

ELECTROMAGAZINE

La revista técnica del sector eléctrico del Uruguay

Año 23 - Número 116 - Marzo | Abril 2026 - www.electromagazine.com.uy



Versión PDF



Versión Celular

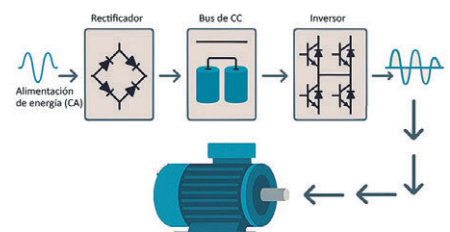
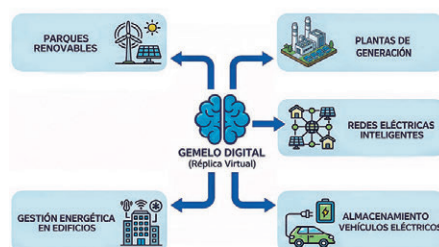


EN ESTA EDICIÓN | CONTENIDO DESTACADO

Mantenimiento Preventivo de PLCs
(PÁG. 21)

Gemelos digitales para los sistemas de energía
(PÁG. 18)

Los variadores de frecuencia (VFD) y los armónicos
(PÁG. 10)



ARMÁ TU KIT PARA ACOMETIDAS

32 mm



40 mm



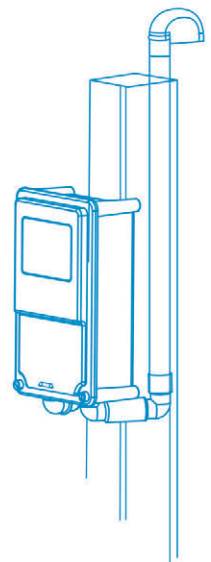
PARA NORMA ELÉCTRICA, PRODUCTOS ELÉCTRICOS.
INSTALACIÓN PROFESIONAL SIEMPRE.

Cumplen con las exigencias actuales de **UTE**

Autorizados por  **URSEA**

Libres de Halógeno (**LH**)

Norma de estandarización:
RAL 7035 Gris es el **único color aprobado** para acometidas eléctricas.
El color blanco queda fuera de normativa.





Origen

Práctico.
Elegante. Eficaz.

Origen es una nueva serie de Interruptores de Luz que realza el carácter de nuestros espacios habitables de una forma funcional y asequible. new.abb.com/low-voltage/products/wiringaccessories/switch-ranges/origen

Distribuidor autorizado en Uruguay:

mylsa



ABB



STAFF

REDACTOR RESPONSABLE



Ing. Alberto Mikalaiunas
am@electromagazine.com.uy

COORDINADOR GRAL.

Freddy García
fgarcia@electromagazine.com.uy

REALIZACIÓN GRÁFICA

masmonos.com

ADMINISTRACIÓN

Stella Calmaris
facturas@electromagazine.com.uy

DPTO. VENTAS

ventas@electromagazine.com.uy

DPTO. CURSOS

Alejandra Chirimini
cursos@electromagazine.com.uy
Tel.: 2613 2891

REDACCIÓN

José B. y Ordoñez 1624 of. 203
Tel.: 2613 2891 - C.P.: 11.600
Montevideo - Uruguay

CONTENIDO DEL SITIO WEB

www.electromagazine.com.uy



@electromagazine.uy



/electromagazine



/company/electromagazine

- Solicitud de suscripciones
- Cursos técnicos de Perfeccionamiento
- Ediciones anteriores
- Suscripciones gratuitas a Energiz@do
- Ediciones virtuales

El objetivo de Electromagazine Difundir conocimiento general sobre el uso y manejo de la energía eléctrica, así como de equipamiento específico que distintas empresas ofrecen en el mercado del Uruguay. Brindar un vínculo de encuentro entre las distintas empresas, instituciones, profesionales y técnicos que se relacionan directa o indirectamente, con el sector eléctrico uruguayo.

PRODUCTOS & APLICACIONES

UPS ON-LINE Modelo RE-X/XL	Pág. 6
FY300 Series - Posicionador Inteligente para Válvulas de Control	Pág. 8
Novedades de Phoenix Contact para la industria automatizada	Pág. 14
Innovación y tecnología de ABB	Pág. 24
Cómo la calibración mejora la eficiencia en los procesos industriales	Pág. 32
SIMATIC WinCC Unified PC solutions	Pág. 34

ARTÍCULO TÉCNICO

Los variadores de frecuencia (VFD) y los armónicos	Pág. 10
Gemelos digitales para los sistemas de energía	Pág. 18
Mantenimiento Preventivo de PLCs	Pág. 21

ENTREVISTA

PROSEPAC - pioneros en movilidad eléctrica desde 2016	Pág. 22
---	---------

PRODUCTOS Y SERVICIOS DESTACADOS

Productos y servicios destacados	Pág. 37
--	---------



Técnico electricista realizando mantenimiento.

ELECTROMAGAZINE se publica bimestralmente por Electromagazine Ltda. (Dirección postal: José B. y Ordoñez 1624 /203). Suscripciones: \$ 2.000 (Montevideo) - \$ 2.200 (Interior). Cambios de dirección: los cambios de dirección de los suscriptores deben ser notificados a la dirección postal o al mail: suscripciones@electromagazine.com.uy. Depósito Legal: 341385/10. Inscripción en MEC 1832. ISSN 1510-6888. Toda información parcial o total de Electromagazine puede ser reproducida siempre y cuando se nombre "Reproducido de Electromagazine". La responsabilidad de contenido de los artículos escritos y de los avisos publicitarios es enteramente de sus autores y no de ELECTROMAGAZINE. Impreso en Empresa Gráfica Mosca.

STECK

En seguridad eléctrica no
alcanza con que se parezca.

Tu trabajo protege vidas.
Elegí productos que hagan lo mismo.



DISTRIBUIDOR OFICIAL DE STECK EN URUGUAY.

UPS ON-LINE MODELO RE-X/XL

Monofásica - Monofásica (de 6kVA a 20 kVA)

por Reel

Alimentación en paralelo para cargas monofásicas

La serie RE-X ha sido concebida para aportar la flexibilidad necesaria a la gama de UPSs de potencias medias, pues es ahí donde es imprescindible conjugar una protección de primera magnitud con una capacidad de adaptación a las diferentes aplicaciones.

Mientras que la serie RE-X tiene la batería integrada, la serie RE-XL lleva el banco de baterías de forma externa.

Redundancia en UPSs

La serie RE -X incorpora, como prestación más importante, la capacidad de crecimiento en paralelo, hasta 4 unidades, con o sin redundancia, con el fin conseguir una actualización real en cuanto a la disponibilidad de potencia y evitar, de esta forma, cambiar el UPS instalado por otro de mayor capacidad.

La gran característica de esta serie es la de ser fabricada en 6, 10, 15 y 20 kVA de potencia, y factor de potencia unidad kVA / kW.

Adicionalmente puede ser ampliada su capacidad de baterías para lograr mayores autonomías según los requerimientos del cliente.

Cuenta con un cargador de baterías de serie que puede cargar baterías de hasta 65 AH. Para mayores autonomías el cargador es sustituido por otro de mayor corriente el cual permite cargar baterías de hasta 150 Ah en un tiempo razonable.

Redundancia en módulos de Baterías

Cuando la energía de la red falla, el UPS cuenta con su grupo de baterías para continuar entregando energía eléctrica a las cargas. La instalación de bancos de baterías en forma redundante hace que el sistema UPS sea totalmente seguro en el momento más crítico: un corte de energía eléctrica.

Aplicaciones: alimentación de altura para potencias medias

Las pérdidas de información en los entornos informáticos vienen originadas en un 45% por problemas en el sumi-



nistro eléctrico, sin contar las pérdidas en productividad derivadas de la inactividad y de los recursos necesarios para la restauración de los daños originados.

Todos los procesos que requieren una alimentación fiable, segura, continua y de calidad necesitan estar protegidos y alimentados mediante una UPS serie RE-X.

Especialmente concebidos para la protección de redes departamentales, estaciones de trabajo y sus periféricos asociados, servidores, telefonía-VOIP, procesos industriales, equipamiento médico, etc.

Características técnicas

- Tecnología True On Line, doble conversion
- Carga automática de baterías
- Conexión paralelo o en redundante hasta 4 equipos (opcional)
- UPSmon Plus software
- Onda senoidal de salida 1% THD
- Función de EPO
- Controlado por microprocesador digital
- Alta eficiencia AC/AC
- Encendido en ausencia de línea de alimentación
- Display LCD
- Protección de línea de alimentación
- Corrección del factor de potencia

- Protección contra sobrecarga y cortocircuito
- By Pass estático incorporado
- Control inteligente de carga de baterías
- Comunicación TCP IP SNMP (opcional)
- Tecnología VFI (voltaje y frecuencia independiente)
- Bornera de alimentación y salida.
- Diagnostico automático y chequeo de batería
- Alarma audible
- Comunicación USB y software de monitoreo incluido
- Amplio margen de alimentación
- Extensión de autonomía mediante banco de baterías externo
- Potencias disponibles 6kVA a 20kVA
- Llave manual de By Pass (opcional)
- Compatible con grupo generador.
- Distorsión de voltaje: $\leq 1\%$ THD con carga lineal, y $\leq 5\%$ con carga no lineal
- Factor de cresta: 3:1

¿Desea saber más de esta serie de UPS? Comuníquese con Reel a los datos de contacto.

Contacto:

Francisco de Sostoa 127
Montevideo - C.P. 11000
Tel: (+598) 2916 4470
reel@reel.com.uy

PROTECCION TOTAL

UPS ON LINE

NUEVA SERIE RE - X

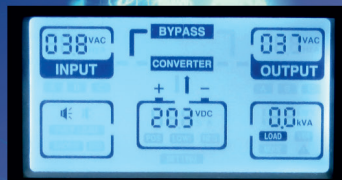
RE 6000 - X (6 kVA / 6kW)
RE 10000 - X (10 kVA / 10 kW)
RE 15000 - XL (15 kVA / 15 kW)
RE 20000 - XL (20 kVA / 20 kW)

Tecnología True On Line
Tensión de alimentación y salida 230VAC - 50Hz
Potencias disponibles: 6kVA/kW hasta 20kVA/kW
Conexión paralelo o redundante hasta 4 equipos (opcional)
Onda senoidal de salida 1% THD
Controlado por microprocesador
Protección de línea de alimentación
Protección contra sobrecarga y cortocircuito
Autonomía de 10 minutos a plena carga
Control inteligente de carga de baterías
Tecnología VFI (voltaje y frecuencia independiente)
Comunicación USB y software de monitoreo incluido
Placa de red WEB/SNMP (opcional)
Función de EPO
Compatible con grupo generador

Amplio display LCD que permite visualizar los parámetros más importantes del equipo

Llave manual de Bypass en el propio armario del equipo

Bornera de alimentación y salida



Especialmente concebida para la protección de centros de procesamiento de datos, estaciones de trabajo y sus periféricos asociados, servidores, telefonía VOIP, procesos industriales, equipamiento electrónico, equipamiento médico, etc

Importa y Respalda

IIREEL
ACONDICIONAMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Francisco de Sostoa 1327 - Tel. 2916 4470*
www.reel.com.uy - ventas@reel.com.uy
información técnica: sat@reel.com.uy

FY300 SERIES - POSICIONADOR INTELIGENTE PARA VÁLVULAS DE CONTROL

por SYAR

Los posicionadores digitales de la familia FY300 de Smar son controladores que reciben setpoint del controlador principal del proceso y actúan sobre la válvula, moviéndola exactamente a la posición ideal, brindando un mejor desempeño del proceso.

Utilizan el microprocesador más avanzado para realizar un posicionamiento de válvula preciso y rápido, y están disponibles en versiones de 4-20mA, para protocolo HART®, FOUNDATION™ Fieldbus y sistemas PROFIBUS PA.

La tecnología digital utilizada en la Serie FY300 permite una fácil interfaz entre el campo y la sala de control con características propias de cada modo de comunicación, reduciendo considerablemente los costos de instalación, operación y mantenimiento.



Características generales:

- Configurable local o remotamente a través del protocolo HART® de 4 - 20 mA, FOUNDATION™ Fieldbus y PROFIBUS PA
- Salida opcional de 4 a 20 mA para medición de posición
- Adecuado para la mayoría de los modelos y marcas de válvulas
- Movimiento lineal de 3 mm a 100 mm
- Movimiento rotativo de 30° a 120°
- Indicador local giratorio, multifuncional fácil de usar
- Indicador local configurable
- Fácil instalación, rápida puesta en marcha y ajuste
- Protección contra transitorios
- Configuración de la curva característica de la válvula de las formas más habituales
- Curva característica de válvula personalizada hasta 16 puntos
- Sensor de posición sin contacto mecánico por Efecto Hall
- Montaje de sensor remoto para aplicaciones de difícil acceso o que impliquen alta vibración o temperatura
- Presión de aire de suministro de 20 psi a 100 psi
- Modo de funcionamiento multipunto
- Conectividad con aplicaciones en el estándar FDT/DTM
- Adecuado para su uso en áreas Exe, Exi y EC

- Diagnósticos continuos en línea para reducir el tiempo de corrección de fallas y reducir los costos de mantenimiento de válvulas
- Histograma, respuesta escalonada en combinación con aplicaciones de gestión de activos
- Gráficos de tendencia y factor de carga disponibles para diagnóstico
- Amplia gama de soportes dedicados para diferentes modelos y tamaños de diferentes fabricantes de válvulas de control
- Protección de configuración de contraseña
- Certificado para uso en áreas peligrosas que cumplen con las directivas de la CE (Comunidad Europea)
- Compatibilidad electromagnética según IEC 61000-6-2:1999, IEC 61000-6-4:1997 e IEC 61326:2002

Tipos de posicionadores:

- Lineal: configuración (local o remota) mediante software para carreras de 3 mm a 100 mm, con selección de opciones de carrera de imán lineal y soportes de montaje.
- Giratorio: configuración (local o remota) mediante software, rotación de 30° a 120°, utilizado con imán giratorio adecuado y soporte de montaje.

