



Equipamientos
Gruben, fabricante
de soluciones

Pág. **36**



Retención, suspensión,
derivación y acometida
de líneas aéreas
preensambladas

Pág. **40**



Rosario se
prepara para
CONEXPO

Pág. **92**

TEF: Motores eléctricos | Motores, conceptos básicos y métodos de arranque | Iluminar con Strand | En septiembre llega BIEL

NSB | nsbla.com



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.I.C.

silight
by pininfarina



Exposición de productos | Conferencias técnicas | Seminarios



CONEXPO

Litoral 2015

7ª Edición | Rosario

11 y 12 de junio | Ciudad de Rosario
Prov. de Santa Fe

El lugar:



METROPOLITANO
Centro de eventos y convenciones
Complejo Alto Rosario Shopping

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

Organización y
Producción General



Medios auspiciantes

Ingeniería
ELECTRICA

REVISTA
electrotecnica

INGENIERÍA DE
CONTROL
AUTOMATIZACIÓN



28A

luminotecnia

4 revista
ACYEDE



Zona de
influencia



www.conexpo.com.ar

CONEXPO

La Exposición Regional del Sector, 70 ediciones en 22 años consecutivos

Av. La Plata 1080 (1250) Cdad. de Bs. As. - Telefax: (54-11) 4921-3001 - Email: conexpo@editores-srl.com.ar



TRANSFORMADORES
DE POTENCIA

 Tadeo Czerweny s.a.



Potencia transformadora

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

www.tadeoczerweny.com.ar



CESI

Ingeniería Eléctrica es una producción integral de:



Director
Jorge Luis Menéndez

R.N.P.I. N.: 5082556
I.S.S.N.: 16675169

Miembro de:

AADECA

Asociación Argentina de Control Automático

APTA

Asociación de la Prensa Técnica Argentina

CADIEEL

Cámara Argentina de Industrias Electrónicas,
Electromecánicas, Luminotécnicas,
Telecomunicaciones, Informática y Control
Automático

Revista propiedad de

EDITORES S.R.L.

Av. La Plata 1080
(1250) Buenos Aires
República Argentina
Teléfax: (54-11) 4921-3001
info@editores-srl.com.ar
www.editores-srl.com.ar



Impresa en

Gráfica Offset S. R. L.

Santa Elena 328 - CABA
4-301-7236 / 8899
www.graficooffset.com



Tejidos interactivos que se autoabastecen energéticamente

El Instituto Tecnológico Textil (AITEK) y el Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen (AIDO), de España, han desarrollado textiles inteligentes empleando las tecnologías de fibra óptica e impresión funcional y, además, han logrado que dichos tejidos se autoabastezcan energéticamente.

Los textiles interactivos representan la próxima generación de tejidos, y las oportunidades potenciales para su explotación son enormes. No obstante, el gran inconveniente al que se enfrentan es la necesidad de incorporar una fuente de alimentación. Para salvar esta anomalía, el proyecto ha creado textiles capaces de captar energía residual presente en el ambiente para producir energía eléctrica capaz de alimentar sistemas de bajo consumo, sin necesidad de tener que reemplazar las baterías y sin tener que recargarlas conectándolas a la red eléctrica.

Una vez solventado el problema de la energía, los sensores de fibra óptica son los que se encargan de detectar cualquier alteración de la radiación que se produce en la misma fibra, ante cualquier estímulo externo como, por ejemplo, cambios de temperatura, presión, tensión, campos eléctricos o magnéticos, etc. Estos sensores pueden incorporarse en el textil mediante electrónica impresa, una técnica de bajo costo que permite fabricar circuitos a pequeña escala empleando para ello tintas conductivas. Al alojar estos sensores en diferentes tejidos, se obtiene textiles inteligentes e interactivos que pueden ofrecer un sinnúmero de posibilidades.

