



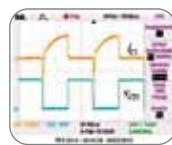
Propuestas para el desarrollo hidroeléctrico argentino

Pág. **10**



Nuevas tecnologías en la conferencia online de Festo

Pág. **16**



Fuente de alimentación de alta tensión para aceleradores electrostáticos

Pág. **76**

TEF: Motores eléctricos, variadores, arrancadores, drives | Selección y aplicación de motores eléctricos | Convertidor para la industria alimenticia



Crece en su segmento al confiar en nuestros **expertos** en **VLT® drives**

1968 fue el año que Danfoss presentó el primer convertidor de frecuencia producido en serie, nombrándolo VLT®. Hoy están disponibles en todo el mundo para brindarle una solución a su medida.



See how tomorrow's solutions are ready today
www.danfoss.com

ENGINEERING
TOMORROW



LUMINARIAS SUBACUÁTICAS

para PISCINAS, JACUZZIS, SPAS

LÍNEA LAGO

para Amurar a la pared de la Piscina

LAGO 100

c/ Plaqueta de LED Aislada
RGB o Monocolor.
o p/ lámp. Halospot AR 111
12v. - 100w.



LAGO 50

c/ Plaqueta de LED Aislada
RGB o Monocolor.
o p/ lámp. Dicroica
12v - 50w.



LÍNEA LAGUNA

Ideal para aplicar a Piscinas ya Construidas

LAGUNA 50

c/ Plaqueta de LED Aislada
RGB o Monocolor.
o p/ lámp. Bipin
12v. - 50w.



LAGUNA 100

c/ Plaqueta de LED Aislada
RGB o Monocolor.
o p/ lámp. Bipin 12v. - 100w.



Beltram
ILUMINACION S.R.L.

BITEN[®]

INDUSTRIA ARGENTINA

www.beltram-iluminacion.com.ar

Corrales 1564 - (C1437GLJ) - C.A.B.A. - Argentina
Tel./Fax: (54 11) 4918-0300 / 4919-3399

CONSULTE DISTRIBUIDOR



Simbologías correspondientes a Luminarias

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

FESTO

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



Seguridad | Simplicidad | Eficiencia | Competencia

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

Juntos, trabajamos para alcanzar un gran objetivo: incrementar la productividad de nuestros clientes, a través de productos, servicios y soluciones llave en mano. Seguridad, simplicidad, eficiencia y competencia son cualidades distintivas de los productos y servicios de Festo para la automatización industrial en Argentina y en el mundo.


FIMAQH
2016

Visítenos en FIMAQH 2016
Pabellón Celeste,
Stand N°: 1131

www.festo.com.ar

Tabla de contenidos

Propuestas para el desarrollo hidroeléctrico argentino | Instituto Argentino de Energía "General Mosconi" Pág. 10

Módulos para la automatización, control y protección | RBC Sitel Pág. 14

Nuevas tecnologías en la conferencia online de Festo | Festo Pág. 16

Protección de acceso físico a la red | Siemens Pág. 22



Editores presente en *Light+Building* | Editores Pág. 24

¡A contar sobretensiones! | Obo bettermann Pág. 28

La mayor instalación led del mundo | GE Pág. 30

Equipamientos aislantes complementarios | Emdesa Pág. 32

Sistema de control modular | Nölmann Pág. 34

Seccionador fusible bajo carga tripolar | Industrias Sica Pág. 38

Transformadores secos: encapsulados o ventilados | Vasile Pág. 42

Espaciador amortiguador para líneas de alta tensión | Dynalab Pág. 68

Respaldo de energía con supercapacitores | Eaton Pág. 72

Fuente de alimentación de alta tensión para aceleradores electrostáticos | Nicolás Real, Andrés Kreiner y Hernán Tacca Pág. 76

Analizador de vibraciones inteligente | Viditec Pág. 88

Modificación N° 3 de las normas IRAM de medidores estáticos | Ricardo Difrieri Pág. 94

Los países en vías de desarrollo apuestan por las energías renovables | Econoticias Pág. 100

Congreso de las Américas en Córdoba | AADERA Pág. 104

Eficiencia energética en centros de salud | ASHRAE Pág. 106

10% más de consumo en un febrero récord | Fundelec Pág. 110

Temática en foco

Motores eléctricos, variadores, arrancadores, drives



Selección y aplicación de motores eléctricos | Weg Pág. 44

Ahora también, motores con reluctancia sincrónica | Siemens Pág. 52

Convertidor para la industria alimenticia | Danfoss Pág. 56

Motores eléctricos sin tierras raras | ABB Pág. 58

Motores eléctricos para entornos industriales | Dafa Pág. 62

Edición:

Abril 2016 | N° 308 | Año 29

Publicación mensual

Director editorial:

Jorge Luis Menéndez

Revista propiedad de

EDITORES S.R.L.

Av. La Plata 1080

(1250) CABA

República Argentina

(54-11) 4921-3001

info@editores.com.ar

www.editores-srl.com.ar



Miembro de:

AADECA | Asoc. Arg. de Control Automático.

APTA | Asoc. de la Prensa Técnica Argentina.

CADIEEL | Cámara Arg. de Industrias Electrónicas,

Electromecánicas y Luminotécnicas.

R.N.P.I. N.: 5082556

I.S.S.N.: 16675169

Impresa en

Gráfica Offset S. R. L.

Santa Elena 328 - CABA

(54-11) 4301-7236

www.graficaoffset.com



Los artículos y comentarios firmados reflejan exclusivamente la opinión de sus autores. Su publicación en este medio no implica que EDITORES S.R.L. comparta los conceptos allí vertidos. Está prohibida la reproducción total o parcial de los artículos publicados en esta revista por cualquier medio gráfico, radial, televisivo, magnético, informático, internet, etc.

Editores dice "presente"

Hace dos años, desde las páginas de *Ingeniería Eléctrica* contamos a nuestros lectores lo más destacado de la feria internacional *Light + Building* que se lleva a cabo en la ciudad de Frankfurt, en Alemania, convocando a lo más destacado del desarrollo técnico internacional y convirtiéndose entonces en una vidriera gigantesca del estado del arte a escala mundial. Por entonces, la información nos llegó de primera mano: fuimos nosotros mismos los que recorrimos esos enormes pabellones gracias a la invitación que nos cursara Messe Frankfurt.

Este año trajo consigo una nueva edición del evento, que abre sus puertas todos los años pares durante los últimos días del invierno boreal, es decir, a fines de marzo. Nos volvieron a invitar, nos volvimos a subir al avión, volvimos a pasear por Frankfurt (y algo más, Berlín está a poco más de 500 km) y, por supuesto, volvimos a sorprendernos con la magnitud del evento. Lejos de ser un *déjà vu*, encontramos un sinfín de novedades que reflejan la impresionante capacidad humana para encontrar posibilidades de innovación allí donde parece que ya nada se puede hacer.

No fuimos los únicos privilegiados... fuimos uno más en un total de 216.000 visitas que se recibieron, provenientes de todo el mundo. En contra de lo que suele pensarse (que las nuevas formas de comunicación remota hacen innecesarios los encuentros *tête-à-tête*), este año se rompieron todos los récords: hubo más visitantes, más expositores, más metros cuadrados que nunca antes. Ocurre, según nuestro modo de entender, que la posibilidad de encontrar, ver y tocar todo lo que se está desarrollando en el mundo concentrado en un solo lugar y en un par de días convierte a los eventos de este tipo (que incluyen conferencias, actividades paralelas, talleres, cursos, concursos, productos, etc.) en un tesoro que difícilmente pueda ser reemplazado por una pantalla de buena resolución.

Es por los motivos arriba expuestos que nos complace asistir a los congresos y exposiciones, y por los que también alentamos a nuestros lectores a que nos imiten. En nuestras páginas nunca faltará la mención a los encuentros y, además, nosotros mismos somos organizadores de uno: CONEXPO, que este año visitará Mendoza y San Miguel de Tucumán; para entonces, esperamos estar a tono con los resultados internacionales, y también aquí romper récords. ¡Los esperamos!

Todo esto es



Y mucho más...

EDITORES

REVISTAS

Títulos propios

ingeniería **ELECTRICA** **28A** INGENIERÍA DE **CONTROL**
AUTOMATIZACIÓN

Títulos editados para instituciones

electrotecnica REVISTA **ACYEDE** revista **luminotecnia**

EVENTOS

CONEXPO Cuyo 2016 23 y 24 de junio
Ciudad de Mendoza
12ª Edición | Mendoza

CONEXPO Noa 2016 25 y 26 de agosto
Ciudad de San Miguel de Tucumán
10ª Edición | Tucumán

ONLINE

Newsletter
Revistas
online
Sitio web

28A

Editores online
www.editoresonline.com.ar

www.26anuario.com.ar

¡Estimado lector!

La revista *Ingeniería Eléctrica* siempre está abierta a recibir notas de producto, opiniones, noticias, o lo que el autor desee siempre y cuando los contenidos se relacionen con el rubro que nos reúne.

Todos nuestros lectores, profesionales, técnicos e investigadores pueden enviar artículos sobre sus opiniones, trabajos, análisis o investigaciones realizadas siempre que lo quieran, con total libertad y sin necesidad de cumplir

ningún requisito. Incluso, nuestro departamento de redacción puede colaborar en la tarea, sin que nada de esto implique un compromiso económico.

Publicar notas en *Ingeniería Eléctrica* es totalmente gratuito. Además, es una buena forma de divulgar las novedades del sector y de lograr entre todos una comunicación más fluida.

Contacto: Alejandra Bocchio
alejandra@editores.com.ar

SIEMENS



Variador de velocidad SINAMICS G120P y motor eléctrico SIMOTICS FD

El equipo perfecto para aplicaciones de par variable

www.siemens.com.ar

El nuevo variador de velocidad SINAMICS G120P y el motor eléctrico SIMOTICS FD integran la solución idónea para todo tipo de aplicaciones de bombeo y ventilación.

Gracias a su tecnología modular y diseño mecánico, SIMOTICS FD provee:

- Mayor flexibilidad de montaje e instalación
- Elevada eficiencia energética
- Alta confiabilidad a través de un amplio abanico de opcionales específicos para la aplicación.

www.siemens.com/simotics-fd

Por su parte, SINAMICS G120P ofrece una gama de opcionales y características técnicas muy competitivas que proveen al usuario la mejor relación costo beneficio:

- Solución en gabinete (IP20 /21 /23 /43 /54)
- Baja distorsión armónica en corriente THD-I. De acuerdo con el estándar IEEE519
- Funcionalidades específicas orientadas a la eficiencia energética.

www.siemens.com/sinamics-g120p

EH *ELECTRICIDAD* *CHICLANA*

MATERIALES ELÉCTRICOS



GREMIO



INDUSTRIA



ASESORAMIENTO TÉCNICO



CONSTRUCCIÓN



INGENIERÍA

Al servicio de nuestros clientes
con todas las soluciones.





The low pressure people™

INSTRUMENTACION

PRESION > TEMPERATURA > NIVEL > ANALITICA > CAUDAL



GRANOS Y SOLIDOS



PLS

Interruptor de nivel de paleta rotativa, uso típico para el control de nivel en silos de granos y cereales. Además contamos con interruptores de nivel del tipo Ultrasonicos, ópticos, conductivos, horquilla vibrante, a diafragma y de flotante, disponibles con protecciones para intemperie y áreas antiexplosivas.

TS

El interruptor de temperatura digital serie TS3 es el control ideal para aplicaciones de encendido y apagado de calefacción o enfriamiento. Unidades de ingeniería elegibles en campo, reloj de tiempo real.



EDA

Instrumento compacto de gran versatilidad que puede sustituir a un medidor, dos interruptores y un transmisor en un sistema, ahorrando dinero, tiempo de instalación y espacio en el panel. Display LCD + 2 SPDT + Salida 4-20 mA. IP65.

ENERGIA



MAGNEHELIC

El estándar de la industria para medir presiones de ventiladores y sopladores, resistencia de filtración, velocidad del aire, corriente de hornos, caída de presión entre placas de orificios, entre otras.



REFRIGERACION Y CALOR

FARMACEUTICA

TRATAMIENTO DE AGUA



PBLT2 / PBLTX

fabricados para brindar muchos años de servicio libres de problemas en las aplicaciones más rudas. Ambos modelos miden la altura del líquido sobre la posición en el tanque con referencia a la presión atmosférica. Especial para aplicaciones de aguas residuales.



PETROQUIMICA

3100D

Transmisor de presión inteligente, de alto rendimiento basado en un microprocesador, que cuenta con presión de calibración flexible, botón de configuración, y programable con comunicación HART®

DETRAS DE NUESTROS EQUIPOS HAY UN GRAN EQUIPO



Equitecnica

GRUPO EQUITECNICA
www.equitecnica.com.ar

Sánchez de Loria 1852 - C1241ACL - Bs. As. - Argentina
4912-4590 4911-2382
SUCURSAL: Bancalari 1944, Villa Argentina-5006-Córdoba
(0351)424-4137
ventas@equitecnica.com.ar | equitecnica.com.ar



2016



CONEXPO

10° Edición | Tucumán

Noa 2016

25 y 26 de agosto

Catalinas Park Hotel

Av. Soldati 380

Ciudad de San Miguel de Tucumán

CONGRESO Y EXPOSICIÓN DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA, LUMINOTECNIA,
CONTROL, AUTOMATIZACIÓN Y SEGURIDAD

Organización y
Producción General



Medios auspiciantes

ingeniería
ELECTRICA

28A

REVISTA
electrotécnica

-luminotecnia-

INGENIERÍA DE
CONTROL
AUTOMATIZACIÓN

revista
ACYEDE
CAEPE



www.conexpo.com.ar

CONEXPO

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

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





Tmax XT. Simplemente eXTraordinario.

 red dot design award

Ganador del premio 2010



Tmax XT, una gama eXTraordinariamente completa de interruptores automáticos en caja moldeada hasta 250A.

ABB establece un nuevo estándar tecnológico y les ofrece libertad para crear y realizar instalaciones extraordinarias de altas prestaciones.

Tmax XT cuenta con los valores más elevados del mercado para la protección de cortocircuitos. Está equipada con electrónica de última generación que asegura la máxima fiabilidad y precisión; sin olvidar la renovada y amplia disponibilidad de accesorios, incluso con versiones específicas para aplicaciones particulares.

La evolución continúa.

www.boi.it.abb.com/TmaxXT

ABB S.A.

Tel. +54 11 4229 5500 // ABB Net: 0810 222 0638

www.abb.com.ar

 /ABBArgentina  @ABB_Argentina

Power and productivity
for a better world™

► Propuestas para el desarrollo hidroeléctrico argentino

La energía hidráulica es, por mucho, el recurso renovable más usado en los sistemas eléctricos del mundo. Es usada desde hace más de un siglo y hoy representa el 14% de la producción global de energía eléctrica. Los países desarrollados han agotado, en general, todo su potencial hidroeléctrico, por ser un recurso barato, renovable y no contaminante. La potencia instalada a nivel mundial es de un millón de megawatts y se espera que se duplique para 2050.

En la Argentina, hay más de sesenta centrales hidroeléctricas conectadas al servicio público y muchas otras en sistemas aislados de grandes usuarios. Su producción abasteció más del 50% del consumo total de energía eléctrica del país hacia 1990, pero declinó luego hasta el 30% actual, como consecuencia de políticas improvisadas y falta de planificación sectorial, en un contexto inicial de oferta abundante de gas natural y mejora en los costos y rendimientos de las centrales térmicas, que derivó luego en pérdida de reservas e importaciones crecientes.

En nuestro país, a lo largo del período 1960-1995 (desde la sanción de la Ley 15.336 durante la presidencia de Arturo Frondizi hasta la puesta en marcha de central hidroeléctrica Yacyretá a cota 76 msnm, o hasta 1992, cuando tras las privatizaciones propias de la década de 1990, desaparecieron las empresas Agua y Energía Eléctrica e Hidronor), el Estado nacional fomentó el desarrollo hidroeléctrico con empresas públicas

como Agua y Energía Eléctrica e Hidronor; entes binacionales y provinciales, así como también con recursos financieros como los fondos específicos “Chocón Cerros Colorados” y “Grandes Obras Hidroeléctricas”, complementados con financiamiento externo de organismos multilaterales. La desaparición de estas instituciones empresarias de gestión técnica; y de los instrumentos de financiamiento específicos impidió continuar con el desarrollo de este recurso comenzando el retroceso que aún perdura.

La energía hidráulica como fuente de energía renovable

La energía hidráulica es en última instancia una forma de energía solar. El sol, principal fuente motriz del ciclo hidrológico, evapora el agua de los océanos y lagos y calienta el aire que la transporta en estado de vapor. El agua retorna a la tierra como precipitación, en sus diversas formas, y al escurrir hacia los océanos y lagos situados a cotas inferiores disipa la energía potencial acumulada. Esta energía es renovable, cualquiera sea su dimensión o localización. La energía hidroeléctrica presenta numerosas ventajas sobre la mayoría de otras fuentes de energía eléctrica, incluyendo un alto nivel de confiabilidad, tecnología probada y de alta eficiencia, los costos más bajos de operación y mantenimiento, y una gran flexibilidad operativa y capacidad de almacenamiento. Esta gran operatividad la convierte en el complemento necesario

de otras energías renovables sin garantía de suministro, como la energía eólica y la energía solar.

Desde hace algunos años se ha difundido la idea errónea de que las grandes centrales hidráulicas no representan energía renovable y que tienen un impacto ambiental que las convierte en indeseables. Este grave error conceptual, que no registra antecedentes significativos en nuestro país, se ve reflejado en la legislación nacional que promueve la producción de energía renovable, leyes 26.190 y 27.191; donde una redacción confusa contribuye a excluirlas como recurso renovable muy importante y el único cuya utilización ha sido exitosa en el sistema eléctrico argentino. Estas leyes han fijado un límite de potencia de 30 y luego 50 MW para que la hidroelectricidad sea computada como energía renovable en el marco de las leyes citadas. Estos límites carecen de sustento técnico, ya que el impacto ambiental no tiene relación alguna con la potencia instalada, sino con las características y localización de cada proyecto en relación a su entorno.

La idea de que las grandes centrales hidroeléctricas resultan desaconsejables por razones ambientales es errónea y se difundió desde los países centrales a partir del momento en que agotaron sus recursos hidroeléctricos, mientras que su uso resultaba una formidable herramienta de competitividad para países emergentes como China y Brasil, que son sus grandes competidores.

Resulta curioso que la legislación citada promueva centrales de baja potencia como si esto fuera una virtud para una central eléctrica, en lugar de ser un defecto. Las leyes no reclaman que las centrales tengan bajo impacto ambiental, sino que produzcan poco. Si una central de 10 MW tiene un impacto mayor que una de 100, el Estado favorecerá a la pequeña por la exclusiva virtud de su baja generación y de su escasa producción.

Por otra parte, el acuerdo alcanzado en París a fines del año 2015 por la comunidad mundial para mitigar los efectos del cambio climático compromete a la Argentina

a trabajar para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero a través de una serie de políticas públicas entre las que se destaca el desarrollo de energías renovables, de baja emisión de dióxido de carbono. Este objetivo trascendente será de imposible cumplimiento sin un aporte importante de las centrales hidroeléctricas, cuyo descenso porcentual de la generación total no puede ser compensado por otras formas de energía renovable. Aunque el desarrollo de la energía eólica y solar fuera exitoso, lo que resulta necesario y deseable, el aumento de la producción de energía renovable sería imposible si se prescindiera de la energía hidráulica.

Los beneficios de los usos no energéticos

Las centrales hidroeléctricas tienen, en general, beneficios no energéticos que son tanto o más importantes que la propia generación. Entre estos beneficios hay que mencionar la regulación de las crecidas de los ríos, la acumulación de agua para garantizar el riego y la provisión de agua potable y de uso industrial, la navegación, entre otros. El desarrollo agrícola de los ríos de Mendoza y San Juan, el valle del Río Negro, la navegación del Alto Paraná, la protección de muchas ciudades contra las crecidas, no sería posible sin la existencia de estas centrales. Además sus embalses se convierten rápidamente en polos de atracción para la práctica de los deportes, el esparcimiento y el desarrollo inmobiliario.

En la Argentina, hay más de cien grandes presas y en ninguna de ellas se ha verificado las catástrofes ambientales presagiadas por los *lobbies* que se oponen a las centrales hidráulicas. Por otra parte, ningún sistema de generación, renovable o fósil, tiene componentes tan importantes de insumos y mano de obra nacional como la hidroelectricidad.

El impacto ambiental

Las centrales hidroeléctricas deben ser cuidadosamente evaluadas desde el punto de vista ambiental,

como todas las grandes obras de infraestructura. En realidad, la evaluación ambiental estratégica es la herramienta adecuada para la evaluación de los planes de gobierno, pero su uso no está extendido en nuestro país y las obras se evalúan de manera individual, como un estudio de caso, con la metodología del estudio de impacto ambiental, que no considera las consecuencias ambientales de no hacer una obra determinada. De todos modos, sus impactos deben ser evaluados, así como la efectiva aplicación de los planes de mitigación y de remediación para minimizar el efecto de las consecuencias no deseadas. Es imperioso que el nuevo paradigma energético basado en energías renovables se sustente en una planificación sectorial integral que incluya el uso de todos los recursos renovables, sin exclusiones y potenciando las sinergias, a fin de que la matriz energética resultante refleje de la mejor manera todo el potencial de recursos renovables que dispone nuestro país.

Los pasos necesarios para retomar la senda perdida

Para que la declinación permanente de la participación de la energía hidráulica y de las fuentes renovables en general se revierta, resulta necesario modificar el rumbo de las acciones y no persistir en los errores. En ese sentido se propone:

- » Avanzar en la revisión y renegociación de los contratos de las dos centrales del río Santa Cruz, de modo de asegurar antes del inicio físico la factibilidad técnica, económica y ambiental de las obras. Se considera que estas son adecuadas para su incorporación al sistema eléctrico nacional, pero sus procesos licitatorios y contractuales deben ajustarse a decisiones técnicas fundadas con criterios de transparencia hacia la sociedad.
- » Las mismas consideraciones caben respecto a la revisión de los procesos licitatorios de Chihuido (Neuquén), de Portezuelo del Viento y de Los Blancos

(Mendoza); lo que se torna imprescindible para asegurar la concreción segura de dichos emprendimientos.

- » Extender los beneficios de la promoción del Estado a todas las formas de energías renovables, incluidas las formas mecánicas y de calor, así como la hidroelectricidad de cualquier potencia. Por esto no debe entenderse que los beneficios otorgados deban ser necesariamente los mismos, sino aquellos que resulten convenientes para iniciar un círculo virtuoso de desarrollo de cada subsector.
- » Retomar la ejecución de inventarios de recursos, estudios básicos, proyectos de ingeniería y la construcción de centrales hidráulicas grandes, medianas y chicas.
- » Para el desarrollo de las centrales grandes y medianas, es necesario que el Estado nacional promueva y concrete la creación de organismo executor en el ámbito del Ministerio de Energía y Minería, que coordine su accionar con los gobiernos provinciales y que cuente con instrumentos financieros adecuados para poder superar este desafío.
- » La construcción de centrales hidroeléctricas deberá privilegiar, además, la obtención de beneficios no energéticos, la minimización del impacto ambiental y el desarrollo de la industria local proveedora.

La conjunción de energía renovable, usos no energéticos, desarrollo industrial y creación de entornos atractivos permite soluciones autónomas y económicas que contribuyen a la provisión global de las necesidades de energía de la sociedad y al bienestar de los ciudadanos. ■

Por Comisión Directiva
Instituto Argentino de Energía "General Mosconi"
www.iae.org.ar



EXCLUSIVO DISEÑO ITALIANO.

Nueva colección silight
diseñada por *pininfarina*
en Turín, Italia.



Conocé nuestros distribuidores oficiales en silightweb.com

Produce y Distribuye Industrias SICA S.A.U.C.

silight
by pininfarina

► Módulos para la automatización, control y protección



RBC Sitel posee una larga trayectoria diseñando y fabricando dispositivos electrónicos en forma modular que se adaptan a todas las líneas de llave del mercado. Esto implica un constante cambio y renovación en los productos, porque los gustos y las tendencias cambian cada temporada. No cambia, sin embargo, el requisito de un alto nivel de calidad y funcionalidad, por lo que la empresa ha aprendido a presentar en el mercado productos que combinen la calidad y el diseño actualizado.

Los productos, desarrollados por la propia firma, sirven para automatizar, controlar y proteger otros equipos, y están disponibles para todas las líneas de llaves del mercado.

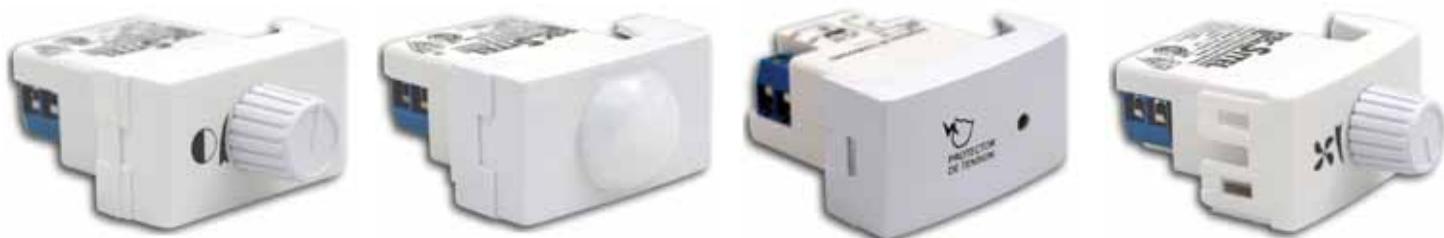
- » Atenuadores de luz: para la ambientación en las instalaciones del hogar, oficina o estudio, sustituyen la llave de luz existente. Permiten variar la intensidad luminosa de una o más lámparas, desde el apagado completo hasta la máxima luminosidad.
- » Detectores de movimiento: al detectar movimiento, activan artefactos, por ejemplo, cerrar un circuito

cuando constatan la presencia de una persona.

- » Protectores de tensión: protección de equipos mediante la irrupción de la alimentación eléctrica cuando la tensión de red sufre variaciones que puedan dañarlos.
- » Reguladores de velocidad: para montaje exterior, permiten variar la velocidad de uno o más ventiladores de techo, y son más prolijos y menos voluminosos que los reguladores electromecánicos.
- » Temporizadores: diseñados para limitar el tiempo de encendido de los dispositivos, permiten mantener conectado un circuito durante un cierto tiempo regulable.
- » Timbre Ding Dong: reemplazan al timbre tradicional, con diseño más estético.
- » Interruptores de combinación múltiple: permiten hacer una conexión de combinación simplificando el cableado. ■

Por RBC Sitel

www.rbcситel.com.ar



TRANSFORMADORES
DE LLENADO INTEGRAL

 Tadeo Czerweny s.a.



Calidad Integral

Tadeo Czerweny, marca y nombre propio
en la historia energética del país.

www.tadeoczerweny.com.ar



CESI

► Nuevas tecnologías en la conferencia *online* de Festo

“Industria integrada, descubrir soluciones” es el tópico de la feria de Hanóver, que se llevará a cabo del 25 al 29 de abril en la ciudad alemana que le da nombre. En una conferencia de prensa vía web, el pasado 6 de abril, Festo mostró un avance de las nuevas tecnologías que presentará allí.