- Sensor de Posición local sin contacto: posicionador estándar con sensor de posición magnético integrado.
- Sensor de Posición remoto sin contacto: más indicado en aplicaciones que involucran alta temperatura y vibración. También es adecuado para lugares de difícil acceso. Disponible en longitudes de cable de 5m a 20m.
- Sensores de Presión: además de la información habitual sobre el estado de la válvula y el posicionador, los sensores de presión proporcionan datos importantes que, procesados posteriormente, permiten realizar actividades de diagnóstico avanzadas de la válvula de control.
- Doble y Simple acción: con el mismo posicionador es posible controlar la posición de válvulas de doble efecto o retorno por resorte.

¿Desea saber más sobre estos instrumentos? Comuníquese con Syar S.A., distribuidor de productos Smar en Uruguay

Contacto:

Cerro Largo 920
Tel./Fax: (+598) 2908 5350
syar@syar.com.uy
www.syar.com.uy

LOS VARIADORES DE FRECUENCIA (VFD) Y LOS ARMÓNICOS

Opciones para que tenga menos armónicos en su entrada

por Ing Alberto Mikalaiunas

Un VFD (Variable Frequency Drive o Variador de Frecuencia) es un controlador electrónico que regula la velocidad y el par de motores eléctricos de corriente alterna (CA) ajustando la frecuencia y el voltaje de la alimentación para, de esta forma, controlarlo a su antojo. Permite optimizar el consumo energético, reducir costos y mejorar el rendimiento de un sistema que funciona movido desde un motor eléctrico.

Existen múltiples topologías de VFD, incluyendo los inversores de fuente de tensión (VSI), inversores de fuente de corriente y cicloconvertidores o convertidores matriciales; el más común es el VSI.

Los VFD con topología VSI funcionan a través de tres etapas principales (figura 1).

1. El rectificador: convierte la corriente alterna (CA) de entrada en corriente continua (CC). Esto puede hacerse con diodos en un rectificador de puente o con IGBT (transistores bipolares de puerta aislada).
2. El filtro del bus de CC, que consta de inductores y condensadores que toman la energía de CC y suavizan la forma de onda.
3. El inversor, que transforma la potencia del bus de CC en una forma de onda de CA modulada por ancho de pulso. Este paso controla la velocidad del motor modificando la duración de los ciclos de encendido y apagado para alcanzar la velocidad deseada.

Los variadores son útiles para aplicaciones donde el motor necesita funcionar a un ritmo según la demanda (p. ej., bombas de agua).

Este proceso de conversión de las entradas de CA en CC (y viceversa) genera (visto desde la entrada del equipo) en consumos de corriente no lineales (es decir, esa corriente no es proporcional a una onda sinusoidal).

Como consecuencia, **al no ser sinusoidal, se dice que esa corriente tiene "armónicos"**.

Los armónicos, dicho rápidamente, son señales sinusoidales pero de frecuencia múltiplos de la fundamental (50 Hz es el fundamental en Uruguay). Por ejemplo, un quinto armónico será una

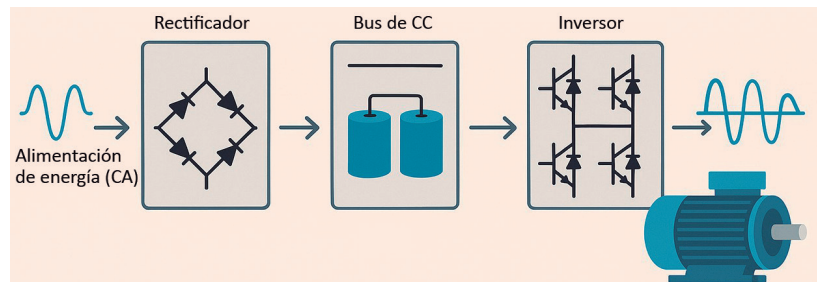


Figura1: Diagrama de bloques de un VFD estándar

señal sinusoidal de $5 \times 50 \text{ Hz} = 250 \text{ Hz}$. Un tercer armónico en un sistema de 50 hercios (Hz) sería de 150 Hz. Entonces, la corriente de la figura 2 se podría ver como la suma de distintas sinusoidales: una de 50 Hz + otras de frecuencias múltiplos de la anterior (a estas se les llama "componentes armónicas"). Ver figura 3.

Volviendo al tema de esa corriente tan fea: no debería ser un problema en una red de alimentación "ideal". Pero como nada es ideal en este mundo (en especial las redes eléctricas comerciales) sucede que existen caídas de tensión en la fuente de alimentación y cables que alimentan a una carga, producto de la corriente que demanda esa carga. Y puesto que las corrientes del VFD son **no sinusoidales**, entonces aparecerán caídas de tensión **no sinusoidales** en las impedancias del sistema aguas arriba.

A su vez, estas caídas de tensión **no sinusoidales** producen distorsiones en la tensión total que alimenta a la carga. Y de esta forma aparecen los armónicos de tensión en una instalación...como hay corrientes con armónicos, aparecen las tensiones con armónicos.

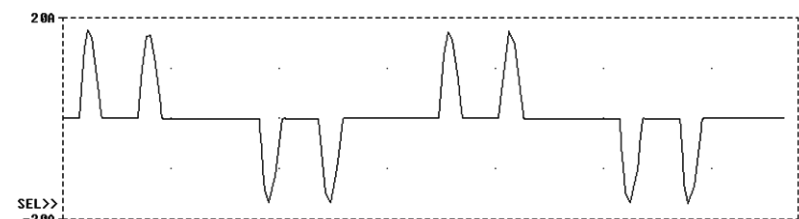


Figura 2: típica corriente que consume un VFD estándar (así es en la mayoría de los VFD que se venden en Uruguay y el mundo)

Algunas características y algunos efectos de los armónicos

Para los sistemas trifásicos, estos armónicos se pueden clasificar en tres categorías diferentes, cada una de las cuales causa diferentes problemas.

- **Los armónicos de secuencia positiva** tienen la misma secuencia de fase que la señal trifásica original, pero con un desfase de 120 grados (pues las tensiones están desfasadas). Estos son el 4º armónico, el 7º, etc. Si una tensión tuviera mucho de estos armónicos podría provocar que, a un motor, funcione a una velocidad superior a la prevista a partir de la frecuencia fundamental (en la práctica no es fácil de percibir este efecto, pero puede pasar).
- **Los armónicos de secuencia negativa** tienen la secuencia de fase opuesta a la fase de la señal trifásica original, desplazada en incrementos de 120 grados. Son el 2º, el 5º, etc. Si una tensión tiene mucho de estos armónicos podría provocar que, a un motor, funcione a una velocidad inferior a la prevista.
- **Los armónicos de secuencia cero** resultan estar en fase en las 3 fases. En caso que una corriente tenga mucho de estos armónicos, pueden hacer que aumente mucho la corriente por el conductor neutro (suponiendo que hay un conductor neutro presente, como en una red de 4 hilos, 380V + N) y que

Conectá 4 tomas
en la misma caja



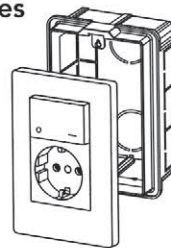
Electraline

QUADRA, LA NUEVA TOMA MÚLTIPLE

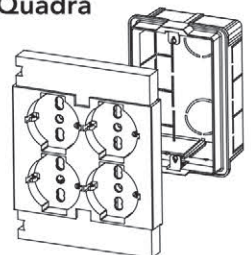
Quadra utiliza la misma instalación de una plaqueta tradicional, (caja llana o caja yeso de 3 módulos), por lo que podés reemplazar una por otra sin complicaciones.

También usala en instalaciones exteriores con la caja portaplaquetas de 3 módulos.

► Antes



► Con Quadra



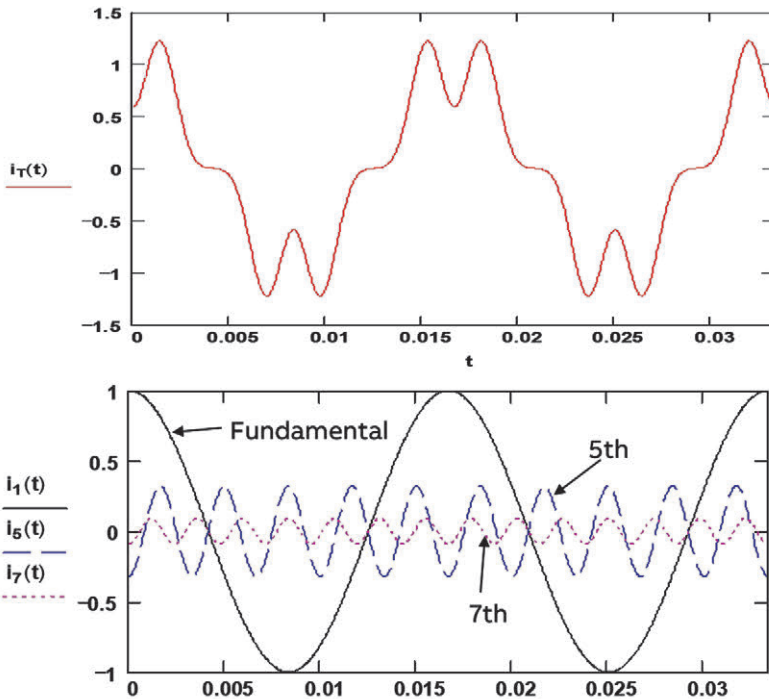


Figura 3: ejemplo de descomposición de una corriente (en este caso es de 60 Hz pero la idea es igual para 50 Hz) en su componente fundamental, el 5º y 7º armónicos. La corriente original (figura superior), es la suma (instante a instante) de las 3 corrientes de la figura inferior. Las 3 de abajo son sinusoidales, pero de frecuencias distintas. Lo mismo se puede hacer con cualquier forma de corriente, incluida la del VFD (imagen gentileza de ABB).

sea superior a la del conductor de fase. Son el 3º, 6º, etc. Este efecto es muy fácil de ver en instalaciones eléctricas de Uruguay.

Los armónicos no son algo del mundo moderno. Ya empezaron a estar en las redes eléctricas de las industrias desde hace ya unos 50 – 60 años atrás. En los últimos 25 años aumentó su incidencia.

Ahora bien, una cierta magnitud chica de armónicos en una instalación es aceptable, mientras que un nivel suficientemente alto ya no es deseado.

Otros efectos pueden ser: sobrecalentamiento en los devanados de los transformadores, disparos no deseados de interruptores (esto es raro, pero puede pasar) y un consumo excesivo de

corriente. Como resultado, pueden ocurrir fallas en los equipos (por ejemplo, transformadores degradados o interferencias en las señales de los sensores al control de supervisión y adquisición de datos).

¡De este límite no pases!

Para establecer los umbrales de límites de armónicos, y en especial en USA, se estableció la norma IEEE 519 (Estándar para el Control de Armónicos en Sistemas Eléctricos de Potencia). Los armónicos de corriente (que emite el consumidor) y los de tensión se evalúan en lo que se llama el punto de acoplamiento común (PCC)...en términos criollos sería

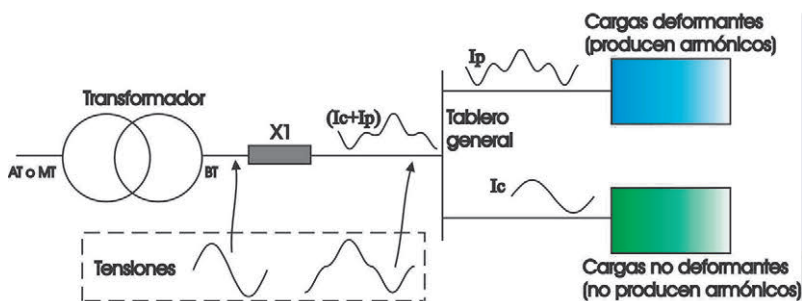


Figura 4: La interacción de los armónicos de corriente con la impedancia de salida del transformador de la subestación y de los cables produce caídas de tensión no sinusoidal. Luego esto se observa, por ejemplo, en la tensión deformada en el tablero general (aunque no a un grado tan elevado como el de la corriente)

(en Uruguay) el lugar donde UTE haya puesto el puesto de conexión y medida (los contadores de energía).

En Europa se suelen usar la serie de normas IEC 61000 (para la corriente que produce el consumidor) como la IEC 61000-2-12 y otras.

La norma IEEE 519 y las de la IEC no se aplican de la misma forma, pero (y para no complicar la explicación) son “mas o menos” parecidas porque buscan establecer ciertos límites, en lo que a los armónicos se refiere (las normas IEC también hablan de otras fluctuaciones que pueden aparecer).

Fui a comprar 25 variadores en plaza



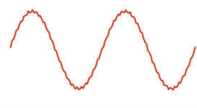
Hace pocos meses me encomendaron comprar 25 variadores de velocidad, trifásicos, de 10 HP, en 400 V (para sustituir otros que ya existían, pero estaban dando fallas y estaban un tanto obsoletos).

¿Observó la interacción entre corriente con armónicos y la aparición de los armónicos en la tensión antes mencionada (ver figura 4)? Pues bien, en el tablero eléctrico general de mi empresa hay pocos armónicos de tensión. En realidad, hay muchos de corriente, pero deforman muy poco la tensión...y el THD (el THD es un indicador del contenido total de armónicos, pero no habla de ningún armónico en especial) de la tensión de ese tablero es del 3.5% en la fase que más se deforma (en el peor momento del día). Si el THD rondara el 7% sería otra historia.

Y si bien 25 VFDs de 10 HP son una carga chica para la instalación eléctrica de mi empresa (con esto les quiero decir que los armónicos de corriente de estos variadores casi no van a deformar la de la tensión o lo que la deformen será despreciable) igual en un principio me dije “desearía comprar VFDs que tengan muy poco armónico a su entrada. ¿Cuánto? Voy a pedir que el THD del VFD sea menor al 10%”. Y, por si usted no lo sabía, pedir un THD de corriente menor del 10% es ser un tanto exigente para un VFD.