Tiene varias aplicaciones: mediciones de movimientos terrestres en grandes extensiones de terreno o en elementos arquitectónicos cuyo cableado es una labor complicada y la colocación de un geotextil, tejido con sensores incorporados que permite la recogida de datos. También estos sensores pueden ubicarse en las prendas de vestir para obtener información sobre la temperatura del cuerpo, pulsaciones, cantidad de pasos, monitorización de pacientes con enfermedades crónicas, etc ▶

Noticias del sector

- 16 En febrero, la demanda creció más de 8%
- 20 Festo anticipa los sistemas del futuro



- 76 **Magazine:** Se demora la inauguración de la estación que combinará GNC con hidrógeno | Diplomatura en economía de energía y planificación energética | Curso de energía en las construcciones
- 108 Llegaron las redes eléctricas inteligentes a la ciudad de Salta

Nota técnica y/o aplicaciones

- 50 Motores, conceptos básicos y método de arranque. Parte 2 | Por Ing. Rafael Caputo, ABB
- 98 Aspectos normativos de la seguridad eléctrica en Argentina | Por Dra. Paula Redivo y Lic. Gabriela Rodríguez, CONSE

- 104 Mar, sol y tierra: normalización y certificación para fuentes renovables | Por Morand Fachot, IEC

Descripción de productos

- 10 Llaves de luz con diseño italiano | Por Industrias Sica
- 28 Conveniencia de instalar bancos automáticos de capacitores en cada transformador de distribución urbano en baja tensión | Por Elecond



- 40 Retención, suspensión, derivación y acometida de líneas aéreas preensambladas | Por LCT
- 44 Opciones de calidad de termografía profesional | Por Testo
- 78 Familia Tmax XT de interruptores automáticos | Por ABB
- 88 Iluminar con Strand

Empresas

- 36 Equipamientos Gruben, fabricante de soluciones

Congresos y exposiciones

- 92 Rosario se prepara para CONEXPO
- 96 En septiembre llega BIEL

Temática en foco: Motores eléctricos

58. WEG inaugura nueva línea de motores universales en Córdoba



62. Motores eléctricos: fabricación y calidad argentinos | Motores Eléctricos Dafa

68. Implementación de un prototipo para el accionamiento de un motor de inducción usando energía solar fotovoltaica | Por Lucas Fernández y Luis Torres

Todo esto es



EDITORES

Y mucho más...

REVISTAS

Titulos propios

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

Titulos editados para instituciones

REVISTA **electrotecnica** revista **ACYEDE** **luminotecnica**

EVENTOS

 **CONEXPO**
Litoral 2015
7ª Edición | Rosario

11 y 12 de Junio | 16 a 22 hs.
Metropolitano - Centro de eventos y convenciones
Ciudad de Rosario

ONLINE

 Editores
online

Newsletter
Revistas
online
Sitio web

28A

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 de-

partamento 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-srl.com.ar





© 2014 ABB Ltd. All rights reserved.

Shhhh ... algo nuevo está llegando

En mayo descubrirás, en los mejores distribuidores del país, la nueva familia de arrancadores suaves PSTX.

ABB Net: **0810 222 0638**

 /ABBArgentina  @ABB_Argentina

Power and productivity
for a better world™



La elección de los profesionales



Diseño, Innovación y Seguridad
en productos eléctricos

Sistema **ARGENPOL** seguridad inalterable



Alta estanqueidad

- Grado de protección IP65

Robustos

- Resistencia al impacto IK10

Inalterables

- Protección UV

Modularidad

- Acoplamiento ilimitado de gabinetes manteniendo el grado IP

Accesorios de montaje

- Bandejas metálicas o aislantes, rieles, ventilaciones, etc.

Bastidor DIN removible

- Hasta 96 polos en un gabinete

Puertas transparentes u opacas

Varias formas de anclaje

- Burbuja de nivel incorporada



La Protección por Excelencia



www.zoloda.com.ar

Bases Portafusibles Seccionables

Fijación a Riel DIN.
 Accesorio para unión de 2, 3 y 4 polos.
 Indicación luminosa de fusible quemado.
 Dimensiones 8x31, 10x38, 14x51 y 22x58 mm.
 Amplia variedad de fusibles.

BMFN

Base para fusibles de 8x31 y 10x38 mm.
 Indicación luminosa de fusible quemado 12-60v y 110-380v.
 Industria Argentina.

BMF

Base para fusibles de 14x51 y 22x58 mm.
 Indicación luminosa de fusible quemado 110-220v.



* De acuerdo a la última Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina AEA.



Acompañándolo desde 1959

Exportamos ingeniería y mano de obra argentina con certificaciones reconocidas internacionalmente.



ELECOND

— *Capacitores S.A.* —

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




EPCOS



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

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



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

Llaves de luz con diseño italiano

La visión de Sica se encuentra con el máximo exponente del diseño italiano. Diseñada en Turín, Italia, llega al usuario *Silight by Pininfarina*.

