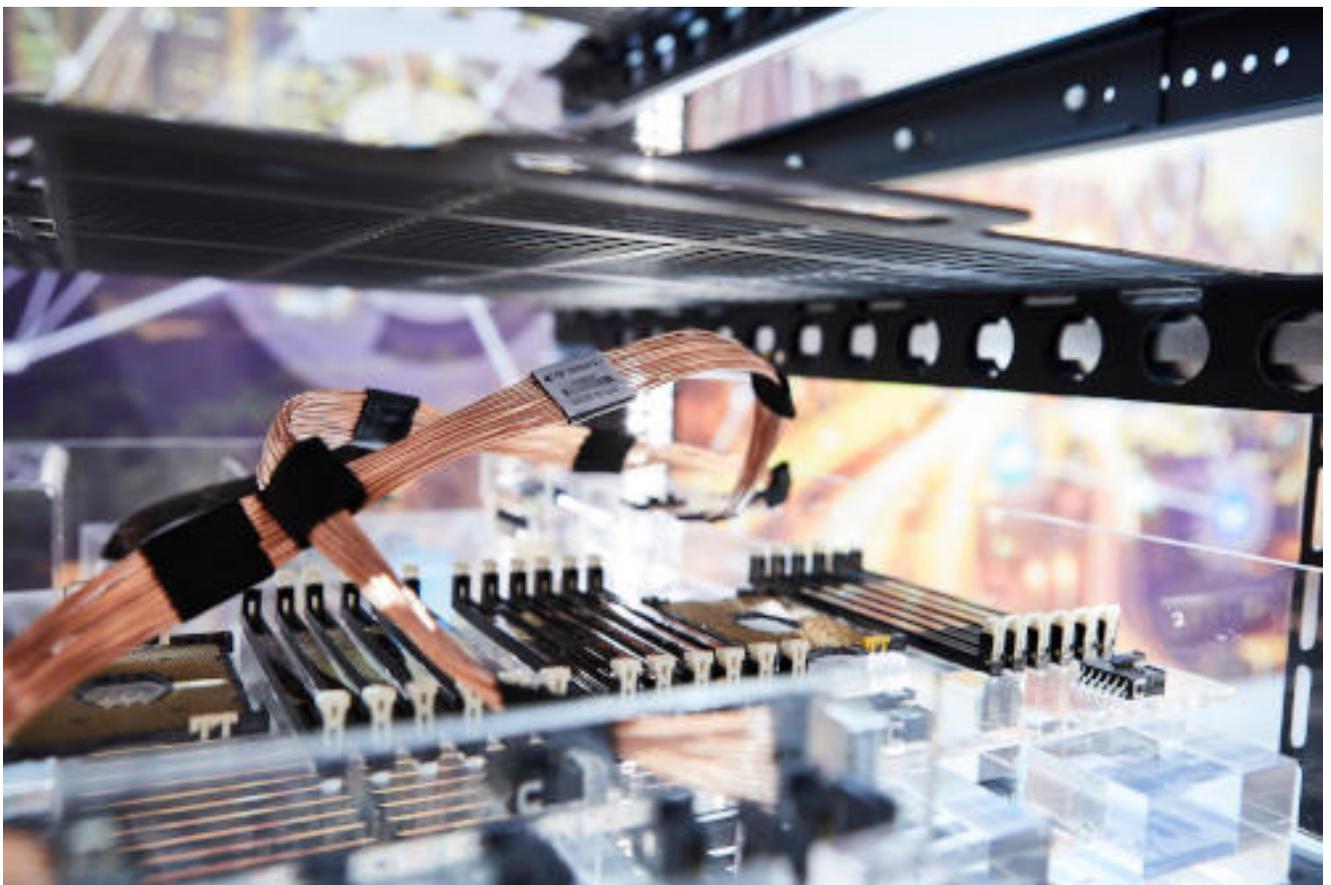
Sensores para gemelos digitales

Los sensores inteligentes también reducen el esfuerzo necesario para crear y utilizar gemelos digitales, ya que eliminan la transmisión de datos en bruto, que requiere muchos costes y recursos. Las imágenes digitales acompañan a las máquinas, sistemas y productos durante todo su ciclo de vida. Las aplicaciones típicas son la supervisión en tiempo real y el mantenimiento predictivo.