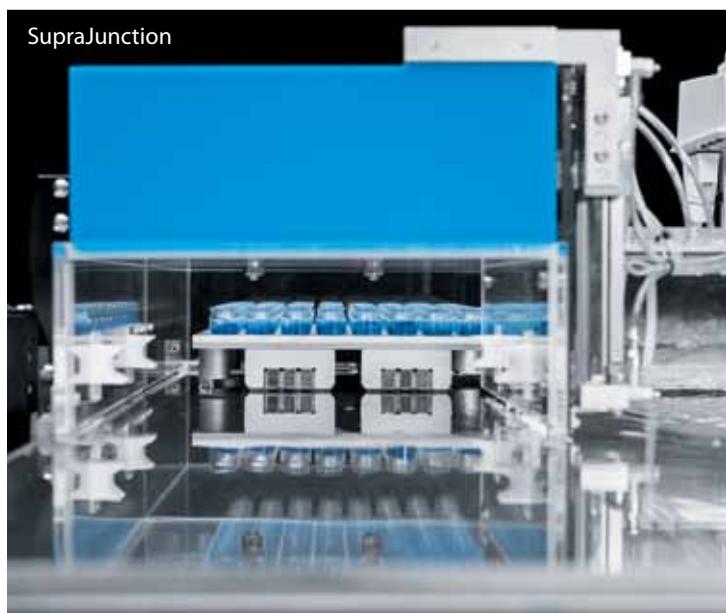
Producción en transición: un modelo de referencia para Industria 4.0

Un aspecto relevante de la Industria 4.0 es la comunicación ininterrumpida en todos los niveles y, por lo tanto, la habilidad de interactuar. Un cambio fundamental tendrá lugar en arquitecturas orientadas al servicio. Las funciones cambiarán desde los más altos niveles hacia abajo: los componentes podrán ejecutar comandos desde el nivel de control más básico. Este proceso de refinamiento digital dará lugar a productos cada vez más inteligentes que pueden soportar los procesos de producción. Los componentes formarán y configurarán redes ellos mismos, con un esfuerzo mínimo.

Educación y entrenamiento para Industria 4.0

Para Festo, poner a la Industria 4.0 en acción significa dos cosas a la vez: por un lado, investigar y desarrollar nuevas tecnologías, y por el otro, preparar a los empleados de hoy para los desafíos de la producción del futuro. El foco aquí es tanto técnico como educativo.

El entrenamiento práctico en el uso de nuevas tecnologías se lleva a cabo haciendo uso de la plataforma



de aprendizaje Fábrica CP ('CP Factory'). Esta plataforma replica las estaciones de trabajo de una producción real y hace posible la enseñanza de nuevos programas, configurar redes y optimizar muchos otros aspectos tales como eficiencia energética y gestión de datos. La Fábrica CP es parte de una solución holística –un ámbito de aprendizaje modular que se puede utilizar para calificar al personal en una operación o un campo de producción particular–.

SupraMotion 2016: tres nuevas aplicaciones posibles

Con tres desarrollos nuevos que presentará en Hanóver, Festo muestra una vez más su capacidad de desarrollar nuevas aplicaciones posibles que extienden el rango de soluciones ya presentadas para almacenamiento y transporte.

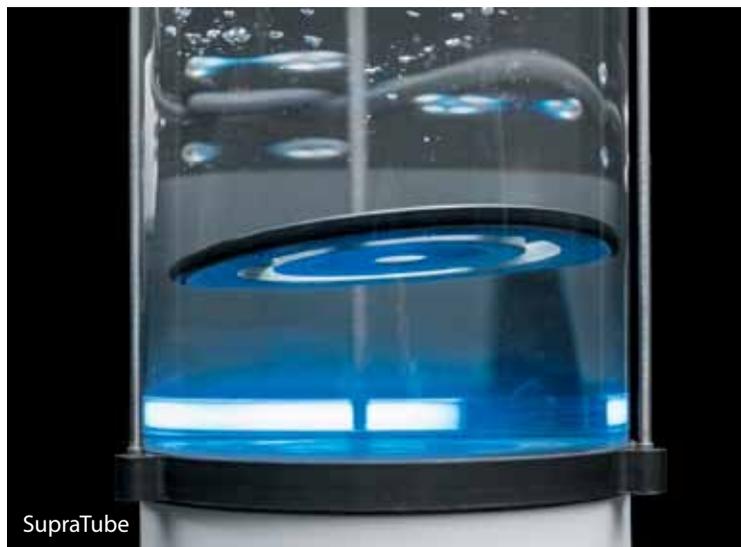
SupraJunction: transferencia horizontal de bandejas suspendidas

Con SupraJunction, Festo permite el transporte de objetos sin contacto a través de superficies cerradas. Dos platos transportadores flotan sobre los superconductores gracias a los rieles magnéticos en su parte de abajo. En el plano horizontal, es posible así la transferencia automática de un sistema a otro por primera vez, lo que habilita el transporte en suspenso en cadenas de producción largas y más allá de los límites del sistema.

SupraGripper: agarre mecánico a pesar de la separación espacial

SupraGripper está formada por dos elementos que flotan libremente sobre dos platos. Con esta configuración, los objetos se pueden tomar y transportar más allá de las divisiones o en espacios ajustados –una solución práctica para habitaciones limpias o para trabajar con gases, en ambientes con líquidos o en vacío–.

Manipulación y movimiento



SupraGripper



SupraTube: rotación en un tubo

Dos criostatos redondos con superconductores se adosan a ambos lados de un tubo de vidrio lleno de líquido. Dentro del tubo, hay un disco magnético que se ata virtualmente a los dos criostatos, levitando a una brecha de cinco milímetros y se suspende inicialmente

detrás del criostato superior y luego, al inferior, cuando se rota el tubo. Se puede ejecutar un movimiento controlado en el tubo sin intervención directa desde el exterior.

Nuevos desarrollos de la red de aprendizaje biónico

Los proyectos de la red de aprendizaje biónico ('Bionic Learning Network') sirven como plataformas de desarrollo que combinan diversas tecnologías y componentes. Este año, Festo ha investigado sobre nuevas tecnologías de producción tales como fabricación digital y estructuras livianas.



Capullo 3D: estructuras biónicas inspiradas en el hilador

Las obras de arquitectura generalmente se atribuyen a ideas humanas, sin embargo, la inspiración también proviene del reino animal. En tanto las abejas, las avispas y las termitas construyen sus nidos en capas, las arañas y las orugas crean estructuras tejiendo telas. Esta fue la inspiración de Festo para desarrollar el Capullo 3D ('3D Cocooner') como parte de su red de aprendizaje biónico. Igual que las orugas, el hilador -controlado por sistemas de manipulación- construye estructuras livianas con hilo

de fibra de vidrio. Una vez finalizada la tarea, la estructura se lamina con una resina resistente y se puede unir junto con otras y formar estructuras más complejas. A diferencia de otros sistemas de impresión 3D, no se crean por capas en una superficie, sino en tres dimensiones desde el principio.

Manipulación y libre movimiento

El objeto que vuela en interiores está compuesto por un anillo ultraliviano de fibra de carbono con ocho hélices, en el medio de las cuales hay una bola de helio gaseosa con un sistema de agarre integrado. Gracias a la electrónica inteligente incluida y al GPS, la bola puede dirigirse autónomamente hacia cualquier dirección, levantar objetos y llevarlos hasta otro lugar. El operario a cargo puede interactuar de forma segura con este objeto volador en todo momento. Esto abre nuevas posibilidades a los espacios de trabajo del futuro: esferas como esta pueden servir a humanos como sistemas de transporte aéreo -por ejemplo, en operaciones por encima de la cabeza, a alturas vertiginosas o como transportadores en espacios de difícil acceso-. La esfera puede rotar 180 grados y reorientar libremente su sistema de agarre hacia cualquier dirección, y cuando se acerca a un objeto, hace uso de sus dos cámaras integradas para planificar los movimientos siguientes. ■

Festo

www.festo.com

En constante movimiento
hacia el futuro





GRUPO CORPORATIVO
MAYO



www.gcmayo.com - ventas@gcmayo.com

 Mayo Transformadores srl

SEGUIMOS
CRECIENDO
TRANSFORMADOR 20 MVA



Plantas industriales:

Rosario - Paso de los Libres - Córdoba - Villa María

Casa central:

Av. Carranza y 25 de Mayo
(5903) Villa Nueva, Córdoba, Argentina
Tel.: 0353 - 4918601 / Fax: 0353 - 4918666

Fábrica de transformadores
Planta impregnadora de postes
Fábrica de herrajes y morsetería
Distribuidor mayorista de materiales eléctricos
Transporte propio a todo el país



Producimos para la gente que trabaja con energía

► Protección de acceso físico a la red

Protección contra acceso no autorizado

El dispositivo para bloqueo de puertos *RJ45 IE port lock* provee protección de acceso físico a redes. Siemens ha desarrollado el dispositivo para proteger las interfaces RJ45 no utilizadas. Se conecta mecánicamente a los puertos de equipos terminales o componentes de red. El dispositivo de bloqueo de puerto puede ayudar a proteger las redes contra acceso no autorizado, mejorando así la seguridad de las plantas de producción industrial.

El dispositivo de bloqueo de puerto puede ayudar a proteger las redes contra acceso no autorizado, mejorando así la seguridad de las plantas de producción industrial.

Un concepto equilibrado e integral de seguridad de la información también incluye medidas de protección física. Las interfaces RJ45 abiertas sin utilizar que pueden ser aprovechadas por terceros no autorizados para acceder a las redes son un problema bien conocido. Para mitigar este riesgo, Siemens ofrece el dispositivo de bloqueo IE RJ45 que permite bloquear mecánicamente los puertos RJ45 de equipos terminales y componentes de red. El diseño robusto de bloqueo de puertos en la forma de enchufe asegura que el dispositivo quede bien inserto en la interfaz RJ45, impidiendo



la conexión de cables RJ45. Este tipo de bloqueo de puertos ayuda a prevenir el uso indebido de puertos RJ45 libres incluso en componentes de red no configurables. El interruptor de bloqueo solo puede ser bloqueado y desbloqueado utilizando una llave mecánica. Esta llave se utiliza para remover o desbloquear el dispositivo de bloqueo. Como beneficio adicional se incluye un diseño robusto adecuado para fines industriales y la facilidad de instalación para la que, debido a su diseño RJ45 compatible, no se requieren herramientas adicionales. ■

Por Siemens

www.siemens.com/networksecurity



TRANSFORMADORES **FOHAMA**[®] ELECTROMECHANICA S.R.L.

- Transformadores de potencia hasta 20 MVA.
- Transformadores para distribución y subtransmisión.
- Transformadores petroleros para variadores de velocidad y bombas electrosumergibles.
- Transformadores para la industria minera.
- Transformadores para electrificación rural.
- Transformadores para la industria electroquímica - Rectificadores.
- Transformadores encapsulados en resina epoxi.

- Ejecución y ensayos según Normas IRAM/IEC/ANSI
- Ventilación normal o forzada.
- Sumergidos en baño de aceite mineral, aceite biodegradable, líquido siliconado o FEPI (fluido de alto punto de inflamabilidad)



Av. Larrazabal 2328 | (C1440CVP) | Cdad. de Buenos Aires
Tel: (+54-11) 4682-5910 | Fax: (+54-11) 4682-5910 int. 126
Ventas: (+54-11) 4635-8862

www.fohama.com.ar
transformadores@fohama.com.ar

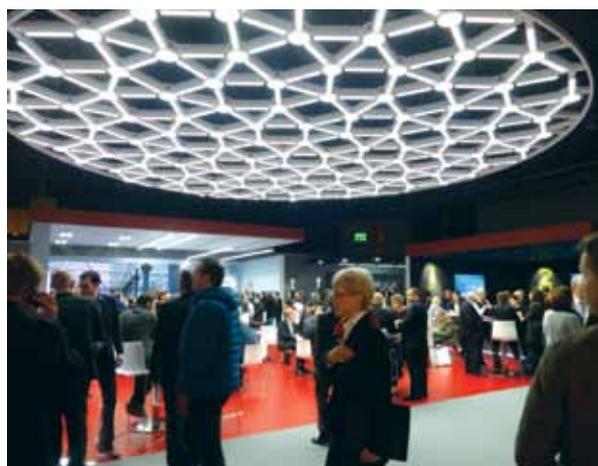
► Editores presente en *Light + Building 2016*

Editores dijo "presente" en *Light & Building 2016*, en la ciudad de Frankfurt en Alemania, recorriendo su prácticamente inabarcable cantidad de *stands* y participando de eventos, charlas, demostraciones de productos y tecnologías en vivo durante los seis días que duró el evento.

El predio ferial está perfectamente diseñado para su fin, se puede destacar la infraestructura creada para que el expositor muestre sus productos y atienda a los visitantes, los cuales a la vez gozan de todo lo necesario para recorrer la exposición, participar de las múltiples actividades creadas para ellos, llegar cómodamente al predio desde cualquier punto de la ciudad en el increíble sistema de transporte público de la ciudad o en automóvil en las prácticas autopistas y avenidas de Frankfurt, e inclusive tomarse un descanso de la intensa jornada diaria, en los múltiples lugares de esparcimiento interiores y exteriores, por ejemplo, degustando algún plato de comida local o internacional.

Gran cantidad de periodistas y representantes de medios gráficos, digitales, etc. de todo el mundo nos dábamos cita todos los días en el cómodo centro de prensa del centro ferial.

Durante la visita, recorrimos diversos halls, cada uno con su temática particular, nos detuvimos en multiplicidad de *stands*, en los cuales fuimos atendidos amablemente por los expositores que procedían de muy diferentes países, cada uno mostrando lo más nuevo en tecnología y/o diseño. Nos sorprendimos, por ejemplo, con los soberbios diseños de luminarias, arañas, y otros



sistemas complejos de iluminación en el pabellón italiano de iluminación, así como en el sector eléctrico, donde las empresas supieron mostrar que la tecnología no detiene nunca su avance, mejorando cada vez más la eficiencia energética de los productos y las cualidades técnicas con lo que estos pueden contar.

El resultado de este gran evento realizado en el corazón de Europa, tanto si se observan los datos duros como número de visitantes, procedencia, cantidad de expositores, y crecimiento de todas estas variables con respecto a la edición anterior, así como la visión que tuvimos durante nuestra visita, demuestra claramente que las exposiciones y congresos mantienen su plena vigencia como espacio de actualización técnico-profesional, capacitación y concreción de negocios.

La internacionalización sigue creciendo

Light + Building ha vuelto a demostrar su posición principal como feria líder mundial en el campo de la

luminotecnia y de la tecnología de edificios. El mayor certamen a nivel mundial de iluminación, electrotecnia y automatización de viviendas y edificios cerró sus puertas el 18 de marzo 2016 con cifras récord. Todos los datos importantes han registrado un crecimiento, ha aumentado el número de visitantes, de expositores, así como la superficie de exposición ocupada.

2.589 expositores de 55 países presentaron sus novedades mundiales en una superficie de aproximadamente 248.500 metros cuadrados. Aproximadamente 216.000 visitantes profesionales de 160 países en total visitaron del 13 al 18 de marzo el recinto ferial en Frankfurt am Main y se informaron sobre las innovaciones, soluciones y novedades del sector. Estas cifras suponen un crecimiento con respecto a la versión anterior.

La internacionalización ha vuelto a aumentar con respecto a la pasada edición: el 67% de los expositores y el 49% de los visitantes provenían del extranjero. Después de Alemania, los países con el mayor número de visitantes han sido Italia, Países Bajos, Francia, Gran Bretaña y China. España y los países del Este como Polonia, la República Checa, Hungría y Rumania han registrado un aumento significativo de visitantes, lo mismo que Turquía, India, Marruecos e Irán.

Para la industria, el alto porcentaje de visitantes extranjeros es un factor importante para una evaluación positiva de la feria.

Digitalización: los expositores y el programa de la feria han presentado las tecnologías y tendencias de diseño más innovadoras

En la presente edición de *Light + Building* el tema de la digitalización ha sido el elemento central de la feria. De ahí, que el lema de la presente edición haya sido: "Donde los espacios modernos cobran vida: digital – individual – conectado en red". La industria ha presentado soluciones inteligentes y tecnologías vanguardistas para la digitalización y la conexión, además de las tendencias de



diseño actuales. Las tendencias en el mercado de la iluminación y los efectos que la luz tiene en las personas han sido el centro de atención de la feria, lo mismo que los sistemas de seguridad conectados, la automatización de viviendas y edificios inteligentes y la gestión eficiente de la energía. El variado programa de la feria ha iluminado, además, los temas del sector y los ha profundizado a través de ponencias especializadas.

La exposición especial "Digital Building" ha sido un punto álgido del programa de *Light + Building*. Ha sido realizada con la colaboración de 16 empresas expositoras y ha permitido experimentar en vivo la digitalización en el edificio a través del ejemplo de tecnologías vanguardistas. El elemento central ha sido la interconexión de los diferentes sistemas y la interacción de los componentes, que se han mostrado en vivo y en directo. Con esta exposición especial se ha presentado por primera vez en Europa un edificio inteligente completamente automatizado y adaptado al usuario. El edificio digital fue creado a través de escenarios de aplicación. Posteriormente se eligieron los componentes a través de la integración de sistemas y las tecnologías.

La "casa electrónica" Sarre presenta diferentes posibilidades de aplicación de la digitalización y la conexión en la casa inteligente, así como los nuevos avances que existen para el hogar. Se muestra de qué forma se tiene que equipar un edificio para que sea energéticamente



eficaz. Con la casa electrónica, los usuarios tienen la posibilidad de convertirse en parte del cambio energético produciendo, consumiendo, almacenando y abasteciendo la red con electricidad procedente de fuentes renovables. “La casa electrónica es una casa inteligente porque facilita la vida a sus habitantes. Ofrece mayor confort y seguridad, al mismo tiempo que ahorra energía. Fiel al lema ‘digital – individual – interconectado’, la casa inteligente muestra de qué forma estos tres componentes se pueden sintonizar perfectamente entre sí con ayuda de las competencias de planificación e instalación de los oficios electrotécnicos”, observa Ingolf Jakobi, Gerente principal de la ZVEH.

Los visitantes han podido experimentar en vivo también el tema vanguardista *Human Centric Lighting*: con la exposición especial “Un día con *smart lighting*”, que ofreció una perspectiva de las posibilidades del mundo de la iluminación inteligente. “Recientes investigaciones han demostrado que la luz tiene también un efecto biológico y que el ritmo diario de las personas está determinado por la luz. La industria de la iluminación lo ha puesto en práctica con sus productos y sus soluciones de iluminación, para hacer la vida más agradable a las personas.

Los expositores muy satisfechos por el desarrollo de la feria

En la encuesta realizada por Messe Frankfurt sobre la



coyuntura actual del sector, los expositores alemanes se mostraron muy satisfechos. El 85 por ciento de los encuestados la calificó de muy buena o satisfactoria. La valoración general de la feria obtuvo valores máximos por parte de los expositores, alcanzando una cifra del 90 por ciento. También por parte de los visitantes el valor fue extraordinariamente alto con un 98 por ciento.

Luminale atrajo a 200.000 visitantes a la región Rhein-Main

Light + Building sale a la ciudad: durante las horas nocturnas, la Luminale actuó de puente entre la ciudad y el recinto ferial. La bienal de la cultura de la luz mostró en la región Rhein-Main más de 200 escenificaciones lumínicas únicas paralelamente a la feria líder mundial. Este año, aproximadamente 200.000 huéspedes visitaron el “laboratorio de luz urbano”. La combinación de feria especializada y descubrimiento de la ciudad transformó la región en un punto de encuentro único que giró alrededor del tema de la iluminación. Por octava vez en su historia, ofreció una ocasión única para contemplar la arquitectura desde “una luz completamente distinta” y descubrir conceptos lumínicos fascinantes repartidos por toda la ciudad.

La próxima *Light + Building* se celebrará del 18 al 23 de marzo de 2018. ■

Todo lo que buscás
lo encontrás en



ELECTRO TUCUMAN



RedElec
ARGENTINA

50 AÑOS
1965-2015
ELECTRO TUCUMAN

- VARIEDAD DE MARCAS.
- AMPLIO STOCK.
- ENTREGA INMEDIATA Y SIN CARGO EN CAPITAL Y GRAN BUENOS AIRES.

- EXPOSICIÓN PERMANENTE DE PRODUCTOS
- SHOWROOM DE ILUMINACIÓN.
- CURSOS GRATUITOS DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.
- ESTACIONAMIENTO EXCLUSIVO PARA CLIENTES.



ELECTRO TUCUMAN

Estacionamiento
propio en
Sarmiento 1355

VENTAS Y ADMINISTRACION: SARMIENTO 1342 - Bs. As - ARGENTINA (C1041ABB)

Tel.: 4371-6288 (LINEAS ROTATIVAS) FAX: 4371-0260

E-mail: electro@electrotucuman.com.ar / etventas@electrotucuman.com.ar

<http://www.electrotucuman.com.ar>

Salón exposición: Sarmiento 1345 - Bs.As - ARGENTINA - Tel.: 4374-6504 / 1383 - Fax: 4371-6123

► ¡A contar sobretensiones!

LSC I+II



El contador de sobretensiones y descargas atmosféricas es un nuevo producto en la cartera de Obo Bettermann, concebido para detectar corrientes de rayo y sobretensiones (10/350 y 8/20 μ s), con la posibilidad de almacenar estos eventos, incluyendo su fecha y hora. Esta característica permite

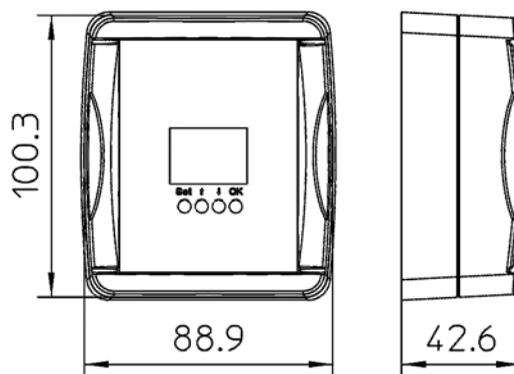
al usuario disponer de un monitoreo permanente en caso que un rayo impacte en el sistema de protección externa que se haya instalado previamente o que una sobretensión se haya producido en una instalación. Puede verificar qué tipo de daño afectó el equipamiento.

En cualquiera de estos casos, se deberá realizar una completa revisión del sistema de protección contra rayos y sobretensiones (LPS) de acuerdo a lo dispuesto por la Norma IEC 62305.

- » Uso interior y exterior, gracias a su grado de protección tipo IP 67.
- » Clip para cables redondos de 6 a 10 mm o cables planos de 30 x 3,5 mm
- » Tiempo de vida útil prolongado
- » Visor LCD
- » Batería interna

Características técnicas

- » Tipo: LSC I + II
- » Rango de medición: 0,3 a 100 kA
- » Peso: 360 g



El dispositivo mide 88,9 mm de ancho por 100,3 de alto y 42,6 de espesor, lo que lo convierte en un equipo muy práctico que se puede colocar en diferentes lugares, incluso de acceso complicado. Que la instalación sea sencilla no es una casualidad, responde a la intención de la empresa de ofrecer soluciones prácticas que jueguen a favor de la seguridad eléctrica y, por lo tanto, su utilización no se vea perjudicada por la complejidad de su configuración, sino favorecida por la sencillez de su manejo. ■

Obo Bettermann

www.obo-bettermann.com

"Necesitábamos materiales de alto rendimiento, y Electro Universo nos ofreció la mejor solución".



Innovación y cumplimiento para dar respuesta a los clientes más exigentes

El mundo cambia, las tecnologías avanzan y las necesidades evolucionan... En **Electro Universo** nos profesionalizamos continuamente para estar a la altura de las nuevas exigencias del mercado. Con 10 años de vida y 60 de respaldo y trayectoria, conocemos como nadie los requerimientos específicos de cada sector. Nuestra experiencia y profesionalidad nos permiten brindar soluciones integrales para satisfacer las necesidades de los clientes y mercados más exigentes.



Sabemos más, damos más 

www.electrouniverso.com.ar

Redelec

► La mayor instalación led del mundo

Se espera que ledes eficientes reduzcan el uso de energía relacionado con iluminación en las agencias bancarias en más del 50%.

En febrero de este año, la empresa *Current, powered by GE* ha anunciado un acuerdo con *JPMorgan Chase & Co.* para instalar iluminación led en la mayoría de las agencias bancarias de Chase en Estados Unidos. El proyecto se yergue como el más grande hasta la fecha en incluir tecnología led, abarcando más de 2,3 millones de metros cuadrados en aproximadamente 5.000 agencias.

Current estima que, una vez concluido, el proyecto podrá reducir el uso energético relacionado con iluminación de las agencias en más del 50 por ciento.

"Estamos siempre buscando mejores maneras de gestionar nuestras agencias de una manera eficiente y sostenible" dijo Barry Sommers, CEO de *Chase Consumer Banking*. "Esto nos ayuda a alcanzar la meta, reduciendo la energía que usamos en las comunidades en las que servimos", agregó.

El anuncio llega exactamente cuatro meses después el lanzamiento de Current, una empresa *start-up* de energía, la primera en su clase dentro de GE. Esta integra los negocios de led, solar, almacenamiento de energía y vehículos eléctricos con su fuerte plataforma de software industrial, Predix.

"El uso comercial de led pasará del 28% actual al 95% en 2025, reduciendo el costo y la complejidad del uso de la energía en empresas comerciales, y generando un gran valor para nuestros clientes", dijo Maryrose Sylvester, presidente y CEO de Current. "Chase comprende este



cambio y es líder en el camino de la transformación, al apostar por la tecnología led para optimizar la eficiencia energética".

Los líderes de Chase y Current celebraron el proyecto haciendo sonar la campana de cierre de la Bolsa de Valores de Nueva York el 18 de febrero, junto con otras seis compañías que trabajan con Current en proyectos de ahorro de energía, incluyendo *Hilton Worldwide* y el *Corporation of America Hospital*. ■

Por Current, powered by GE

www.currentbyge.com

Caños curvables y autorrecuperables (corrugados)
para canalizaciones eléctricas

PLÁSTICOS
LAMY S.A.



... desde 1968
líderes en la fabricación
de caños corrugados

Diagonal 101 (Colectora Este de Ruta N° 8) N° 6849 (B1657AKL)
Loma Hermosa - San Martín - Buenos Aires - Argentina
Tel. (54-11) 4739-3000 - Fax. 4739-5841
E-mail: plasticoslamy@ciudad.com.ar



► Equipamientos aislantes complementarios

Tijeras de corte

Tijeras diseñadas para operar con conductores de cobre o aluminio bajo tensión. Se presentan en diversos modelos según las secciones que se deseen cortar y las distancias que se requieran entre el conductor bajo tensión y el operador, por ejemplo, los comandos pueden ser a palanca o a soga con aparejo. Esta última es también apta para la poda.

En todos los casos, los tubos son de resina reforzada con fibra de vidrio, y tanto la empuñadura como el guardamanos son de caucho, no conductivo. En cuanto al material de los mecanismos de accionamiento, en la tijera de corte a palanca son de aleación de aluminio, y en el modelo de corte a soga, de acero.

Modelo	Máxima sección de corte (mm ²)	Comando	Tipo de puntero	Peso (kg)
TCS-H	25	soga	hexagonal	0,8
TCS-U	25	soga	universal	0,8
TCS-T	25	soga	trinquete	0,8
TCR-H	25	soga	hexagonal	0,8
SC-H	hexagonal	0,8
TCS-H	185	palanca	0,7	2,5
TCP/1,5	185	palanca	1,5	4,5
TCP/2	185	palanca	2	5
TCP/2,5	185	palanca	2,5	5,5
TCP/3	185	palanca	3	6

Taburete aislante

El taburete se emplea para aumentar el nivel de aislamiento respecto de tierra.