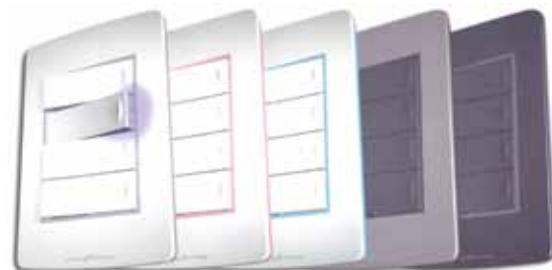
Cuando pensamos en diseño seguramente mencionaremos a Italia en algún momento, un país que ha sabido colocarse a la vanguardia en la materia a tal punto que "diseño italiano" es sinónimo de buen gusto y calidad. Muchas imágenes pueden llegar a nuestra memoria: un buen par de zapatos, un traje, un vestido... no en vano son de origen italiano los diseñadores de alta costura más prestigiosos, y es Milán una de las capitales mundiales de la moda.

Si hablamos de diseño italiano, cómo obviar a la industria automotriz. Lamborghini, Ferrari, Alfa Romeo, Fiat o Maserati son solo algunas de las firmas que la península de la bota ha visto nacer, y que a miles de kilómetros de distancia, en Argentina hacen suspirar a más de un fanático, y es que estos autos bien lo merecen:

su calidad técnica y estética enamoran a cualquiera.

Diseño... Italia... autos... solo falta mencionar a Pininfarina, la casa de diseño italiana que, entre otras cosas, acostumbra a trabajar con Ferrari, lo cual ya con solo eso demuestra su calidad, capacidad y profesionalismo. En cualquier parte de los famosos autos rojos es fácil encontrar la firma de Pininfarina: en las llantas, en los espejos, en el interior. Además, la prestigiosa casa diseñadora se aboca a otras áreas de la industria, y diseña distintos objetos para distintas empresas particulares.

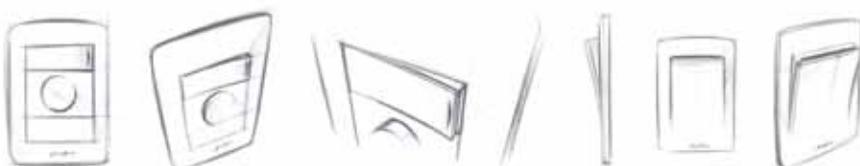
Contratar a Pininfarina no es un objetivo fácil de alcanzar. La firma no avala trabajar con socios cuya falta de compromiso pueda traducirse en un producto final que no responda a sus exigencias: compromiso que se refleja en la capacidad tecnológica, seriedad



y profesionalismo de los clientes. Pero lejos de ser esto un punto en contra, fue justamente una de las características que también llevaron a Industrias Sica a contactar a la empresa italiana.

Industrias Sica es una empresa argentina de larga trayectoria y líder en el mercado argentino y latinoamericano de fabricación y venta de interruptores y demás dispositivos eléctricos y/o electrónicos de alta calidad.

Cada línea de llaves de luz que Industrias Sica presenta al mercado está respaldada por el espíritu de innovación que caracteriza a empresa, lo cual la lleva a innovar constantemente sus propuestas, adaptándose y hasta adelantándose a cada necesidad de los usuarios. *"En nuestro mercado es muy importante presentar productos de alta performance y calidad.*



Para satisfacer las necesidades de nuestros distribuidores, instaladores, diseñadores y arquitectos”, dijo César Wengrower, CEO de Industrias Sica.

Para su nueva línea de llaves de luz, Silight, Industrias Sica estaba otra vez dispuesta a asumir nuevos desafíos, y el nombre de Pininfarina empezó a sonar por los pasillos de la planta como una posibilidad real y acorde a la nueva tecnología que se había adquirido para la fábrica: tecnología de doble inyección. “Para nosotros, trabajar con Pininfarina nos significó un desafío importante, fundamentalmente porque Pininfarina es una empresa líder en innovación y diseño y segundo porque es una empresa de tradición familiar como la nuestra”, explicó César Wengrower.

Silight by Pininfarina

Industrias Sica sabía que estaba a la altura de las exigencias de Pininfarina, y sin demora presentó el proyecto. “La sociedad con Sica se da de forma muy natural para



Pininfarina ya que Sica es una marca líder de la Argentina”, afirmó Fabio Calorio, gerente de ventas y marketing de Pininfarina Extra. La aceptación no se hizo esperar, y dio inicio a un largo periodo de reuniones importantes para tomar decisiones de diseño, para que el mismo satisfaga no solo estándares técnicos o de calidad, sino que además se adapte al gusto y necesidades del mercado argentino.