La solución basada en la nube recopila los datos generados por las máquinas y ofrece de forma independiente notificaciones sobre sus requisitos de mantenimiento mediante IIoT, y esto reduce la necesidad de materia prima y energía para las empresas de producción, un resultado muy deseable especialmente hoy en día.

En **Electrónica 2022** el Foro de IIoT y Ciberseguridad ilustrará cómo las aplicaciones industriales pueden hacerse aún más inteligentes gracias a conceptos como el IoT industrial (IIoT), la inteligencia artificial (IA) y el 5G.

Más información sobre la feria en <https://electronica.de>



DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION



40W 80W 160W

INDUSTRIA

ARGENTINA

LASER

REFLECTORES LED

WWW.LUMENAC.COM





Mantenimiento 4.0 en parques eólicos

Por SKF

Acercando el análisis inteligente a la energía limpia.

La logística de la cadena de suministro puede ser un desafío para los parques eólicos debido al costo y la complejidad del transporte de repuestos a ubicaciones remotas. El análisis industrial impulsado por IA ayuda a los parques eólicos a reducir el gasto en piezas de repuesto al extender la vida útil de los activos, al tiempo que ofrece nuevas oportunidades para aumentar los ingresos.

¿Por qué IIoT para el mantenimiento predictivo es tan atractivo para los parques eólicos?

Hasta el 30% del costo nivelado por kWh producido durante la vida útil de una turbina se puede atribuir a Operación y Mantenimiento.

El tiempo de inactividad no programado de la turbina eólica puede durar una semana o más por año y, en algunos casos, mucho más tiempo. Debido a que las turbinas eólicas generalmente se instalan en ubicaciones remotas, a menudo es costoso transportar reemplazos pesados.

En el caso de un generador, el transporte puede llevar más tiempo que la propia reparación. Se estima que más del 70 % del tiempo de inactividad de los aerogeneradores se debe a reparaciones importantes.

Para los operadores, el alto costo de operación y mantenimiento es una oportunidad para generar ingresos incrementales, lo que está impulsando el interés en el mantenimiento predictivo de IIoT (tecnología del IoT - Internet de las cosas - que se utiliza en entornos industriales).

Las limitaciones de las técnicas de mantenimiento actuales

El mantenimiento predictivo (PdM) que utiliza datos SCADA es el sistema predeterminado que se utiliza actualmente en los parques eólicos. ¿Cómo funciona? Los datos de los sensores de las turbinas se basan en el monitor. Si se infringen los límites de control establecidos manualmente, se alerta a los operadores.

Sin embargo, existen dos limitaciones importantes. Primero, solo se puede monitorear una cantidad limitada de datos del sensor. En muchos casos, la causa raíz de la falla de la máquina proviene de fuentes desconocidas. Con el PdM tradicional, a menos que la causa principal haya sido provocada por uno de los sensores seleccionados, no se detectará.

La segunda limitación se basa en cómo se monitorean los datos SCADA. Si se superan los umbrales de control, se generan alertas.

Sin embargo, en muchos casos, una vez superado el umbral de control, ya es demasiado tarde para evitar el fallo de la máquina.

La falta de visibilidad del tiempo de inactividad en evolución reduce la eficacia de PdM.

PdM 4.0: aprendizaje automático no supervisado para la gestión de activos

Existen diferentes metodologías utilizadas para el mantenimiento predictivo de IIoT. Comencemos con el término “aprendizaje automático supervisado”. Con el aprendizaje automático supervisado, el algoritmo de aprendizaje se “entrena” utilizando la guía humana y las etiquetas de condiciones anormales y normales de la turbina eólica.

En el caso de una turbina eólica, el algoritmo de aprendizaje debe comprender el diseño físico de la maquinaria en función de sus planos.