Está conformado por una plataforma de resina sintética reforzada con fibra de vidrio, muy sólida sobre la que el operario puede realizar cómodamente cualquier

maniobra sobre una instalación con tensión, ya sea esta tipo interior o intemperie. Las patas son tubos del mismo material rellenos con espuma de poliuretano. Los regatones y el cortagotas (en caso de uso exterior) son de caucho no conductivo.

Corriente de fuga: menor a 1 mA.

Alfombra aislante

Al igual que los taburetes, las alfombras se emplean para aumentar el nivel de aislamiento respecto de la tierra.

En este caso, está fabricada en elastómero de alta calidad dieléctrica y elevada resistencia química al ataque de hidrocarburos (responde a Normas IRAM en cuanto a propiedades mecánicas y físicas). Eléctricamente, supera los valores de tensión de ensayo sin perforación, según espesores normalizados aplicados durante tres minutos, su resistencia de aislamiento es superior a los 10,6 A.

Dimensiones estándar: 1.000 x 1.000 mm.

Guantes dieléctricos

Guantes de látex marca Hutex, para protección eléctrica, con técnicas del sistema de inmersión aplicadas a su fabricación.

Se caracterizan por ser cómodos, suaves y flexibles. Asimismo, responden a la norma IRAM correspondiente (3-604/12/89) y se encuentran en trámite de homologación para dar cumplimiento a los requerimientos de la Norma CEI-IEC 903 de la Comisión Electrotécnica Internacional. ■

Emdesa

www.emdesa.com.ar

Electricidad Segura ES una meta que nos propusimos hace 100 años. Electricidad Segura ES haber regulado normativas eléctricas para todo tipo de instalación.

Electricidad Segura ES seguir capacitándonos en nuevas tecnologías.

Electricidad Segura ES que al momento de hacer una conexión, lo único que sientas en ese momento es tranquilidad. Electricidad Segura ES saber que hay un grupo de ingenieros detrás de toda conexión eléctrica.

O mejor aún, ES estar tan confiado que ni necesitás saber nada.

Electricidad Segura ES saber y poder transmitirlo.

Electricidad Segura ES, fue y será siempre nuestro objetivo.

Para la AEA, Electricidad Segura ES un constante legado.



Asociación Electrotécnica Argentina
Calle Corrientes 1000, Buenos Aires, Argentina
Tel: (011) 4382-1000 | www.aea.org.ar

Te invitamos a conocer más
acerca de nosotros entrando a

www.aea.org.ar

100

AEA | 100 AÑOS



► Sistema de control modular

El centro de control de motores de baja tensión de Nöllmann está construido por un conjunto de secciones verticales independientes, cada una de las cuales está, a su vez, construida por elementos prearmados. Estas columnas (unidas entre sí por medio de bulones) están subdivididas en compartimientos extraíbles de dimensiones estandarizadas.

La estructura es de chapa de acero de 2 mm de espesor, mecanizada y punzonada, debidamente soldada; revestida con chapas de acero tanto en los laterales como en los fondos, techos y pisos. Para la terminación del gabinete se lleva a cabo el desengrase en caliente y fosfatizado en zinc por inmersión y una aplicación de pintura epoxi poliéster en polvo, color RAL 7032.

La estructura cuenta con cubicles extraíbles en tres posiciones (conectada, en prueba, desconectada) con cuchillas de inserción. En el frente, se colocan puertas debidamente caladas con su manija de accionamiento, señalizaciones/botoneras correspondientes. Según el caso, las estructuras disponen de ducto vertical para la entrada/salida de cables y/o bornes con puerta enteriza ciega. Los laterales, fondos y techos son desmontables, se sujetan a la estructura mediante insertos que permiten maniobrarlos de manera simple.

La ventilación natural y/o forzada se efectúa por medio de rejillas situadas en los compartimientos que así lo requieran.

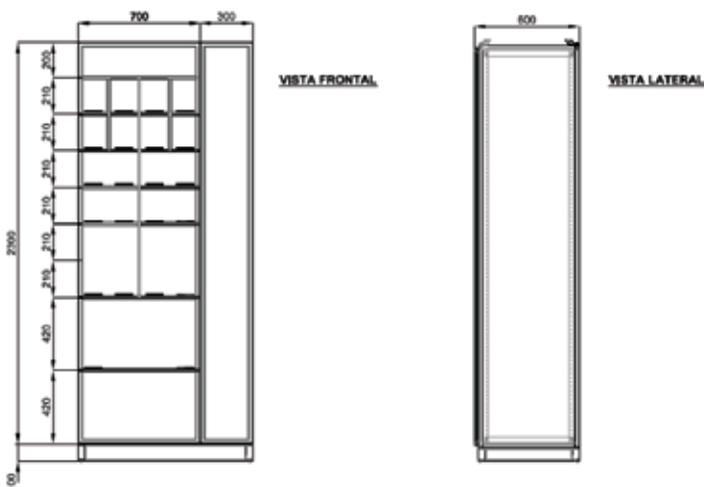


Las principales ventajas del equipo residen en el mínimo tiempo de inactividad, la posibilidad de reconfiguración de las unidades en funcionamiento y la intercambiabilidad de distintos tipos de unidades.

El interruptor de potencia y sistema de distribución permiten flexibilidad ilimitada con su amplio rango de tipo de unidades.

- » Fijos: compartimiento hasta forma 4 tipo 7, placas de montaje ajustables en profundidad, sistema pasacables no ferrosos, tamaños de tableros configurables y adaptables.
- » Extraíbles: alta protección contra contactos; alcance hasta 630/800 A, 500 kW, 690 V; panel frontal fijo abisagrado; mecanismo de bloqueo de seguridad; reconfiguración en funcionamiento; hasta 20 unidades por sección.
- » Mini-extraíbles: alta protección contra contactos; alcance hasta 80/100 A, 55 kW, 690 V; controles auxiliares hasta 46 pines de control; mecanismo de bloqueo de seguridad; reconfiguración en funcionamiento; acceso frontal y posterior, y hasta 40 unidades por sección.

El sistema de bus de barras es el responsable de la distribución eléctrica principal dentro del conjunto. Se caracteriza por estar ubicado en la parte superior o inferior del panel, permitir de dos a cuatro barras de cobre por fase, distribución hasta 1.600 A y, opcional, barreras antiarco (opcional).



Acorde a la demanda de seguridad que exige el mercado hoy en día, CCM Nöllmann presenta cubicles con puerta individuales abulonables, barras de protección de arco y protección de arco en cada unidad, áreas de inspección termográficas, bloqueo mecánico de seguridad y protección interna IP 20. ■

Nöllmann
www.nollmann.com.ar

Orgullosos de Seguir
Orgullosos de Estar
Orgullosos de Ser



Una empresa de



EPS PRODUCTS AND SERVICES S.A.

**MATERIALES ELECTRICOS
PARA LA INDUSTRIA, PARA EL MUNDO...**

Casa Central Buenos Aires

Leandro N. Alem 30
San Fernando - Bs As.
Tel: + 54-011-3960-0123
Fax: +54-011-4890-3028

Sucurales

San Juan
Av. España 1300 S - Capital
Tel: +54 - 0264 - 4225199 / 4225251
Fax: +54 - 0264 - 4225159

Neuquén
Juan Julian Lastra 1520
Tel: +54-299-442-7579/1903/0140
Fax: +54-299-442-7579

Mendoza
Ej. de los Andes 256 - Guaymallén
Tel: +54-261-432-7043
Fax: +54-261-432-7043

www.epssa.com.ar
info@epssa.com.ar

Panel de salvataje y maniobra

**Para maniobrar cumpliendo con lo indicado en el
ANEXO VI DEL CAPITULO 14 DE LA LEY N° 19587
DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**



- Pértiga para maniobras
- Pértiga de salvataje
- Detector de tensión
- Equipo de puesta a tierra
- Taburete aislante
- Alfombra aislante
- Resucitador manual
- Guantes dieléctricos
- Tijera de corte
- Diagrama de flujo para accidentes eléctricos
- Panel porta elementos

EMDE S.A. Calle 99 (Ex Cuenca) N° 984 - B1650IBD - San Martín - PBA
Tel/Fax: (54 11) 4755-7771/8855/9977/8880 y 5290-1400/1441
www.emdesa.com.ar - emdesa@emdesa.com.ar

EMDESA
Empresa de Desarrollos Especiales

ELECOND

— *Capacitores S.A.* —

Ahorre energía eléctrica y dinero corrigiendo el factor de potencia y filtrando corrientes armónicas



58 Años de aporte al uso racional de la energía



Elecond Capacitores S.A.
San Antonio 640, Buenos Aires (1276)
Tel: +54 11 4303 1203

info@elecond.com.ar
www.elecond.com.ar

► Seccionador fusible bajo carga tripolar

Los seccionadores bajo carga Sica fueron diseñados para obtener un rendimiento máximo por sus excelentes características mecánicas y el exacto cumplimiento de los valores eléctricos.

Estas cualidades fueron conseguidas con el más moderno diseño y empleo de los materiales aislantes más nobles, que permiten un gran ahorro de espacio y la obtención del más alto rendimiento.

La simplicidad de este diseño, mediante tres partes del material aislante, emplea piezas metálicas solo en las partes activas, de cobre plateado por su función conductora de la corriente eléctrica.

Características

La tapa de accionamiento conforma una sola pieza que integra las bisagras y separadores de fase y está construida en poliamida reforzada con fibra de vidrio, resistente al calor. Los amplios visores también permiten ver perfectamente los fusibles.

Esta tapa de accionamiento se desmonta fácilmente, para el recambio de los fusibles y representa la máxima seguridad contra contactos accidentales mediante la técnica de doble aislamiento.

Conjunto protector

Este conjunto, también construido en poliamida reforzada con fibra de vidrio, encaja automáticamente en el conjunto base, y solo con una ligera presión manual



se libera su enclavamiento, quedando separado del conjunto.

En los seccionadores bajo carga tamaños 2 y 3, este conjunto protector es independiente para cada fase y lleva incorporado cámaras extintoras de arco de diseño especial que garantizan la desconexión de importantes valores de corriente.

Capacidad según fusibles instalados

- » Intensidad de corriente nominal: de 160 a 630 A
- » Tensión nominal de aislamiento: 660 V
- » Rigidez dieléctrica: 2.500 V
- » Corriente límite de cortocircuito: 23 a 60 kA
- » Capacidad de corte: de 1.250 a 3.800 hasta 640 a 2.520 A
- » Vida útil: más de mil operaciones
- » Temperatura de trabajo: -25 a 55 °C

Por Industrias Sica

www.sicalec.com



MP S.R.L.

FÁBRICA ARGENTINA DE AISLADORES Y DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN

Descargadores de media tensión



Descargadores de baja tensión



Riel DIN



Telefónicos

Protección
medidores



Orgánicos
baja tensión

Aisladores orgánicos



AMR554 | AMR555 | AMR561 | AMR561C
AMRC561C | AMR561CF

Aisladores porcelana



- Riendas
- Pasantes transformadores
- Especiales

Vías de chispa



EGP | EDP

México 5126 • (B1603AFP) • Villa Martelli • Prov. de Bs. As.
Telefax: (54-11) 4709-4376 • E-mail: ventas@mpsrl.com.ar



mosa®



www.mpsrl.com.ar

SOLUCIONES PARA SEGURIDAD Y AUTOMATIZACIÓN EN MÁQUINAS

SCHMERSAL

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



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

Conectores Industriales



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

Visite nuestra web: www.condelectric.com.ar

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

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

DAFA

MOTORES ELÉCTRICOS



- Motores eléctricos blindados monofásicos de alto par y bajo par de arranque.
- Motores eléctricos blindados trifásicos.
- Amoladores y pulidoras de banco.
- Bombas centrífugas.
- Motores abiertos monofásicos y trifásicos.
- Motores con frenos.
- Motores 60 Hz.
- Motores 130 W.
- Motores monofásico 102AP.
- Bobinados especiales.
- Reparaciones

Motores especiales en base a proyectos y planos desarrollados por el cliente o por nuestra empresa.

Los motores monofásicos poseen certificación eléctrica.

Motores Eléctricos Dafa de Antonino Caggegi

tel.-fax.: (011) 4654.7415 | tel.: (011) 4464.5815 | visite nuestra web www.motoresdafa.com.ar
 contacto: motoresdafa@gmail.com

Seguridad + Confiabilidad Total

En Tadeo Czerweny Tesar S.A. desarrollamos tecnología de primera línea para brindar soluciones transformadoras efectivas.



Transformadores Encapsulados en Resina Epoxi

100 % Fabricación Nacional

Cumple con la clasificación E2-C2-F1

Autoextinguibles - No dañan el Medio Ambiente

Elevada capacidad de sobrecargas

Importante reserva de potencia



Tadeo Czerweny Tesar S.A.



Planta Industrial: Tel: ++54 - 3404 - 487200 (l.rotativas) / Fax: ++54 3404 482 873 / E-mail: tecnicatt@tadeoytesar.com.ar

Administración: Tel: ++54 - 3404 - 487200 (l.rotativas) / Fax: ++54 3404 482 873 / E-mail: administracion@tadeoytesar.com.ar

Ventas: Tel: ++54 - 3404 - 487200 (l.rotativas) / Fax: ++54 3404 487200 (int. 250) / E-mail: ventas@tadeoytesar.com.ar

Oficina Comercial Bs.As. Tel: ++54 11 5272 8001 al 5 / Fax: ++54 11 5272 8006 E-mail: tczbsas@tadeoytesar.com.ar

www.tadeoczerwenytesar.com.ar

servicio técnico

llame al teléfono o envíe un mail

++ 54 - 3404 - 487200 - Int. 113
servicio@tadeoytesar.com.ar

► Transformadores secos: encapsulados o ventilados

Transformadores secos encapsulados

Transformadores secos de aplicación en lugares donde los espacios son reducidos y los requerimientos de seguridad imposibilitan la utilización de transformadores refrigerados en aceite. Su instalación es para uso interior exclusivamente. Se utilizan en grandes edificios, hospitales, industrias, minería, grandes centros comerciales y toda actividad que requiera la utilización intensiva de energía eléctrica.

Su principal característica es que son refrigerados en aire con aislación clase F, utilizándose resina epoxi como medio de protección de los arrollamientos, lo que hace innecesario cualquier

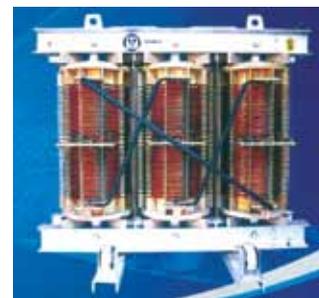


mantenimiento posterior a la instalación. Se fabrica en potencias normalizadas desde 350 hasta 2.500 kVA, tensiones primarias de 13,2 y 33 kV y frecuencias de 50 y 60 Hz. La construcción y ensayo de estos equipos responden a las normas IRAM e IEC 726/76.

Transformadores secos ventilados

Transformadores especialmente preparados para trabajar en ambientes cerrados; su aislación, recubierta íntegramente en barniz clase F de alta resistencia, permite

la instalación en lugares muy húmedos. Su diseño es compacto y está realizado con materiales aislantes autoextinguibles con retardo en llama, utilizándose un 40% menos de aislantes que los encapsulados.



Esta particularidad asegura una menor emisión de gases que con la otra alternativa. Por su excepcional comportamiento térmico, su utilización es ideal en ambientes cerrados y en condiciones de explotación muy exigentes.

Se fabrican en tensiones hasta 25 kV, según normas IRAM 2276 y ANSI C57.12.01.

Vasile & Cía. es una empresa fundada en 1945 dedicada exclusivamente a la fabricación de transformadores eléctricos. Para ello dispone de una moderna planta industrial de más de 8.000 m² en el partido de Pilar, provincia de Buenos Aires, y oficinas comerciales en la ciudad homónima. Sus productos son la consecuencia del trabajo de diseño y construcción del plantel de profesionales de la propia empresa, y la calidad, garantizada con setenta años de experiencia en el rubro. ■

Vasile

www.vasile.com.ar



Serie OPTIMA, fichas para uso industrial de cableado rápido IP44 e IP66/67

Las fichas de la serie OPTIMA cumplen con las normas IEC 60309-1-2, posee bornes de perforación de cable, obturadores de seguridad "SAFE IN" y prensa cables tipo tulipán. Dentro de la serie optima también se encuentra OPTIMA COMBI: tomacorrientes combinadas con tomas del tipo domiciliario, OPTIMA REVERSE: fichas inversoras de fase, OPTIMA HEAVY DUTY: para uso en entornos agresivos y/o propensos a impactos, OPTIMA EX: para usos en ambientes con riesgo de explosión. Seguridad, robustez, ergonomía, facilidad y rapidez en el cableado hacen a la serie OPTIMA la más completa del mercado local.

 **SCAME**
electrical solutions



Selección y aplicación de motores eléctricos

Una introducción a conceptos básicos que conciernen a los motores eléctricos.

Todos sabemos que el motor eléctrico es una máquina que transforma energía eléctrica recibida de la red en energía mecánica rotacional en el eje. De esta forma, se puede accionar cualquier tipo de carga mecánica, siempre y cuando tengamos disponibilidad de una red eléctrica.

También sabemos que dentro del universo del motor eléctrico, el motor de inducción es el más común y prácticamente todas las aplicaciones industriales pueden realizarse con este motor, generalmente el tipo jaula de ardilla, o con rotor en cortocircuito.

Es tan generalizado su uso, que pasamos por alto muchos aspectos en el momento de la selección y aplicación de este. En las siguientes líneas se darán algunas indicaciones importantes que ayudarán a hacer estas labores más técnicas y más eficientes desde el punto de vista de operación de una industria.

Gestión inicial

Siempre que se tiene la necesidad de adquirir un motor, hay que hacer antes los siguientes cuestionamientos: ¿es una instalación nueva o existente?, ¿cuáles son las condiciones de la red eléctrica?, ¿cuál es la carga que el motor va a accionar?, ¿cuáles son las condiciones medioambientales?, ¿cuál va a ser el tiempo de recuperación de la inversión?, ¿qué tipo de normas debe cumplir el motor?, ¿cómo va a ser hecho el arranque del motor? Obviamente, ¿Cuáles son las características de potencia y velocidad requeridas del motor?

Por qué el motor jaula de ardilla

Dentro del universo de motores eléctricos, el motor jaula de ardilla es el más común y de uso más generalizado por diversas razones: bajo costo, bajo mantenimiento, fácil de adquirir, alto grado de protección, pocos componentes, robusto. Por carecer de chispas internas, puede instalarse en ambientes de riesgo.

Con el avance de la electrónica de potencia, hoy en día es el motor más práctico para realizar aplicaciones en donde se requiere variación de velocidad, llegando incluso a desplazar el motor de corriente continua.

Las normas

Existen dos normas bajo las cuales se fabrican los motores: Comisión Electrotécnica Internacional -IEC- que es





acogida por la gran mayoría de países y especialmente los europeos; Asociación Nacional de Fabricantes de Equipos Eléctricos -NEMA-, una norma de Estados Unidos pero común en muchos países.

Hay varias diferencias en la construcción dependiendo de la norma, pero lo más significativo es que mientras que las dimensiones según IEC son en milímetros, según NEMA son en pulgadas. Por esta razón, la intercambiabilidad no es inmediata.

Dentro del universo de motores eléctricos, el motor jaula de ardilla es el más común y de uso más generalizado por diversas razones: bajo costo, bajo mantenimiento, fácil de adquirir, alto grado de protección, pocos componentes, robusto. Por carecer de chispas internas, puede instalarse en ambientes de riesgo.

El lugar de instalación

Por norma, todos los motores están diseñados para operar en un ambiente con temperatura no superior a 40 °C y en una altura no superior a 1.000 msnm. La instalación en cualquier ambiente por encima de estas condiciones hará que el motor deba ser operado a una carga menor de la nominal.

En concreto, esto sucede porque las propiedades refrigerantes disminuyen. La vida útil de un motor está principalmente en su devanado. Si la refrigeración es insuficiente, el devanado se debilita y sufre daños severos. Generalmente, los motores jaula de ardilla están refrigerados mediante aire. A mayor altitud sobre el nivel del mar, el aire toma una densidad mayor y a una misma velocidad, se tendrá menor flujo de aire. En cuanto a la temperatura ambiente, es necesario garantizar que el motor no tendrá una elevación de temperatura tal que lo haga

tener un calentamiento por encima de su límite térmico (definido por su clase de aislamiento).

Pero la combinación de altitud y temperatura no siempre es desfavorable, pues en lugares como Bogotá en donde hay una altitud de 2.600 m, pero una temperatura ambiente de 20 °C, podemos prácticamente decir que se compensa el efecto.

Las condiciones de instalación (grado de protección)

Otro tema a considerar son las condiciones propias del ambiente: contaminación, presencia de agentes químicos, utilización en lugares abiertos o cerrados.

Para garantizar una adecuada selección de motor, es importante conocer el significado de grado de protección IP, definido según normas internacionales.

IP son las siglas en inglés de "Protección internacional" ('International Protection') y determina el grado de protección (mecánico) o de encerramiento del motor. Viene seguido de dos cifras características, la primera de ellas indica la protección contra el ingreso de cuerpos sólidos y la segunda, la protección contra el ingreso de líquidos.

Los siguientes son los más comunes

- » IP 21: protegido contra contacto con los dedos, contra ingreso de cuerpos sólidos mayores que 12 mm y contra gotas verticales de agua.





- » IP 22: protegido contra contacto con los dedos, contra ingreso de cuerpos sólidos mayores que 12 mm y contra gotas de agua hasta una inclinación de 15° la vertical.
- » IP 55: protegido completamente contra contacto, contra acumulación de polvos nocivos y contra chorros de agua en todas las direcciones.

En caso de ambientes agresivos, es necesario prestar especial atención, pues en ocasiones los motores estarán expuestos a vapores ácidos, álcalis y solventes, como industrias químicas, petroquímicas y fábricas de pulpa y papel.

Es también importante considerar si el motor será instalado en un área clasificada (lugares donde se almacenen productos inflamables), pues en estos casos se requieren cuidados especiales que garanticen el mantenimiento de los equipos y especialmente, no pongan en riesgo la vida humana.

La carga

La carga es la que define la potencia y velocidad del motor. En la gran mayoría de aplicaciones, el motor jaula de ardilla puede atender cualquier carga en su eje, pero es conveniente hacer un estudio detallado de cuál será el momento de inercia, la curva par-velocidad de la carga. Estos puntos nos ayudan a definir cómo será el

comportamiento dinámico del motor con su máquina de trabajo y cuáles serán los tiempos de arranque. Es ideal conocer las condiciones de la carga durante la especificación del motor, pues el comportamiento varía, dependiendo de esta. Máquinas como bombas y ventiladores tienen un comportamiento específico diferente de molinos, trituradoras y diferente de bandas transportadoras o de máquinas-herramientas o elevadores. En todas estas máquinas, los torques de arranque son diferentes y con toda seguridad, los ciclos de trabajo varían de una instalación a otra.

La red

Las principales características que identifican un red eléctrica son la tensión (voltaje) y frecuencia. En América, la tensión normalizada es 60 Hz, con excepción de los países del cono Sur, mientras que en Europa la tensión normalizada es 50 Hz. Dada la diversidad de tamaños de industrias, no hay una única tensión, por lo que es usual que los motores tengan doble tensión, generalmente 220/440 V. Industrias "grandes" tienen tensiones mayores, como pueden ser 460 o 480 V.

Se acostumbra a que los motores con potencias de 10 HP o superiores sean aptos para el arranque estrella-triángulo, con el objetivo de que la red no se desestabilice por las altas corrientes consumidas durante el arranque directo. De esta forma, para las potencias mencionadas los motores estándar en nuestro país tienen doce cables de conexión. Esta característica los hace aptos para funcionar prácticamente en cualquier red, pero es importante tener bastante precaución en las conexiones, pues con mayor cantidad de uniones a realizar, se puede presentar mayor cantidad de errores. Esto debe evitarse durante la etapa de instalación.

El arranque

Uno de los momentos más críticos para el motor, la red y la carga es el arranque. Por sus características



propias, el motor jaula de ardilla consume durante el arranque una corriente que puede oscilar entre cinco y ocho veces la corriente nominal. El arranque es el periodo en el que el motor hace la transición desde su estado de reposo hasta su velocidad de régimen.

Para la red, la mejor condición de arranque es aquella en que este tiempo de transición es el mínimo posible y la corriente consumida es la mínima posible. Para el motor, la mejor condición de arranque es la que garantiza el menor calentamiento. Para la carga, la mejor condición es aquella que garantiza los menores desgastes mecánicos. En general, el tipo de arranque de cada aplicación debe ser analizado adecuadamente para lograr el mejor equilibrio entre las tres partes mencionadas previamente. Las características de curva de carga y momento de inercia tanto de motor como de carga, deberían ser consideradas en este análisis. Junto con criterios técnicos se considerarán criterios económicos.

Existen los siguientes tipos de arranque:

1. Directo: el motor tendrá una corriente de arranque normal (hasta ocho veces la corriente nominal) y un par de arranque normal.
2. Estrella-triángulo: la corriente y el torque se reducen a la tercera parte (hasta tres veces la corriente nominal).



3. Por autotransformador: el autotransformador es fabricado para entregar al motor una tensión menor de la nominal. Esta tensión puede estar entre el 30 y el 70% dependiendo de la aplicación. La corriente y el torque variarán en proporción cuadrática a la tensión de alimentación.
4. Arranque electrónico suave: en este método, el arrancador alimenta el motor con una tensión reducida y gradualmente aumenta la tensión hasta la tensión de régimen. El comportamiento inicial de la corriente y el torque será idéntico al método 3, pero el comportamiento durante todo el periodo de transición dependerá de la manera como el arrancador suave sea controlado.
5. Variador de velocidad (o variador de frecuencia): mediante este método, se logra limitar la corriente de arranque a valores de hasta dos veces la corriente nominal, mientras se obtiene un torque de arranque adecuado para cualquier aplicación. Además, la transición será la más suave posible de todos los métodos. Mecánicamente, es la mejor forma de hacer la operación, además de que permite realizar control de velocidad preciso, gracias a los avances de la electrónica de potencia y control.

En los primeros tres métodos se da una transición brusca desde el reposo hasta su velocidad de régimen. En los métodos 2 y 3, adicionalmente se da una transición desde el estado de tensión reducida a tensión plena. En el método 4, se logra una transición menos brusca, pero aún con algunos saltos, pues lo que se está controlando es la tensión de alimentación. En el método 5, se logra una transición mucho más suave, pues se está controlando efectivamente la velocidad del motor y de la carga.

Potencia y eficiencia del motor

En pocas palabras, un motor eléctrico es una máquina



que transforma potencia eléctrica tomada de la red en energía mecánica en el eje.

La potencia eléctrica obedece a la siguiente relación, donde "P" es la potencia en kilowatts; "V", el voltaje o tensión en volts; "I", la corriente en amperes, y "Cos φ", el factor de potencia:

$$P = \sqrt{3} * V * I * \text{Cos } \varphi$$

La potencia mecánica obedece a la siguiente relación, donde "T" es el torque en metros newton (el torque es la capacidad del motor de hacer girar cargas) "n", la velocidad en revoluciones por minuto:

$$P = T * n / 9.550$$

Al seleccionar un motor, lo primero que se debe considerar es cuál es la velocidad de rotación y cuál será el torque requerido del motor. Estos datos normalmente deben ser suministrados por el proyectista mecánico. La potencia del motor será entonces una consecuencia de los dos factores anteriores.

La capacidad de sobrecarga del motor será un factor a considerar, pues el ciclo de carga puede exigir al motor que en ciertos momentos suministre mayor potencia de su potencia nominal (o normal). Esta capacidad es conocida como "factor de servicio" (FS).