“Queremos llevar las llaves de luz a un nuevo nivel y darle un agregado de diseño”, declaró Uriel Wengrower, gerente de marketing

de Sica, y agregó “La sociedad de Sica con Pininfarina apunta a crear un producto de excelencia desde donde se lo mire, tanto en la parte técnica como en la estética. Es por la inversión y el trabajo realizado que es para nosotros una gran alegría poder presentar esta nueva línea”.

Así nació *Silight by Pininfarina*, llaves de luz de alta gama, con buen encastre, tornillos grandes y fuertes, instalación intuitiva y fácil, sistema de enganche rápido y un bastidor fuerte y fino a la vez. Además, fáciles de encontrar en la oscuridad: *dimmer* con perilla iluminada en toda su circunferencia; interruptor compuesto únicamente por una tecla curva que se abre hacia atrás dejando escapar su luz; y un interruptor a tarjeta luminoso, con electrónica y *timer*, capaces de iluminar la habitación hasta que el usuario saliera de ella.



Paolo Trevisan, gerente de diseño de Pininfarina Extra, lo explicó con sus propias palabras: *“Un proyecto especial, hecho con dos partes importantes. Una parte técnica donde pusimos atención en el instalador. Utilizamos esta tecnología Sica donde hay una inserción rápida de los cables, por esto es algo innovador y funcional, y también tecnológico. Y por otra parte trabajamos con la funcionalidad estética. La funcionalidad estética es algo muy importante para Pininfarina, ya que es parte del mensaje que da el producto”.*

Silight está compuesta por tres líneas de llaves de luz: tapas bimaterial, pintura bicapa y termopolímero; además de módulos interruptores (blancos o negros, de diversos tamaños), tomacorrientes (de 10 a 20 A) y especiales (módulos blancos o negros de *dimmer* luminoso, TV pin fino, RJ11, RJ45 e interruptor a tarjeta).

Las llaves bimaterial se componen de tapas de luz sutiles que incorporan detalles en color para combinar con los ambientes de manera natural, algo que agrada mucho a los arquitectos. La tecnología de doble inyección fue la que permitió desarrollarlas. Bianco Reale (mignón o no, con uno o dos módulos), Amore, Bambino, Lima, Orangina, Violetta, Grigio, Strada,

Quercia y Cedro son los nombres de los modelos disponibles.

Las llaves bicapa son Argento, Graphite, Champagne Chiaro y Champagne Scuro. Todas son pintadas a mano con dos capas metalizadas.

Las llaves termopolímero son Bianco o Nero, es decir, blancas o negras, para quien desee diseños sin colores.

Como puede notar el lector, los nombres son en italiano, una forma de demostrar que cada uno de estos modelos es el resultado de la exigente mirada técnica y estética del diseño italiano.

Asimismo, todos los integrantes de la línea *Silight by Pininfarina* se caracterizan por enganche rápido a palanca en el interruptor, que acelera la instalación con precisión,

y el calce universal, con bastidor adaptable diseñado para tolerar variaciones de caja pared y/o tornillo. Además, opciones de uno, dos y cuatro módulos; interruptores con o sin iluminación lateral; toma ancho en dos módulos, y frente plano. Por último, lo más importante: diseño italiano, *Silight by Pininfarina*, o, como lo define Paolo Pininfarina, *chairman* de la firma italiana: *“Un producto que, según creo, refleja todos los valores tanto de Sica como de Pininfarina, un producto que tiene un diseño muy determinante, una calidad óptima. Es un producto innovador pero que refleja la tradición, un producto flexible, y diría que representa una perfecta síntesis de esta colaboración de gran calidad. Yo tengo mucha confianza en que este producto tendrá un gran éxito”*■