Por ejemplo, un VFD de 10 HP, común, europeo, tiene un THD del orden de 35% a 50%.

¿Cómo me fue al conseguir este VFD? Encontré que hay una sola marca que vende VFD con este THD en Uruguay. Esto fue un problema, pues en mi tra-

Tipo de rectificador	THD de la corriente (%)	Forma de onda
6 pulsos	40	
12 pulsos	10	
AFE	4	

bajo me habían pedido que no compre algo que lo cumple una sola marca.

¿Y por qué lo cumple una sola? Porque, para que un VFD tenga un THD menor a 10% tiene que cambiar la tecnología de la etapa de entrada (el rectificador). El rectificador tiene que ser un poco más elaborado (con IGBT en lugar de un puente convencional de diodos), lleva un control más sofisticado y de esa forma logra consumir muy poco armónico a su entrada. Y eso, en este mundo, lo hace **más caro**. Pero, yo sé, que las principales marcas del mundo tienen esta tecnología. Pero como la IEC no exige un THD tan bajo (para un VFD de 10 HP) entonces ese THD menor al 10% es sólo una opción que tienen pocas marcas. Y por eso no todas lo ofrecen en Uruguay.

¿Qué pasó? Resumiendo: tuve que admitir un THD mucho mayor a 10%.

Pero, después de todo, esto no me quitó el sueño, debido que los VFDs que voy a sustituir (por estos que he comprado) emiten esa misma cantidad alta de armónicos. Al final, yo sólo quería comprar una tecnología más nueva...la última. Y bajar un poco los armónicos que llegan al tablero general, procedente de los VFD.

Nota: igual la historia terminó bien, pues terminó ganando el variador de última tecnología de armónicos, debido a otras exigencias técnicas que debía cumplir el equipo..

Formas de mitigar armónicos al instalar variadores de frecuencia

Existen varias opciones para mitigar los armónicos en un VFD que no sea cambiando la etapa de entrada al variador (como recién les conté).

Algunas de estas opciones dependen de la potencia del VFD:

- Por ejemplo, en lugar de un variador estándar con un rectificador de 6 diodos (también llamados de "6 pulsos") se pueden realizar con un rectificador que tenga un puente de 12 o 18 tiristores (12 o 18 "pulsos") y se obtiene un THD menor al 20% (algunos dicen menor a eso). Estos variadores tienen muy poco armónico 5° y 7° (en teoría no tienen nada) que son los más molestos de un variador común. Ambas opciones (12 o 18 pulsos) suelen ser más costosas, y de mayor tamaño, que un variador de rectificador "común" pero ofrecen una mitigación armónica totalmente integrada.
- Una tecnología alternativa son los variadores mencionados en el subtítulo anterior (el que yo deseaba comprar) de entrada activa (AFE, o Rectificador de Frente Activo). La implementación de control de un rectificador AFE varía según el fabricante, pero generalmente utilizan IGBT (Transistor Bipolar de Puerta Aislada) para sus etapas rectificadoras (elementos "activos") en lugar de los rectificadores de diodos (pasivos) que se utilizan en la mayoría de los variadores. Esto permite la mitigación de armónicos en la entrada de alimentación al controlar la corriente producida para que sea una forma de onda de corriente "casi" sinusoidal (difiere muy poco, logrando un THD menor al 5%, con un factor de potencia de 0.99). Ahora se puede entender por qué quería esta tecnología. El precio de los AFE puede ser un poco mayor al de un variador con 12 o 18 pulsos pero ocupa menos espacio.
- También se puede bajar el contenido armónico añadiendo reactancias de línea y de carga a los variadores para mitigar armónicos en ambos lados del VFD; generalmente son la opción más económica. El THD baja a un 30% (un buen número). La reactancia de línea se ubica entre la fuente de alimentación y el VFD. Estas limitan los armónicos, los picos de tensión y los transitorios que entran en el VFD.
- Otra solución típica suele ser un filtro armónico pasivo. Estos se reducen básicamente a reactancias y condensadores en

topología "T" o "π" (circuitos resonantes LC o LCL) conectados a la fuente de alimentación. A medida que los armónicos se propagan desde el variador, algunos serán atraídos al circuito LC de baja impedancia.

- Por último, están los filtros armónicos activos. Estos filtros, ubicados a la entrada del VFD, utilizan hardware de detección de corriente para leer los armónicos del VFD. Posteriormente, inyectan corrientes (no sinusoidales) opuestas a los armónicos de forma que los cancelan. Suelen ser mejores que los filtros pasivos para lograr la corrección del factor de potencia, pero son más caros. En comparación con los variadores con AFE, pueden ser más económicos si se incorporan a varios variadores comunes. Algunos fabricantes incluso ofrecen modelos que pueden instalarse dentro de los centros de control de motores.

¿Desea saber más, y mejor, de estas técnicas de mitigación? ¿Desea saber más de los armónicos y sus efectos en las redes de baja tensión? Lo invito a inscribirse al curso que daré en Mayo. Sepa más escaneando el QR siguiente.



Escanee el QR para saber más del curso que brindaré este año



Contacto:

Ing. Alberto Mikalainas
amikalainas@electromagazine.com.uy
Bibliografía: tomado del curso de "Armónicos en las redes eléctricas de baja tensión: Influencias y Soluciones (convencionales y modernas)"

NOVEDADES DE PHOENIX CONTACT PARA LA INDUSTRIA AUTOMATIZADA

por Tikal

Nuevo configurador online para conectores industriales

El configurador Heavycon de Phoenix Contact es una herramienta en línea que permite configurar de forma sencilla, rápida y segura conectores industriales. El gran número de combinaciones posibles dificulta con frecuencia la elección de la solución adecuada, hasta para los expertos. Este configurador ayuda a los usuarios en la selección, validación y visualización de los conectores y ahorra valioso tiempo en el negocio de proyectos.

La herramienta online ofrece una comprobación inteligente de combinaciones que evita las constelaciones incorrectas. Las configuraciones orientadas a proyectos pueden nombrarse, guardarse y compartirse. Los usuarios registrados tienen acceso a precios, unidades de medida y disponibilidad de productos.

Hay tres opciones de acceso:

- Los usuarios reciben propuestas de **soluciones ya preparadas** que pueden encargar directamente o personalizar a medida.
- El **modo asistente** realiza preguntas sencillas para guiarle hasta la preselección ideal en la configuración 3D y es perfecto para empezar.
- El **modo experto** admite la configuración libre, lo que permite a los usuarios decidir si quieren configurar todo el conector o solo un lado, algo muy útil para requisitos relativos a proyectos.

La herramienta online está disponible en todo el mundo en el sitio web de Phoenix Contact y no requiere instalación.

Contactores y relés de instalación para edificios

Los contactores y relés de instalación se caracterizan por su alta fiabilidad y eficacia. Son especialmente adecuados para su uso en instalaciones eléctricas en el ámbito de la automatización de edificios.

Los equipos han sido diseñados para una larga vida útil y son fáciles de montar, lo que garantiza un control seguro y estable. En entornos residenciales, comerciales e industriales, los relés de instalación se utilizan preferentemente para cargas más pequeñas, mientras que los contac-



tores de instalación han sido diseñados para aplicaciones con cargas más grandes, donde realmente destacan.

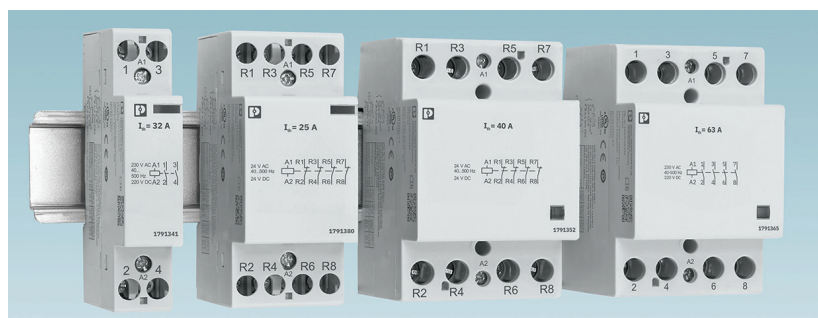
Con la creciente digitalización y automatización de los edificios, aumenta la necesidad de soluciones fiables y flexibles para controlar las instalaciones eléctricas. En este contexto, los relés y contactores de instalación ofrecen una respuesta eficaz a los requisitos de la automatización de edificios moderna. Gracias a su funcionamiento sin zumbidos, los equipos de conmutación son ideales para su uso en entornos sensibles en los que hay que evitar la generación de ruido. El alto nivel de flexibilidad se refleja en la amplia gama de aplicaciones, desde la iluminación y el control de calefacciones hasta los sistemas de seguridad. Su diseño compacto permite la integración en armarios de control para ahorrar espacio y favorece una planificación e implementación eficaces de las soluciones de automatización.

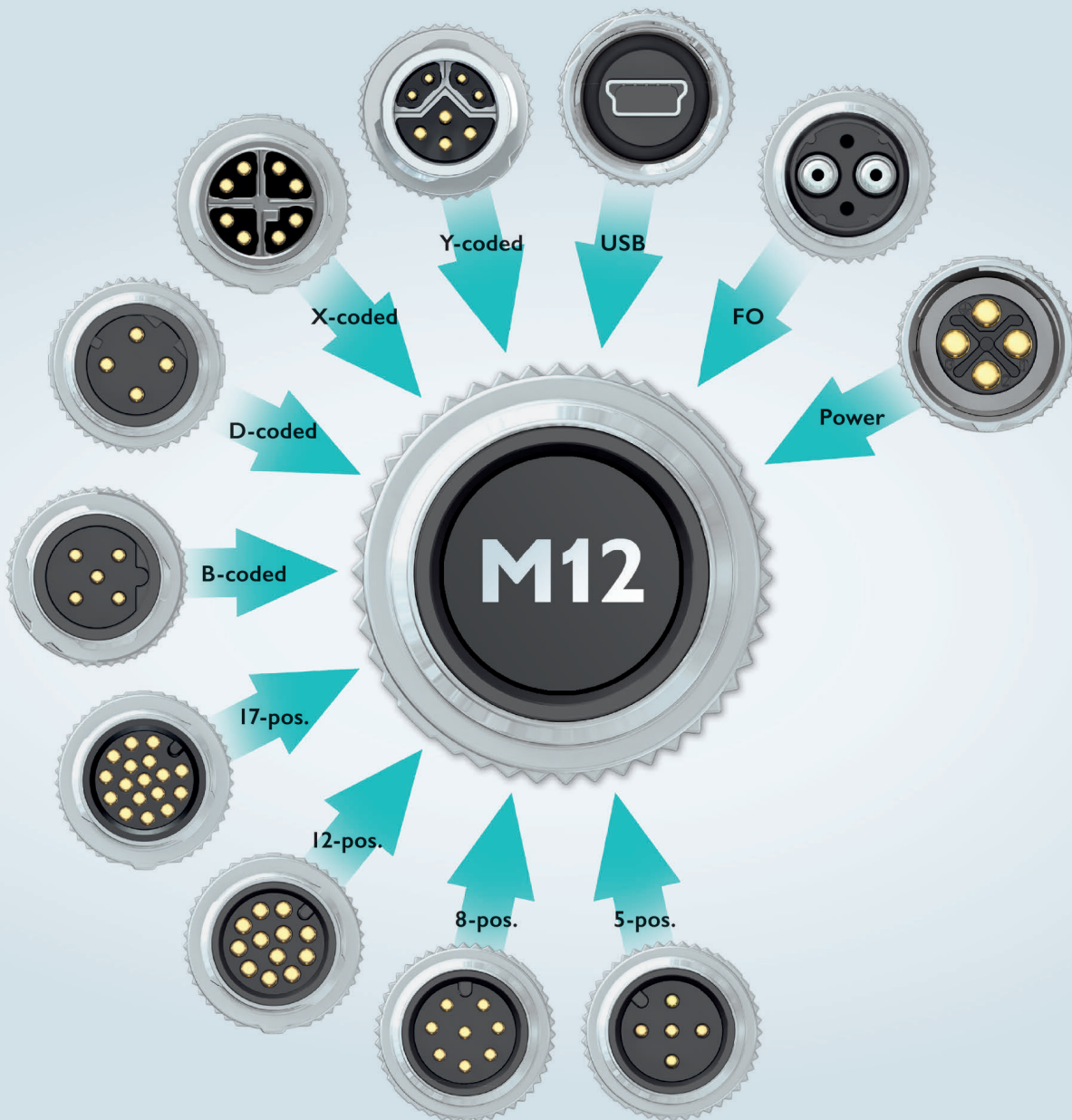
Otra ventaja reside en la variedad de las versiones disponibles: con una amplia

selección de contactos normalmente cerrados (NC) y normalmente abiertos (NA), así como versiones monoestables y biestables, se pueden realizar de forma fiable diferentes tareas de conmutación. Los equipos han sido diseñados para una larga vida útil y pueden integrarse fácilmente en los sistemas existentes, lo que los convierte en una solución económica y preparada para el futuro en aplicaciones residenciales, comerciales e industriales. Al controlar con precisión las cargas eléctricas, los relés y contactores de instalación también contribuyen a la eficiencia energética y, por tanto, desempeñan un papel decisivo en la tecnología de edificios sostenible.

Phoenix Contact amplía su gama de protección de equipos: protección magnetotérmica con un ancho de solo 8 mm

Con PTCB TM, Phoenix Contact lanza al mercado una nueva generación de interruptores para protección de equi-





Muchas caras diferentes – Nuestro M12

Variedad dentro del estándar

Los conectores enchufables M12 se han consolidado como el estándar en la industria. Aproveche estos conectores circulares compactos para una amplia variedad de interfaces y medios: señales, datos y potencia.