Toda máquina consume más potencia de la que entrega, por lo que es importante que consideremos el término de eficiencia. La potencia que el motor consume y no convierte en potencia de salida son pérdidas. La eficiencia o rendimiento es una medida de qué tanto desperdicia una máquina.

La eficiencia se calcula según la siguiente relación, donde "Ps" es la potencia de salida (en este caso, potencia en el eje); Pe, la potencia de entrada (en este caso, potencia eléctrica):

$$\eta = P_s / P_e$$

De esta forma, entre mayor eficiencia, menor desperdicio y consecuentemente menores costos de operación. Contrariamente, entre menor eficiencia, mayor desperdicio y mayores costos. En un solo motor, tal vez no sea notorio, pero para una industria que tenga 100 o 200 motores, o más, la eficiencia es un punto muy importante a considerar.

A manera de ejemplo, un motor de 15 HP estándar tiene una eficiencia de 89%, mientras que un motor de alta eficiencia tiene un valor de 92%. Su diferencia en precios puede ser de 30%. Para un uso de 16 horas diarias durante todo el año y con un costo de energía de \$130/kWh, esta diferencia se paga en un periodo de tan solo quince meses. A partir de este momento, el uso del motor de mayor eficiencia generará ahorro para la compañía.

Observaciones finales

A pesar de que hay demasiados factores a considerar y no es posible considerarlos todos en este artículo, es oportuno estudiar al menos los criterios anteriores, para hacer una buena selección de los equipos. ■

Weg

www.weg.net/ar

Prysmian
Group

Afumex[®]+



*Simplemente
el mejor.*

www.prysmiangroup.com.ar

Cables LSOH, máxima seguridad



...Los líderes transitan por "el gran camino"

Es ahí donde la razón y el corazón se ponen de acuerdo, creando nuevos espacios para no defraudar ninguna situación. Esto quiere decir no tener que renunciar a nada y mucho menos a lo que de verdad le interesa:..."Ser el número uno"



Blanco Encalada 576 - V.Martelli - Buenos Aires - Argentina
Tel/Fax: 54 - 011 4709-4141 / 3573 - ventas@elece.com.ar

w w w . e l e c e . c o m . a r



MYSELEC S.R.L.

REPRESENTANTE OFICIAL
TYCO ELECTRONICS S.A.

AMP **SIMEL**

MÁS DE
18
AÑOS EN
CALIDAD
SERVICIO Y
EXPERIENCIA

Nueva identidad, misma calidad y servicio de siempre

MATERIALES Y ACCESORIOS PARA TENDIDO Y CONEXIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

Conectores tipo cuña AMPACT - Conectores de puesta a tierra - Conectores a dientes SIMEL - Terminales y uniones bimetalicos SIMEL
Terminales y uniones preaislados SIMEL - Terminales y uniones a tornillo cabeza fusible p/ M.T. - Terminales estancos de cobre forjado
Morsas, grampas y herrajes p/ B.T. y M.T. - Portafusibles aéreos encapsulados - Herramientas manuales mecánicas e hidráulicas

Tel./Fax: (+54-11) 4761-4596/5126 · info@myselec.com.ar

www.myselec.com.ar

Manteniendo su mundo en marcha

FLUKE.

Soluciones en Instrumentos de Medición



**Medidores
de Resistencia
de Tierra**



Scopemeters



**Registadores
de Calidad
de Energía**



**Multímetros
Digitales**



**Compradores
de Resistencia
de Aislamiento**



**Cámaras
Termográficas**



Calibradores de Procesos



**Pinzas
Amperométricas**



Compradores de Batería



**Comprador
de Instalaciones
Eléctricas**



**Registrador
de Energía**



**Termómetros
Infrarojos
y de Contacto**



Analizadores de Vibraciones

Humberto 1° 2889 - Buenos Aires, Argentina
Tel: +54 11 4122 1200 / Fax +54 11 4308 5493
fluke@viditec.com.ar

Viditec



@Viditecimp



Viditecimp

viditec.com

Ahora también, motores con reluctancia sincrónica

Siemens y su familia de motores Simotics incrementan la eficiencia energética de la industria

La tecnología de reluctancia sincrónica y la ampliación del portafolio de motores asincrónicos IE4 de eficiencia súper premium incrementan la eficiencia energética de la industria.

- » IDS (*Integrated Drive System*, 'sistema de accionamiento integrado') es el concepto Siemens bajo el cual se comprende una óptica de mayor eficiencia y mejor funcionamiento no solamente con el motor eléctrico sino también con el convertidor de frecuencia, inclusive también con accionamientos mecánicos, logrando así una operación del proceso industrial eficiente y efectiva desde la óptica de costos energéticos.
- » "Simotics" es el nombre que Siemens da a su portafolio completo de motores eléctricos, ampliado con motores de reluctancia y con un mayor rango de potencias en motores asincrónicos de categoría IE4.

Siemens ha extendido su portafolio tecnológico asociado a su plataforma IDS con una nueva serie de motores con tecnología de reluctancia sincrónica, caracterizados por muy elevados niveles de eficiencia. Los motores de reluctancia y convertidores de frecuencia asociados han sido especialmente diseñados para trabajar en conjunto en el marco del concepto de integración de IDS, permitiendo un elevado y consistente nivel de eficiencia de la aplicación en la que se utilicen.

IDS es el concepto bajo el cual la empresa denomina a sistemas integrados de accionamiento, comprendiendo motor y convertidor de frecuencia, o bien motor y convertidor de frecuencia junto al accionamiento mecánico. El concepto IDS se destaca principalmente por los potenciales de ahorro de energía que pueden surgir en la medida que el foco no se ponga únicamente en el motor sino también en toda la cadena cinemática de accionamiento que ejecuta una determinada aplicación en la industria.

Los nuevos motores de reluctancia, que se comenzaron a lanzar al mercado durante el 2015 y continúan haciéndolo en el corriente 2016, están basados en la plataforma de motores Simotics que Siemens ya había presentado al mercado global en los últimos años a través de las familias 1LE. Estos motores están desarrollados para operar con los convertidores de frecuencia Sinamics G120.

Los motores Simotics de reluctancia cubren un rango de potencia desde 5,5 a 30 kW y están disponibles tanto en carcasa de aluminio como en fundición de hierro, para aplicaciones generales y de uso severo.

Como se ha mencionado, "Simotics" es el nombre que Siemens otorga a nivel mundial a la familia completa de motores eléctricos que la compañía fabrica y comercializa, comprendiendo el portafolio de motores más grande y diverso del mercado a nivel global: desde motores sincrónicos hasta asincrónicos, servomotores, motores de corriente continua, motores de baja tensión, de media



tensión, motores para áreas clasificadas, diseños especiales, entre diversas variantes.

Los motores de reluctancia Simotics son parte de la serie de motores homónimos para funcionamiento con convertidor. Se diferencian de los motores de inducción en que el rotor tiene un laminado de sección transversal especial, lo que le permite tener un comportamiento de funcionamiento síncrono sin recurrir a la tecnología de imán permanente. Poseen una eficiencia superior a las versiones comparables de motores IE4, inclusive en niveles de carga parcial de funcionamiento. Por otro lado, poseen un óptimo desempeño dinámico y un ciclo de arranque corto debido al bajo momento de inercia en combinación con el control vectorial del convertidor. A su vez, las bajas pérdidas en el rotor resultan en una óptima utilización térmica del motor. En cuanto a su diseño, manipulación e instalación, el motor es similar a los motores asíncronos estándar de la familia de motores 1LE1. Esto incluye una plena compatibilidad con versiones estándar en cuanto a su altura de eje y dimensiones, lo cual facilita el reemplazo de un motor existente.

El uso de convertidores de frecuencia, por sí mismo, siempre aporta una mayor eficiencia al sistema si se trata, por ejemplo, de aplicaciones de par cuadrático como una bomba centrífuga. El control vectorial del convertidor facilita un control preciso del torque y del flujo magnético en el motor. El flujo se reduce cuando el motor

funciona a niveles de carga parcial. Puntualmente, para la operación de motores de reluctancia, el convertidor de frecuencia Sinamics G120 posee un control de vectorial diseñado específicamente para un funcionamiento armonizado. Como parte del concepto TIA (*Totally Integrated Automation*), los convertidores se integran en el entorno de automatización a través de interfaces Profibus y Profinet. Además, la puesta en marcha del conjunto motor y variador es especialmente rápida y ágil, como resultado de un código especial que posee el motor en su placa de características, el cual permite tener, al ser introducido en el panel del Sinamics G120, los parámetros más importantes de accionamiento ya predefinidos.

De esta forma, Siemens ha dado un paso más hacia un futuro energéticamente eficiente, y sigue completando su portafolio de soluciones tecnológicas y productos al servicio de la industria para un menor consumo de energía, reafirmando el diseño de los productos de la plataforma Simotics con las tecnologías más innovadoras y de vanguardia, de manera tal que se pueda lograr el menor consumo energético posible en cada una de las aplicaciones en las que se utilice un motor Siemens.

En relación al espectro normativo, y haciendo foco en las regulaciones IEC, vale recordar que la norma IEC 60034 para motores eléctricos (de amplia aplicación en Europa, Asia y Sudamérica) establece diferentes niveles de eficiencia con rendimientos establecidos en distintas categorías, denominadas "IE1" -eficiencia estándar-, "IE2" -alta eficiencia-, "IE3" -eficiencia *premium*- e "IE4" -eficiencia súper *premium*-. Por citar un ejemplo, en la Unión Europea se adoptaron los niveles de eficiencia de la normativa IEC bajo un esquema legal que desde hace cinco años establece niveles mínimos de eficiencia que pueden ser comercializados. Esto significó que, salvo por algunas excepciones que no involucran la mayoría de las aplicaciones habituales de la industria, a partir del año



2011 fue obligatoria la comercialización de motores con un mínimo nivel de eficiencia IE2 (en un rango de potencias de 0,75 a 375 kW), y a partir de este año 2016 es mandatoria la comercialización de motores con un mínimo nivel de eficiencia IE3 (en un rango de potencias de 7,5 a 375 kW). En 2017 se ampliará la eficiencia mínima IE3 al rango de potencias de 0,75 a 375 kW.

Gracias a un diseño innovador y a la calidad del cobre y de los materiales magnéticos de las partes activas de cada modelo, los motores IE4 de la plataforma Simotics del tipo *General Purpose* (carcasa de aluminio) y *Severe Duty* (carcasa de hierro) se caracterizan tanto por su gran reducción de pérdidas como por su elevado nivel de eficiencia, hasta 14% mayor que la de los motores estándar, por citar un ejemplo puntual. Esto hace que sea posible lograr importantes ahorros en energía y beneficiarse con la reducción de inversiones asociada en costos de operación y mantenimiento. Todos los motores Simotics están diseñados de acuerdo a la norma IEC 60034, lo que significa que los motores IE1, IE2, IE3 e IE4 pueden ser reemplazados fácilmente entre sí sin mayores modificaciones.



Siemens comenzó a lanzar al mercado el año 2015 las familias de motores Simotics 1LE1 de categoría de

eficiencia IE4, ampliando cada vez más el rango de potencias disponibles en este año 2016, ahora con motores *General Purpose* en el rango de 2,2 a 37 kW, y *Severe Duty* en el rango de 2,2 a 200 kW, los cuales ya están disponibles en el mercado global.

Los motores IE1, IE2, IE3 o IE4 pueden funcionar con conexión directa a la red o mediante convertidor de frecuencia, lo que también se traduce en una gran flexibilidad, sobre todo en proyectos de modernización de base instalada.

Los motores Simotics son adecuados para su utilización en todas las aplicaciones de la industria; cemento, minería, alimentos y bebidas, petróleo, gas, química, papel, etc. Mientras que los motores de uso general (Simotics *General Purpose*) de aluminio son apropiados para utilizar en las aplicaciones habituales bajo condiciones ambientales estándar, los motores de uso severo (Simotics *Severe Duty*) de fundición de hierro cumplen los más exigentes requisitos que se encuentran en la industria.

Como conclusión, si recordamos el esquema vigente de eficiencias mínimas admisibles en el mercado europeo antes citado, tanto la ampliación de las familias de motores asíncronos IE4 como las tecnologías de motores de reluctancia colocan a Siemens y a su diseño de producto por delante de los más exigentes requerimientos del mercado mundial. Esto reafirma una vez más el pleno compromiso de Siemens con el desarrollo tecnológico de la industria y su máximo y estratégico compromiso con el cuidado del medio ambiente, invirtiendo en investigación y desarrollo en el presente para lograr las soluciones tecnológicas del mercado en el futuro. ■

Mariano de Luca

Siemens

mariano.deluca@siemens.com



Convertidor para la industria alimenticia

Convertidor de frecuencia VLT® Midi Drive FC 280

Líder global en el suministro de tecnologías que responden a la creciente demanda de la cadena productiva de alimentos, con eficiencia energética, soluciones favorables al clima e infraestructura moderna, Danfoss presenta el nuevo VLT® Midi Drive FC 280.

Con una alta gama de funcionalidades creadas para hacer que la instalación, la utilización y el mantenimiento del variador sean lo más simples y fáciles posible, se recomienda este equipo para el control preciso y eficaz del motor a fabricantes de máquinas de industrias de alimentos y bebidas, manipulación de materiales y procesamiento. El convertidor de frecuencia presenta un desempeño de control elevado, seguridad funcional y comunicación fieldbus flexible.

“El nuevo convertidor de frecuencia es empleado para el control preciso y eficaz del motor por fabricantes de máquinas de industrias de alimentos y bebidas, manipulación de materiales y procesamiento”.

La correcta combinación de recursos garantiza que el convertidor de frecuencia se adapte a las diferentes aplicaciones, ya sea en sistemas de transportadores, mezcladoras, sistemas de embalaje, ventiladores y compresores.

Con conectores enchufables (potencia de hasta 7,5 kW), bobinas CC, filtro RFI y sistema de seguridad *Safe Torque Off (STO)* totalmente incorporados, el convertidor de frecuencia resulta compacto y de fácil utilización. VLT Midi Drive responde a los más diversos requisitos del usuario, permitiendo una instalación y configuración rápida e intuitiva, ahorrando dinero, espacio y otorgando flexibilidad.

Modelos disponibles:

- » 1 x 200 - 240 V / 0,37 - 2,2 kW
- » 3 x 200 - 240 V / 0,37 - 3,7 kW
- » 3 x 380 - 480 V / 0,37 - 22 kW

Danfoss

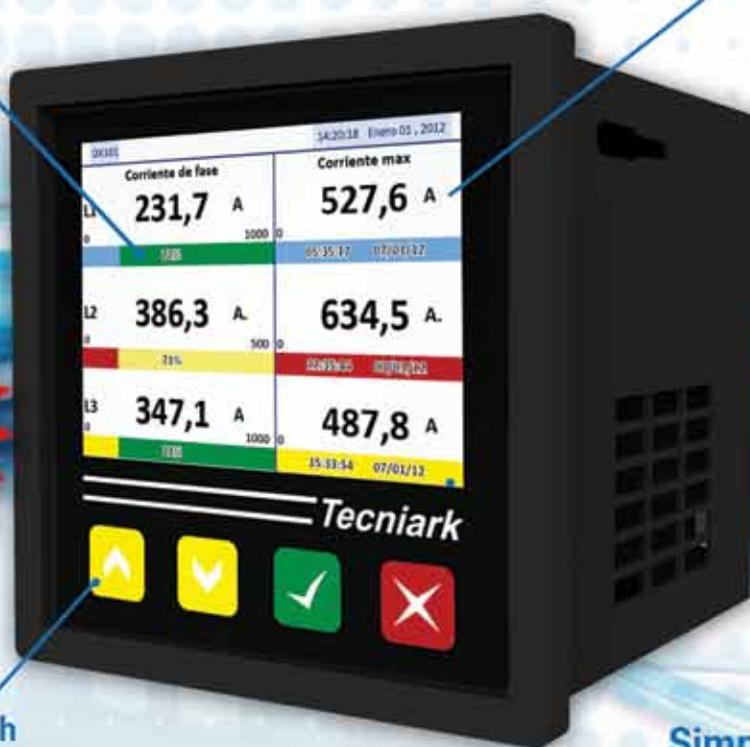
www.danfoss.com



Vumetro
de medición
analógica

Display 3,5" LCD color

**NUEVO
LANZAMIENTO**



Teclado touch
capacitivo

Simplicidad de
lectura y operación

Características técnicas generales

Tensión de entrada: 3 x 400/231 V

Frecuencia: 50/60 Hz

Clase de precisión

- Tensión y corriente: clase 0,5
- Energía activa: clase 1
- Energía reactiva: clase 2

Tensión de alimentación: autoalimentados desde tensión de entrada.

Consumo: 4 VA

Display: LCD color (3,5"), 320 x 240 pixels, Visual. angular 180° (Hor./Vert.)

Muestreo: 12,8 kS/seg

Sección terminales: 2,5 mm², corriente: 4 mm²

Grado de protección: IP 20

Señales de entrada

- Tensiones: tres tensiones alternadas isofrecuenciales entre 45 y 65 Hz
- Corrientes: mediante transformadores de corriente TC: Relación/5A o transductores de corriente TR: relación/150 mV
- Temperatura de operación: -20/70 °C

Normas: IEC 664, VDE 0110, UL 94, IEC 801, IEC 348, IEC 571-1

Características adicionales

- Vúmetro (progress bar) de indicación porcentual
- Comunicación RS 485. Protocolo ModBus
- Contactos de alarma programables



Fabricación
íntegramente nacional

www.tecniarksa.com.ar

Motores eléctricos sin tierras raras

En los motores eléctricos de alta eficiencia utilizados en aplicaciones industriales se suelen emplear imanes permanentes que contienen tierras raras (REE) como el neodimio y el disprosio. Estos elementos están sujetos a las variaciones de precio propias de la demanda cambiante del mercado. Avances recientes de la tecnología de motores con accionamiento de velocidad variable (VSD) permiten ahora construir motores de alto rendimiento sin REE. Uno de ellos es el motor de reluctancia síncrono (SynRM), caracterizado por la elevada eficiencia energética, la fiabilidad y el mantenimiento sencillo. Otro es el motor de reluctancia síncrono (SynRM2) con ferrita, más eficiente y potente que el SynRM.

Los SynRM de ABB recibieron el Automation Award en la Feria SPS 2011 de Alemania.

Si bien existen desde hace más de un siglo, los motores eléctricos continúan experimentando saltos innovadores y, en los últimos años, se observa un notable progreso en su eficiencia.

Dado que intervienen en una parte considerable de la conversión de energía, se presta una atención especial a su eficiencia y, en todas las regiones industrializadas, hay normas de eficiencia mínima (MEPS). Para reducir aún más el consumo y las emisiones de dióxido de carbono de la industria, la legislación regional establece

en ocasiones un nivel mínimo más elevado. En breve se adoptará en todas las regiones industrializadas el llamado nivel de clasificación IE3 como requisito mínimo para casi toda la gama de potencias de los motores eléctricos de baja tensión directos-en línea (DOL) de 0,12 a 1.000 kW y de 50 a 1.000 V. Por ahora no hay requisitos similares para los motores VSD, aunque probablemente no tardarán en aparecer.

Motores sin REE

Una futura solución económica y ecológicamente sostenible puede estar en los motores sin REE. ABB acaba de presentar dos motores de este tipo para ofrecer más eficiencia, densidad de potencia elevada y ausencia de las complicaciones propias de los materiales con REE. Se trata del motor síncrono de reluctancia (SynRM) y del motor síncrono de reluctancia con imán permanente (SynRM2) con imanes de ferrita.

Motores síncronos de reluctancia para aplicaciones VSD

Los SynRM son supereficientes y se basan en un elegante principio conocido desde hace tiempo, pero que no se ha podido explotar plenamente hasta la reciente aparición de la electrónica de control VSD. En los SynRM, el rotor está diseñado para generar una reluctancia magnética (resistencia al flujo de un campo magnético) mínima en una dirección y máxima en la dirección perpendicular. El rotor



gira a la misma frecuencia que el campo del estator (como en el motor de imán permanente -PM-). Presentados en la Feria de Hanóver de 2011 (ese mismo año, el SynRM obtuvo el *Automation Award* en la Feria SPS de Alemania), los primeros SynRM de ABB se diseñaron exclusivamente para su funcionamiento a velocidad variable.

Los SynRM funcionan mejor que los motores de inducción -IM- convencionales. Se pueden diseñar para un rendimiento elevado o para una densidad de potencia elevada con un tamaño menor al de un IM equivalente. Requieren menos mantenimiento, tienen una inercia reducida y son extremadamente fiables. Sin imanes ni jaula, la construcción del rotor es más sencilla que la de los motores IM o PM, la temperatura de trabajo más baja de un SynRM tiene muchas ventajas: mayor vida útil del aislamiento e intervalos mayores de engrase o mayor vida útil de los cojinetes (el fallo de los cojinetes es una importante causa de rotura del motor).

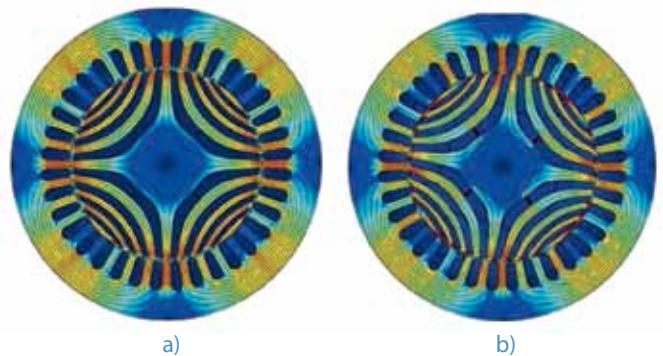
El hardware de un SynRM de ABB es idéntico al de un IM equivalente de ABB. Solo el rotor es diferente. Esto simplifica el suministro de recambios y el mantenimiento. Además, la sustitución de un IM existente por un SynRM es sencilla.

La temperatura de trabajo más baja de un SynRM tiene muchas ventajas: mayor vida útil del aislamiento e intervalos mayores de engrase o mayor vida útil de los cojinetes.

Los avances recientes en la eficiencia de los SynRM de ABB han sido tan rápidos que se han superado las clasificaciones de eficiencia IE vigentes. Si bien Unión Europea requiere IE3 como mínimo, ABB ya tiene un catálogo de SynRM IE4. El potencial de los SynRM no se ha explorado plenamente, y parece muy viable aumentar la eficiencia.

Es importante señalar que la clasificación de eficiencia afecta solo a los motores DOL, no a los VSD. Por tanto,

la "clasificación" de los motores VSD de ABB se entiende en el marco de referencia utilizado para los motores DOL, que no refleja fielmente el funcionamiento con VSD; por ejemplo, el excelente rendimiento de los VSD con carga parcial y las pérdidas por armónicos sustancialmente menores que las de los IM con VSD.



Principio SynRM: el rotor producirá par siempre que exista un campo magnético en el entre hierro no alineado con el rotor. a) El rotor está alineado con el campo magnético, por lo que no se produce par. b) El rotor no está alineado con el campo magnético y se produce par (en sentido contrario a las agujas del reloj).



Motor de reluctancia síncrono y accionamiento ACS880.

Hay dos gamas de SynRM: SynRM IE4 (de 5,5 a 315 kW) y SynRM compactos de alto rendimiento (de 1,1 a 350 kW). Se ofrecen en varias combinaciones de motor/accionamiento:

- » SynRM IE4 y ACS880 para usuarios industriales y finales.
- » SynRM IE4/HO y ACS850 para fabricantes de maquinaria y de equipos originales (OEM).
- » SynRM IE4 y ACQ810 para los segmentos del agua y las aguas residuales.
- » SynRM IE4/HO y ACH580 para aplicaciones de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC).

SynRM2

En 2014 se amplió la gama de productos SynRM con un modelo de 15 kW y una altura de eje IEC de 160 mm que se presentó en Hanóver como primera demostración pública de una tecnología IE5 de ABB. Se prevé que dicha norma, por ahora no definida en la IEC 60034-30-1, imponga unas pérdidas un 20% más bajas que la clase IE4.

Una característica exclusiva de este motor es que utiliza imanes de ferrita (óxido de hierro, Fe₂O₃), normalmente más baratos y fáciles de adquirir que los imanes permanentes de tierras raras. Su uso da lugar a un producto más económico y ecológicamente sostenible.

Las ferritas se han utilizado en aplicaciones de baja potencia pero, en la industria, un motor basado en ferrita no podría competir con un IM. Un motor debe generar una reluctancia dominante, respaldada por imanes de ferrita, para tener potencia suficiente. Con el rápido desarrollo y la creciente inteligencia de los accionamientos VSD, ahora es posible el control pleno y el uso de estos motores, como en el caso de los SynRM.

El SynRM2 IE5 está diseñado para clientes que persiguen niveles de eficiencia y densidad de potencia cada vez mayores.

Además, con factores de potencia equivalentes a los de los motores PM y excelentes propiedades de

atenuación de campo, el SynRM2 IE5 permite paquetes de motor más accionamiento más compactos. ABB está trabajando en una gama SynRM2 de 0,55 a 15 kW para el mercado de HVAC, por ejemplo. Basándose en las atractivas propiedades de la tecnología de motores, propone esta tecnología en otros campos de aplicación a los grandes OEM, para quienes sería de gran interés y beneficio.

Motores para el futuro

En motores, ABB ofrece la solución adecuada para cualquier necesidad industrial y, como respuesta a la demanda del mercado de mayor producción, mayor eficiencia, intervalos de mantenimiento más prolongados y reducción del tamaño, ABB ofrece nuevos motores síncronos de reluctancia. Pero las ventajas ambientales del SynRM y el SynRM2 no se limitan al ahorro de energía, ya que utilizan métodos de producción comunes y materiales abundantes de bajo impacto ambiental. Además, ABB está preparada para hacer frente a los requisitos de los motores DOL con el nuevo SynRM (SynRM DOL), una versión del cual se presentó en la Feria de Hanóver de 2015. Esta tecnología, que combina una jaula especial (similar a la de los IM) con una estructura SynRM, está en desarrollo, pero ya ha demostrado que puede alcanzar niveles de IE4 (y, con una optimización meticulosa, de IE5) sin imanes REE ni materiales especiales. ■

Nota del editor: la presente nota fue publicada originalmente en ABB Review 1/2016.

Por

Freddy Gyllensten, Peter Isberg, Alessandro Castagnini, Giulio Secondo, Jouni Ikäheimo, Ari Tammi

ABB

www.abb.com.ar



MATERIALES ELÉCTRICOS

Puente Montajes, empresa con 30 años en el mercado eléctrico, es desde este 2015 el socio estratégico de **GE Industrial Solutions** en Argentina.

Gracias a su reconocida trayectoria en distribución y proyectos, comercializan en el **territorio nacional** la línea de Componentes **GE**, la cual incluye **Interruptores de Caja Moldeada** y **Bastidor abierto**, **Interruptores Termomagnéticos** y **Diferenciales**, **Contactores**, **Relés** y **Guardamotores**.



Distribuidor
Industrial Solutions



COMPONENTES
MODULARES DIN



CONTROL Y
AUTOMATIZACIÓN



SECCIONADORES
BAJO CARGA



INTERRUPTORES INDUSTRIALES

www.puentemontajes.com.ar

Av. Hipólito Yrigoyen 2299 / Florencio Varela, Bs. As. (1888) / (011) 4255 9459 / info@puentemontajes.com.ar

Motores eléctricos para entornos industriales

Motores Eléctricos Dafa de Antonino Caggegi es una empresa unipersonal que se fundó en 1981 y se dedica a la fabricación de motores de alta calidad.