Adicionalmente, necesita capacitación en procesos mecánicos. Una vez que se analizan los nuevos datos, se puede reconocer la falla de la máquina en función del entrenamiento del algoritmo.

Este nivel de capacitación no es necesario para el aprendizaje automático no supervisado. Por ejemplo, no es necesario entrenar el algoritmo utilizando el conocimiento de los procesos mecánicos de la turbina eólica o sus planos.

El aprendizaje automático no supervisado es el siguiente nivel de aprendizaje automático. En este caso, los modelos son de automantenimiento y autoaprendizaje y se pueden aplicar a varios sensores y tipos de máquinas.

¿Cuál es el beneficio económico del mantenimiento predictivo de IIoT?

El objetivo del mantenimiento predictivo de IIoT es proporcionar alertas de degradación de activos y fallas en evolución lo suficientemente temprano como para evitar



el tiempo de inactividad no programado. Si se alerta a los operadores de una falla, pueden reducir las cargas de trabajo mientras se piden las piezas. Por el contrario, el mantenimiento reactivo es costoso y consume más tiempo.

El objetivo general del mantenimiento predictivo de IIoT es reducir los costos de operación y mantenimiento y aumentar las tasas de rendimiento.

Veamos algunos ejemplos específicos. Los costes estimados de O&M para Alemania, Reino Unido y Dinamarca oscilan entre 1,2 c€ y 1,5 c€ por kWh de energía eólica producida. Se estima que aproximadamente el 50% de esto se destina a seguros, costos administrativos y otros gastos generales.

Con el mantenimiento predictivo de IIoT, se puede esperar una reducción en los costos de reemplazo y mano de obra.

Suponiendo una reducción del 20 % en la parte de reparación y mantenimiento de los costos de operación y mantenimiento, esto se traduciría en ahorros de costos anuales de \$11 383 para una turbina de 2,5 MW y \$34 148 para una turbina de 7,5 MW.

El análisis industrial impulsado por IA puede impulsar los ahorros en parques eólicos