Nuestra exclusiva gama de productos M12 ofrece la solución adecuada para cada una de sus necesidades. Incluye cables, así como conectores enchufables y conectores para equipos que pueden ensamblarse.

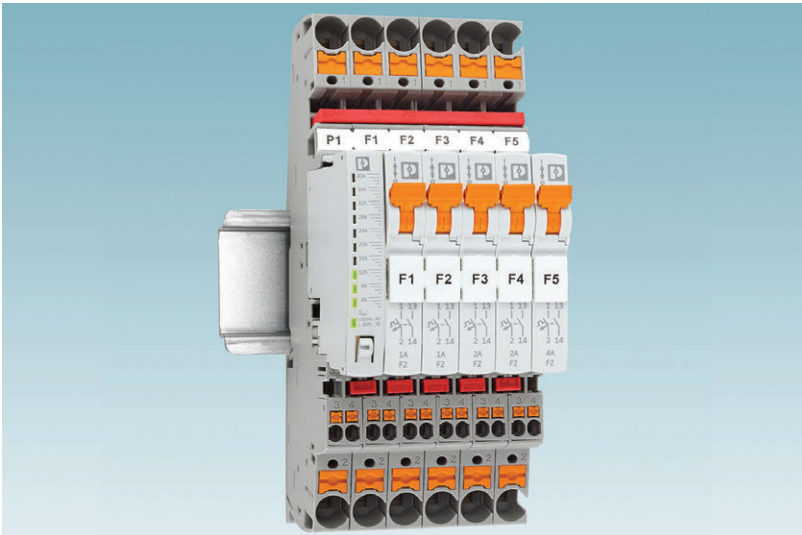
Tikal S.A. | (+598) 2203 3291 | info@tikal.com.uy | Gral. Aguilar 1270 Bis



Tikal.

www.tikal.com.uy

**PHOENIX
CONTACT**
INSPIRING INNOVATIONS



DC UPS sin mantenimiento con fuente de alimentación integrada y acumulador de energía capacitivo

La creciente digitalización con procesos dinámicos y el aumento del consumo eléctrico están poniendo al límite las redes de suministro.

Las interrupciones de la red pueden causar daños considerables a la planta de producción y conllevar costos elevados. Se ponen en peligro datos de producción sensibles y se interrumpen procesos relevantes para la seguridad. Por este motivo, cada vez es más importante disponer de una fuente de alimentación fiable y sin mantenimiento.

Con el nuevo DC-UPS con fuente de alimentación integrada TRIO3-CAP, Phoenix Contact presenta una innovadora solución de UPS sin mantenimiento para aplicaciones DC con una vida útil de hasta 20 años. El equipo 3 en 1 combina una fuente de alimentación, una UPS y un acumulador de energía en una carcasa compacta, lo que reduce el espacio y el cableado necesarios en el armario de control. El cableado es sencillo y se realiza sin herramientas gracias a la Push-in Technology. La robusta tecnología de almacenamiento permite más de 500.000 ciclos de carga y descarga. Gracias al boost dinámico, TRIO3-CAP proporciona hasta un 150% de potencia durante 5 segundos. Con el boost CAP del acumulador de energía, se proporciona incluso hasta un 350% durante 350 ms, lo que resulta ideal para altas corrientes de arranque. La parametrización intuitiva se realiza directamente en el equipo o mediante software. Las aplicaciones típicas se encuentran en la fabricación de maquinaria e instalaciones, en las industrias de la energía y las infraestructuras y allí donde se requiera una disponibilidad de la planta especialmente alta y un mantenimiento mínimo.

pos magnetotérmicos. Con un ancho de solo 8 mm, monitorización de corriente apilable y puenteabilidad directa con el sistema CLIPLINE complete, la familia de productos ofrece alta eficiencia y transparencia en el armario de control y es adecuada para aplicaciones industriales exigentes.

Los interruptores de protección magnetotérmicos se han desarrollado especialmente para aplicaciones industriales con altas corrientes de entrada y, gracias a su diseño estrecho de solo 8 mm, ahorran una cantidad considerable de espacio en el armario de control. La serie PTCB TM puede puentearse totalmente con el programa de bornes para riel DIN CLIPLINE complete y permite una integración intuitiva en aplicaciones existentes. Los interruptores de protección están disponibles en corrientes nominales graduadas con precisión de 0,5 A a 16 A y cubren una amplia gama de aplicaciones con las curvas características F2 y M1. Se abarcan desde componentes electrónicos sensibles hasta consumidores que con-

sumen mucha energía, como motores y transformadores.

Una característica especial es la monitorización de corriente apilable con umbral de señalización ajustable, que proporciona transparencia sobre el estado de carga actual tanto a nivel local como mediante señal remota. La sencilla integración del PLC a través de las salidas digitales favorece un diagnóstico del sistema integral y aumenta la disponibilidad de la planta. El manejo de los interruptores de protección se realiza mediante una palanca oscilante intuitiva, que visualiza claramente el estado de conmutación, incluso sin corriente. Esto reduce la necesidad de formación y minimiza los errores de manejo. Con el lanzamiento de la serie PTCB TM, Phoenix Contact pone de relieve su experiencia en el desarrollo de soluciones integrales para la electrificación, la automatización y la integración de sistemas. La nueva familia de productos complementa la gama existente con componentes de protección robustos, compactos e inteligentes para conceptos de armarios de control modernos.



Tikal.

Contacto:

Gral. Aguilar 1270 bis
Tel.: (+598) 2203 3291 int. 113
info@tikal.com.uy
www.tikal.com.uy

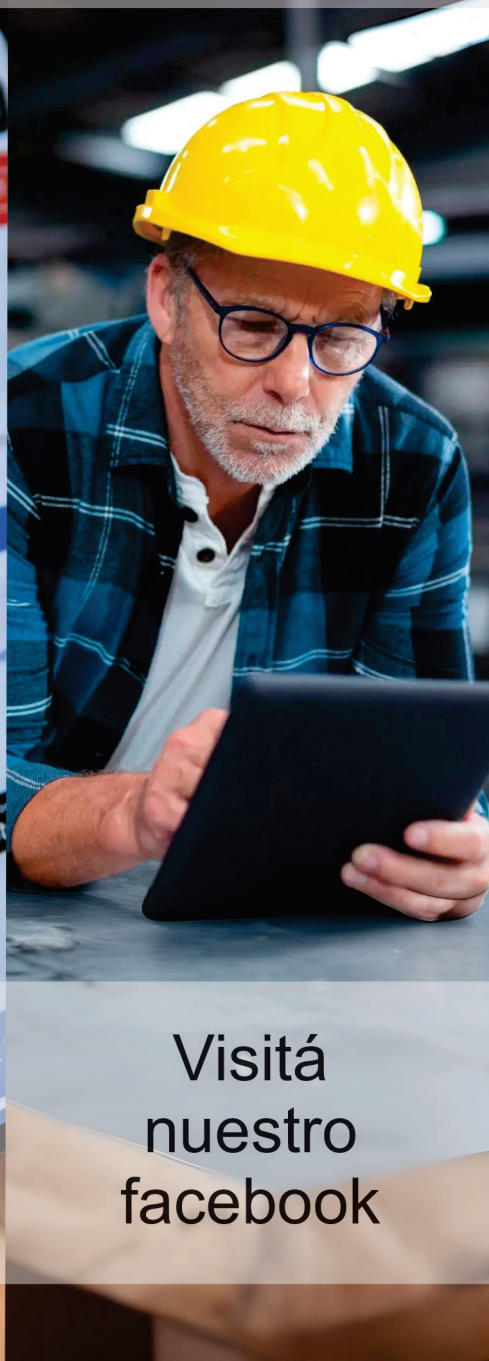
¿QUERÉS
VER
NUEVOS
PRODUCTOS?

¿QUERÉS VER
NUEVOS
EVENTOS Y
PROMOCIONES?

¿QUERÉS
VER
NUESTROS
CURSOS?



Visitá
nuestro
Instagram



Visitá
nuestro
facebook



Visitá
nuestro
linkedin

También estamos presentes en las redes sociales para ponerte al día con todo el universo del mundo eléctrico del siglo XXI



ELECTROMAGAZINE

GEMELOS DIGITALES PARA LOS SISTEMAS DE ENERGÍA

por Lucía Garín y Juan Gibert - NFEL-UY, WEC

Introducción

¿Qué es un gemelo digital?

En términos básicos, un gemelo digital es una **representación digital de un sistema, equipo o proceso físico** que se mantiene sincronizada con su contraparte real mediante **intercambio continuo de información**. Un gemelo digital incorpora un **flujo bidireccional de datos**: el sistema físico alimenta al gemelo con datos en tiempo real, y las salidas del gemelo pueden llegar de vuelta al sistema físico para ser usadas para la toma de decisiones, ajustes de operación o estrategias de control.

En este artículo explicaremos cómo los gemelos digitales pueden servir de herramienta para operar y planificar los sistemas energéticos en un contexto de creciente complejidad impulsada por la penetración de energías renovables, la descentralización de la generación y la electrificación de nuevos usos.

Principios y arquitectura básica

El esquema de uso general de un gemelo digital se muestra en la imagen 1.

Sus dos componentes principales son:

- **Sistema físico real**: el o los sistemas que se pretenden monitorear, diagnosticar y controlar. Es la fuente primaria de información y el objeto sobre el cual se desea mejorar el desempeño operativo.
- **Réplica virtual**: comúnmente denominada "gemelo digital", representa el comportamiento del sistema real a partir de modelos físicos y lógicos, y es capaz de reproducir su estado operativo bajo distintas condiciones.

Entre ambos se establece un **flujo de datos bidireccional**. Las mediciones obtenidas del sistema físico (como variables eléctricas, mecánicas o ambientales) alimentan al gemelo digital y permiten su actualización continua. El procesamiento de estos datos se utiliza para realizar operaciones tales como diagnósticos, análisis de escenarios operativos, predicción de variables no medidas; resultados que pueden utilizarse para apoyar la toma de decisiones y ajustar estrategias de operación, incidiendo así **desde el gemelo hacia el sistema real**.

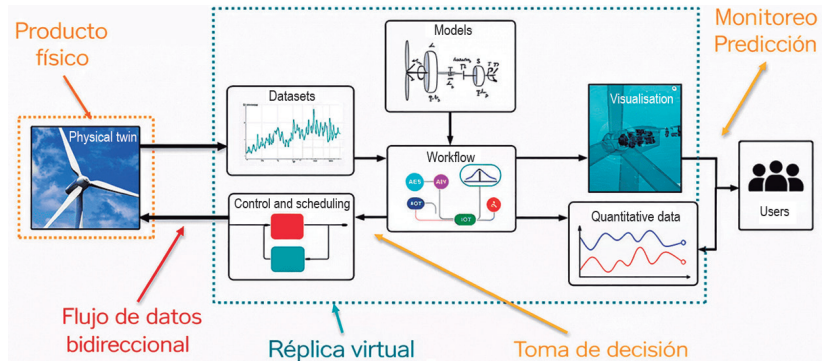


Imagen 1: Esquema funcional de un gemelo digital [1].

Se destacan dos aspectos fundamentales donde reside el aporte de valor de estas herramientas.

Por un lado, este intercambio dinámico de información **permite que el gemelo digital evolucione en paralelo con su contraparte física** a lo largo de su vida útil, cerrando un ciclo continuo de medición, modelado, simulación, decisión y acción, distinguiéndose de un modelo o simulación convencional.

Por otro lado, siendo una réplica virtual, puede **hacer uso de una capacidad de procesamiento muy superior a la que podríamos encontrar instalada en el sistema físico**. Esto reduce significativamente los tiempos de procesamiento, permitiendo la simulación paralela de escenarios operativos, eliminando la necesidad de mediciones que puedan ser calculadas, y retroalimentando al sistema físico en tiempo real.

Casos de uso y relevancia para el sector energético

Los gemelos digitales son un componente crucial para la gestión energética actual, donde la complejidad de fuentes de generación y tecnologías afines con la transición energética requieren una alta gestión de la demanda y de la interacción de los distintos actores.

Su función va mucho más allá del monitoreo y control, según se puede observar en la imagen 2. Permiten mejoras en términos de eficiencia, automatización, entrenamiento, realización de pruebas piloto y gestión de

oferta y demanda.

En **redes eléctricas**, facilitan la simulación de flujos de potencia, la evaluación de contingencias y la optimización de la operación frente a escenarios de alta penetración de generación renovable. En el caso de las **energías renovables**, posibilitan la predicción de la producción, la detección temprana de fallas y la optimización del rendimiento de activos, como parques eólicos y fotovoltaicos. Asimismo, su aplicación en sistemas de **almacenamiento** y tecnologías de **hidrógeno** permite analizar estrategias de carga y descarga, evaluar la degradación de los equipos y optimizar la gestión de la flexibilidad energética, contribuyendo a una operación más eficiente y resiliente.

Un ejemplo exitoso de aplicación en el sector energético es el caso de **GE Vernova**: empresa energética especializada en energía, eólica y electrificación [2]. GE utiliza gemelos digitales de sus turbinas físicas que le permiten monitorizar la producción en tiempo real, optimizar la turbina durante su funcionamiento y prevenir fallos, aumentando la eficiencia y la producción de energía. Permiten acceder virtualmente a datos de temperatura, velocidad de viento, producción de electricidad y tensión. De acuerdo a lo reportado por la compañía, han logrado aumentos de producción cercanos al 20% e ingresos adicionales de hasta 100 MUSD por vida útil de turbina [3].

Otro ejemplo interesante es **TWINEU**: proyecto lanzado en 2024 que busca



TABLEROS | DUCTOS | CAJAS DE PISO | RACKS
PROYECTOS ESPECIALES | HERRERIA DE OBRA | GALPONES

RUTA 8 KM 21 N° 11389

WWW.SHAFEL.COM.UY

2222 8210

SHAFEL@SHAFEL.COM.UY

Nuestros tableros combinan certificación, tecnología de fabricación avanzada y materiales de alta calidad para brindar máxima seguridad y rendimiento en cualquier entorno.