El mejor preformado ahora fabricado en Argentina

Más de 600.000 preformados fabricados
en el país desde 2012 con calidad internacional



www.plpargentina.com.ar

info@plpargentina.com.ar

(0237) 483-6975

PLP ARGENTINA SRL

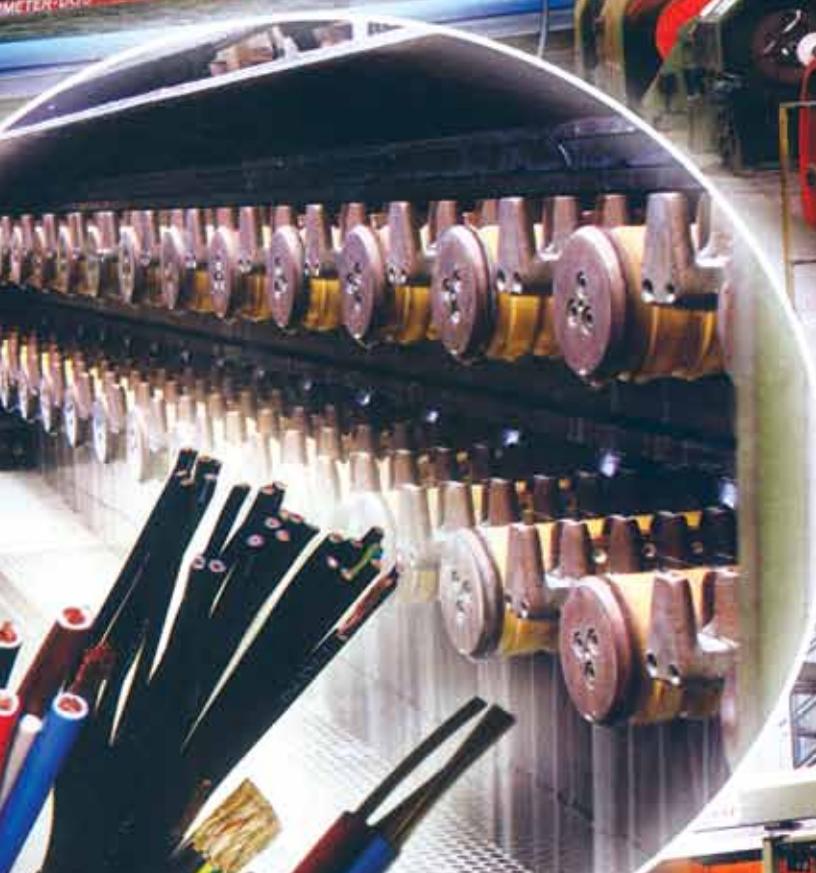
Parque Industrial del Oeste | Ruta 25 cruce con Ruta 24 (1744) Moreno | Provincia de Buenos Aires
Tel: (0237) 483-6975 | info@plpargentina.com.ar | www.plpargentina.com.ar



1959-2009

Fettorossi

Cables eléctricos



Si su problema es el cable,
SOLUCIONARLO
es nuestro trabajo





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



En febrero, la demanda creció más de 8%

Con un ascenso pronunciado en la Ciudad de Buenos Aires y el área Metropolitana y temperaturas, en promedio, más elevadas a las registradas en 2014 y a la histórica del mes, febrero mostró una suba general del consumo eléctrico del 8,6% en comparación con el mismo período del 2014.

Este crecimiento se produjo luego de un bimestre con pronunciados descensos (8,7% en diciembre de 2014 y 2,7% en enero de 2015) pero con temperaturas inferiores al promedio del periodo estival. Este febrero registró la demanda neta total del MEM más importante de ese mes en el último lustro (2010 a 2015) con 10.671,8 GWh.

También, este aumento se produce luego de un 2014 que, con una suba del 1%, representó el incremento del consumo más bajo desde 2009 (año que había tenido un descenso de 1,3%).

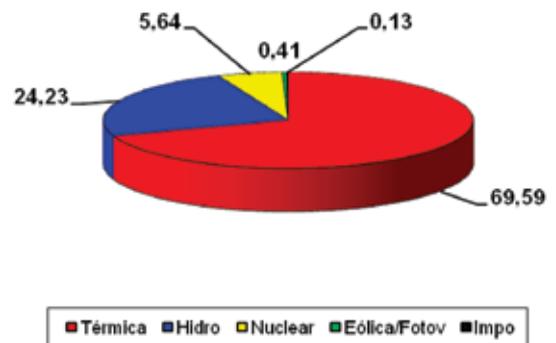
En cuanto al consumo por provincia, en febrero, fueron 25 las empresas o provincias que marcaron ascensos en sus requerimientos eléctricos al MEM. Se registra-

ron descensos en dos provincias: Chubut (3%) y EDES (1%).

En referencia al detalle por regiones y siempre en una comparación interanual, las variaciones fueron entre 12,9 y 0% de aumento.