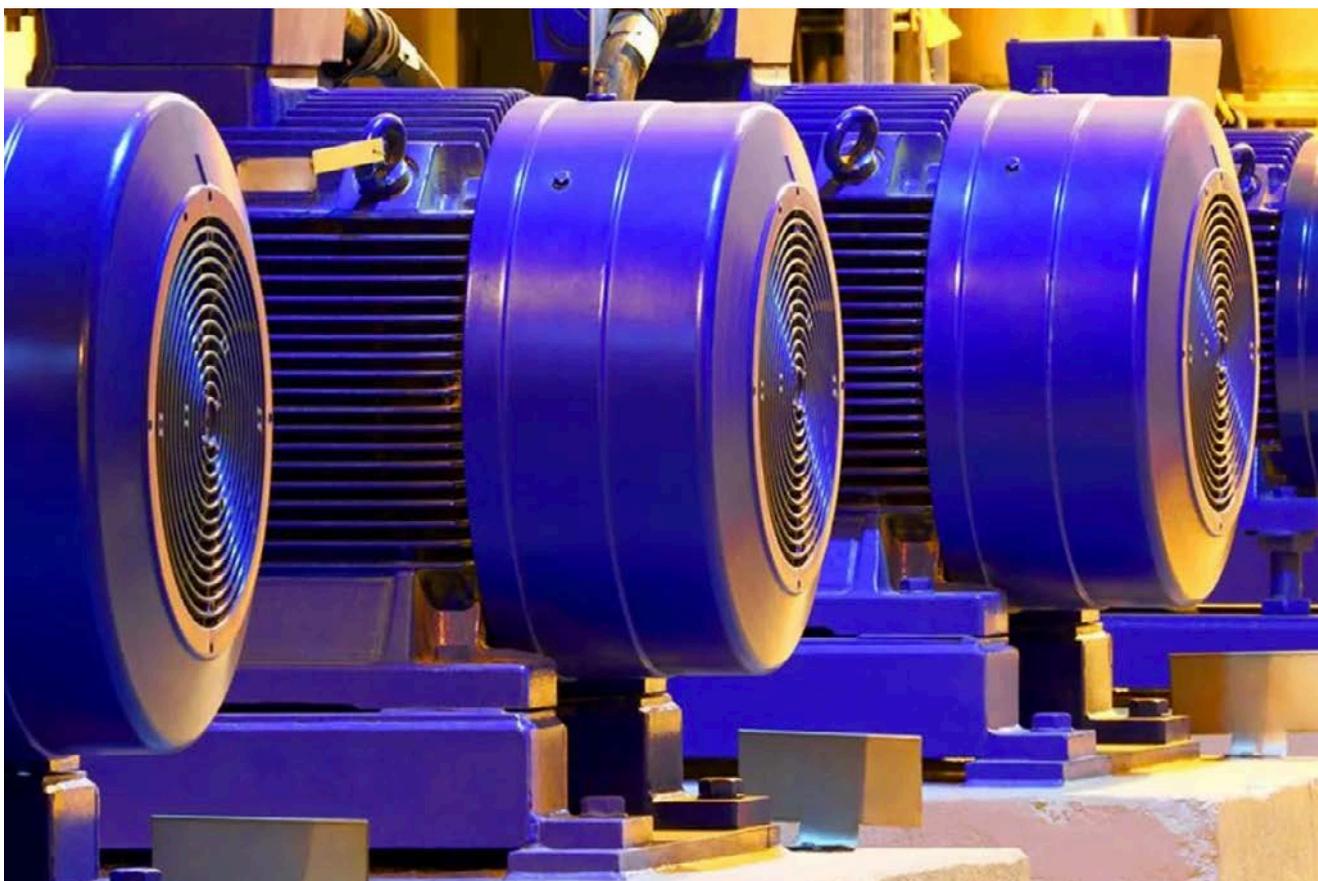
El modelo SKF Enlight AI combina lo último en aprendizaje automático con nuestras décadas de conocimiento y experiencia en mantenimiento de activos. El resultado es un producto de mantenimiento predictivo que no solo detecta

fallas de activos emergentes con mucha anticipación, sino que también ayuda a reparar y prevenir que vuelvan a ocurrir estas fallas en el futuro.

En este sistema en constante adaptación, los conocimientos basados en IA prolongan el estado de la máquina para el activo específico afectado, así como para los activos en todas las plantas.

Al aplicar productos de Machine Learning como Enlight AI a su Big Data, los parques eólicos pueden hacer que sus operaciones, que ya son respetuosas con el medio ambiente, sean más eficientes, reduzcan costos innecesarios y aumenten los ahorros.





Tipos de servicio en motores eléctricos

Por Ing. Allan Fonseca Vargas
Rockwell Automation

Para evitar daños en el bobinado y el rotor del motor por sobrecalentamiento, deben tenerse en cuenta los procesos de calentamiento especiales según los distintos tipos de servicio.

Normalmente, los motores eléctricos de inducción trifásicos de servicio continuo están diseñados para la potencia nominal; sin embargo, la mayoría funcionan con un tipo de servicio no continuo, en algunos casos se conectan por unos instantes, otros funcionan todo el día, pero sólo se cargan brevemente, y muchos deben acelerar grandes volantes o funcionan en un modo conmutado y se frenan eléctricamente. En todos estos tipos de servicio distintos, un motor se calienta de forma diferente que en un servicio continuo.

Para evitar daños en el bobinado y el rotor del motor por sobrecalentamiento, deben tenerse en cuenta estos procesos de calentamiento especiales

En muchos casos se desconoce las variables que constituyen los datos de una placa de datos en un motor, y esto puede provocar fallas continuas o el daño irreversible en casos muy extremos, por eso es muy importante conocer y saber utilizar los equipos en su correcta aplicación.