Desde sus comienzos, se ha ido nutriendo con un equipo de trabajo profesionalizado que, después de más de treinta años de trayectoria y experiencia, brinda a sus clientes asesoramiento integral, atención personalizada y soluciones específicas para cada proyecto.

Sus productos cuentan con amplio reconocimiento en el mercado por la excelencia de las piezas, por la variedad de los modelos y, sobre todo, por el amplio rendimiento.

Información técnica de los motores

- » Construcción exterior: medidas según IEC - Publicación 72, tamaño 63 a 112 M; carcasa aletada con patas, escudos y cubrebornera, en aluminio fundido a presión.
- » Protección mecánica: calificación IP 54/55, provistos de anillos de cierre en ambos extremos. Caja de conexión: de fácil acceso, ubicada sobre carcasa en la parte superior, o a su derecha según necesidad, con entrada de cables de distintas posiciones.
- » Rotor: las barras y anillos de cortocircuito son de aluminio inyectado, y están equilibrados dinámicamente con la chaveta entera del eje.
- » Rodamientos: rígidos de bolas, ampliamente sobredimensionados, con lubricación permanente de primerísimas marcas.

- » Forma constructiva: para montaje en posición vertical u horizontal: IMB3, IMB5 y IMB14.
- » Tensión y frecuencia: tensiones nominales de 220/380 a 380/660 V, a pedido tensiones especiales; frecuencia nominal de 50 Hz, a pedido, 60 (diseñados para instalar en redes con $\pm 5\%$ de variación de tensión en servicios continuos).
- » Clase de aislamiento: los motores están bobinados con alambre de cobre de clase térmica 180 °C (IRAM 2334); la aislación de ranuras y entre bobinas son clase B, que permite una sobreelevación de temperatura admisible de 40 °C.

Motores monofásicos

Motores para aplicar en cualquier tipo de máquina, aunque los de bajo par son especiales para ventilación



Motor monofásico



y movimiento de aire. Se presentan blindados y sin blindar (abiertos), con protección IP 54 y potencias que van desde 0,25 hasta 4 Hp.

Todos los motores monofásicos poseen certificación eléctrica.

Motores trifásicos

Motores para montar en cualquier tipo de máquina. Se caracterizan por ser totalmente blindados, con protección IP 54 e IP 55, para servicio continuo de uso industrial. Se presentan con carcasas de hierro o aluminio, en tamaños IEC 71 a IEC 112 (nacionales) e IEC 63 a IEC 315 (importados). Las potencias: 0,25 a 7,5 Hp los nacionales, y hasta 100 Hp los importados.



Motor trifásico

Motores especiales

Los motores especiales se diseñan a partir de las necesidades del cliente y de la tecnología aplicada en los productos de la empresa. Los pedidos pueden solicitar tensiones y frecuencias fuera del estándar, tanto como montajes, tapas, ejes, tamaños o cualquier otra reforma respecto de las versiones originales. Motores con freno de seguridad. Algunos desarrollos de proyectos especiales para clientes determinados se listan a continuación:

- » Bobinados especiales de bombas
- » Motores para máquinas que realizan leche de soja

- » Motores para quemadores automáticos
- » Motores para máquinas de esquila
- » Motores para bombas a diafragma
- » Motores para hidrolavadoras
- » Motores para máquinas escuadradoras y de corte circular
- » Motores para vibradores de hormigón
- » Motores para hornos continuos con cintas transportadoras
- » Fabricación de motores para vehículos eléctricos



Motor trifásico especial: eje inoxidable



Motor especial 102 AP

Amoladoras de banco

Las amoladoras de banco se aplican para el tratamiento de piezas en general y están preparadas para brindar un servicio continuo en la industria. Cuentan con un motor blindado 100% con protección IP 54 y están provistas con cubrepiedras y escuadra de apoyo para las piezas, tanto como con llave de encendido de primera marca con contactos de plata. Sean monofásicas o trifásicas, todas ofrecen potencias de 0,5 a 2 Hp.



Amoladora

Pulidoras de banco

Pulidoras para piezas en general, se caracterizan por un motor blindado 100% con protección IP 54 para ofrecer servicio continuo en la industria. Potencias de 0,5 a 2 Hp, son monofásicas o trifásicas, provistas de conos para la sujeción de los paños y llave de encendido de primera marca con contactos de plata.



Pulidora

Bombas centrífugas

Bombas centrífugas para la elevación de agua, con motor blindado 100% con protección IP 54 para su uso continuo en entornos industriales. Potencias de 0,5 a 2 Hp; monofásicas y trifásicas; provistas con impulsor de Noryl o bronce según necesidad. Opciones nacionales e importadas.



Bombas centrífugas

Bobinados especiales

Motores Eléctricos Dafa de Antonino Caggegi realiza bobinados estáticos para sus propios motores y también para los de terceros. Bobinados de 750, 900, 1.500 y 3.000 rpm; de dos velocidades tipo Dahlander (750/1.500 y 1.500/3.000); a ranura llena o media ranura. Asimismo, rebobinado de motores propios o de otras marcas. ■



Bobinados especiales

Motores Eléctricos Dafa

www.motoresdafa.com.ar



¡No tengas dudas! ¡Eligí un líder, eligí **STECK!**

Si buscás en tus proyectos una instalación rápida y segura, para garantizar un trabajo confiable y de calidad, **STECK** tiene la solución. Contamos con la más completa línea de interruptores termomagnéticos e interruptores diferenciales, disponibles hasta 125A.

STECK. Presente en todas las etapas de tu construcción.

Energizando nuestro continente





Tableros eléctricos de baja y media tensión



MultiBOX

Tableros de distribución de baja tensión hasta 6300 A



MasterBOX

MiniBOX

MaxiBOX

Metalset

Tableros CCM ejecución fija y extraíble



Sala eléctrica



Celda compacta de 36 kV
Celda compacta de 17.5 kV

SYSTEM-6

Celdas compactas de 3-36 kV en SF6 con protocolos de ensayos de tipo según IEC 60694 y 62271

2 años de garantía | A prueba de arco interno

Tipem SA

Gral. Eugenio Garzón 4757 (C1407HMI) CABA, Argentina | Tel: (54-11) 4635-1412 | info@tipem.com.ar

www.tipem.com.ar

Quando **MEDIR BIEN** es lo más importante...

FLUKE

Distribuidor Autorizado

Herramientas profesionales robustas y confiables

Ahora también los **NUEVOS** Calibradores de lazos de corriente Ex intrínsecamente seguro.

Analizador trifásico de energía Clase A Modelos 435/434

Nuevo

IR-Fu/lan

Cámaras termográficas Ti100/105/110/125

Nuevo

Megóhmetro digital Modelos F-1550C/1555 de 5-10 Kv

Multímetro F-289

Multímetro F8845-A 6 1/2 dígitos

Vimelec s.a.
IMPORTA - REPRESENTA - DISTRIBUYE

Virrey Liniers 1882/6 (C1241ABN) Bs. As. • Arg.
Telefax: (+54-11) 4912-3998/4204 // 4911-7304
vimelec@vimelec.com.ar • www.vimelec.com.ar



Pinzas digitales Modelos F-381/376/375/*374/373

Multímetro + módulos con comunicación inalámbrica Modelo CNX-3000

Osciloscopio digital 200 MHz, 4 canales. Modelo F-190 II



Marca la diferencia
en Calidad y Seguridad.

PROTECCIÓN DE FASE

Seccionadores unipolares para fusibles NH



Conexión
interna

Indicador
de fusible
colocado

Indicador
de fusible
quemado

Diseño
encastrable

Tapa
desmontable

► Espaciador amortiguador para líneas de alta tensión

Entre otros dispositivos amortiguantes para líneas de alta tensión de 132, 220 y 500 kV, Dynalab cuenta con el espaciador amortiguador, cuya geometría ha sido establecida para lograr el mayor rendimiento del sistema: un cuerpo central con brazos articulados que se fijan al conductor mediante distintos sistemas de sujeción. Su diseño permite cumplir el doble propósito de mantener la separación del haz de conductores y controlar adecuadamente las vibraciones y oscilaciones inducidas por el viento. Tanto en cuadro, como el pivot, el brazo y el apretador son de aluminio.

Cada brazo está unido al cuerpo central por medio de una articulación que comprende cuatro pares de cilindros de elastómero que van ajustados dentro de la cavidad formada por el brazo y un pivote cruciforme solidario al cuerpo. El compuesto usado para el cilindro amortiguador está fabricado con una combinación especial de caucho natural y sintético que provee buenas propiedades mecánicas, adecuada flexibilidad a bajas temperaturas y buena resistencia al ozono.

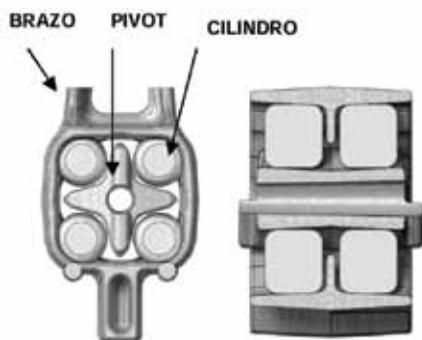
El diseño original permite desplazamientos angulares del brazo que someten a los cilindros a solicitaciones esencialmente de compresión, lo que confiere a la articulación sus propiedades elásticas y amortiguantes y le permite resistir a la fatiga de mejor manera.

Estos espaciadores amortiguadores están diseñados y fabricados en cumplimiento de la norma internacional IEC 61854 y protegidos por la patente N° P 010105897.

Sistemas de sujeción mediante varillas preformadas

La fijación estándar se realiza mediante cuatro varillas helicoidales preformadas de aluminio que se enrollan alrededor de la cuna del brazo, de fácil instalación, libres de errores y de mantenimiento.

Las ventajas del sistema residen en la reducción de las solicitaciones locales producidas por la presión de ajuste; la distribución de las deformaciones sobre el conductor en más de un metro de longitud, y el aumento de la resistencia a la fatiga del conductor dentro de la grapa. Asimismo, la elasticidad de las varillas permite compensar cualquier reducción del diámetro del conductor producida por el *creep*, y para apoyarse sobre los conductores, las cunas de los brazos cuentan con una almohadilla de elastómero que evita el contacto directo entre los metales y previene al conductor de cualquier daño provocado por eventuales movimientos relativos con la grapa.



Sujeción mediante grapa abulonada

Este modo de fijación ha sido concebido a fin de proveer un ajuste confiable de la grapa con un esfuerzo de apriete tal que no dañe al conductor; prevenir toda posibilidad de aflojamiento y evitar todo movimiento relativo entre grapa y conductor; facilidad de instalación, libre de errores de montaje; evitar pérdidas de componentes del sistema de fijación, y control a simple vista desde el suelo.

La grapa abulonada es del tipo extremo abierto con una buena superficie de contacto, cuya longitud mínima de ajuste es de 76 mm.

El mecanismo de apriete consiste en un bulón de cabeza hexagonal con tuerca cabeza hexagonal, arandela elástica y arandela plana. El bulón dispone, además, de una cabeza fusible tipo *break away* para controlar el ajuste, y todas las cabezas de los bulones están orientadas hacia el suelo de manera de facilitar el control desde el suelo cuando se realiza una inspección. ■



Varillas preformadas



Grapas abulonadas

Dynalab

www.dynalab.com.ar

FACBSA

Fábrica Argentina de Conductores Bimetálicos S.A.

■ Jabalinas y Conductores de Ao-Cu

CABLES DESNUDOS DE ACERO-COBRE PARA P.A.T.

La mejor alternativa frente a los robos y a los altos precios del cobre.

ConduWeld

IRAM 2309-01
IRAM 2466/7



■ Pararrayos y Soldaduras

copperSteel

IRAM 2428
IRAM 2315

Herrera 2430 (C1495ACV)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Tel.: (011) 4303-2121 Fax: (011) 4303-0666
E-mail: facb@arnet.com.ar

www.facbsa.com.ar



Ingeniería eléctrica s.a.

MATERIALES ELÉCTRICOS PARA LA INDUSTRIA

Distribuidores técnicos de materiales

SIEMENS

OSRAM



SCAME



I.M.S.A.

Lumenac



Ingeniería Eléctrica S.A. es una empresa distribuidora de materiales eléctricos para la industria con una extensa experiencia en el sector, ofreciendo a sus clientes una amplia gama de productos y servicios técnicos profesionales.

Sus integrantes están comprometidos en aumentar día a día su capacidad de innovación, fortalecer la calidad de atención al cliente y cubrir sus necesidades de la forma más eficaz.

Es por esto que en el año 2010, Ingeniería Eléctrica S.A. logró la certificación ISO 9001:2008.



Ingeniería Eléctrica S.A.: Callao 99 bis | Rosario, Argentina | Tel: 0341 430-3095
ventas@ing-electrica.com.ar | www.ing-electrica.com.ar

Dynamic
 Design



BLANCO NEGRO ROSSO CHAMPAGNE AZUL ELÉCTRICO GLAM

NUEVO PRODUCTO
 Módulo conector USB 1A



Siempre
 conectado



Carga
 celulares y tablets

Disponibles en
 Verona y Platinum



VERONA
 BLANCO | MARFIL | GRIS



PLATINUM
 BLANCO



PLATINUM
 NEGRO

► Respaldo de energía con supercapacitores

SuperCapacitores es el último lanzamiento de la división para energía eléctrica de Eaton Corporation, una solución de autonomía que puede reemplazar a las baterías. Cuando se combinan con unidades ininterrumpibles de energía (UPS) de la misma empresa, proponen una alternativa a aplicaciones que requieren una corta autonomía o que no pueden utilizar respaldo basado en baterías.

Los SuperCapacitores ofrecen una amplia gama de beneficios en comparación con las soluciones tradicionales con baterías. Son más livianos, cuentan con una vida útil de hasta veinte años a 25 °C, no requieren mantenimiento y, puesto que casi no producen calor, sus necesidades de refrigeración son mínimas. Adicionalmente, son ideales para aplicaciones en las cuales el ambiente

es hostil y las altas temperaturas imposibilitan la utilización de baterías.

La solución tiene un precio muy competitivo en comparación con las basadas en *flywheels*, lo que deriva entonces en una menor inversión de capital. Por otra parte, la prolongada vida útil, el bajo costo operativo y el nulo mantenimiento posterior, significa una reducción sustancial de los costos totales de propiedad.

Como la solución con SuperCapacitores es altamente escalable, especialmente cuando se la combina con UPS Eaton, estos pueden ajustarse a las necesidades de potencia y autonomía de las diferentes aplicaciones. También es posible expandir esta solución, de manera muy simple, según sea requerido por el crecimiento de los negocios. A diferencia de las baterías, no generan hidrógeno durante su funcionamiento, por lo cual no requieren agregar soluciones adicionales para su remoción.

Una aplicación típica para estas soluciones integradas por UPS y SuperCapacitores, es su utilización en conjunto con grupos electrógenos de reserva. Otro ejemplo, es la protección contra microcortes de energía, resultantes de la operación de los sistemas en la distribución de la red eléctrica. ■



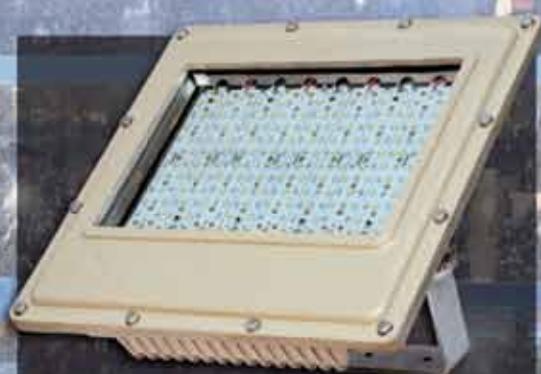
Por Eaton

www.eaton.com

NUEVO

Quien tiene pasión está iluminado

Proyector de LED estanco IP66
Para áreas clasificadas ZONA 2



Apto para condiciones de trabajo severas. Placas Intercambiables, preparado para migración a futuras tecnologías LED. Cuerpo de aleación de aluminio. Sistema Dual Driver, garantiza 50% de iluminación ante fallas. Potencia efectiva 250 Watts, 19200 Lúmenes. Alimentación 120 a 277 Vca, 50-60Hz. Fabricación Nacional. Calidad y garantía DELGA.



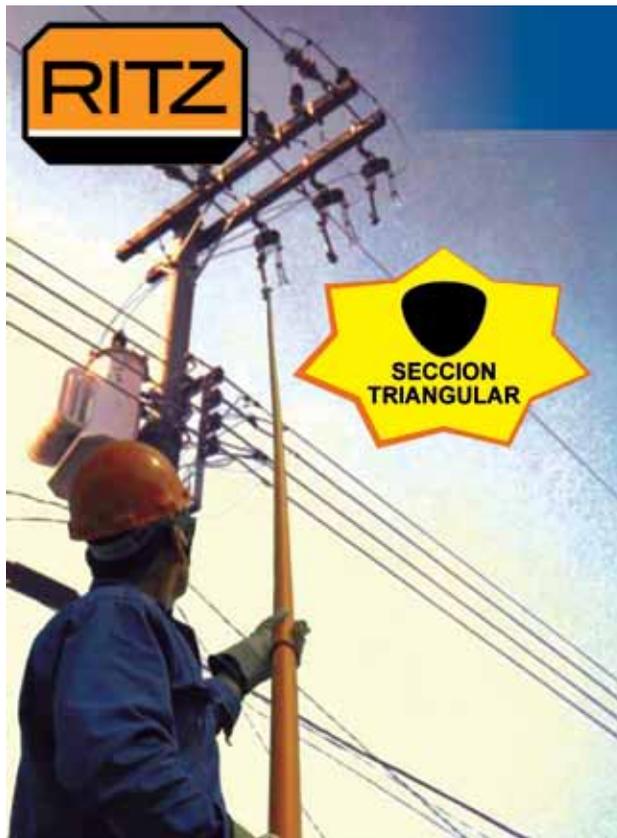
Equipamiento eléctrico para áreas clasificadas y no clasificadas
Ventas, Administración y Planta

Sucre 1852 • (B1832EBL) • Lomas de Zamora - Prov. de Buenos Aires • Argentina
Tel: (05411) 4298-0184 Fax: (05411) 4298-1865 - delgasa@delga.com
Para más información: www.delga.com



Pértiga de maniobra telescópica

Sección triangular - VTT



**SECCION
TRIANGULAR**



**DETECTORES
DE TENSION**



**GRAPA DE
LÍNEA VIVA**



PUESTA A TIERRA TEMPORARIA

FASTEN S.A. | Perdiel 1606 | Buenos Aires, Argentina | Telefax: (+54 11) 4301 6938 // 4301 5986 // 4302 8567 // 4302 8573
fasten@fasten.com.ar | www.fasten.com.ar



FABRICANTES S.R.L.

Cajas registro, de paso y redondas
Cajas estancas | Caños y accesorios
Instalación sin rosca | División aluminio



Fábrica, administración y ventas: Brasil 557 (1870) Avellaneda, prov. de Buenos Aires
Telefax: +54 11 4209-4040 / 4218-4949 - gcfabricantes@fibertel.com.ar - www.gcfabricantes.com.ar



Concentrador de Lectura para Edificios (para medidores eléctricos Elster)

Una solución
para la
automatización
de múltiples
lecturas "in situ".

El Concentrador ha sido desarrollado para brindar una solución integral al problema de la lectura de medición en edificios de departamentos, donde por razones de seguridad o falta de un encargado las lecturas de medidores ya no pueden ser realizadas en forma regular, obligando a las empresas de servicios a estimar los consumos.

Es una solución para lectura "in situ" que de forma inalámbrica, a través de una radio portable, lee los medidores electrónicos monofásicos y/o polifásicos con puerto serial de datos. Junto con una aplicación instalada en una hand-held o computadora toma los datos de medida y control de fraude para ser luego exportados al software GuardianNet y realizar su correspondiente análisis.



Para mayor información visite nuestra web:

www.elster.com.ar

o contáctese con:

Elster Medidores SA. - Galileo La Rioja SA.

Tel.: (011) 4229-5502/5518 - Fax: (011) 4229-5656

E-mail: elster.medidores@ar.elster.com



► Fuente de alimentación de alta tensión para aceleradores electrostáticos

Resumen

Se presenta el diseño e implementación de una maqueta de una fuente de alimentación para aplicación en un acelerador electrostático. Se propone el empleo de un ondulator autónomo en medio puente y un multiplicador de tensión capacitivo. El convertidor propuesto opera con una frecuencia variable comprendida entre los 2 y los 10 kHz. Se presentan los resultados de un prototipo a escala capaz de entregar 1,5 kV de tensión continua, con una potencia de 3 kW. Se demuestra que es factible la utilización de transformadores de aislamiento con núcleo de hierro-silicio laminado, en el rango de frecuencias de operación mencionado.

Palabras clave

Fuente de alimentación de alta tensión, aceleradores electrostáticos, conmutaciones suaves, medio puente, multiplicador de Greinacher.

Introducción

El cáncer es una enfermedad provocada por células que se reproducen sin control y de manera autónoma. Actualmente se conocen más de 100 tipos de cáncer, para muchos de los cuales no se dispone de un tratamiento efectivo.

Existen tratamientos con radiación gama (radioterapia convencional) aplicables a los casos en los cuales el tumor se encuentra concentrado en un volumen

definido. Sin embargo, los tumores difusos e infiltrantes representan un desafío mayor, ya que su tratamiento implica idealmente la eliminación de las células cancerígenas dispersas sin afectar al tejido sano circundante.

La terapia por captura neutrónica en boro (BNCT) es una alternativa novedosa que surge como posible tratamiento para tumores difusos y radiorresistentes. Es una técnica así llamada "binaria" que requiere la presencia simultánea de un flujo de neutrones con energía adecuada y de un compuesto que contenga un capturador de neutrones (por ejemplo ^{10}B , el isótopo de masa 10 del boro que no es tóxico a las concentraciones requeridas) que se acumula preferentemente en las células del tumor. Los neutrones interactúan nuclearmente con el ^{10}B , liberando partículas cargadas pesadas (alfa y ^7Li) que producen un daño selectivo y confinado a las células cancerígenas. Actualmente la terapia se encuentra en etapa de investigación y desarrollo, habiéndose probado clínicamente en Japón, Estados Unidos, Europa y en la República Argentina, mediante el uso de reactores como fuentes neutrónicas.

Sin embargo, el uso de aceleradores para tal fin representa una alternativa más sencilla, menos costosa y adecuada para su uso en hospitales, que ya está siendo desarrollada en algunos países. En la República Argentina, en la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), se está desarrollando un proyecto cuyo objetivo es el desarrollo de una fuente neutrónica implementada mediante

un acelerador electrostático de alta potencia. Este acelerador de tipo electrostático sería el primero en el mundo con sus características, con lo cual cabe destacar la originalidad del proyecto y de la estrategia de implementación adoptada, dado el estado del arte actual en materia de BNCT con aceleradores.

En el presente trabajo se aborda el diseño y construcción de fuentes de alimentación de alta tensión para aceleradores electrostáticos. El objetivo principal es probar que es factible el uso de transformadores comerciales de alta tensión para el desarrollo de este tipo de fuentes de alimentación, cuyos núcleos generalmente están contruidos con laminaciones de hierro-silicio. Se adopta un esquema de fuente conmutada, operando a frecuencias superiores a la de red, empleando un transformador de aislamiento con núcleo de hierro-silicio laminado. El propósito original del trabajo era probar la factibilidad de adaptar un transformador comercial. Para ello, lo primero que se quería probar era el uso de laminaciones de hierro-silicio, lo cual era necesario para satisfacer la idea original, pero también necesario para emplear transformadores con núcleo de hierro-silicio operando a mayor frecuencia y especialmente diseñados para ese tipo de convertidores. El esquema de elevación de tensión está basado en un multiplicador de Greinacher, también conocido como "multiplicador de Cockroft-Walton". El acelerador en cuestión deberá tener una tensión de 1,2 MV. La fuente de alimentación requerida debe ser capaz de entregar 1,2 MV y 60 mA de tensión y corriente de salida respectivamente, con un nivel de rizado de tensión del orden del 0,1%.

Fuentes de alimentación de los aceleradores de iones de tipo electrostático

Los aceleradores electrostáticos emplean campos eléctricos constantes para lograr transferir la energía cinética necesaria a las partículas que se desea acelerar. Para ello, se usan fuentes de alimentación de energía

eléctrica que deben ser capaces de entregar una tensión continua de un nivel elevado, con pasos de tensión intermedios de decenas a centenares de miles de voltios, hasta sumar una tensión total que puede alcanzar varios millones de voltios. Estas fuentes constituyen una parte fundamental de los aceleradores y existen diferentes estrategias para su implementación. A continuación, se describen las principales técnicas.

Generador de acoplamiento inductivo

En este tipo de generadores se utiliza un transformador de alta tensión con un único primario y varios secundarios. Se conecta un generador de tensión alterna al primario del transformador. En cada secundario se conecta un rectificador que permite obtener niveles de tensión continua a partir de las tensiones inducidas en cada uno de los secundarios. Finalmente, los rectificadores se asocian en serie para obtener como tensión final la suma de las tensiones obtenidas en cada rectificador.

Una de las desventajas de este tipo de generador radica en la construcción del transformador de alta tensión. Se trata de un transformador especial, no convencional, que requiere de núcleo seccionado con aislaciones aptas para soportar las tensiones de trabajo. Sin embargo, mediante esta clase de generadores es posible obtener niveles de corriente elevados. Los rectificadores conectados a cada secundario pueden ser reemplazados por fuentes de alta tensión más pequeñas para optimizar la topología y maximizar la tensión de salida del generador.

Multiplicador capacitivo de Greinacher

Este tipo de generadores de alta tensión utiliza una tensión alterna de entrada que se aplica a una red de capacitores y diodos.

Su principio de funcionamiento puede ser resumido de la siguiente manera: la conducción alternada de cierta combinación de diodos permite la carga de los capacitores de la red, algunos de los cuales al estar asociados

en serie producen una tensión de salida equivalente a la suma de las tensiones individuales de cada uno de ellos. Cada capacitor, con la excepción de C_1 , se carga al doble del valor pico de la tensión de entrada V_s , con la polaridad indicada en la figura 1.

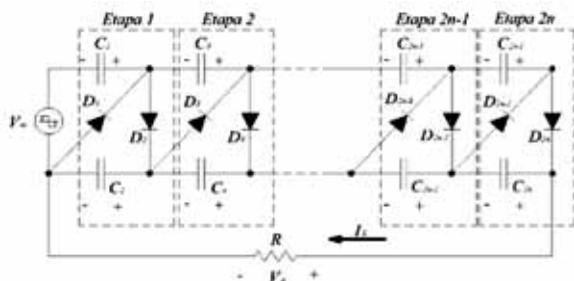


Figura 1. Multiplicador de Greinacher.

Con cada celda adicional agregada a la red (cada celda está compuesta por dos diodos y dos capacitores) la tensión de salida que se obtiene con este multiplicador aumenta idealmente dos veces el valor de tensión pico del generador de entrada.

El circuito de la figura 1 suele incluir un transformador de aislamiento entre el generador de tensión alterna de entrada y el circuito multiplicador. El transformador requerido

en ese caso no trabajará a tensiones elevadas como en el caso del generador de acoplamiento inductivo tratado anteriormente, evitando así los problemas ya mencionados. Los transformadores sometidos a elevados niveles de tensión utilizan núcleos sumergidos en aceite para lograr altos niveles de aislamiento. En el caso del multiplicador de Greinacher, los componentes discretos están sometidos a niveles de tensión del mismo orden que el generador de entrada, con lo cual la tensión se encuentra distribuida a lo largo de todas las celdas multiplicadoras que forman parte del circuito. Con este generador es posible obtener niveles de tensión del orden del megavolt sin aislaciones especiales, con condiciones de presión y temperatura normales, instalando el circuito en una habitación amplia, y utilizando transformadores elevadores comerciales. Es en este punto, donde el objetivo principal planteado para este trabajo cobra mayor sentido, ya que por lo general, los transformadores de alta tensión comerciales suelen estar contruidos con núcleos de hierro-silicio laminado.