Según datos globales de todo el mes, la generación térmica sigue liderando ampliamente el aporte de producción, al cubrir el 69,59% de los requerimientos. Por otra parte, el aporte hidroeléctrico proveyó el 24,23% de la demanda. En tanto, el aporte nuclear sumó un 5,64%, mientras que las generadoras de fuentes alternativas (eólicas y foto-

**Generación por tipo de origen
Febrero 2015 - en %**

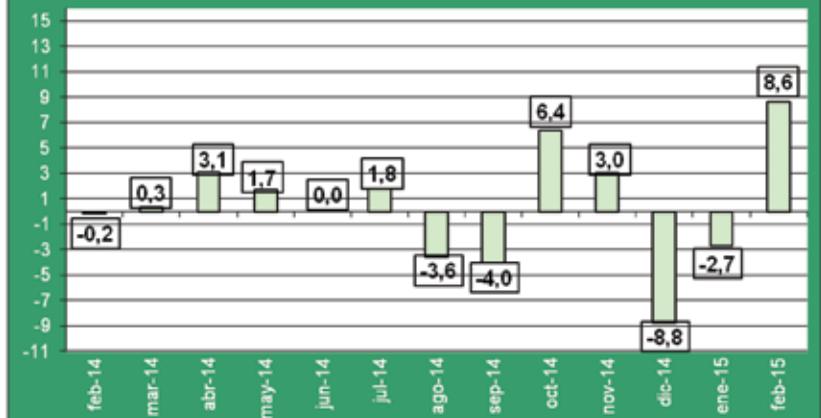


Fuente CAMMESA. Elaboración: FUNDELEC

voltaicas) mantuvieron su producción del 0,41% del total. Por otra parte, la importación representó el 0,13% de la demanda total ■

Fuente: Fundelec

Evolución interanual del consumo de energía eléctrica de los últimos 12 meses [%]



Fuente CAMMESA. Elaboración: FUNDELEC

¿Busca simplificar la instalación?
¿Busca maximizar el rendimiento?
Optimizamos el posicionamiento para sus aplicaciones.

→ WE ARE THE ENGINEERS
OF PRODUCTIVITY.

FESTO



Actuador
eléctrico EPCO
con controlador
CMMO-ST

Simplicidad - Seguridad - Eficiencia - Competencia



Optimised Motion Series, el conjunto perfecto para que las tareas de posicionamiento sean más sencillas y considerablemente más económicas que utilizando sistemas de posicionamiento eléctricos convencionales. El cilindro eléctrico EPCO con motor paso a paso EMMS-ST es tan sencillo como un cilindro neumático, pero ofrece las ventajas de los actuadores eléctricos y del controlador de motor CMMO-ST en modo ServoLite.

Festo S.A.

0810-555-33786
www.festo.com.ar



LUMINARIAS SUBACUÁTICAS

para PISCINAS, JACUZZIS, SPAS



Simbologías correspondientes a Luminarias



LAGUNA 50

Ideal para Piscinas ya Construidas
p/ Plaqueta de LEDs RGB o Monocolor
o p/ lámpara Bipin 12V - 50W



LAGO 100

p/ Plaquetas de LEDs RGB o Monocolor
o lámp. Halospot AR 111 12V - 100W



LAGUNA 100

Ideal para Piscinas ya Construidas
p/ lámpara Bipin 12V - 100W
o p/ Plaqueta de LEDs RGB
o Monocolor

Construidas en Acero Inoxidable Calidad AISI 304

Beltram
ILUMINACION S.R.L.

BITEN

RECOMENDAMOS

Transfer



www.beltram-iluminacion.com.ar

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

CONSULTE DISTRIBUIDOR

TRANSFORMADORES de BOBINADO SEPARADO
ENCAPSULADOS EN RESINA ALTA SEGURIDAD



**SEGURO
CONFIABLE
CÓMODO**



Portero visor CS-701R

Diseño elegante que combinará con cualquier ambiente de su hogar. Cuenta con una pantalla de 7'', visión infrarroja para visualizar en horarios nocturnos, también GRABA automáticamente cada llamada realizada y, para una mayor comodidad, la atención se realiza por ALTAVOZ.

COMSID

Valentín Gómez 3436, (1191), Ciudad de Buenos Aires.