Tipos de servicio primarios S1 – S9

Para los fines del diseño, la información sobre el tipo de servicio debe ser lo más exacta posible, ya que la potencia generada puede variar mucho respecto a la potencia de salida continua. El número de tipos de servicio posibles es por ello teóricamente ilimitado. Para facilitar el entendimiento entre fabricantes y operadores, se han detallado nueve tipos de servicio principales (S1 – S9) en IEC 60034. Casi todos los casos que ocurren en la práctica pueden asignarse a uno de estos tipos de servicio:

S1 Servicio continuo

S2 Servicio temporal

S3 Tipo de servicio periódico intermitente sin arranque

S4 Servicio periódico intermitente con arranque

S5 Servicio periódico intermitente con arranque y frenado eléctrico

S6 Tipo de servicio de funcionamiento continuo

S7 Servicio de funcionamiento continuo con arranque y frenado eléctrico

S8 Servicio periódico de funcionamiento continuo con cambios de carga/velocidad relacionados

S9 Servicio con variaciones de carga y velocidad no periódicas

Los fabricantes de motores deben asignar la capacidad de carga del motor a uno de estos tipos de servicio definidos y, donde sea necesario, proporcionar los valores de tiempo de funcionamiento, periodo de carga o ciclo de servicio relativo.

La velocidad n se especifica normalmente en revoluciones por minuto. Generalmente, la placa de datos indica la velocidad nominal n_n a plena carga, pero en los catálogos también se especifica la velocidad sincrónica o nominal.

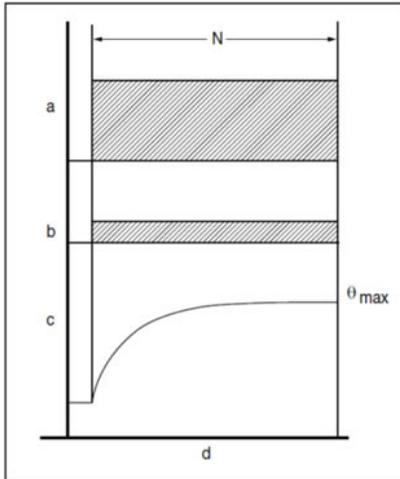
Los tipos de servicio S1 – S9 cubren muchas de las aplicaciones que se dan en este campo. Si no es posible asignar el tipo de carga a uno de los tipos de servicio definidos, es necesario proporcionar al fabricante la descripción exacta del ciclo o seleccionar un tipo de servicio que se ajuste lo mejor posible.

P =	Potencia en kW	t_{Br} =	Tiempo de frenado en seg., min
P_v =	pérdidas en kW	t_i =	tiempo de reposo en seg., min, h
n =	velocidad/min	t_r =	ciclo de servicio relativo (%)
V =	temperatura en °C	t_s =	duración de ciclo en segundos
V_{max} =	temp. máxima en °C	t_{st} =	tiempo de parada en seg., min, h
t =	tiempo en seg., min, h	T =	constante térmica de tiempo en minutos
t_B =	periodo de carga	t_A =	tiempo de arranque en seg., min
J_M =	Momento de inercia del motor en kgm ²	J_{ext} =	Momento de inercia de la carga referido al eje del motor en kgm ²

Cada uno de los tipos servicio en aplicaciones

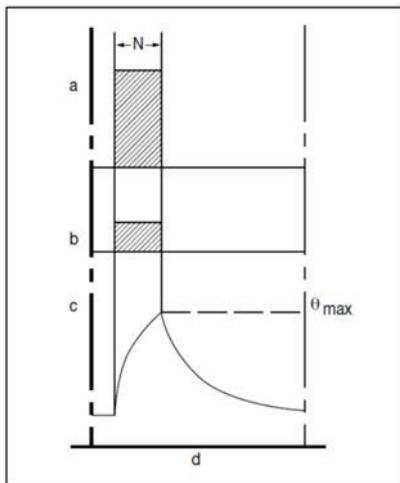
S1: Servicio continuo

La máquina funciona con carga constante durante un tiempo suficientemente prolongado como para alcanzar el equilibrio térmico.