Diseñamos y fabricamos soluciones a medida, adaptadas a los requerimientos específicos de cada cliente.



¡Consultáanos y encontrá la solución ideal para tu proyecto!



NORMA
IEC
62208:2011



NORMA
IEC
61537:2006



NORMA
UNIT - IEC
60670-1:2002
60670-23:2006



USO AVANZADO DE GEMELOS DIGITALES EN EL SECTOR ENERGÉTICO

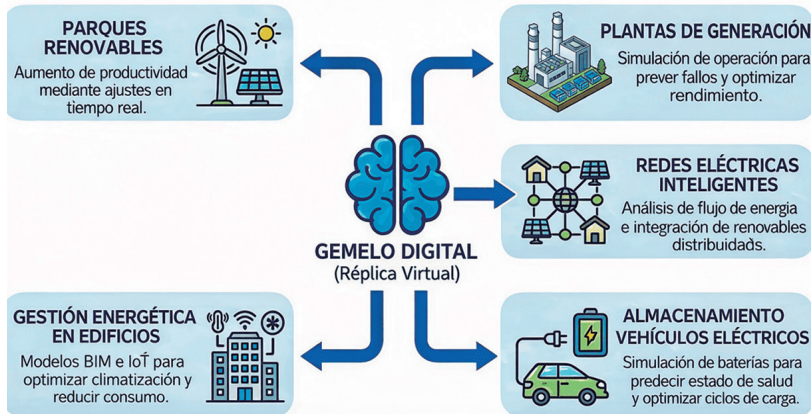


Imagen 2: Usos de los gemelos en el sector energético (elaboración propia).

mejorar la operación de toda la red del sistema eléctrico europeo a través de gemelos digitales, implementando múltiples pilotos a gran escala en hasta 15 países [4]. Este proyecto busca acelerar la transición hacia el net-zero, atacando la interoperabilidad y mejorando el intercambio de información entre los operadores de red y participantes de mercado de los distintos países. El objetivo final es lograr una operación más confiable, resiliente y segura de toda la infraestructura eléctrica europea, que permita fomentar la integración de fuentes de energía renovable.

Potenciales desarrollos en el contexto de la transición energética

El potencial de los gemelos digitales no se limita a los ejemplos anteriores. Tomemos por ejemplo el caso de las cada vez más comunes baterías de autos eléctricos y la dificultad que existe en la estimación real de su vida útil remanente (SoH).

Una empresa con una flota de vehículos eléctricos en circulación y conectados a la nube, podría alimentar sus modelos de batería con datos operativos reales, actualizando continuamente el modelo de SoH, creando variantes según los modos de uso y recarga del vehículo y prescindiendo así, parcial o totalmente, de los ensayos costosos y de larga duración que la estimación del SoH requiere. A su vez, ese modelo refinado entregaría a cada usuario estimaciones más precisas de la vida útil remanente de su batería.

Otro ejemplo de uso puede darse en instalaciones solares de gran escala, donde los gemelos digitales integran datos de irradiación, temperatura de módulos y producción histórica desde el sistema

SCADA para modelar y pronosticar la producción de energía bajo diferentes condiciones climáticas. Esto permite identificar pérdidas de eficiencia en tiempo casi real y ajustar estrategias de operación y mantenimiento, así como anticipar escenarios de baja producción para optimizar la planificación de recursos complementarios o almacenamiento.

Gemelos digitales en Uruguay

Uruguay es un entorno ideal para explorar los beneficios asociados a la aplicación de gemelos digitales en el sector energético, producto de la alta penetración de generación renovable (y variable) en su matriz eléctrica. Además, hoy cuenta casi en su totalidad con medidores domésticos con sistemas inteligentes de medición, lo que permite crear una base de datos clave para que, a futuro, puedan crearse gemelos digitales de la demanda de todo el país.

Caso de aplicación actual

UTE, en colaboración con la empresa **Aerolaser System**, desarrolló una réplica virtual de las líneas de transmisión de 150 kV, a partir del uso de drones con tecnología LiDar - medición de distancias con láser y creación de mapas 3D del entorno - y sensores. Mediante inteligencia artificial, el sistema permite detectar desde el crecimiento acelerado de vegetación próxima a cables hasta el desgaste de piezas mecánicas claves. El relevamiento geoespacial, junto con la creación de un gemelo digital operativo, permiten ajustar la capacidad de transporte en tiempo real en función de las condiciones ambientales, reduciendo la necesidad de nuevas ampliaciones físicas y optimizando la integración de energías renovables [5].

El rol protagónico que tienen las renovables en el sistema eléctrico uruguayo no es algo que esté en cuestión, por lo que la incorporación de gemelos digitales en este sector será, sin dudas, fundamental para poder optimizar nuestras redes y continuar apostando por una gestión eficiente de energía y alineada con una transición energética sostenible.



Contacto:

Lucía Garín
Ingeniera Civil
MBA
MSc. en Ingeniería de la Energía



Juan Gibert
Ingeniero Eléctrico
MSc. Sistemas Inteligentes de Energía

NFEL

National Future Energy Leader
nfeluruguay@gmail.com
<https://www.linkedin.com/company/national-fel-uruguay>

Referencias

- [1] Mondragon Unibertsitatea - Sistemas Inteligentes de Energía - Curso: Introduction to Digital Twins
- [2] Digital twins at work: 9 examples, SAP, <https://www.sap.com/blogs/digital-twins-at-work>
- [3] 5 Real World Examples of Digital Twins, Palamir, <https://www.palamir.com/news/5-real-world-examples-of-digital-twins>
- [4] TwinEU, <https://twineu.net/>
- [5] Premio CIER 2025: UTE y Aerolaser impulsan la innovación en la red eléctrica, Aerolaser, <https://aerolaser.es/premio-cier-2025-ute-y-aerolaser-impulsan-la-innovacion-en-la-red-electrica/>

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE PLCs.

Mi Check list

por Leopoldo Ferrer (ICS/Scada Senior Specialist)

Realizar un mantenimiento adecuado a tus PLCs puede evitar dolores de cabeza innecesarios y paradas intempestivas de tu instalación, permitiendo que funcionen de la manera óptima y eficiente posible. Si se hace correctamente se puede alargar la vida útil del sistema de control.

Procedimiento de mantenimiento

Aquí tienes 15 puntos para usar al realizar el mantenimiento preventivo de un PLC:

1. Realiza una copia de seguridad del programa fuente del PLC y del PC de Ingeniería.
2. Comprueba los factores ambientales; la humedad y la temperatura determinan la longevidad y el correcto funcionamiento de los componentes electrónicos. Estos deben estar dentro del rango de las condiciones óptimas del fabricante. Ojo a contaminantes corrosivos y conductores. Lo ideal sería no pasar de 30°C.
3. Revisa toda la distribución eléctrica del PLC y reaprieta bornas. Midiendo tensiones y amperajes. Anota valores para comparar.
4. Limpia el polvo y la acumulación de tus equipos. Usa aire seco o un aspirador. El polvo y la humedad en las placas de circuito podrían causar un cortocircuito.
5. Limpia y/o reemplaza todos los filtros y ventiladores instalados en las cabinas. Esto permite obtener el máximo flujo de aire.
6. Verifica y reaprieta ensamblajes de rack, módulos E/S y procesadores.
7. Verifica que todas sus bornas y conexiones estén bien ajustadas. Asegurarse que todos los enchufes, tomas, regleteros de bornas y conexiones del módulo estén en correcto funcionamiento. Las conexiones flojas pueden



provocar no sólo un funcionamiento incorrecto del controlador, sino también daños en los componentes del sistema.

8. Inspeccionar los dispositivos de E/S (bloques terminales, relés, etc.) para los ajustes adecuados. Todos los dispositivos de E/S de campo deben ser inspeccionados para asegurar que están ajustados correctamente.

9. Verifica los indicadores LED de batería en el módulo de memoria RAM en la CPU. Si el LED OK está encendido o parpadeando, reemplaza la batería lo antes posible. Verifica con un voltímetro la tensión de la batería.

10. Las tarjetas analógicas deben verificar/calibrarse cada año.

11. Verificar el estado de la batería que soporta la memoria RAM en la CPU. La mayoría de las CPUs tienen un indicador de estado (LED) que muestra si el voltaje de la batería es suficiente para guardar la memoria almacenada en el PLC. Saca la batería y verifica que no está hinchada.

12. Realiza termografías de todos los componentes críticos del PLC, desde las fuentes de alimentación hasta los bloques terminales. Observa puntos calientes anómalos.

13. Verifica el log de sistema del PLC, diagnósticos y leds de avería para chequear el correcto funcionamiento.

14. Si el PLC es redundante, prueba la conmutación de CPUs y redes.

15. ¡Registra! Anota todo lo anterior en un informe y compara valores entre revisiones.

¡Únete a mi Telegram!: https://lnkd.in/dck_qMER

Si quieres saber más...<https://lnkd.in/d39RHk4W>



Contacto:

Leopoldo Ferrer
ICS/Scada Senior Specialist
lferrer1968@gmail.com
[linkedin.com/in/leopoldoferrer](https://www.linkedin.com/in/leopoldoferrer)

PROSEPAC - PIONEROS EN MOVILIDAD ELÉCTRICA DESDE 2016

Más de 3000 cargadores vendidos, se posiciona como líder del Uruguay

La empresa **PROSEPAC MOVILIDAD ELÉCTRICA** cumple 10 años de existencia en el mercado uruguayo brindando soluciones en movilidad eléctrica. Fue fundada por los Ings. Rubens Ramponi y Juan Zorrilla de San Martín, y aprovechando este momento, Electromagazine conversó con uno de sus socios.

10 años de existencia.

EM: *Este año cumplen 10 años desde su fundación.*

JZ: Si, así es. En realidad comenzamos a trabajar en 2014 como una empresa de servicios de ingeniería eléctrica, lo que hoy actualmente desarrollamos en forma altamente especializada, realizando proyectos y ensayos en instalaciones de media, alta y extra alta tensión para la industria y la red eléctrica. En 2016 fundamos PROSEPAC MOVILIDAD ELÉCTRICA, brindando soluciones completas en sistemas de recarga para vehículos eléctricos. Fuimos los pioneros. En aquella época no había otros en el país que se dedicaran exclusivamente a esto. Casi no había tampoco autos eléctricos, salvo las camionetas de UTE y los primeros taxis. Entendimos que la carga de un vehículo eléctrico no solamente es el cargador, o SAVE como es la forma correcta de llamarlo, Sistema de Alimentación de Vehículo Eléctrico, sino todo un servicio que debe brindarse desde el asesoramiento, la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento posventa. Quien posee un vehículo eléctrico tiene que tener la seguridad y tranquilidad de una carga completa y sin complicaciones.

Hoy, con más de 3000 cargadores vendidos, podemos decir que nuestros clientes nos prefieren porque entendemos del tema. La posición de liderazgo no se explica solamente por las ventas. No buscamos solamente vender el cargador, sino brindar una solución completa, ase-

sorando lo mejor para el vehículo y las prestaciones buscadas. Acompañamos al cliente en todas las etapas, desde seleccionar el mejor cargador, instalarlo, ponerlo en marcha y capacitarlo para que lo use con toda tranquilidad y le pueda sacar el mejor provecho, cuidando su vehículo. Además, contamos con un taller especializado donde se realizan servicios y reparaciones de todo tipo. Tenemos un equipo sólido y experiente de vendedores y técnicos que están siempre a disposición.

El vehículo eléctrico: una inversión para cuidar

EM: *¿Cómo elegir el mejor sistema de recarga para el vehículo eléctrico?*

JZ: Quien decide comprar un vehículo eléctrico, realiza una inversión importante. Así como cuida de no dañarlo, debe cuidar su sistema eléctrico. Entonces la inversión en el sistema de recarga debe ser acorde al vehículo que compró, inversión que de todas maneras, es ínfima con respecto al costo del automóvil. El cargador no se puede comprar en un supermercado o en locales donde se ofrecen de los más variados productos, ni a través de las redes donde aparece lo más barato y con dudosa garantía. Nuestro consejo es asesorarse muy bien antes de adquirir el cargador, buscar información, conversar, venir a nuestro local, ver las posibilidades e incluso hacer una prueba de carga. Estamos cien por ciento dedicados a la movilidad eléctrica y tenemos un distintivo adicional: damos tres años de garantía a nuestros productos.

Nuevo local, más servicios

EM: *Desde el inicio estaban ubicados en Punta Carretas. ¿Se mudaron?*

JZ: En mayo de este año inauguramos nuestro nuevo local. Estamos desde entonces en Coimbra 5921, en Punta Gorda, Montevideo. Es un



amplio local donde contamos con showroom de toda nuestra línea de cargadores y accesorios, espacio de ventas y taller. Tiene un amplio estacionamiento para clientes, donde se pueden también hacer pruebas de carga. Invitamos a visitarlo y acercarse a conversar con nosotros. Estamos abiertos también los sábados.

Soluciones para empresas

EM: *Se dedican solo a clientes particulares o también a empresas?*

JZ: Cada vez más las empresas renuevan su tradicional flota de vehículos, pasándose a la movilidad eléctrica. El ahorro que se logra es enorme. Nosotros contamos con toda la gama de cargadores, desde los domésticos hasta los rápidos de 120kW o más grandes. Cuando no se puede esperar una recarga lenta porque los vehículos están en constante movimiento, brindamos soluciones y desarrollamos estaciones de recarga que pueden ser gestionadas a través de un software que controla y supervisa la energía y los costos.

Nueva línea de vehículos eléctricos

EM: *Prosepac Movilidad Eléctrica no solo provee soluciones de recarga...*

JZ: Es cierto, y desde este año contamos con una renovada línea de vehículos livianos eléctricos con baterías de litio desde todoterrenos y 4x4, del tipo carros de golf y mini-



Una oportunidad para instaladores

EM: Muchos de nuestros lectores son instaladores eléctricos. ¿Hay oportunidades para ellos?