Por otra parte, este tipo de generador ofrece como ventaja adicional, la posibilidad de obtener tensiones de salida escalonadas, lo cual resulta de gran utilidad en generadores de alta tensión para aceleradores electrostáticos.

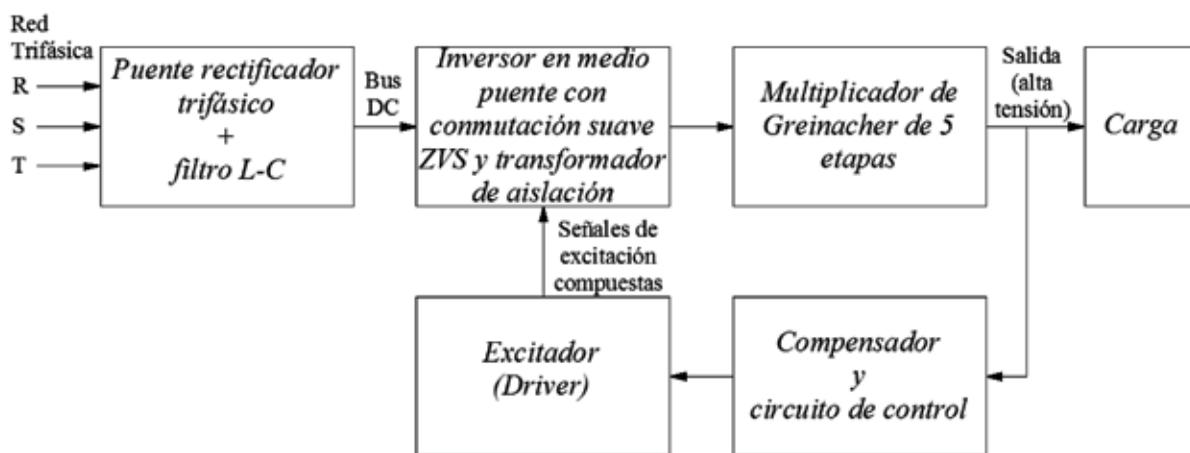


Figura 2. Diagrama en bloques de la maqueta implementada.

Desarrollo del trabajo

Se realizó el diseño y construcción de una maqueta (o prototipo de menor escala) de una fuente de alta tensión con las siguientes características:

- » Generador de alta tensión basado en un multiplicador capacitivo de media onda de cinco etapas. El prototipo es capaz de entregar una potencia de 3 kW y una tensión de salida de al menos 1,5 kV.
- » El multiplicador capacitivo es alimentado por un inversor en medio puente operando a una frecuencia comprendida entre 2 y 10 kHz. Se propusieron e implementaron tres estrategias de control diferentes: control PWM clásico, control por variación de frecuencia y un control mixto.
- » En el caso del control por variación de frecuencia, se obtiene un convertidor de alto rendimiento, recurriendo a la técnica de conmutación ZVS.
- » Se consigue la regulación de la tensión de salida actuando sobre el control de la etapa inversora.

Diagrama en bloques

En la figura 2 se observa un diagrama en bloques de la maqueta implementada para este trabajo. Se recurre a técnicas de electrónica de potencia para la reducción del

volumen tanto de los componentes magnéticos como de los capacitores del convertidor.

La fuente de alimentación implementada se alimenta de la red eléctrica (trifásica). En una primera etapa se utiliza un rectificador trifásico en puente completo (conversión CA-CC). Se incluye una red de filtrado L-C para mejorar el factor de potencia presentado a la red.

La carga utilizada para probar la maqueta construida se confeccionó en base a la asociación en paralelo de conjuntos de lámparas halógenas o resistores conectados en serie. A plena carga, es posible disipar una potencia nominal de 3 kW sobre esta carga de alta tensión, con pasos de 100 W aproximadamente.

Para el comando de los transistores IGBT del inversor se utilizó un excitador integrado.

Etapas de potencia

En la figura 3 se observa con mayor detalle el esquema circuital de la etapa de potencia, conformada por el inversor en medio puente, el transformador de aislamiento con núcleo de hierro-silicio laminado y el multiplicador de Greinacher.

El inversor en medio puente utiliza dos llaves bidireccionales, implementadas mediante transistores IGBT con

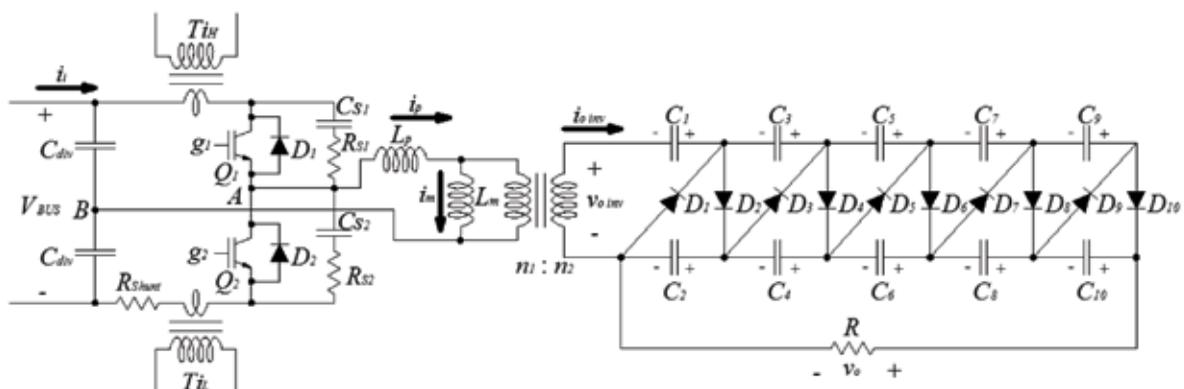


Figura 3. Inversor en medio puente y multiplicador capacitivo de tensión con carga resistiva, transformadores de corriente, componentes de ZVS y resistor sensor de corriente.

diodo en antiparalelo integrado. En la figura 3 también puede observarse dos transformadores de corriente que permiten medir la corriente por los transistores para implementar una protección por sobrepicos de corriente.

También se observa el agregado de componentes para la conmutación suave del tipo ZVS (C_{z1} , C_{z2} y L_p). El inductor L_p cumple además una función de filtrado de la corriente del multiplicador. Si ese inductor no estuviese, el multiplicador tomaría corriente en forma de impulsos, lo cual podría resultar destructivo para los transistores del inversor y los diodos del multiplicador.

Directamente conectado al secundario del transformador de aislamiento se encuentra el multiplicador capacitivo. En este caso, se trata de un multiplicador de media onda de cinco etapas. El multiplicador no admite acción correctiva alguna, razón por la cual es considerado un bloque circuital más dentro del lazo de realimentación. Por esta razón, su modelización con respecto a su comportamiento dinámico fue de vital importancia en el desarrollo de este trabajo.

El diseño de componentes magnéticos, así como la elección de todos los componentes del esquema circuital adoptado, también han sido objeto de estudio del presente trabajo.

Esquemas de control

Fueron ensayados tres métodos de control con realimentación:

- » Control por variación de ciclo de trabajo (PWM).
- » Control por variación de frecuencia de conmutación.
- » Control por variación conjunta de ciclo de trabajo y frecuencia.

En todos los casos, la variable sensada es la tensión de salida. En la figura 4 se muestran los esquemas de control mencionados anteriormente. En la figura 5 se observa una curva teórica del comportamiento de la etapa inversora en función de la variación de parámetros tales

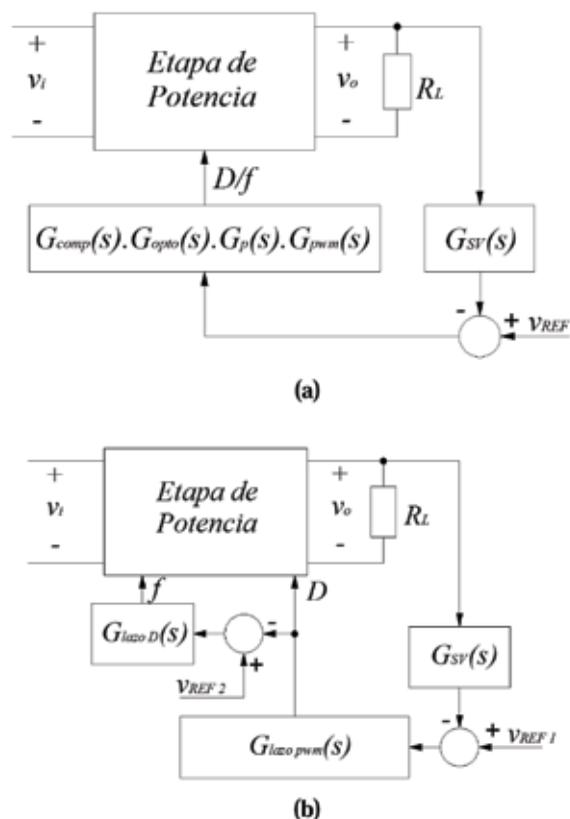


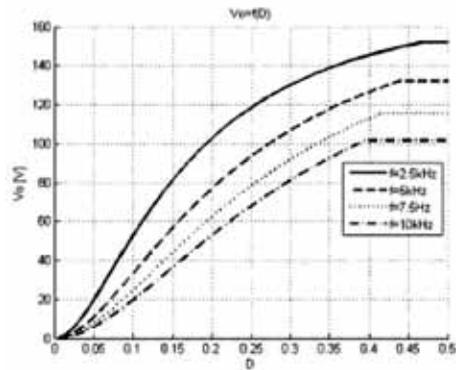
Figura 4. Esquemas de control por realimentación implementados. (a) Esquema de control por variación de frecuencia/ciclo de trabajo. (b) Esquema de control por variación conjunta de ciclo de trabajo y frecuencia.

como el ciclo de conducción de los transistores, la frecuencia de conmutación y las variaciones de carga.

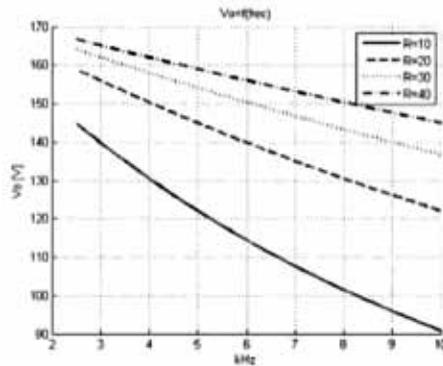
Cada esquema de control presenta ventajas y desventajas. El control por variación de ciclo de trabajo permite una regulación de tensión de salida para cualquier condición de carga. Sin embargo, con esta estrategia de control no es posible obtener conmutación suave del tipo ZVS.

Por su parte, el control por variación de frecuencia permite aplicar técnicas de conmutación ZVS, pero la regulación de la tensión de salida ante variaciones de la condición de carga solamente es posible en un rango reducido.

Dadas las características de los sistemas de control mencionados, se propuso un esquema combinado de control que consiste en la variación conjunta de



(a)



(b)

Figura 5. Tensión de salida pico de la etapa inversora. (a) En función del ciclo de trabajo. (b) En función de la frecuencia de conmutación.

frecuencia y ciclo de trabajo, buscando combinar las virtudes de ambos métodos. Ante condiciones de carga cercanas a la nominal, predomina un esquema de control por variación de frecuencia y conmutación suave ZVS. Cuando la corriente requerida por la carga disminuye, predomina un control por variación de ciclo de trabajo y se tienen conmutaciones duras.

Mediciones experimentales

Se efectuó la conexión en cascada del inversor con el multiplicador capacitivo, obteniéndose tensiones de salida en el orden de los 1,5 kV o superiores. El esquema de este ensayo se puede observar en la figura 6.

Formas de onda en la etapa de potencia

Se presentan las formas de onda de tensión y corriente obtenidas a partir del esquema del inversor en medio

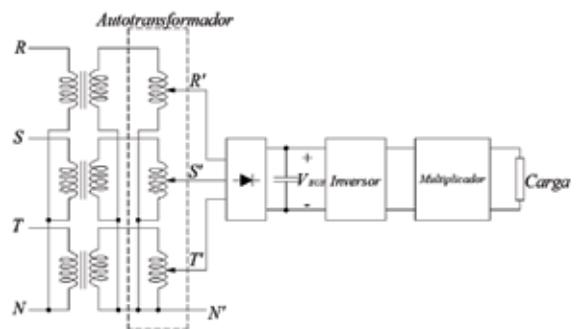


Figura 6. Esquema de ensayos del inversor en medio puente en conjunto con el multiplicador capacitivo con carga resistiva.

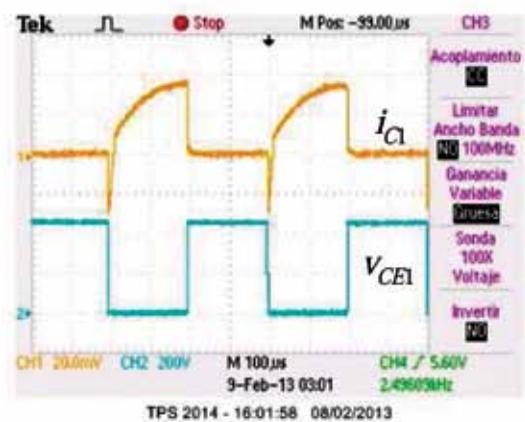


Figura 7. Formas de onda sobre el transistor T1, para un ciclo de trabajo de $D=0,5$. CH1: Corriente de colector C1 (punta de corriente 5 A/10 mV), CH2: Tensión colector-emisor CE1.

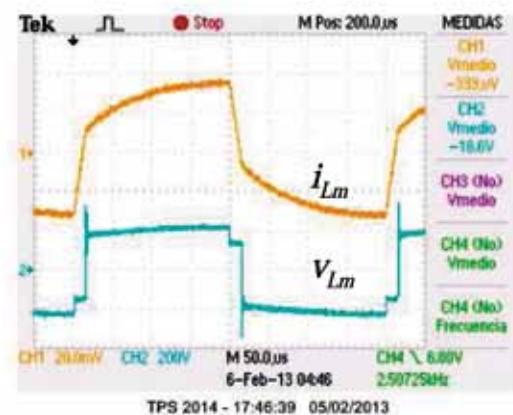


Figura 8. Formas de onda de tensión sobre el primario del transformador de aislamiento v_{Lm} y corriente a través del inductor de conmutación y filtrado i_{Lp} , para un ciclo de trabajo de $D = 0,5$. CH1: Corriente del inductor de conmutación y filtrado i_{Lp} (punta de corriente 5 A/10 mV), CH2: Tensión sobre el primario del transformador v_{Lm}

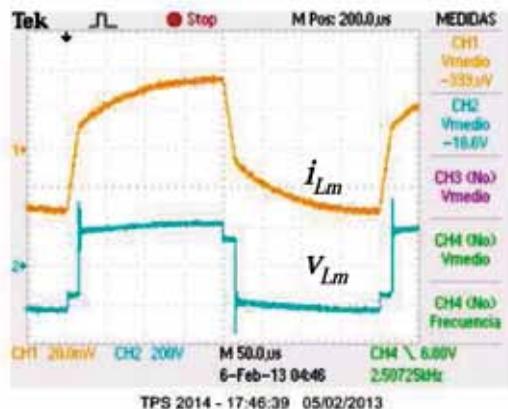


Figura 9. Formas de onda características del multiplicador capacitivo para un ciclo de trabajo de $D=0,5$ y potencia de salida nominal. CH1: Corriente de salida (punta de corriente 5 A/10 mV), CH2: Tensión de salida del inversor v_{inv} , CH3: Tensión de salida del multiplicador v_o .

puede en cascada con el multiplicador capacitivo de tensión, con carga resistiva, mostrado en la figura 4.

En la figura 7 se presentan los oscilogramas obtenidos, con una tensión de entrada $V_{BUS}=500\text{ V}$ y una frecuencia de operación de $f_s=2,5\text{ kHz}$. Se tomaron las formas de onda para el caso con ciclo de trabajo $D=0,5$ y para $D=0,25$.

En la figura 8 se observan las formas de onda de tensión y corriente en el primario del transformador de aislamiento. En la figura 9 se presentan las formas de onda características de la etapa multiplicadora. En general, para la gran mayoría de oscilogramas se utilizó como señal de sincronismo la tensión de control v_g1 .

Control

La compensación del lazo de realimentación fue posible en dos de los tres esquemas de control propuestos.

En la figura 10 se muestran oscilogramas de señales tomadas en puntos estratégicos del circuito que implementa el lazo de realimentación y control, para cada estrategia de control analizada. Dichos oscilogramas fueron tomados bajo condiciones de carga nominal, introduciendo una perturbación en la señal de referencia.

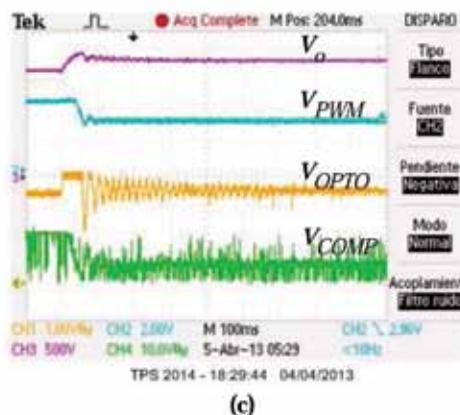
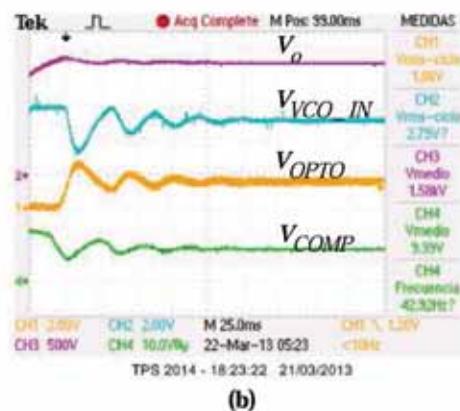
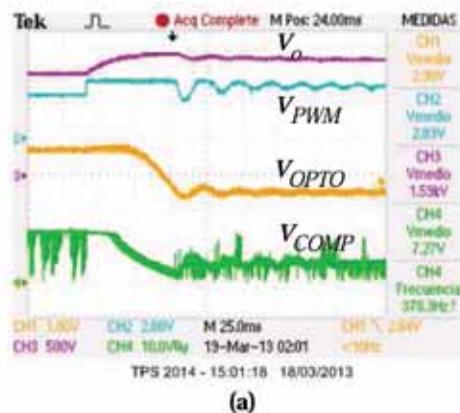


Figura 10. Señales de control en puntos estratégicos del lazo de realimentación.

(a) Control por variación de ciclo de trabajo.

(b) Control por variación de frecuencia.

(c) Control por variación conjunta de ciclo de trabajo y frecuencia.

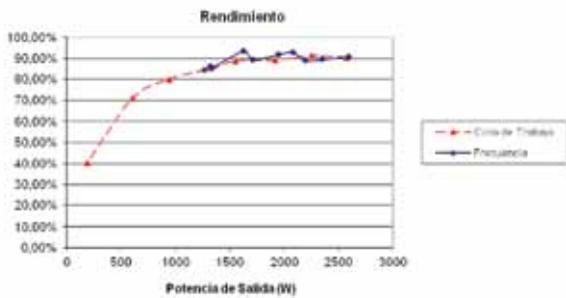


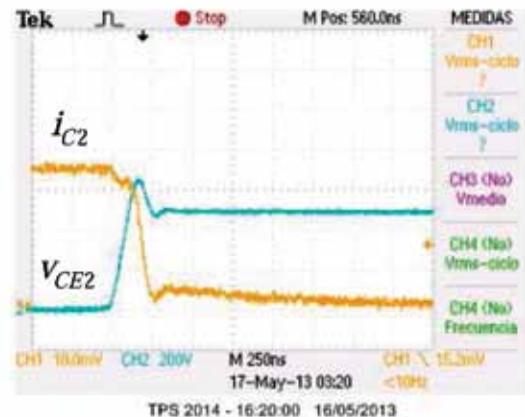
Figura 11. Gráfico comparativo del rendimiento obtenido en el convertidor con diferentes esquemas de control (variación de ciclo de trabajo, y variación de frecuencia).

El esquema de control por variación conjunta de frecuencia y ciclo de trabajo no resultó estable. Esto se debió posiblemente a la discontinuidad que surge al linealizar el sistema (principalmente de la etapa inversora). Tal hecho queda en evidencia al observar detenidamente la figura 5 (a). Sin embargo, si se configura el lazo de forma tal que el sistema se establezca a un ciclo de trabajo menor a $D=0,5$, se puede evitar la discontinuidad y es posible estabilizar el sistema, tal y como puede observarse en la figura 10 (c).

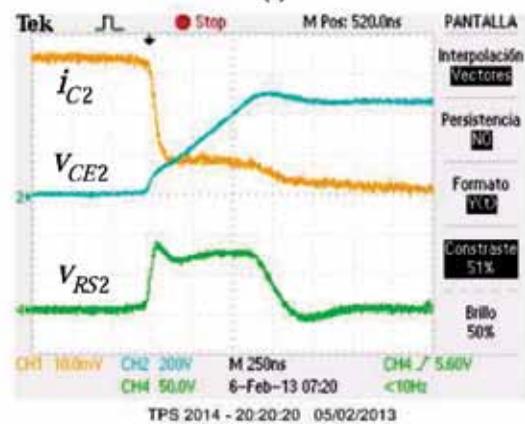
Potencia y rendimiento

En la figura 11 se presentan las curvas de rendimiento para los esquemas de control PWM y variación de frecuencia. Puede observarse cierta superioridad en el rendimiento del convertidor operando bajo un esquema de control por variación de frecuencia (y conmutaciones suaves ZVS), frente al esquema de control PWM.

Sin embargo, a medida que la potencia entregada a la carga se acerca a la nominal (3 kW), ambos rendimientos se equiparan. Esto ocurre porque bajo dichas condiciones, el ciclo de trabajo de ambos esquemas de control tiende a igualarse ($D=0,5$). Es importante destacar que las diferencias generales entre las curvas de rendimiento no son muy marcadas, debido principalmente a que



(a)



(b)

Figura 12. Conmutación de conducción a corte en Q2 operando a potencia nominal. CH1: Corriente de colector i_{C2} (punta de corriente 5 A/10 mV), CH2: Tensión colector-emisor v_{CE2} , CH4: Tensión sobre el resistor de snubber v_{RS2} . (a) Formas de onda de tensión v_{CE2} y corriente i_{C2} , conmutación dura. (b) Formas de onda de tensión v_{CE2} y corriente i_{C2} , y tensión en el resistor del snubber ZVS $RS2=11\Omega$.

la mayor cantidad de pérdidas se da en el transformador de aislamiento y no en los transistores, hecho que puede deducirse de la notable sobreelevación de temperatura perceptible al tacto sobre dicho componente magnético.

La diferencia esencial en las pérdidas del convertidor en ambos casos de control se debe a las pérdidas por conmutación en los transistores, hecho que motiva el siguiente análisis detallado.

Conmutaciones ZVS vs conmutaciones duras

Si bien se lograron conmutaciones suavizadas en los transistores con el esquema de control por variación de frecuencia, de ninguna manera se pueden despreciar completamente las pérdidas por conmutación.

Mediante las formas de onda de la figura 12 es posible estimar las pérdidas reales en los transistores, debido al fenómeno de conmutación. Dada la simetría de operación de ambos transistores, el estudio de las conmutaciones puede llevarse a cabo tanto en el transistor Q2, como en Q1. Se concluye que utilizando conmutación suave ZVS, se redujeron las pérdidas por conmutación en un 30% respecto a las conmutaciones duras.

Conclusiones

Se observó que bajo el esquema propuesto, es posible la utilización de un transformador de aislamiento con núcleo laminado de hierro-silicio, a expensas de una merma en el rendimiento general del convertidor. Al mismo tiempo, la combinación de un control por variación de frecuencia con técnicas de conmutación suave del tipo ZVS, reduce las pérdidas en los elementos de conmutación del convertidor.

Por otro lado, el multiplicador capacitivo como etapa elevadora de tensión, permite obtener grandes valores de tensión de salida del convertidor y es susceptible de ser utilizado como un bloque circuital más dentro del lazo cerrado de realimentación.

La elección de una frecuencia de operación del orden de los kilohertz permitió la reducción de los principales componentes magnéticos, sin degradar excesivamente el rendimiento del equipo.

El prototipo desarrollado puede ser mejorado en ciertos aspectos:

- » Utilizando transistores IGBT de mayor velocidad se podrá reducir las pérdidas por conmutación,

combinándose con la técnica de conmutación suave ZVS desarrollada en este trabajo.

- » Si se desea elevar el rendimiento del convertidor, podría emplearse un transformador de aislamiento con núcleo de ferrita o con aleaciones nanocristalinas.
- » El diseño y montaje en un circuito impreso especialmente diseñado permitiría reducir las inductancias parásitas, mitigando así los numerosos problemas prácticos por ellas causados. ■

Nota de los autores: este trabajo fue parcialmente realizado con fondos provenientes del subsidio UBACYT 20020100100358 de la Universidad de Buenos Aires y con fondos provenientes de un contrato de asesoramiento firmado entre la FIUBA y la CNEA (Exp. C.N.E.A. No. 141 - 730 / 2011; orden de compra No. 73/12 de fecha 29/02/2012).

Referencias

Nota del editor: la nota técnica aquí publicada está respaldada por una extensa bibliografía cuyas referencias no se publican por normas editoriales. Por consultas de esta índole, o cualquier otra acerca de la temática tratada, consultar a los autores. Nicolás Real, real@tandar.cnea.gov.ar, Hernán Tacca, htacca@fi.uba.ar

Por

Nicolás Real, Andrés Kreiner y Hernán Tacca

Comisión Nacional de Energía Atómica

Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires

Nota del editor: la nota aquí reproducida fue originalmente presentada por los autores como artículo de investigación en *AADECA 2014*.



Crece en su segmento
al confiar en nuestros **expertos**
en **VLT® drives**

1968 fue el año que Danfoss presentó el primer convertidor de frecuencia producido en serie, nombrándolo VLT®. Hoy están disponibles en todo el mundo para brindarle una solución a su medida.



See how tomorrow's solutions are ready today
visite www.danfoss.com

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss



-  Fotocontroles Electrónicos
-  Temporizadores
-  Atenuadores de Luz
-  Señalización Luminosa y Sonora
-  Detectores Infrarrojos
-  Interruptores Electrónicos
-  Reguladores de Velocidad
-  Iluminación a Led

Para mayor información solicite nuestro catálogo de productos

Tel./Fax: (54) (11) 4224-2477/2436 • e-mail: info@rbcsitel.com • www.rbcsitel.com

Protectores de Tensión



Para riel din
Trifásico con detección
de secuencia de fase.
Monofásico 5 KW
(Para potencias superiores
puede utilizarse con
un contactor)

Individual 2000W
Carcasa rebatible 180°
con respecto al tomacorriente.



Importación y distribución de productos de eficiencia y seguridad para distribución de energía eléctrica. Ingeniería y Montaje

Capacitores y Bancos Automáticos EPCOS para Corrección del Factor de Potencia y Filtrado de Corrientes Armónicas.

Seccionadores PRONUTEC y Fusibles SIBA

Pararrayos ionizantes, protección contra sobretensiones atmosféricas y de maniobras.