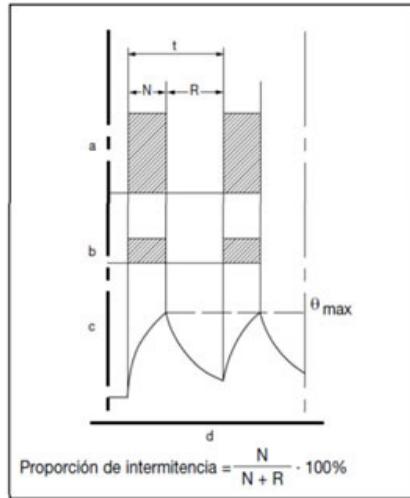
S2: Duración limitada

Ciclos de trabajo de 10, 30, 60 y 90 minutos. Después de cada ciclo el motor permanece detenido hasta que la temperatura del regresa a la temperatura ambiente.



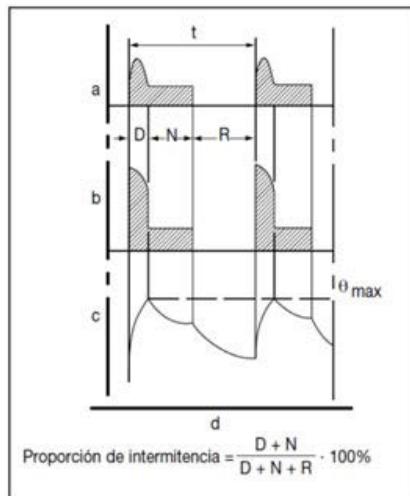
S3: Intermitente periódico

Los ciclos, salvo venir especificado, son de 10 minutos e incluyen un tiempo de trabajo y un tiempo de descanso. La duración del tiempo de trabajo está indicada con un porcentaje: 15, 25, 40, 60%.



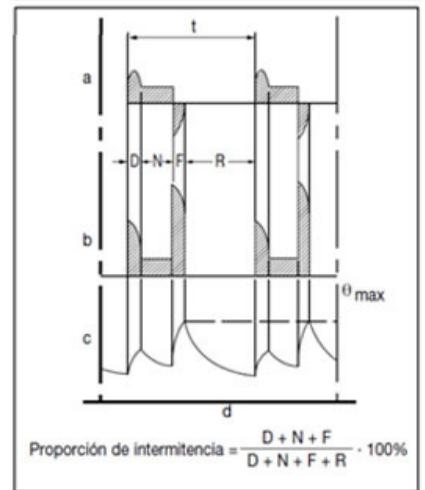
S4: Intermitente periódico con arranque

Funcionamiento intermitente periódico con ciclos idénticos.



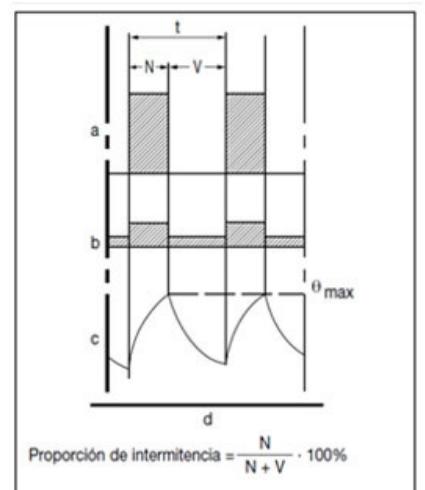
S5: Intermitente periódico con frenado eléctrico

Ciclos idénticos que incluyen una fase de frenado eléctrico. Para los regímenes S4 y S5 es necesario aportar los siguientes datos: 1- Proporción de intermitencia. 2- Numero de arranques por hora. 3- Momento de inercia del motor. 4- Momento de inercia de la carga.