JZ: ¡Por supuesto! La instalación de un cargador requiere de cuidado y atención a las normas. Tiene que estar correctamente proyectada y ejecutada para brindar seguridad tanto al vehículo como a las personas que manipulan la carga. Los materiales a emplear deben ser de primera calidad y por otra parte el trabajo debe ser realizado por personal idóneo y capacitado. Es una excelente oportunidad para instaladores eléctricos de todo el país. Nuestra empresa llega a todos los rincones. Invitamos a los lectores de Electromagazine a acercarse y a trabajar con nosotros. Hay mucho que podemos hacer juntos.

buses. Son muy versátiles e ideales para desarrollar tareas o transportar pasajeros en barrios privados, hoteles, edificios, viñedos, campos de golf, chacras y residencias. Queremos que los clientes conozcan la experiencia.

Contacto:

Prosepac Movilidad Eléctrica
Coímbra 5921 - Montevideo
ventas@prosepac.com
Teléfono: 2602 00 70
Fax servicio técnico: - 097 555 889
Móvil fonoventas: - 097 888 888
<http://movilidadelectrica.com.uy>

¡Recargamos tu experiencia! NUEVO LOCAL, MAS SERVICIOS



- Toda la gama de sistemas de recarga de vehículos eléctricos, para el hogar, la empresa y la industria.
- Stock permanente de productos y accesorios para la recarga de uso particular y estaciones de carga rápida para utilitarios y flotas.

Vení a conocer nuestro showroom.
Estacionamiento para clientes.
Abierto también los sábados.



INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA DE ABB

por ABB SAU

Control con visión - Visión artificial y control en sistemas de automatización

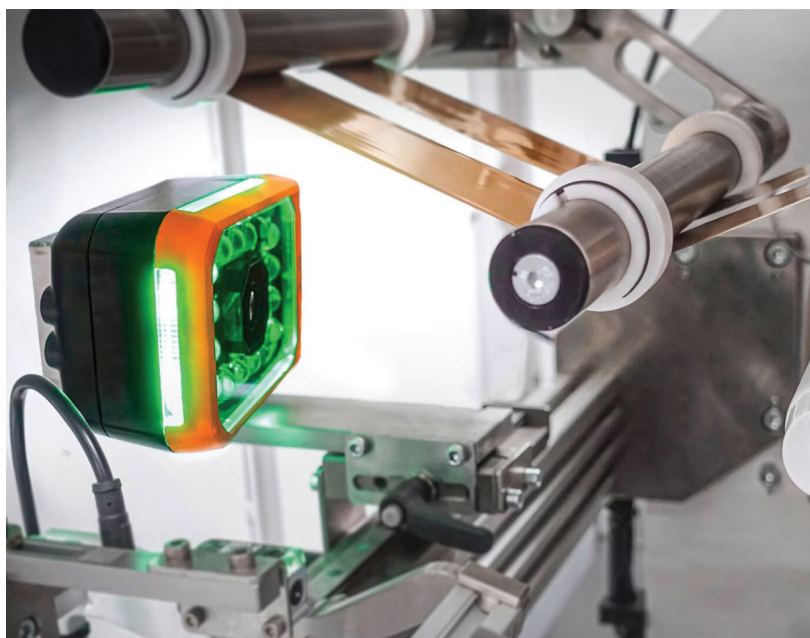
La integración de inteligencia artificial en sistemas de visión industrial está transformando la automatización. Gracias a nuevas cámaras inteligentes capaces de procesar imágenes en tiempo real, las máquinas pueden detectar defectos y ajustar procesos sin detener la producción.

A medida que los procesos industriales dependen cada vez más de la retroalimentación en tiempo real proveniente de sistemas de inspección basados en imágenes, la importancia de la visión artificial continúa creciendo. Sin embargo, durante mucho tiempo el potencial de estas tecnologías estuvo limitado por la dificultad de integrarlas directamente con los sistemas de control de las máquinas.

Tradicionalmente, los sistemas de visión y los sistemas de control operaban prácticamente en universos separados. Esto hacía que incorporar visión artificial en una aplicación industrial fuera complejo, especialmente cuando el sistema de control también debía gestionar funciones como seguridad, control de movimiento, robótica o control numérico.

Hoy esta situación está cambiando, B&R (miembro del Grupo ABB, responsable de la automatización de máquinas y fábricas) ha mejorado su portafolio de cámaras inteligentes con potentes funcionalidades de aprendizaje profundo que integran la visión artificial y el control. Gracias a su capacidad de procesamiento en edge AI, estas cámaras pueden analizar imágenes en tiempo real sin necesidad de sistemas informáticos externos.

Esto permite que la información visual se utilice directamente dentro de los bucles de control de la máquina. En otras palabras, el sistema no solo detecta lo que ocurre en la línea de producción sino que puede reaccionar inmediatamente para optimizar el proceso.



Un sistema de visión industrial está compuesto por varios elementos: iluminación, cámaras y algoritmos de procesamiento de imágenes. Las cámaras inteligentes actuales integran funciones avanzadas de inteligencia artificial capaces de realizar detección de anomalías, reconocimiento de caracteres, clasificación de objetos y verificación de calidad.

Estas capacidades pueden combinarse con algoritmos tradicionales de visión artificial, logrando un equilibrio entre la flexibilidad de la inteligencia artificial y la precisión de los métodos clásicos.

En la práctica, esto permite realizar tareas complejas de inspección en una sola operación. Por ejemplo, identificar distintos tipos de productos, detectar defectos sutiles o verificar códigos impresos en los envases mientras la producción continúa a velocidad normal.

La integración directa con el sistema de control también permite sincronizar cámaras, iluminación y movimiento con precisión de microsegundos. Esto abre nuevas posibilidades para aplicaciones dinámicas donde los objetos se mueven rápidamente o cambian de velocidad.





System Pro E Power

Distribución eléctrica sin límites:
más robusto, más flexible

System pro E Power, la solución pionera de ABB para tableros de distribución principal, con corriente nominal de hasta 6300 A y corriente de cortocircuito de hasta 120 kA, cumple con todos los requisitos de planta según el tipo de instalación, el grado de protección requerido y las especificaciones eléctricas y mecánicas. Gracias a este tablero, ABB puede ofrecer soluciones completas para la distribución eléctrica principal en infraestructuras e industrias, en conformidad con el marco normativo IEC 61439-1-2. Los campos de aplicación típicos incluyen aeropuertos, hospitales, centros comerciales, complejos industriales y residenciales, entre otros. Una gran ventaja de System pro E power es su total sinergia con el resto de los aparatos ABB como interruptores en caja moldeada Tmax XT e interruptores de bastidor abierto Emax 2.



ABB



Otro aspecto clave es la detección de anomalías. Mediante aprendizaje automático, el sistema puede aprender cómo debe verse un producto correcto y detectar automáticamente cualquier desviación, como cambios de color, rayaduras, piezas faltantes o errores de ensamblaje.

Este tipo de tecnologías apunta hacia

lo que muchos llaman la "fábrica oscura": entornos de producción altamente automatizados donde las máquinas son capaces de supervisar su propio funcionamiento y reaccionar ante problemas sin intervención humana.

La visión artificial, combinada con inteligencia artificial y sistemas de automatización avanzados, está acercando

cada vez más esa visión del futuro industrial.

Acelerando la innovación industrial - Cómo ABB transforma ideas en soluciones reales

En un contexto de rápida transformación digital, convertir ideas innovado-





ABB Ability™ Energy Manager

Sostenibilidad y eficiencia energética

ABB Ability™ Energy Manager es una moderna solución en la nube que integra la gestión de energía y activos en un único panel. Aproveche los datos en tiempo real de sus dispositivos inteligentes para tomar mejores decisiones. Consiga mayor fiabilidad y disponibilidad, minimice el mantenimiento no planificado y reduzca las emisiones de CO₂.

new.abb.com/low-voltage/es/productos/soluciones-digitales-smart-power/abb-ability-energy-manager





ras en soluciones industriales escalables es uno de los grandes desafíos para las empresas tecnológicas. ABB ha desarrollado un marco estructurado que permite acelerar este proceso y llevar nuevas tecnologías al mercado de forma más rápida y confiable.

Tecnologías como la inteligencia artificial, el internet industrial de las cosas y el software avanzado están redefiniendo sectores como la manufactura, la distribución eléctrica y las operaciones industriales. Sin embargo, llevar estas ideas desde el laboratorio hasta aplicaciones industriales reales no siempre es sencillo.

Los sistemas industriales deben cumplir requisitos estrictos de seguridad,

confiabilidad y continuidad operativa. Además, suelen operar durante décadas, lo que exige soluciones robustas y altamente escalables.

Para enfrentar estos desafíos, ABB ha desarrollado un marco de innovación basado en dos pilares principales: el Accelerator y la Core Platform.

El Accelerator es un proceso estructurado que permite identificar, validar y desarrollar ideas con alto potencial. Este proceso se desarrolla en cuatro etapas: ideación, validación, pruebas piloto y despliegue a gran escala.

La innovación comienza siempre con un problema real del mercado. Muchas de estas ideas surgen directamente de

clientes o de las distintas unidades de negocio de ABB. Este enfoque garantiza que las soluciones desarrolladas tengan un impacto concreto en términos de eficiencia, reducción de costos o creación de nuevas oportunidades.

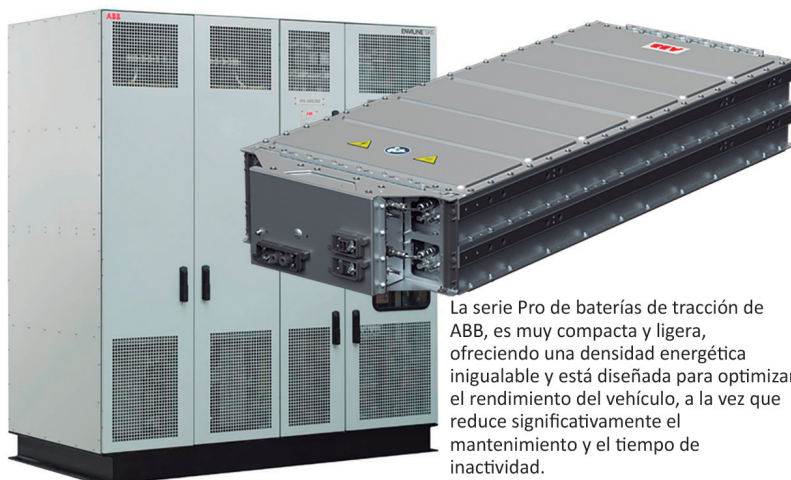
El proceso también promueve el desarrollo de capacidades internas, combinando formación en inteligencia artificial, metodologías ágiles y nuevas tecnologías digitales.

Otro elemento clave es la colaboración con un amplio ecosistema de socios. Clientes, universidades, startups tecnológicas y especialistas participan en el proceso de desarrollo, aportando diferentes perspectivas y acelerando la creación de soluciones innovadoras.

Complementando este proceso, la Core Platform proporciona la infraestructura tecnológica necesaria para implementar las soluciones desarrolladas. Basada en principios de arquitectura en la nube, contenedores y automatización de despliegue, esta plataforma permite desarrollar aplicaciones que pueden escalar rápidamente y adaptarse a distintos entornos industriales.

Entre las soluciones surgidas de este modelo se encuentra Follow Me, una tecnología que simplifica radicalmente la programación de robots industriales.

En lugar de utilizar complejos sistemas de programación tradicionales, el operador simplemente guía el robot ma-



La serie Pro de baterías de tracción de ABB, es muy compacta y ligera, ofreciendo una densidad energética inigualable y está diseñada para optimizar el rendimiento del vehículo, a la vez que reduce significativamente el mantenimiento y el tiempo de inactividad.

El Envelope Energy Storage System reduce los costos de energía al devolver la energía de frenado a la red de CA.

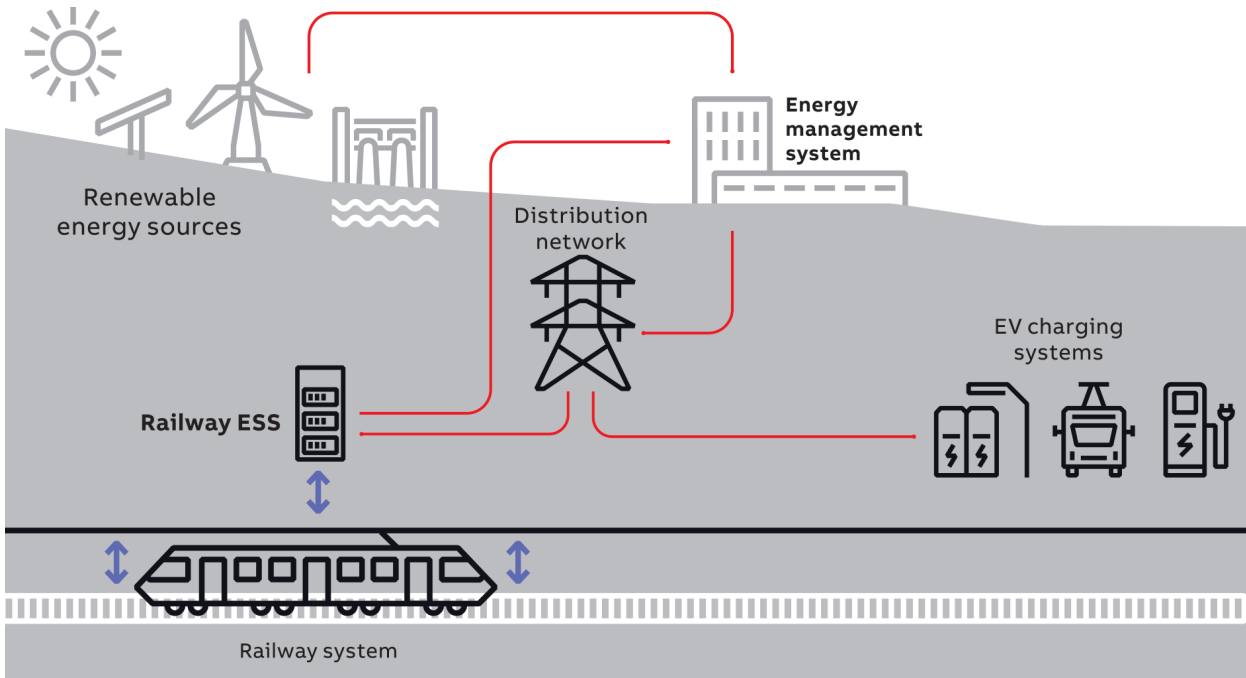


REX615

Protección todo en uno

REX615 es un relé de protección todo-en-uno, libremente configurable, para aplicaciones de generación y distribución de energía, que representa el siguiente paso para los relés de las series 615 y 620 de ABB. La cobertura multiaplicación, combinada con un hardware y software totalmente modular y escalable, garantiza la máxima flexibilidad y una óptima rentabilidad a lo largo del ciclo de vida del relé. new.abb.com/medium-voltage/digital-substations/protection-relays/multiapplication/protection-and-control-rex615





nualmente a lo largo de la trayectoria deseada. Sensores internos registran el movimiento y algoritmos avanzados generan automáticamente el programa que el robot utilizará posteriormente.