Monitores de Aislación para instalaciones IT y TT
Paneles solares ASTRONERGY

ENEXAR Energía Extra para Argentina

EPCOS Power Factor Controller

FRANCE PAR TONNERRES

ASTRONERGY

SIBA

ENEXAR SRL - Olivos - www.enexar.com.ar - 011-4799-3319



ELECTRODOS DINAMICOS

PUESTA A TIERRA DE EXCELENCIA
NORMA IRAM 2314*

DEPARTAMENTO TECNICO Y VENTAS: JERONIMO CORTES N°727 - X5001AEO CORDOBA - TE/FAX: 54 351 473-8031
E-mail: info@landtec.com.ar - Site: www.landtec.com.ar



**La trayectoria no se inventa,
se construye todos
los días.**



**Construcción • Industrias • Gremio • Asesoramiento
Atención Personalizada • Capacitación
Variedad de productos**



Visitanos en:
www.electricidadalsina.com.ar



**ESTACIONAMIENTO
GRATUITO**

Av. Belgrano 727/731, CPA: B1870ARF, Avellaneda - Prov. de Bs. As.
Ventas: (011) 4201-8162/8602/8929 4222-5727/2484 - L. Rotativas, Fax: (011) 4222-6815
e-mail: administracion@electricidadalsina.com.ar
Administración: (011) 4201-8511/4201-1320 - Fax: 4222-7720
e-mail: ventas@electricidadalsina.com.ar



► Analizador de vibraciones inteligente

Analizador de vibraciones inteligente

Los profesionales del mantenimiento con más experiencia sienten cómo las máquinas industriales les “hablan” para contarles cómo se encuentran. La clave del éxito radica en llegar a entender lo que la máquina está diciendo. Para poder detectar los problemas, los profesionales “escuchan” de diversas formas:

- » Con los ojos y los oídos, para ver y escuchar las condiciones que pueden indicar la existencia de un problema.
- » Con termómetros y cámaras termográficas, para detectar sobrecalentamientos, conexiones eléctricas defectuosas o rodamientos en mal estado.
- » Con multímetros digitales y analizadores de calidad eléctrica, para diagnosticar posibles problemas eléctricos.
- » Con técnicas como el análisis de lubricantes, para realizar un seguimiento del estado de la máquina a lo largo del tiempo.

Instrumento para la resolución de problemas, diseñado para detectar las vibraciones y recomendar las reparaciones necesarias.

Y ahora, los profesionales del mantenimiento cuentan con un valioso instrumento con el que no solo podrán escuchar, sino también detectar problemas en las máquinas y solucionarlos: el analizador de vibraciones

Fluke 810. Se trata de un nuevo y exclusivo instrumento para la resolución de problemas que se ha diseñado para detectar y evaluar, al instante, las vibraciones de las máquinas y recomendar las reparaciones necesarias.

Una nueva clase de instrumentos para la resolución de problemas

Son muchos los equipos de mantenimiento que trabajan hoy en día con severas restricciones en cuanto a tiempo y dinero. Seguramente estos equipos no cuentan con los recursos necesarios para recibir la formación adecuada y poner en práctica los típicos programas de análisis de vibraciones a largo plazo. El Fluke 810 se ha diseñado específicamente para equipos de mantenimiento que necesitan resolver problemas mecánicos y conocer rápidamente el origen del problema del equipo.



El analizador portátil Fluke 810 se ha diseñado y programado para diagnosticar los problemas mecánicos más comunes de desequilibrio, holgura, alineación incorrecta y fallos en los rodamientos de una amplia variedad de equipos mecánicos, entre los que se incluyen motores, ventiladores, cintas y cadenas de transmisión, cajas de cambios, acoplamientos, bombas, compresores, máquinas con acoplamiento compacto y husillos.

Posiblemente, muchos profesionales opinen que solo existen dos opciones para comprobar las vibraciones: los analizadores de vibraciones de gama alta, que son caros y difíciles de utilizar, y los "lápices" de vibraciones de gama baja, que no son demasiado precisos. El Fluke 810 se sitúa en medio de las dos categorías: combina la función de diagnóstico de un experto en vibraciones con la velocidad y comodidad de los analizadores de gama baja; todo ello a un precio razonable. Es un nuevo tipo de analizador para comprobar las vibraciones.

Fluke 810 combina la función de diagnóstico de un experto en vibraciones con la velocidad y comodidad de los analizadores de gama baja.

Pero el Fluke 810 no es simplemente un detector de vibraciones, es además una solución completa para detectar, diagnosticar y resolver los problemas. La tecnología de diagnóstico del Fluke 810 analiza el funcionamiento de la máquina e identifica las averías comparando las medidas de las vibraciones con una amplia base de datos establecida en forma de reglas y algoritmos desarrollados a lo largo de años de experiencia en el sector. El Fluke 810 determina la gravedad de la avería gracias a una tecnología única que simula un estado perfecto, es decir, sin averías, y establece un punto de partida para realizar una comparación inmediata con los datos recopilados. Esto implica que todas las medidas tomadas se comparan con las propias de una máquina "nueva".

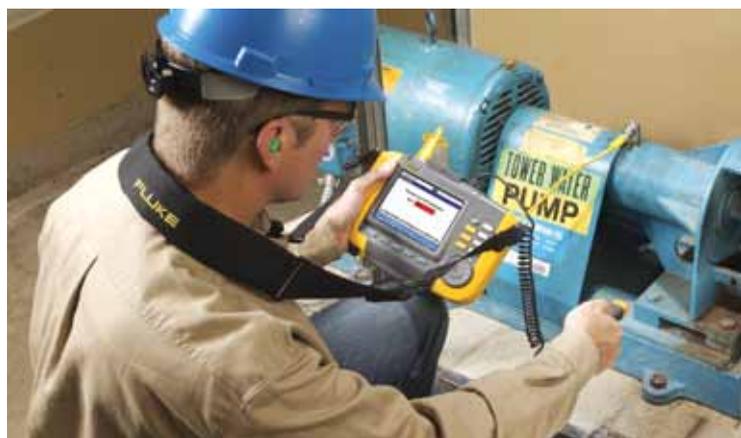
Además de datos, ofrece resultados que ayudan a tomar decisiones

Cuando el Fluke 810 detecta una avería, identifica el problema, localiza su ubicación y determina su gravedad en función de cuatro niveles para ayudar al equipo de mantenimiento a establecer un orden de prioridad de las tareas de mantenimiento. También realiza recomendaciones de reparación. Los menús de ayuda integrados sensibles al contexto ofrecen consejos en tiempo real y sirven de guía a los nuevos usuarios.

El diagnóstico mecánico que ofrece el Fluke 810 se inicia cuando el usuario coloca el acelerómetro triaxial TEDS de Fluke en la máquina que se va a comprobar. El acelerómetro cuenta con un soporte magnético y también se puede instalar con un soporte adhesivo. Un cable de desconexión rápida conecta el acelerómetro al analizador Fluke 810. Cuando la máquina que se va a comprobar está en funcionamiento, el acelerómetro detecta la vibración en los tres ejes de movimiento (vertical, horizontal y axial) y transmite esta información al Fluke 810. Gracias a un conjunto de algoritmos avanzados, el analizador ofrece un diagnóstico de la máquina rápido y sencillo y, además, recomienda una solución.

¿Necesita formación? No se preocupe

La evaluación de los equipos mecánicos suele llevarse a cabo mediante la comparación del estado de la





máquina a lo largo del tiempo con el estado inicial correcto. Los analizadores de vibraciones que se emplean en los programas de supervisión basados en las condiciones de funcionamiento dependen de los estados iniciales para poder evaluar el estado de la máquina y determinar su vida útil restante.

Los operadores del sistema deben contar con la formación y experiencia adecuadas para poder determinar el significado y la relevancia de los espectros de vibración que detectan.



¿Pero qué pasa con los profesionales de mantenimiento que no cuentan con formación en análisis de vibraciones? ¿Cómo saben distinguir una vibración aceptable del tipo de vibración que requiere realizar una reparación inmediata o sustituir el equipo averiado?

Con el Fluke 810 tendrán la respuesta. Los avanzados algoritmos que integra recopilan una amplia experiencia en vibraciones mecánicas, el significado de estas vibraciones y su solución más adecuada. Los profesionales del mantenimiento ya pueden determinar rápidamente y con fiabilidad la causa de las vibraciones de las máquinas, conocer la gravedad y la ubicación de los problemas y obtener recomendaciones acerca de la reparación. Todo es mucho más fácil con un instrumento inteligente, sin tener que contar con una amplia formación ni realizar la supervisión y los registros que implican los típicos programas de control de vibraciones.

Los avanzados algoritmos que integra recopilan una amplia experiencia en vibraciones mecánicas, el significado y su solución más adecuada.

El Fluke 810 proporciona recomendaciones sencillas para saber cuál es el siguiente paso que hay que dar. Estas indicaciones son justo lo que necesitan los equipos de mantenimiento que trabajan bajo presión y siempre con prisas, pues gracias a ellas pueden actuar inmediatamente, mantener los equipos mecánicos a pleno rendimiento y hacer que la productividad de las instalaciones no se vea afectada. ■

Por Viditec

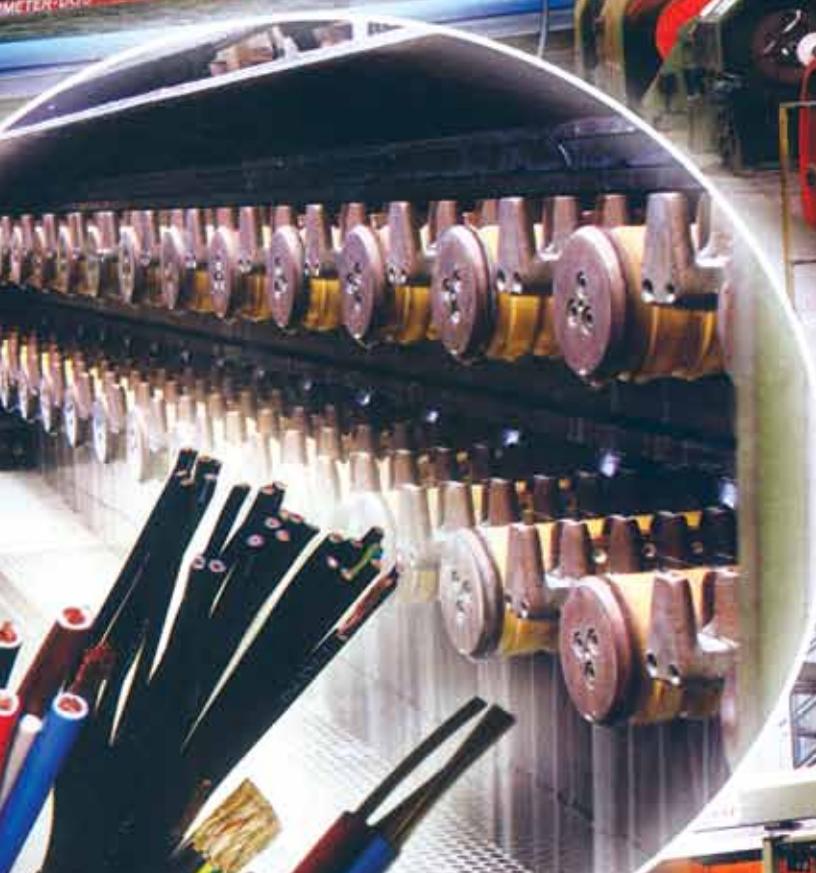
www.viditec.com.ar



1959-2009

Fettorossi

Cables eléctricos



Si su problema es el cable,
SOLUCIONARLO
es nuestro trabajo





Chillemi Hnos.

AL SERVICIO DE LA INDUSTRIA

LIDER EN INYECCION DE PLASTICO Y MATRICERIA



www.chillemihnos.com.ar

COMPONENTES ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Fusibles europeos



• Productos 



Semiconductores de potencia



Relés de estado sólido



Fusibles americanos

ELECTRO - OHM

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



aiet

Asociación de Instaladores
Electricistas de Tucumán

Visite nuestro
SITIO WEB

► www.aiet.org.ar



AUTOMATIZACIÓN CON ROBOTS KUKA

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

Rubén Costantini S. A.
Luis Angel Huergo 13 20
Parque Industrial
2400 San Francisco (CBA)
Tel.: 03584 421033
ventas@costantini-sa.com
www.costantini-sa.com

KUKA Roboter GmbH
Global Sales Center
Hery-Park 3000
86388 Gersthofen – Alemania
Tel.: +49 821 4533-0
Fax: +49 821 4533-1616
info@kuka-roboter.de
www.kuka.com



► Modificación N° 3 de las normas IRAM sobre medidores estáticos

Las normas IRAM 2420:2001 “Medidores estáticos de energía eléctrica activa para corriente alterna (clases 1 y 2)” e IRAM 2421:2004 “Medidores estáticos de energía eléctrica activa para corriente alterna (clases 0,2 S y 0,5 S)” son las que establecen los requisitos y ensayos que deben cumplir los comúnmente llamados “medidores electrónicos”.

Estas normas han sido, desde su aprobación, ampliadas o adecuadas conceptual y técnicamente en tres oportunidades, siendo la última de ellas (n° 3) aprobada por el Comité General de Normas de IRAM (CGN) en julio de 2015.

En general, las modificaciones de las normas permiten adecuar, aclarar, incorporar o corregir requisitos o ensayos, en base a la experiencia de uso.

En este caso, se han incluido o ampliado importantes conceptos que hacen al uso y costumbre del producto, pero también a su control (tanto en fábrica como antes y luego de comercializado), explicitando lo relacionado con la legislación de seguridad en vigencia (Resolución 92/98 y complementarias), así como con la de metrología legal: “Reglamento técnico y metrológico para los medidores de energía eléctrica activa en corriente alterna” (RTM), aprobado por la Resolución 90/12 del 10 de septiembre de 2012, pero aún no en total vigencia efectiva.

Respecto al RTM, cabe mencionar que en la modificación n° 3 de las normas IRAM 2420 e

IRAM 2421 se indica “que será de aplicación obligatoria desde el 31 de marzo de 2015”, como establecía la Resolución 166/14 del 12 de septiembre de 2014, pero dicha entrada en vigencia fue prorrogada por la Resolución 90/15 del 7 de mayo de 2015 hasta el 30 de septiembre de ese mismo año, fecha en la que tampoco entró en vigencia efectiva, siendo esta prorrogada nuevamente por la Resolución 421/15 del 14 de octubre pasado, fijando el 31 de marzo de 2016 como nueva fecha para la entrada total en vigencia del RTM.

Estas normas han sido, desde su aprobación, ampliadas o adecuadas conceptual y técnicamente en tres oportunidades, siendo la última de ellas (n° 3) aprobada por el Comité General de Normas de IRAM (CGN) en julio de 2015.

Es la intención de este trabajo difundir someramente los conceptos introducidos por la modificación n° 3, por lo que se comentan resumidamente las principales adecuaciones incluidas por ella en las normas IRAM 2420 e IRAM 2421, pudiendo el lector, según sea de su interés, interiorizarse en detalle consultando la correspondiente modificación.

Como observará quien consulte la modificación nº 3 de ambas normas, el informe técnico de ellas es un verdadero compendio explicativo y aclaratorio de los respectivos conceptos, cumpliendo así la norma IRAM con la importante función de difusión conceptual.

Cabe mencionar que esta será la última modificación de estas normas, pues ya han sido enviados a discusión pública los esquemas de normas IRAM 62052-11: "Equipamiento de medición de la energía eléctrica para corriente alterna – Requisitos generales, ensayos y condiciones de ensayo – Parte 11: Equipamiento de medición", IRAM 62053-21: "Requisitos particulares: medidores estáticos de energía eléctrica activa (clases 1 y 2)" e IRAM 62053-22: "Requisitos particulares: medidores estáticos de energía eléctrica activa (clases 0,2 S y 0,5 S), adaptación y adecuación de las respectivas normas IEC de igual numeración.

Los mencionados tres esquemas de normas incluyen todo lo establecido como uso y costumbre en las actuales normas IRAM 2420 y 2421 y sus tres modificaciones, así como lo relacionado con los conceptos básicos y definiciones de medidores en uso en Argentina no incluidos en las referidas normas IEC, como son los medidores prepagos, medidores inteligentes pre y pospagos y los "bautizados" en Argentina como "medidores autoadministrados".

Las principales adecuaciones o agregados incluidos en la modificación nº 3 de las IRAM 2420 e IRAM 2421 se describen a continuación:

- » Tipo de medidor: se ha adecuado la definición de tipo, incorporando en el cuerpo de las Normas aclaraciones de concepto, profundizando el tema en el informe técnico.
- » Familia de medidores: como se comenta en el informe técnico, se incorporó esta definición para aclarar un concepto mencionado en la Resolución 96/03,

que hace a los controles de vigilancia establecidos por la Resolución 92/98 (ex-SICM) de cumplimiento obligatorio en la Argentina, que establece controles por "familias de productos certificados", pero sin definir específicamente el término "familia".

- » Constante: se aclara lo relacionado a su definición, pero lo más importante es lo incorporado en el informe técnico, relacionado con los términos "pulso" e "impulso".
- » Forma y sistema de conexión: se utilizan y definen adecuadamente estos términos, que hacen a la forma de conectar los medidores de energía eléctrica.

Cabe mencionar que esta será la última modificación de estas normas, pues ya han sido enviados a discusión pública los esquemas de normas IRAM 62052-11

Unidad y propiedades metrológicas: se incorporan importantes detalles aclaratorios, en las definiciones de estos términos básicos utilizados en la definición del tipo.

Dispositivo indicador de los valores medidos: como se indica en la introducción de las normas, "los medidores estáticos deben tener igual o mejor prestación que la de los medidores de inducción, pero nunca menor o peor".

Ese último concepto es aplicable en general pero, muy en particular, en cuanto a la lectura del medidor, como se establece en detalle en este punto (con notas aclaratorias en el cuerpo de las normas) y se explicita en el informe técnico, resaltando que "la lectura del visor (display) debe efectuarse de manera clara, sencilla, directa y por sobre todo inequívoca (para el usuario final y la empresa distribuidora), de manera de asegurar la máxima eficiencia del proceso, evitar errores de facturación y reclamos por parte del cliente".

Ensayo de componente continua y armónicas pares dentro del circuito de corriente alterna: observada como una incongruencia el establecimiento de la exigencia de este ensayo para las mediciones directas y ninguna para las mediciones indirectas, "cuando ambos tipos de mediciones pueden llegar a ser afectadas y hasta utilizadas indistintamente con cargas idénticas", el Subcomité de Medidores Eléctricos resolvió aclarar en el cuerpo de la Norma IRAM 2420 (que normaliza los requisitos y ensayos tanto para medidores de conexión directa como de conexión indirecta), y en el de la Norma IRAM 2421 (que solo normaliza medidores de conexión indirecta), el porqué este ensayo se exige solo a los medidores a ser utilizados en conexión directa.

Anexo (normativo), procedimiento para aprobar y convalidar el tipo: en ambas normas (IRAM 2420 e IRAM 2421), se reemplaza totalmente el anterior anexo, manteniendo lo conceptual, pero incorporando aclaraciones de detalle respecto al tratamiento de las muestras para los ensayos de tipo y en lo que respecta a la validez de la aprobación del tipo.

El tema se trata ampliamente en el informe técnico, que incluye los comentarios y consideraciones de relevancia recibidos, tanto del Comité General de Certificación como del Subcomité de Transformadores de Medición de IRAM.

En base a todo lo expresado en ese tan extenso como conceptual informe técnico (cuya lectura se recomienda a los que estén interesados en profundizar el tema), "queda claro el motivo por el cual internacionalmente, más que procurar que las mediciones

indirectas midan correctamente con cargas distorsivas o no lineales, lo que se hace (o debe hacer) es limitar la emisión de armónicas a través de la normativa que se aplica a los equipos de uso masivo, así como los de potencia utilizados en las industrias, armónicas que de existir no sólo producen pérdidas, sino daños mayores en los componentes de la red eléctrica".

Calibración, ensayos de rutina: se incorporan requisitos para los equipos de ensayo de medidores (EEM) y ensayos de rutina a realizar al 100% de los medidores antes de su comercialización. Lo establecido es de suma importancia, aunque dejará de ser relevante una vez en total vigencia el RTM (exigencias y ensayos similares a los de la verificación primitiva).

Anexo (normativo), procedimiento para aprobar y convalidar el tipo: en ambas normas (IRAM 2420 e IRAM 2421), se reemplaza totalmente el anterior anexo, manteniendo lo conceptual, pero incorporando aclaraciones de detalle respecto al tratamiento de las muestras para los ensayos de tipo y en lo que respecta a la validez de la aprobación del tipo.

En convalidación del tipo, se incluye un tema de amplia discusión: las comprobaciones mínimas que debe hacer el laboratorio competente, incorporando un importante punto que no existía: "Ensayos de seguimiento para la renovación de la certificación de marca".

Como se menciona en el informe técnico, hoy legalmente es obligatorio "llevar a cabo un control periódico del sistema de calidad en fábrica" y la básica "comprobación de identidad con respecto a la muestra testigo resguardada por el laboratorio que oportunamente efectuara el informe de ensayo de tipo, que permite corroborar que lo que actualmente está en fabricación y lo comercializado cumple con la norma (convalidación del tipo) y por lo tanto continúa siendo respaldado por el certificado de marca vigente".

Cabe resaltar lo indicado sobre que "una vez en

vigencia efectiva la Resolución 90/2012, dejará de tener sentido, para los medidores de energía eléctrica, lo establecido en la Resolución 96/2003, ya que del control mínimo por ella implementado (evaluación del sistema de control de calidad y convalidación del tipo un vez al año), se pasará a un estricto control permanente, lote por lote, de que el producto comercializado coincida con el utilizado para la aprobación del tipo y la aprobación de modelo y un control 100%, o sea medidor por medidor, de las características básicas de seguridad”.

Se menciona un importante concepto, hoy no tenido en cuenta en los controles establecidos, que hace a los medidores importados, los que “ luego de aprobados bajo el sistema de control de calidad de las plantas que se auditan anualmente según Resolución 96/2003, son transportados por medios terrestres, marítimos y/o aéreos, no existiendo hasta el advenimiento del RTM un control posterior que asegure que no hayan sido alterados luego de su traslado”.

Al respecto, se hace notar que, con la puesta en vigencia efectiva del RTM “el organismo de certificación podrá realizar, a través del resultado del control individual de los medidores, un exhaustivo análisis del comportamiento del sistema de calidad de cada fábrica, controles realizados, en el caso de los medidores importados, a posteriori del transporte y en condición previa a su comercialización en el territorio de la Argentina, realimentando a cada fábrica las NC u observaciones que resulten, pudiendo a su vez, al verificar las futuras producciones, asegurar el resultado de la implementación de las correspondientes acciones correctivas o preventivas”.

Ello redundará en un efectivo y eficiente control, ya que la verificación medidor por medidor en el país garantizará el cumplimiento de todos con lo normalizado con alto ahorro en divisas, pues hará innecesario el control anual en el exterior del sistema de calidad de cada fábrica.

Anexo (normativo), trazabilidad: se hacen importantes aclaraciones, incorporando en los puntos existentes: trazabilidad de los medidores, trazabilidad de las muestras para la aprobación y convalidación del tipo y trazabilidad o mantenimiento de la garantía (en este caso en el informe técnico) la experiencia de uso, e incluyendo la trazabilidad de los datos almacenados en los registros del medidor, que involucra protección de las puertas de comunicación, protección de los datos almacenados en los registros del medidor, protección de los parámetros de ajuste y trazabilidad de la calibración, protección del software de configuración y trazabilidad de los datos para la facturación.

Cabe mencionar que lo relacionado con la trazabilidad, tema sin antecedente alguno en normas internacionales, fue uno de los tópicos de mayor discusión y profundización al tratar la modificación nº 3 de las normas IRAM 2420 e IRAM 2421,.

Es de esperar que el resumen expuesto sirva para crear inquietudes sobre los diferentes temas, inquietudes que muy seguramente serán evacuadas al consultar la modificación nº 3 de las respectivas normas, dado lo didáctico de su conformación y de su informe técnico. ■

Acerca del autor: Ricardo Difrieri es miembro del Subcomité de Medidores Eléctricos de IRAM desde hace más de treinta años, habiendo sido designado “miembro informante” ante el Comité de Normas de IRAM (CGN), tanto al ser tratadas para su aprobación las Normas IRAM 2420 e IRAM 2421 (años 2001 y 2004), como cuando fueran consideradas sus modificaciones nº 1, 2 y 3.

Por Ricardo Difrieri

rdifrieri@utn-proyectos.com.ar



- Cables OF y extruidos hasta 500 kV
- Cables especiales y para minería
- Accesorios para cables de Alta Tensión
- Transformadores hasta 500 kV
- Descargadores para Alta Tensión
- Aisladores para líneas de Transmisión

Inno Representaciones - Directorio 150 6° B - (1424) C.A.B.A - TE 011 4922-4692 - e-mail: innoconsulting@live.com.ar
www.innoconsulting.com.ar/innorep/html/index.html

Patentes y Marcas

Una empresa con amplio espectro de servicios

- ✓ Solicitudes de patentes de Invención
- ✓ Marcas de Productos y Servicios
- ✓ Modelos y Diseños Industriales
- ✓ Aprobación de Productos ante oficinas nacionales y/o provinciales de acuerdo con las Normas del Código Alimentario Argentino (Ley N° 18.284)
- ✓ Aprobación de Etiquetas ante el Departamento de Identificación de Mercadería de Lealtad Comercial
- ✓ Estudio Jurídico y Contrato de Licencias y Transferencias de Tecnologías
- ✓ Trámites en el exterior

KEARNEY & MacCULLOCH

Nuestros servicios son avalados por una amplia experiencia en el rubro
Solicite nuestro asesoramiento personalizados

Av. de Mayo 1123, piso 1 (1085) Bs. As. - Tel.: 4384-7830/31/32 - Fax: 4383-2275
Email: mail@kearney.com.ar • Sitio web: www.kearney.com.ar



2016



CONEXPO

Cuyo 2016

12^o Edición | **Mendoza**

23 y 24 de junio

Centro de Congresos y Exposiciones Emilio Civit

Auditorio Ángel Bustelo | Av. Peltier 611

Ciudad de Mendoza

**CONGRESO Y EXPOSICIÓN DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA, LUMINOTECNIA,
CONTROL, AUTOMATIZACIÓN Y SEGURIDAD**

Organización y
Producción General



EDITORES

Medios auspiciantes

ingeniería
ELECTRICA

28A

REVISTA
electrotécnica

-luminotecnia-

INGENIERÍA DE
CONTROL
AUTOMATIZACIÓN



Editores
online



www.conexpo.com.ar

CONEXPO

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

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



► Los países en vías de desarrollo apuestan por las energías renovables

La generación de electricidad con carbón y gas en 2015 atrajo menos de la mitad de la inversión registrada realizada en energía solar, eólica y otras energías renovables, según las conclusiones sobre energía verde anunciadas en marzo en un informe respaldado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), titulado "Tendencias mundiales en las inversiones en energía renovable 2016".

Esta décima edición del informe anual del PNUMA, el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, publicado por *Frankfurt School-UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance and Bloomberg*

New Energy Finance (BNEF), dice que la inversión mundial anual en nueva capacidad de energías renovables es de 266.000 millones de dólares, más del doble del estimado de 130.000 millones invertidos en las centrales eléctricas de carbón y gas el año pasado.

Todas las inversiones en energías renovables, incluida la tecnología en fase inicial y de I + D, así como el gasto en nueva capacidad, ascendió a 286.000 millones de dólares en 2015, un 3% más que el anterior récord en 2011. Desde 2004, el mundo ha invertido 2,3 billones de dólares en energía renovable (sin ajustar por inflación).