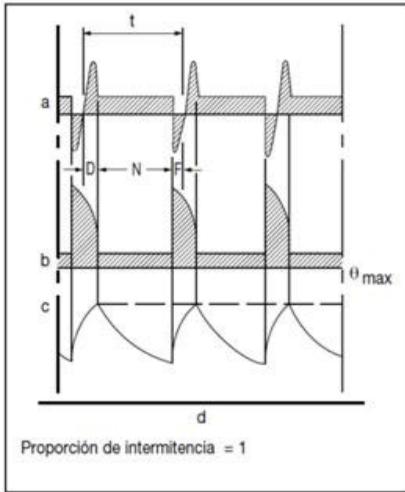


S6: Ininterrumpido periódico

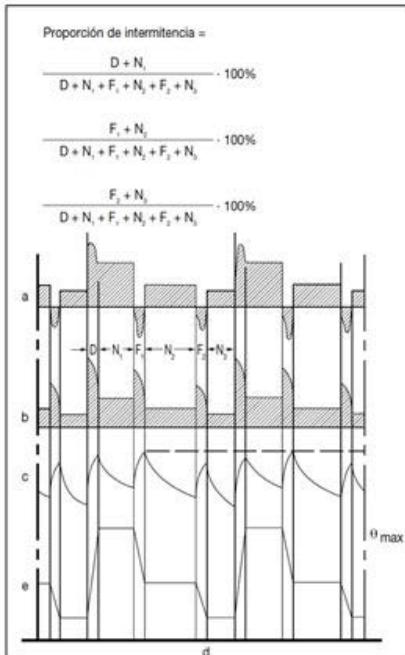
Funcionamiento con carga intermitente. Los ciclos de trabajo son de 10 minutos salvo indicaciones diferentes. La duración del tiempo de trabajo está indicada con un porcentaje: 15, 25, 40 y 60%.



S7: Continuo con frenado eléctrico



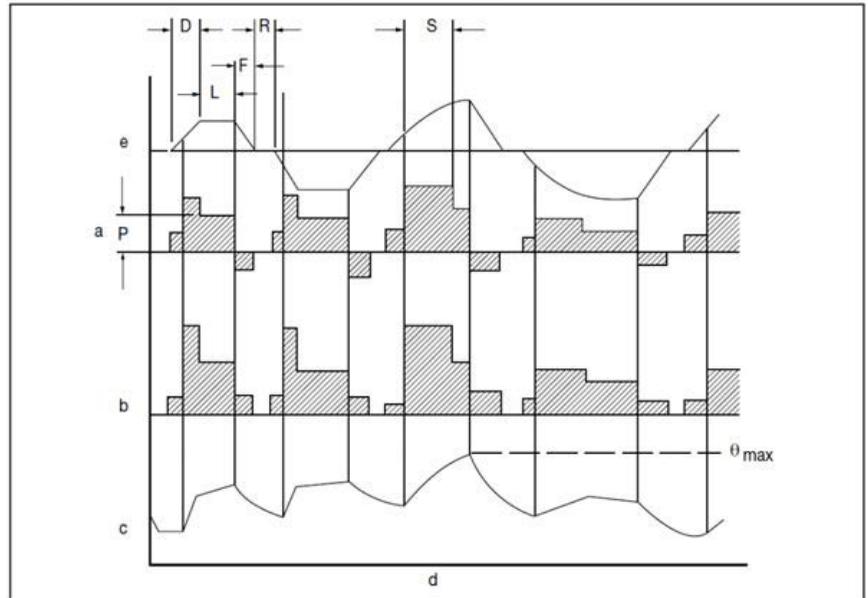
S8: Continuo periódico con variaciones de la carga y de la velocidad correspondiente.



S9: Variaciones no periódicas de la carga y de la velocidad.

Régimen típico de motores alimentados por un variador de frecuencia. En muchos casos las condiciones de trabajo son una combinación entre diferentes tipos de servicio. Para elegir el motor idóneo es necesario conocer las condiciones exactas de trabajo.

Como ya mencionamos, el desconocer las variables que constituyen la placa de datos y, en este caso, el tipo de servicio, puede provocar en la mayoría de caso excesos de temperatura y, dependiendo de la cantidad de arranques, el daño en las barras en la jaula de ardilla. Por eso, **cerciórese de que su motor esté trabajando adecuadamente antes de que sea demasiado tarde.**



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