Este enfoque reduce significativamente la complejidad de programación y permite que más empresas puedan incorporar robots en sus procesos productivos.

Otro ejemplo es un sistema de inspección de calidad basado en inteligencia artificial implementado en una fábrica de ABB. Mediante cámaras de alta resolución y redes neuronales, el sistema analiza imágenes de los productos durante la producción y detecta defectos en tiempo real, permitiendo retirar automáticamente las piezas defectuosas de la línea.

Gracias a este tipo de innovaciones, ABB busca acelerar el desarrollo de soluciones industriales y responder con mayor rapidez a los desafíos de la transformación digital.

Tecnología ferroviaria para un transporte más sostenible

Electrificación y recuperación de energía en los sistemas de transporte.

El sector del transporte representa una parte significativa de las emisiones globales de gases de efecto invernadero. En este contexto, el ferrocarril se posiciona como uno de los medios de transporte más eficientes y sostenibles,

especialmente cuando se combina con tecnologías avanzadas de electrificación y recuperación de energía.

Aunque el transporte ferroviario ya presenta menores emisiones que otros modos de transporte, la industria continúa avanzando en soluciones que permitan reducir aún más su impacto ambiental.

Entre las principales áreas de innovación se encuentran la electrificación de las redes ferroviarias, el desarrollo de trenes más eficientes y el uso de tecnologías de almacenamiento energético.

Una de las tecnologías más prometedoras es el frenado regenerativo. Cuando un tren reduce su velocidad, la energía cinética generada durante el movimiento puede transformarse nuevamente en energía eléctrica.

Esta energía puede utilizarse de diferentes maneras: alimentando otros trenes en la misma red, almacenándose en sistemas de baterías o devolviéndose a la red eléctrica.

En algunos sistemas ferroviarios, el frenado regenerativo puede reducir el consumo total de energía hasta en un 30 %, lo que se traduce en menores emisiones, menor consumo energético y reducción de costos operativos.

ABB ha desarrollado diversas soluciones para aprovechar esta energía re-

cuperada. Entre ellas se encuentra el sistema Enville Energy Recuperation System, que permite devolver a la red eléctrica la energía generada durante el frenado de los trenes.

Otra solución es el Enville Energy Storage System, que almacena la energía generada y la libera posteriormente cuando los trenes aceleran, reduciendo así la demanda de energía de la red.

Estas tecnologías también abren nuevas posibilidades de integración por distintos sistemas de transporte. Por ejemplo, la energía recuperada del frenado de los trenes podría utilizarse para alimentar estaciones de carga de vehículos eléctricos cercanas a la infraestructura ferroviaria.

Este tipo de soluciones permitiría crear redes energéticas más eficientes e interconectadas entre distintos modos de transporte.

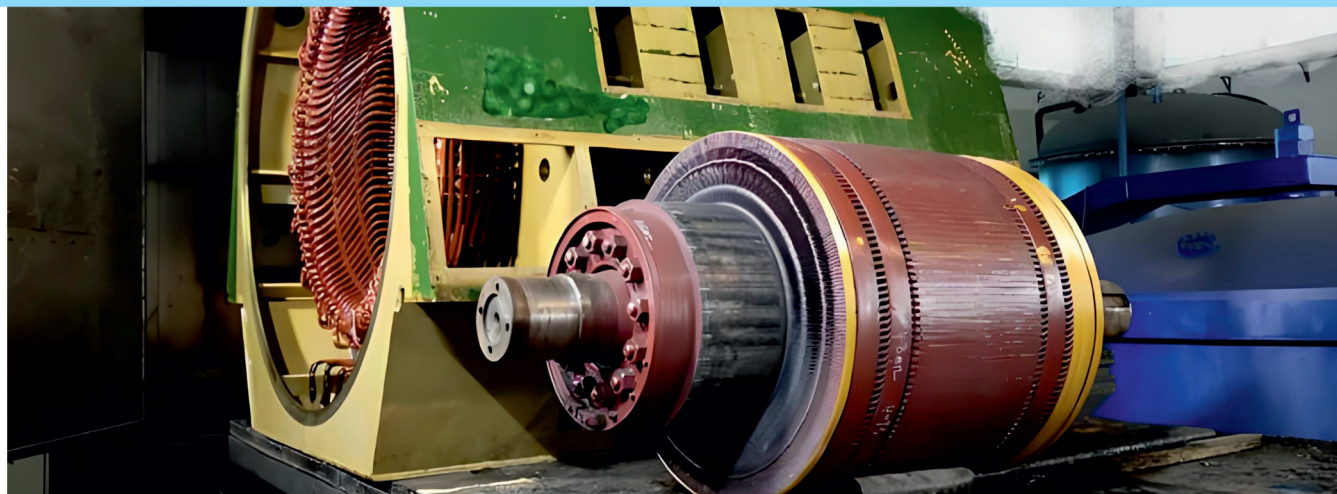
A medida que las ciudades buscan sistemas de movilidad más sostenibles, tecnologías como la electrificación ferroviaria, el almacenamiento de energía y el frenado regenerativo jugarán un papel clave en la transición hacia un transporte más limpio y eficiente.

Contacto

ABB Uruguay
 abb.uruguay@uy.abb.com
 Constituyente 1891

MOTORES ELECTRICOS Ltda

Soluciones Industriales Integrales



PRIMERA Y ÚNICA EMPRESA CERTIFICADA POR WEG FUERA DE BRASIL PARA EL ASESORAMIENTO EN LA RENOVACIÓN DE MOTORES Y VARIADORES CON EL FIN DE MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA NACIONAL.

PRIMERA Y ÚNICA EMPRESA EN URUGUAY CON CERTIFICACIÓN PARA REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOTORES A PRUEBA DE EXPLOSIÓN



Medición termográfica de bujes, rodamientos, ejes, carcasas, sistemas de ventilación, etc.

- **Reparaciones en compresores de aire**
- **Automatización industrial**
- **Asistencia oficial WEG en Uruguay**
- **Personal altamente especializado**
- **Reparación, cambio de tensión y rebobinado de todo tipo de motores y generadores**
- **Reparaciones de motores CC**



Medición de bajas resistencias en devanados de motores de gran porte con nuevo instrumental específico de última generación

Cuatro décadas de experiencia y una extensa clientela nos avalan

TAMBIÉN DISPONEMOS DE



AUTOTRANSFORMADORES TRIFÁSICOS

300VA a 500kVA
Clase de tensión:
0,6kV - 1,2kV - 2,5kV
Clase de temperatura
A, B y F
Grado de protección
IP00, IP23, IP43, IP54
Factor K para uso en
locales con armónicos



TRANSFORMADORES AISLADORES TRIFÁSICOS

50VA hasta 300kVA
Clase de tensión
0,6kV - 1,2kV - 2,5kV
Clase de temperatura
A, B, F
Grado de protección
IP00, IP23, IP43, IP54
Factor K para uso en
locales con armónicos



Servicio Oficial



Dionisio Lopez 1977 casi Av. Italia
Telefax +598 2505 4907 - 2506 0841

motoreselectricosuy@gmail.com
www.motoreselectricos.com.uy

CÓMO LA CALIBRACIÓN MEJORA LA EFICIENCIA EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES

por Secoin

La optimización de los procesos industriales depende cada vez más de sistemas automatizados capaces de supervisar y ajustar variables críticas en tiempo real. Temperatura, presión, caudal o nivel son medidos continuamente y utilizados por los sistemas de control para tomar decisiones operativas. Sin embargo, la calidad de estas decisiones depende directamente de la confiabilidad de las mediciones que las alimentan.

Cuando los instrumentos de campo presentan desviaciones, incluso pequeñas, el sistema de control opera sobre datos que no reflejan con precisión las condiciones reales del proceso. Esto puede generar ineficiencias energéticas, variaciones en la calidad del producto o inestabilidad operativa. Por esta razón, la calibración de instrumentos cumple un papel fundamental en el desempeño de las plantas industriales.

La calibración consiste en verificar y ajustar un instrumento para asegurar que sus mediciones coincidan con un patrón de referencia trazable. Más allá de los requisitos normativos o de calidad, una instrumentación correctamente calibrada permite mantener la estabilidad del proceso, mejorar la repetibilidad de la producción y optimizar el uso de recursos.

Tradicionalmente, estas tareas se han realizado mediante procedimientos manuales que requieren múltiples instrumentos de prueba y registro de resultados en papel. Este enfoque implica varios pasos operativos y puede introducir errores de transcripción o inconsistencias en la documentación, además de requerir tiempo adicional para transferir la información a sistemas digitales de gestión.

En los últimos años, la instrumentación portátil ha evolucionado hacia calibradores de procesos multifunción capaces de integrar medición, simulación y documentación en un único equipo. Estos dispositivos permiten realizar pruebas de forma más rápida y consistente, generando registros digitales automáticos de cada calibración.

El uso de calibradores documentadores ofrece varias ventajas operativas. La integración de funciones reduce el tiempo necesario para calibrar cada instrumento, mientras que los procedimientos automatizados mejoran la repetibilidad de



las pruebas. Al mismo tiempo, el registro electrónico de resultados elimina errores asociados a anotaciones manuales y facilita la trazabilidad de las intervenciones. Otra ventaja importante es la posibilidad de transferir los datos directamente a sistemas de gestión de mantenimiento o plataformas de gestión de activos (CMMS), lo que simplifica la administración de la información y permite analizar el comportamiento histórico de los instrumentos.

Los calibradores modernos se utilizan habitualmente en transmisores de presión y temperatura, lazos analógicos de 4-20 mA, instrumentos digitales con protocolos de comunicación industrial y válvulas de control. En todos estos casos, la calibración permite asegurar que las señales enviadas al sistema de control representen fielmente las condiciones reales del proceso.

Cuando la calibración se integra dentro de una estrategia sistemática de mantenimiento y gestión de activos, se con-

vierte además en una fuente valiosa de información sobre el desempeño del proceso. El seguimiento histórico de las desviaciones permite identificar tendencias, anticipar fallas y mejorar la confiabilidad operativa.

En definitiva, garantizar mediciones precisas es un paso fundamental para optimizar cualquier proceso industrial. Los avances en tecnología de calibración permiten simplificar las tareas de verificación de instrumentos y mejorar la trazabilidad de los datos, contribuyendo a una operación más eficiente y estable.

Secoin

Contacto:

General Aguilar 1270 Bis - Montevideo
Tel./Fax: (+598) 2209 3815*
E-mail: ventas@secoin.com.uy
Web: www.secoin.com.uy

FLUKE 754

FLUKE®

Calibrador multifunción con comunicación HART

Permite medir, generar y registrar señales mientras se comunican datos con transmisores HART. Ideal para usuarios que necesitan documentar calibraciones y configurar transmisores inteligentes. Incluye batería de ion-litio, pantalla gráfica avanzada y puerto USB.

HART
COMMUNICATION PROTOCOL



SIMATIC WINCC UNIFIED PC SOLUTIONS

por Conatel - Único Solution Partner Siemens en Uruguay en Automatización y Drives

SIMATIC WinCC Unified PC es el software de visualización rediseñado de TIA Portal, que ofrece una plataforma escalable para unir sus datos de TI y OT para una integración perfecta.

Por qué SIMATIC WinCC Unified PC Runtime

WinCC Unified PC Runtime es el motor de visualización y SCADA del sistema **WinCC Unified**. Conecta los datos de producción (OT) con los sistemas de TI a través de interfaces abiertas, lo que le brinda una vista única y uniforme de sus máquinas, líneas y plantas.

Desde el control y la supervisión del operador hasta el análisis de todo el sistema, esta solución basada en PC proporciona las herramientas que necesita para ejecutar y comprender su operación, todo dentro de un sistema que también utilizan los paneles unified HMI.

Libere una flexibilidad real

- **Escalabilidad** Comience con una sola máquina y crezca hasta sistemas grandes y distribuidos con puntos de datos prácticamente ilimitados, sin cambiar de plataforma.
- **Apertura** Intégrese fácilmente con otros sistemas, bases de datos y aplicaciones de TI mediante interfaces abiertas estándar.
- **Funciones listas para usar** Las opciones integradas, como el archivado y la redundancia de SQL, permiten una alta disponibilidad y una gestión de datos fiable desde el primer día.

Ventajas clave

- **Aprenda rápidamente y opere con confianza:** utilice una interfaz moderna, sencilla y clara diseñada para operadores e ingenieros. **Estandarice en todas las máquinas y sistemas:** utilice la misma plataforma en los paneles unified y los sistemas basados en PC para crear una experiencia uniforme para los operadores e ingenieros. La estandarización reduce el esfuerzo de ingeniería, simplifica el soporte y reduce los costos a largo plazo.



- **Intégrese fácilmente con su entorno actual:** conecte los datos de producción a bases de datos, herramientas de TI y software de terceros mediante interfaces estándar abiertas. WinCC Unified PC funciona dentro de su arquitectura actual sin necesidad de una personalización compleja.