Todas las cifras para las energías renovables en este informe incluyen eólica, solar, biomasa y energía de residuos, biocombustibles, geotérmica, marina y pequeñas centrales hidroeléctricas, descartando los grandes proyectos hidroeléctricos de más de 50 MW. Es igualmente significativo que, en desarrollo, las inversiones mundiales en energías renovables superaron las de los países desarrollados por primera vez en 2015.

Ayudadas por nuevas caídas en la generación de costos por megawatt-hora, sobre todo en la energía solar fotovoltaica, las energías renovables, con exclusión de las grandes centrales hidroeléctricas, ya representan el 54% de la capacidad de gigavatios añadida de todas las tecnologías del año pasado. Esto supone la primera vez que nuevas energías renovables instaladas han superado la capacidad añadida de todas las tecnologías convencionales.



En 2015, las energías renovables aportaron 134 GW de potencia adicional en todo el mundo frente a los 106 en 2014 y 87 en 2013. Si no fuera por las energías renovables, con exclusión de las grandes centrales hidroeléctricas, las emisiones anuales de dióxido de carbono globales habrían aumentado un estimado de 1,5 gigatoneladas en 2015.

En 2015, las inversiones en energías renovables de los países en vías de desarrollo superaron las de los países desarrollados por primera vez.

El director ejecutivo del PNUMA, Achim Steiner, subraya: "Las energías renovables están cada vez más en el centro de nuestro estilo de vida de bajo carbono, y las inversiones registradas en 2015 son una prueba más de esta tendencia. Es importante destacar que, por primera vez en 2015, las inversiones en energías renovables fueron mayores en los países en desarrollo que desarrollados. El acceso a la energía limpia y moderna es de enorme valor para todas las sociedades, pero especialmente en las regiones donde la energía responsable puede ofrecer mejoras profundas en la calidad de vida, el desarrollo económico y la sostenibilidad ambiental. Continuar con y aumentar la inversión en energías renovables no solo es bueno para las personas y el planeta, sino que será un elemento clave en la consecución de los objetivos internacionales sobre el cambio climático y el desarrollo sostenible. Con la adopción de los objetivos de desarrollo sostenible del año pasado, el mundo se comprometió a acabar con la pobreza, promover el desarrollo sostenible y asegurar una vida más saludable y el acceso a una energía asequible, sostenible y limpia para todos. Continuar y aumentar la inversión en energías renovables será una parte importante de cumplir con esa promesa".

Por su parte, Michael Liebreich, presidente del Consejo Asesor de BNEF: "La inversión global en la

capacidad de las energías renovables alcanzó un nuevo récord en 2015, superando por mucho la capacidad de generación de los combustibles fósiles a pesar de la caída del precio del petróleo, el gas y el carbón, pero ha ampliado a una mayor gama de países en desarrollo, ayudada por la fuerte reducción de los costos y los beneficios de producción de energía local sobre la dependencia de los productos importados".

Al igual que en años anteriores, el informe muestra que el mercado de las energías renovables de 2015 estuvo dominado por sistemas fotovoltaicos solares y eólicos, que en conjunto añaden 118 GW a la generación de capacidad, muy por encima del récord anterior de conjunto de 94 GW en 2014. La eólica añadió 62 GW y la fotovoltaica, 56, mientras la biomasa y energía de residuos, energía geotérmica, solar, térmica y pequeñas centrales hidroeléctricas aportaron cantidades más modestas.

Durante 2015, se dio una mayor atención al almacenamiento de energía como un complemento a los proyectos de energía solar y eólica y sistemas fotovoltaicos a pequeña escala. El almacenamiento de energía es de gran importancia, ya que es una forma de proporcionar equilibrio de respuesta rápida a la red, ya sea para hacer



frente a los picos de demanda o generar energía renovable variable a partir de energía eólica y solar.

El año pasado, se instalaron en todo el mundo unos 250 MW de almacenamiento de electricidad a escala de servicio público (excluyendo el bombeo de energía hidroeléctrica y baterías de plomo-ácido) frente a los 160 MW de 2014. Además, por primera vez, las inversiones en energía renovable en naciones en desarrollo y economías emergentes (156.000 millones, un 19% más en comparación con 2014) superaron a las de los países desarrollados (130.000 millones, un 8% a partir de 2014). Gran parte de estas inversiones récord en el mundo en desarrollo tuvieron lugar en China (un 17% más, hasta los 102.900 millones de dólares, o el 36% del total mundial). Otros países en desarrollo que muestran una mayor inversión incluyen India (un 22%; 10.200 millones de dólares), Sudáfrica (329% más, hasta 4.500 millones), México (un 105% más, hasta los 4.000 millones) y Chile (un 151% más, hasta 3.400 millones).

La inversión mundial anual en nueva capacidad de energías renovables es de 266.000 millones de dólares, más del doble del estimado de 130.000 millones invertidos en las centrales eléctricas de carbón y gas el año pasado.

Cómo invierte el mundo en renovables

Marruecos, Turquía y Uruguay se unieron a la lista de países que invierten más de mil millones de dólares. En general, las inversiones de países en desarrollo el año pasado fueron 17 veces superiores a las de 2004, mientras que entre los países desarrollados, la inversión en Europa descendió un 21%, pasando de 62.000 millones en 2014 a 48.800 millones de dólares en 2015, la cifra más baja del continente durante nueve años a pesar de las inversiones récord en proyectos de energía eólica marina.



En Estados Unidos, subió un 19%, hasta 44.100 millones de dólares y la inversión en Japón fue la misma que el año anterior, 36.200 millones de dólares.

El cambio, la inversión en los países en desarrollo y lejos de las economías desarrolladas puede atribuirse a varios factores: la carrera de China por la energía eólica y solar, el rápido aumento de la demanda de electricidad en los países emergentes, la reducción del costo por la elección de las energías renovables para satisfacer esa demanda, el lento crecimiento económico en el mundo desarrollado y los recortes en los subsidios de apoyo en Europa. No obstante, las energías renovables, excluidas las grandes centrales hidroeléctricas, aún representan una pequeña minoría de la potencia instalada total del mundo (aproximadamente una sexta parte, o el 16,2%), pero la cifra sigue subiendo (frente al 15,2% de 2014). Por su parte, la electricidad real generada por esas energías renovables fue del 10,3% en la producción mundial en 2015 (frente al 9,1% en 2014). ■

Fuente:

www.ecoticias.com

BATIMAT
EXPOVIVIENDA
EXPOSICIÓN INTERNACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN Y LA VIVIENDA

+  **FEMATEC**
Feria Internacional de Materiales y Tecnologías para la Construcción

1 al 4 | 2016
JUNIO | LA RURAL



**PARTICIPE DE LA 23ª EDICIÓN DE LA
EXPOSICIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN**

4 ÚNICOS DÍAS DE NEGOCIOS, TENDENCIAS, PRODUCTOS Y SERVICIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN.
RESERVE SU STAND EN EL ENCUENTRO MAS IMPORTANTE DEL SECTOR

www.batev.com.ar

CONTÁCTENOS: (+54 11) 4343-7020 - info@batev.com.ar


ASOCIACIÓN DE EMPRESARIOS DE LA VIVIENDA
DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Organizan


EFCA
EXPOSICIÓN Y FERIA DE
LA CONSTRUCCIÓN ARGENTINA


CÁMARA ARGENTINA
DE LA CONSTRUCCIÓN

► Congreso de las Américas en Córdoba

En el marco de los cambios permanentes que se dan en el sector eléctrico y las exigencias impuestas por los mercados competitivos, ADEERA (Asociación de Distribuidores de Energía Eléctrica de la República Argentina) y CACIER (Comité Argentino de la Comisión de Integración Energética Regional) han aunado sus esfuerzos para llevar adelante un nuevo evento académico de altísimo nivel, a realizarse del 3 al 5 de octubre de 2016 en la ciudad de Córdoba. Este Congreso de las Américas de Distribución Eléctrica (CLADE) cuenta con el auspicio institucional de CIER (Comisión de Integración Energética Regional).

El congreso abarcará aspectos relativos a calidad del servicio y producto, eficiencia energética y tecnología, distribución eléctrica sustentable y la sociedad y

mantenimiento y operación en la distribución, que permiten mejorar los niveles de prestación del servicio cada vez más exigentes y satisfacer las necesidades de quienes los utilizan. Esto desde una doble perspectiva: los aspectos tecnológicos y la utilización de los recursos humanos.

CLADE 2016 está dirigida a empresarios, directivos, profesionales, asociaciones, organismos del Estado, reguladores, consultores, proveedores del sector eléctrico, centros de investigación, instaladores autorizados y entidades en general con actuación en el ámbito de proyecto, montaje, operación y mantenimiento de instalaciones eléctricas de distribución, de la reglamentación, de la normalización, de la seguridad y la inspección, así como a las universidades, institutos y centros de formación.

CLADE 2016 es el evento internacional más importante en distribución eléctrica en Latinoamérica. ■

AADERA

www.aadera.org.ar

CACIER

www.cacier.com.ar

CLADE 2016

www.clade2016.com





25º Congreso Argentino de Control Automático

En el marco de la Semana del Control Automático

AADECA '16

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

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

Más información en
www.aadeca.org

INFORMES

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

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

ORGANIZA

AADECA

Asociación Argentina
de Control Automático

► Eficiencia energética en centros de salud

“Eficiencia energética en centros de salud, diseño y operación de infraestructura e instalaciones”, congreso a cargo del capítulo argentino de ASHRAE en conjunto con la AADAIH.

Del 11 al 12 de mayo próximos se llevará a cabo un congreso sobre eficiencia energética en centros de salud, diseño y operación de infraestructura e instalaciones, en la ciudad de Buenos Aires, en el Hospital de Niños “Pedro Elizalde”. El 13 de mayo, certificaciones ASHRAE en la Universidad Tecnológica Nacional.

Algunas de las ponencias ya confirmadas para el congreso, que convoca a todos aquellos ingenieros, arquitectos, técnicos especialistas, así como estudiantes involucrados en diseño y operación de centros de salud, son las siguientes. En el caso de las presentaciones de oradores en otras lenguas, estas contarán con traducción simultánea:

- » Ross Montgomery, de ASHRAE: “Mejores prácticas del control de enfermedades infecciosas en relación a sistemas HVAC”.
- » Robert Scheir, de Sterile Air: “Calidad de aire interior, deterioro de sistemas HVAC, utilización de tecnología UV de control”.
- » Nicolás Brown, de Cambio Climático y Energía Sustentable y Agencia de Protección Ambiental Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires: “Eficiencia energética y aspectos ambientales”.
- » Paula Hernández, de estudio Mario Pedro Hernández e Hijos: “Hospitales energéticamente eficientes”.
- » Ramón Bacardit, de Estudio Termomecánico Castro Bacardit: “Diseño del sistemas de ventilación para el control de infecciones”.
- » Carlos López, de AADAIH: “Soluciones termomecánicas hospitalarias”.

- » Javier Sartorio, de Estudio Alvarado, Font, Sartorio: “Proyectos hospitalarios”.
- » Armando Negrotti, de Cámara Argentina de Mantenimiento: “Mantenimiento en centros de salud”.

El congreso se desarrollará completamente en el auditorio del nuevo Hospital del Niños “Pedro Elizalde” (exCasa Cuna) de 8:30 a 16 horas, los días 11 y 12 de mayo. Será gratuito para socios de AADAIH y de ASHRAE, y de 600 pesos para no socios.

En tanto, el 13 de mayo, en la Universidad Tecnológica Nacional regional Buenos Aires, se llevarán a cabo las certificaciones ASHRAE.

Quienes estén inscriptos, ya pueden aprovechar las fechas de repaso sin costo alguno: lunes 11 de abril, 25 de abril (especial certificación OPMP) y 2 de mayo, siempre a las 18 horas y en las oficinas de Carrier, también en la ciudad de Buenos Aires. ■

Más información sobre el congreso:

argentina.ashrae@gmail.com, info@aadaih.org.ar

Más información sobre las certificaciones:

Esteban Baccini, *ebaccini@mideacarrier.com*, o Florentino Rosón, *f.rosón@supercontrols.com.ar* o *argentina.ashrae@gmail.com*

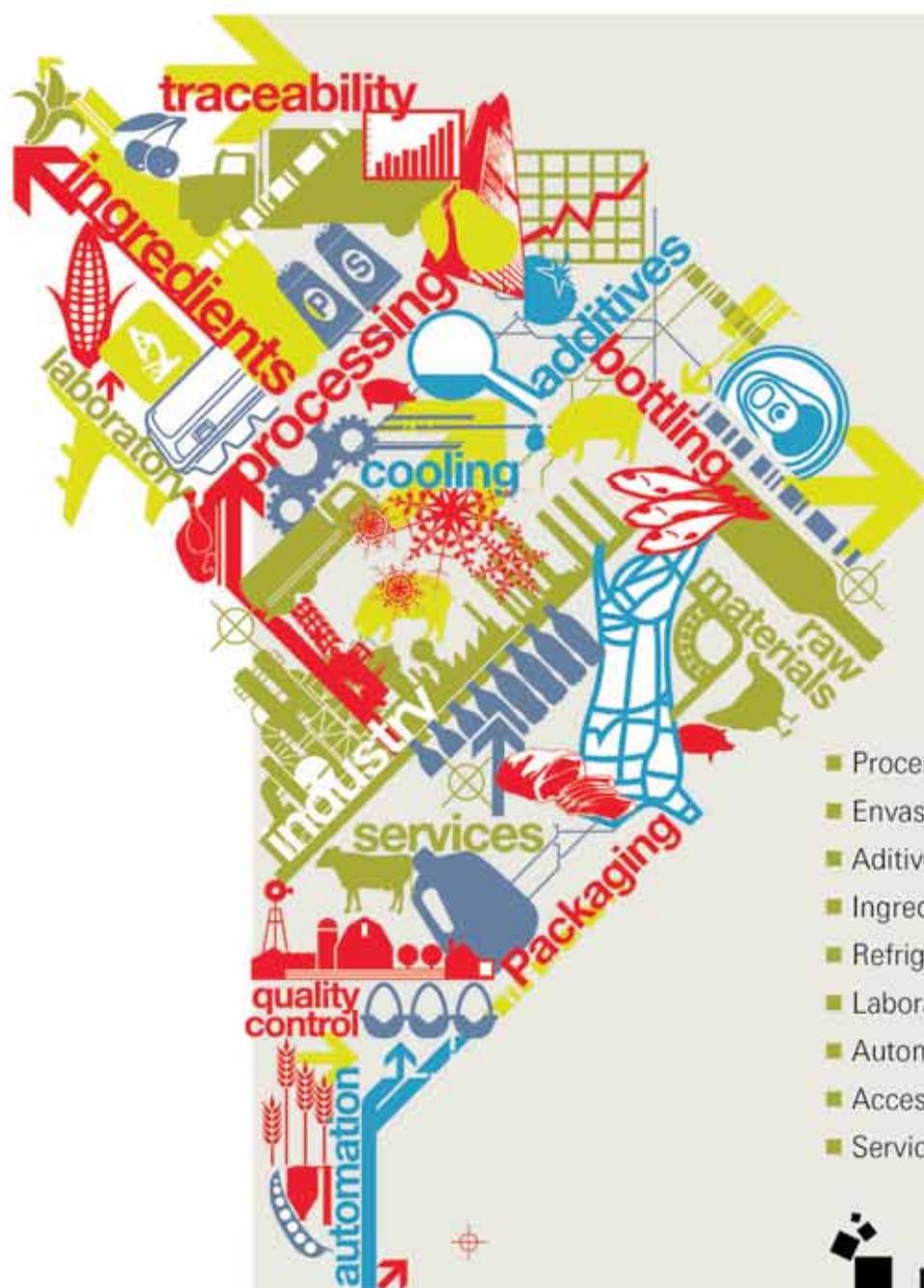
ASHRAE Región XII

www.ashrae.org

13ª Exposición Internacional de Tecnología Alimentaria, Aditivos e Ingredientes

20 – 23 Septiembre 2016, Centro Costa Salguero
Buenos Aires, Argentina

Powered by
IFFA



- Procesamiento
- Envasado y embotellado
- Aditivos
- Ingredientes y materias primas
- Refrigeración
- Laboratorios y control de calidad
- Automatización y control
- Accesorios y periféricos
- Servicios para la industria

 **messe frankfurt**

La exposición es exclusiva para profesionales del sector.
No se permite el ingreso a menores de 18 años incluso acompañados por un adulto ni a personas con cochecitos de bebé.

Messe Frankfurt Argentina - Tel.: +54 11 4514 1400 - e-mail: tecnofidta@argentina.messefrankfurt.com

Comprá seguro, buscá este Sello



Cada vez que compres uno de estos productos,
fijate que tenga el Sello.
Eso certifica que es un PRODUCTO SEGURO.

BIEL light+building

BUENOS AIRES


electronia
Exposición de la Industria
Electrónica

Bienal Internacional de la Industria Eléctrica,
Electrónica y Luminotécnica.
15° Exposición y Congreso Técnico Internacional.

12.-16.9.2017

La Rural Predio Ferial

- > Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica
- > Instalaciones Eléctricas
- > Iluminación
- > Electronia: comunicaciones, industria, automatismo, software, partes y componentes

La exposición es exclusiva para profesionales del sector. No se permite el ingreso a menores de 16 años incluso acompañados por un adulto.

Para mayor información: Tel: + 54 11 4514 1400

e-mail: biel@argentina.messefrankfurt.com - website: www.biel.com.ar

En conjunto con:

SEGURIEXPO
BUENOS AIRES


CADIEEL
COMISIÓN ARGENTINA DE INDUSTRIA ELECTRÓNICA,
ELECTROMECÁNICA Y LUMINOTÉCNICA

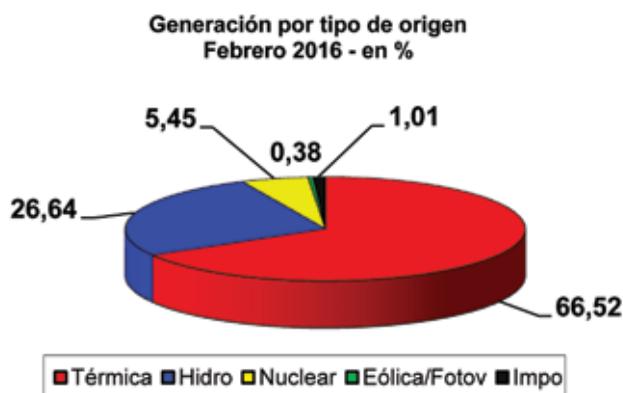
 **messe frankfurt**

▶ 10 % más de consumo en un febrero récord

En febrero de 2016, la demanda neta total del MEM fue de 11.750,8 GWh; mientras que, en el mismo mes de 2015, había sido de 10.665,1 GWh, evidenciando un ascenso de 10,2%. Por este motivo, el crecimiento bimestral interanual de la demanda se ubica en un 7,7%. Vale aclarar al respecto que 2016 es año bisiesto y que, además, registró una temperatura promedio casi tres grados superior a la histórica.

No obstante, este mes presenta un decrecimiento intermensual de 4,7% respecto de enero de 2016 (mes de mayor consumo de energía de la historia, y con dos días más que febrero, 31 frente a 29).

En cuanto al consumo de potencia, después de haberse dado un récord en enero pasado, febrero volvió a registrar una nueva marca histórica. El día 12 de febrero, a las 14.35 h, se llegó a los 25.380 MW de consumo de potencia, cerrando un nuevo verano de consumo histórico.



Consumo regional

En cuanto al consumo por provincia, en febrero, se registraron solo tres descensos: Chubut (3%), Misiones (3%) y Neuquén (1%). Los ascensos más pronunciados fueron constatados en Santiago del Estero (26%), Formosa (18%), Santa Fe (17%), Tucumán (16%), San Luis (16%), Chaco (16%), Córdoba (13%), Corrientes (13%), Entre Ríos (13%), San Juan (13%) y Catamarca (12%).

En referencia al detalle por regiones y siempre en una comparación interanual, solo Patagonia registró un descenso (1,5%), las demás protagonizaron subas entre 1,6 y 15,8%. En lo que respecta al detalle de las distribuidoras de jurisdicción nacional, que totalizaron un ascenso conjunto de 10,4%, los registros de CAMMESA indican que EDENOR tuvo una suba de 11,3%, mientras que en EDESUR la demanda al MEM ascendió un 9,2%. En tanto, en el resto del MEM el crecimiento fue de 10,1%. ■

Fuente: Fundelec

www.fundelec.com.ar

Índice de anunciantes

AADECA 105 www.aadeca.org	ELECTRO OHM.....92 www.electro-ohm.com.ar	KUKA ROBOTER.....93 www.costantini-sa.com
ABB 9 www.abb.com/ar	ELECTRO TUCUMÁN.....27 www.electrotucuman.com.ar	LANDTEC86 www.landtec.com.ar
AEA 92 www.aea.org.ar	ELECTRO UNIVERSO29 www.electrouniverso.com.ar	LCT67 www.lct.com.ar
AIET66 www.aiet.org.ar	ELSTER MEDIDORES75 www.elstermetering.com	MP39 www.mpsrl.com.ar
ARMANDO PETTOROSI91 www.pettorossi.com	EMDESA36 www.emdesa.com.ar	MYSELEC50 www.myselec.com.ar
BATIMAT-FEMATEC 2016 103 www.batev.com.ar	ENEXAR86 www.enexar.com.ar	PLÁSTICOS LAMY 31 plasticoslamy@ciudad.com.ar
BELTRAM ILUMINACIÓN Ret. de tapa www.beltram-iluminacion.com.ar	FACBSA70 www.facbsa.com.ar	PRYSMIAN ENERGÍA.....49 www.prysmian.com.ar
BIEL LIGHT + BUILDING 2017 109 www.biel.com.ar	FASTEN74 www.fasten.com.ar	PUENTE MONTAJES61 www.puentemontajes.com.ar
CHILLEMI HNOS.92 www.chillemihnos.com.ar	FEMATEC 2016 103 www.batev.com.ar	RBC SITEL86 www.rbcitel.com.ar
CIOCCA PLAST20 www.cioccaplast.com.ar	FESTO 1 www.festo.com.ar	SCAME ARGENTINA43 www.scame.com.ar
CONDELECTRIC 40 www.condelectric.com.ar	FOHAMA ELECTROM.23 www.fohama.com.ar	SIEMENS 5 www.siemens.com.ar
CONEXPO Ret. de CT./99 www.conexpo.com.ar	GALILEO LA RIOJA75 www.elstermetering.com	STECK65 www.steckgroup.com
CONSEJO DE SEGURIDAD ELÉCTR. ... 108 www.consumidor.gob.ar	GC FABRICANTES74 www.gcfabricantes.com.ar	STRAND55 www.strand.com.ar
DAFA MOTORES 40 www.motoresdafa.com.ar	GE61 la.geindustrial.com	TADEO CZERWENY 15 www.tadeoczerweny.com.ar
DANFOSS Tapa/85 www.danfoss.com	GRUPO CORPORATIVO MAYO21 www.gcmayo.com	TADEO CZERWENY TESAR41 www.tadeoczerwenytesar.com.ar
DELGA73 www.delga.com.ar	GRUPO EQUITÉCNICA-HERTIG 7 www.equitecnica.com.ar www.hertig.com.ar	TECNIARK57 www.tecniark.com.ar
EECOL ELECTRIC ARGENTINA36 www.eecol.com.ar	INDUSTRIAS SICA 13 www.sicaelec.com	TECNOFIDTA 2016 107 www.tecnofidt.com
ELECE BANDEJAS PORTACABLES 50 www.elece.com.ar	INGENIERÍA ELÉCTRICA70 www.ing-electrica.com.ar	TIPEM66 www.tipem.com.ar
ELECOND CAPACITORES37 www.elecond.com.ar	INNO98 www.innoconsulting.com.ar	VIDITEC51 www.viditec.com.ar
ELECTRICIDAD ALSINA87 www.electricidadalsina.com.ar	JELUZ71 www.jeluz.net	VIMELEC66 www.vimelec.com.ar
ELECTRICIDAD CHICLANA6 ventas@e-chiclana.com.ar	KEARNEY & MACCULLOCH98 www.kearney.com.ar	WEG EQUIP. ELÉCT.....Contratapa www.weg.net

Costo de suscripción a nuestra revista:

Ingeniería Eléctrica por un año | Diez ediciones mensuales y un anuario | Costo: \$ 400.-

Ingeniería Eléctrica por dos años | Veinte ediciones mensuales y dos anuarios | Costo: \$ 650.-

Para más información envíe un mail a suscripcion@editores.com.ar o llame al +11 4921-3001

Adquiera los ejemplares de Ingeniería Eléctrica del 2015 que faltan en su colección | Consultar por ediciones agotadas

Usted puede adquirir las ediciones faltantes de **Ingeniería Eléctrica** publicadas en el 2014 a precios promocionales:

1 edición: \$60* | **3 ediciones: \$150*** | **6 ediciones: \$250***

*Las revistas seleccionadas deben ser retiradas por nuestra oficina en CABA. El envío a domicilio tendrá un cargo adicional de transporte. *Promoción sujeta a disponibilidad.* Consultas a suscripcion@editores.com.ar o al 011 4921-3001.

Revistas disponibles para comprar

 Edición 307 Marzo 2016 Tapas de luz e iluminación	 Edición 305 Diciembre 2015 Tendido de líneas	 Edición 304 Noviembre 2015 Transformadores	 Edición 303 Octubre 2015 Seguridad eléctrica, PAT, protección contra sobretensiones	 Edición 302 Septiembre 2015 Edición especial BIEL Light + Building 2015
 Edición 301 Agosto 2015 Tableros de distribución y comando	 Edición 300 Julio 2015 Cables y conductores eléctricos	 Edición 299 Junio 2015 Interruptores	 Edición 298 Mayo 2015 Aparatos de maniobra, control y protección	 Edición 297 Abril 2015 Motores eléctricos

Suscribase gratuitamente a nuestro newsletter:

www.editores.com.ar/nl/suscripcion

El newsletter de Editores

ingeniería **ELECTRICA** REVISTA **electrotecnica** INGENIERIA DE **CONTROL** -luminotecnia- **28A** CONEXPO

* Precios válidos de abril a junio de 2016



**CONGRESO Y EXPOSICIÓN DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA,
LUMINOTECNIA, CONTROL,
AUTOMATIZACIÓN Y SEGURIDAD**

**Exposición de productos
Conferencias técnicas
Seminarios**



CONEXPO

Cuyo 2016

12ª Edición: **Mendoza**

23 y 24 de Junio

Centro de Congresos y Exposiciones | **Ciudad de Mendoza**
Emilio Civit

Auditorio Ángel Bustelo | Av. Peltier 611



CONEXPO

Noa 2016

10ª Edición: **Tucumán**

25 y 26 de Agosto

Catalinas Park Hotel | **Ciudad de San Miguel de Tucumán**
Av. Soldati 380

**Organización y
Producción General**

Medios auspiciantes



ingeniería
ELECTRICA

28A

REVISTA
electrotecnica

-luminotecnia-

INGENIERÍA DE
CONTROL
AUTOMATIZACIÓN

revista
ACYEDE
CAEPE



Piense Verde



Motores **WEG DE ALTA EFICIENCIA**

- Niveles de eficiencia IE2 e IE3
- Mayor ahorro de energía
- Reducción de emisiones de CO₂
- Menor costo operativo
- Rápido retorno sobre la inversión
- Disponible para diversas líneas de motores WEG



CG INGENIERÍA ELÉCTRICA | AÑO 29 | N° 308 | ABRIL 2016 |