Funcionalidades destacadas

- **Ejecute un SCADA completo con redundancia y acceso web:** opere y supervise líneas y plantas enteras con acceso basado en navegador, visualización centralizada y redundancia integrada. Recopile datos de manera confiable, mantenga los sistemas disponibles y brinde a los equipos un acceso seguro desde cualquier lugar.
- **Archive y utilice los datos de producción con Unified Data Hub:** almacene datos de planta a largo plazo en un archivo SQL central diseñado para sistemas unified. Conecte los datos de OT a las aplicaciones de TI, las herramientas de generación de informes y los análisis sin necesidad de gestionar datos complejos ni de bases de datos personalizadas.
- **Controle los procesos por lotes con Unified SIQENCE:** cree y gestione recetas compatibles con ISA-88 para procesos por lotes basados en PLC mediante editores gráficos y carátulas. Supervise los lotes en tiempo de ejecución, ajuste los parámetros y genere informes con las herramientas integradas.

¿Cómo puedo probar WinCC Unified PC de forma gratuita?

Puede descargar una versión de prueba gratuita de 180 días de WinCC Unified PC para explorar todas las funciones de SCADA, las herramientas de ingeniería y las funciones de visualización basadas en la web, en: resources.sw.siemens.com/en-US/wincc-unified-es-180-day-trial-license-registration/



Escanee el código y sepa más de SIMATIC WinCC Unified PC Runtime

Contacto:

Téc. Elec. José Luis Rius
Jefe de Ventas Industria
Tel.: (+598) 2902 0314* int. 2604
Móvil: (+598) 97 385 113
Correo: jlrius@conatel.com.uy

SIEMENS



SIRIUS 3SK safety relays

Funciones de seguridad como **PARADA DE EMERGENCIA** hasta SIL 3 y PL e, de forma rápida y sin programación.

[siemens.com/es-mx/products/sirius/3sk-safety-relays/](https://www.siemens.com/es-mx/products/sirius/3sk-safety-relays/)

¿Por qué los 3SK safety relays?



Los SIRIUS 3SK safety relays se utilizan para implementar funciones de seguridad.

Su diseño modular simplifica la planificación, puesta en marcha y expansión de las plantas para que las soluciones de seguridad se puedan implementar rápidamente. Logran simplicidad, flexibilidad y rentabilidad sobresalientes sin necesidad de programación.

Los relés de seguridad se pueden utilizar ya sea que la aplicación implique el monitoreo a prueba de fallas de un sensor mecánico o electrónico.

Con SIRIUS 3SK está eligiendo una cartera confiable. Implemente las funciones de seguridad de las aplicaciones de seguridad comunes fácilmente con los relés de seguridad 3SK1. Los relés de seguridad 3SK2 pueden ser parametrizados por software y están disponibles para aplicaciones con requisitos de seguridad más complejos.

Se pueden conectar a sistemas de control de nivel superior a través de PROFINET. La cartera incluye:

- 3SK1 relés de seguridad
- Relés de seguridad 3SK2
- Unidades de expansión
- Software y simulador para 3SK2
- Comunicación 3SK2
- Kits de inicio 3SK2

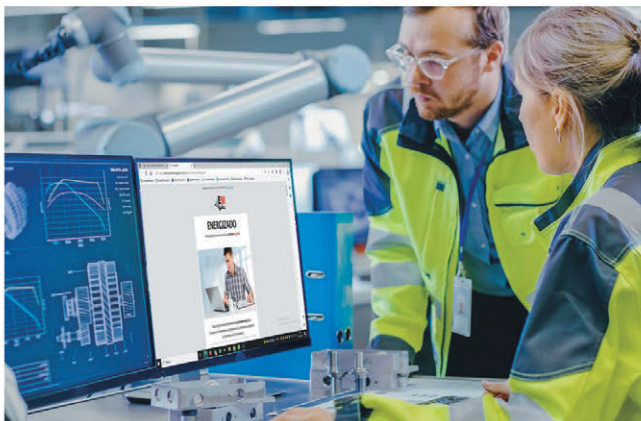
CONATEL



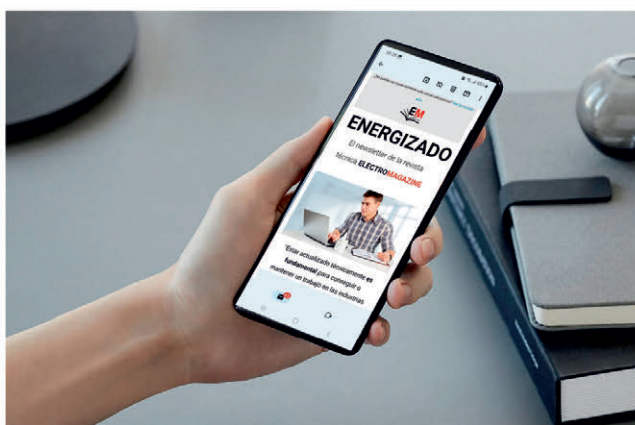
ÚNICO SOLUTION PARTNER SIEMENS EN URUGUAY
EN AUTOMATIZACIÓN Y DRIVES

Ejido 1690
Montevideo, CP 11200
Tel.: (+598) 2902 0314 ext 2604
Fax: (+598) 20902 0314 ext 2601
industria@conatel.com.uy
www.conatel.com.uy

Tu público ya está en ENERGIZADO... ¿y tu marca?



ENERGIZADO
conecta tu marca con
el público real: invertí
donde está tu
audiencia...no en
clicks



Cada envío de ENERGIZADO es visto por miles de profesionales del sector eléctrico nacional y, no lo dudes, es tu medio de publicidad

- El newsletter ENERGIZADO llega a más de **9500** profesionales del sector eléctrico uruguayo
- Brinda noticias sobre cursos de **capacitación**, **eventos** técnicos y nuevos **productos**

¿Desea saber cómo ENERGIZADO puede beneficiar su llegada al segmento eléctrico? Comuníquese con nosotros.



Acoples flexibles

Los acoples elásticos GUMMI línea A, son creados para absorber desalineaciones y vibraciones. De uso para transmisiones mecánicas, torsionalmente flexibles en agitadores, bombas de agua, trituradoras, compresores, elevadores, extrusoras, sopladores, ventiladores, generadores, puentes grúas, impresoras, mezcladoras, hornos de cemento, zarandas, etc. Versiones especiales de altas velocidades, eje flotante, cubo axial, limitadores de torque, con disco de freno, y mucho más.



Contacto: Téc. Elec. José Luis Rius - Tel.: (+598) 2902 0314* int. 2604
Móvil: (+598) 97 385 113- jlrius@conatel.com.uy

Luminarias Zagonel Línea LUMEN SMD

Zagonel presenta su línea de luminarias LED LUMEN SMD para estaciones de servicio, desarrollada para brindar alta eficiencia lumínica, iluminación uniforme y máxima confiabilidad en áreas operativas.



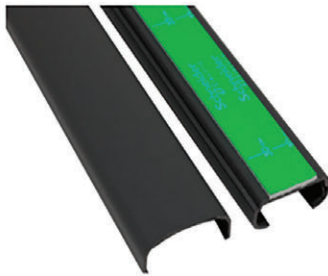
La línea está disponible en potencias de 50 W, 100 W y 150 W, con temperatura de color 5000 K (blanco frío), ideal para playas de carga, marquesinas y zonas de circulación, asegurando excelente visibilidad, bajo consumo energético y larga vida útil.

Una solución profesional, robusta y eficiente para estaciones de servicio modernas.

Contacto: Electro Interior – Tel. 2292 2908 – 2292 4858
info@electrointerior.com.uy – www.electrointerior.com.uy

Lanzamiento: Ducto 22x10 mm con adhesivo negro y accesorios – Dexson

El Ducto 22x10 mm con adhesivo negro DXN10481 es una solución ideal para la canalización superficial de cables eléctricos y de datos, combinando funcionalidad y diseño. Su terminación en color negro permite una integración estética moderna y discreta, especialmente indicada para ambientes visibles, instalaciones comerciales y espacios con estética industrial o contemporánea.



Fabricado en PVC resistente e incorporando cinta adhesiva, permite una instalación rápida y limpia. La línea se completa con todos sus accesorios en color negro –codos, curvas internas y externas, uniones, derivaciones tipo T y tapas finales– garantizando una terminación uniforme, proliza y profesional en todo el recorrido del ducto.

Contacto: Electro Interior – Tel. 2292 2908 – 2292 4858
info@electrointerior.com.uy – www.electrointerior.com.uy

Multímetro digital con detector de voltaje sin contacto

El multímetro Fluke 117, con su detección de voltaje sin contacto integrada y la función AutoV/LoZ que evita las lecturas falsas producidas por voltaje fantasma, es el medidor perfecto para los electricistas. El Fluke 117 proporciona lecturas de mín./máx./promedio, mediciones de frecuencia y capacitancia. Con su diseño fácil de usar, le ahorrará tiempo y le permitirá cambiar de un trabajo a otro con facilidad.



- Tecnología VoltAlert™ para detección de voltaje sin contacto
- Función AutoVolt para selección automática del voltaje CA/CC
- Pantalla de gran tamaño con retroiluminación LED blanca
- Tecnología VoltAlert™ para una detección rápida de voltaje sin contacto de tipo "superado/no superado"
- Los modos AutoVolt y entrada de baja impedancia aportan lecturas más rápidas y precisas ELV

Contacto: General Aguilar 1270 Bis - Montevideo - Tel./Fax: (+598) 2209 3815*
E-mail: secoin@secoin.com.uy - www.secoin.com.uy

Manguera trenzada de poliéster HGP para protección de cables

La manguera trenzada HGP de HELUKABEL es una solución libre de halógenos para el agrupamiento y la protección mecánica de cables y conductores eléctricos. Fabricada en poliéster



ter y compresible axialmente, admite diámetros interiores de 10 a 20 mm y se suministra en rollos de 50 metros. Está diseñada para operar en un rango de temperatura de -50 °C a +150 °C, con resistencia a corto plazo hasta +220 °C, y se aplica en construcción de máquinas e instalaciones, robótica, automatización, construcción de vehículos y naval, tecnología ferroviaria, instalaciones y tableros de control.

Contacto: Gral. Aguilar 1270 bis - Tel.: (+598) 2203 3291 int. 113
info@tikal.com.uy - www.tikal.com.uy

Switch Industrial Ethernet FL SWITCH 1004N-FX

El FL SWITCH 1004N-FX de Phoenix Contact es un Switch Ethernet de 4 puertos TP-RJ45, 1 puerto de fibra óptica, 100 Mbits/s dúplex en formato SC-D, detección automática de la velocidad de transmisión de datos de 10/100 MBits/s (RJ45) y función autocrossing que facilita la instalación y la construcción. Además: avisos priorizados de QoS (calidad del servicio), indicaciones de diagnóstico locales con LED, PROFINET con filtro PTCP para una comunicación fiable en redes PROFINET y Energy Efficient Ethernet de acuerdo con IEEE 802.3az.



Contacto: Gral. Aguilar 1270 bis - Tel.: (+598) 2203 3291 int. 113
info@tikal.com.uy - www.tikal.com.uy



INDICE DE AUSPICIANTES

EMPRESA

PÁGINA

A

ABB	3 - 25 - 27 - 29
-----	------------------

C

Conatel	34
---------	----

E

Electro Interior	5
Electromagazine Cursos	40
Energizado	36

F

Fusger	2
--------	---

M

Molveno	11
---------	----

EMPRESA

PÁGINA

Motores Eléctricos

31

P

Prosepac Movilidad Eléctrica

23

R

Reel

7

S

Secoin

33

Shafel

19

Syar

9

T

Tikal

15

V

Vivion

39

Síguenos en las redes:



Presta PRO

La opción inteligente

VIVION®

MAYOR PRACTICIDAD
Y FUNCIONALIDAD

NUEVO MÓDULO DOBLE USB A+C



MAYOR POTENCIA-18W

CARGA RÁPIDA

POWER DELIVERY | QUICK CHARGE 3.0

IDEAL PARA: TABLET / SMARTPHONE
AURICULARES / SMARTWATCH / POWERBANK



MÓDULOS INTELIGENTES

WiFi



UNIPOLAR



DIMMER



BIPOLAR



PERSIANA

COMPATIBLE CON:

amazon alexa

Google Assistant

WATCH

Siri

Descárgalo en el
App Store

DISPONIBLE EN
Google Play

COMANDÁ TODO TU HOGAR
DESDE LA APP DE VIVION

www.vivionelectric.com

MATERIALES
ELÉCTRICOS
MARCA

CONATEL

Calendario de cursos de actualización técnica

ELECTROMAGAZINE

División Cursos Técnicos de Actualización

- **Ensayo y diagnóstico de transformadores de potencia** - 18 y 25 de Abril - 8 hs (2 sábados)
- **Cálculo de las corrientes de corto circuito en BT y sus aplicaciones** - 23 y 24 de Abril - 8 hs
- **Grupos Electrógenos - Teórico y Práctico** - 6 y 8 de Mayo
- **Armónicos en las redes eléctricas de baja tensión: Influencias y Soluciones (convencionales y modernas)** - 5 al 8 de Mayo - 16 hs
- **Corrección del factor de potencia** - 14 y 15 de Mayo - 8 hs
- **Subestaciones de Media Tensión** - 9 y 16 de Mayo - 8 hs (2 sábados)
- **Instrumentación Industrial** - 26 al 29 de Mayo - 16 hs
- **Termografía - Teórico y Práctico** - 3 al 5 de Junio - 12 hs

Vea otros cursos en nuestra web: cursos.electromagazine.com.uy



¿Precisa un curso In-Company en su empresa?

No hay problema. Lo hacemos a menudo. Vamos hasta su planta industrial y adaptamos el contenido de la capacitación a su instalación y a sus funcionarios. Consúltenos sin compromiso.

Bonificaciones
a través de



Consultas a cursos@electromagazine.com.uy o al tel: 2613 2891