(011) 4864.5682 // (011) 4861.5568

www.comsid.com.ar

Festo anticipa los sistemas del futuro

El pasado 25 de marzo la empresa alemana Festo brindó una conferencia de prensa *online* para presentar un adelanto de lo que será su participación en la feria de Hannover, a realizarse entre el 13 y el 17 de abril de este año. Con el lema "Industria integrada: ¡Únase a la red!", la presentación versó sobre la importancia del país socio, India, hasta la capacitación de los empleados para futuros sistemas de producción, y desde las nuevas tecnologías para la fábrica del futuro hasta los proyectos actuales de la *Bionic Learning Network* (red de aprendizaje biónico).

Disertaron Rashmikant Joshi, director gerente de Festo India; el doctor Daniel Boese, director de Festo Didactic; Georg Berner, jefe de desarrollo corporativo estratégico, y el doctor Heinrich Frontzek, director de comunicación corporativa y conceptos del futuro.

La presentación de Festo India se justifica por ser el país asociado

en la Feria de Hannover. La industria de la India se basa cada vez más en la técnica de la automatización, y se encuentra entre las economías nacionales con mayor crecimiento de todo el mundo. El centro de producción mundial en Bangalore fabrica alrededor de 2.000 productos y componentes diferentes; el 80% se destina al mercado regional, demostrando que India es un factor importante no solo para Festo, sino también para la economía mundial.

Tecnologías en red en la fábrica del futuro

La Industria 4.0 implica una cantidad de desafíos, por ejemplo, la búsqueda del modelo de negocios del futuro, la protección de la privacidad de los datos y los estándares universales de comunicación entre máquinas. El aumento del volumen de conexiones rápidas a nivel tecnológico y organizativo será fundamental a la hora de implementar cadenas de valor agregado

y ciclos de vida de los productos más eficientes en modelos comerciales futuros. Festo visualiza la producción desde varias perspectivas; el foco de atención está en el desarrollo de nuevas tecnologías, y también en la educación técnica que satisfaga los requerimientos de la Industria 4.0.

Capacitación 4.0: educación para la producción del futuro

La educación y capacitación para abordar las nuevas tecnologías y el desarrollo de redes digitales de producción, ventas y otras áreas será un factor determinante para las empresas de los países con un alto porcentaje de industria productiva en los próximos años.

Festo Didactic es líder en el mercado mundial en educación técnica y ofrece soluciones integrales en educación y capacitación para el sector industrial 4.0 a empresas y universidades en todo el mundo.

SupraMotion 3.0: módulos de automatización para el movimiento en suspensión

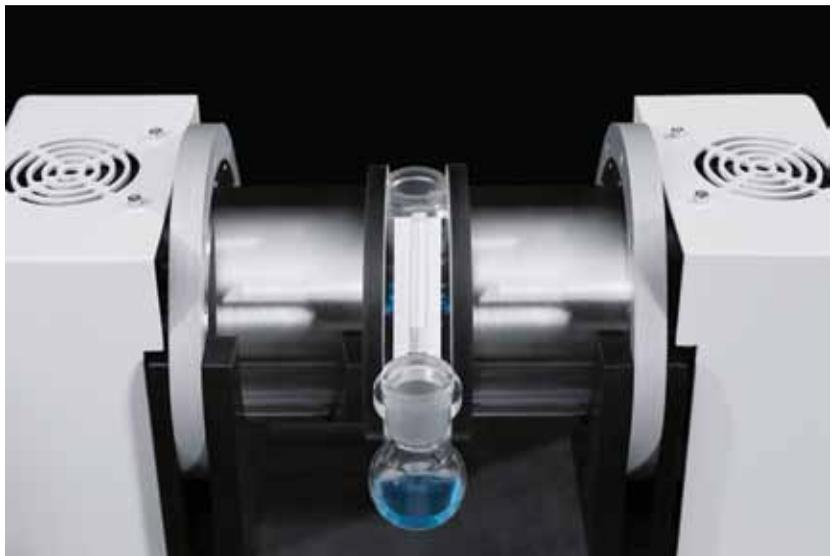
Festo ha investigado la tecnología de superconductores y su aplicación industrial durante varios años. Ahora expondrá tres conceptos innovadores de aplicación.

- SupraCycle, movimiento sin contacto: demuestra por primera vez cómo se puede transferir de manera activa un imán permanente suspendido desde un módulo superconductor de automatización a otro. Dos portaobjetos magnéticos se suspenden en los criostatos, a una distancia de unos pocos milímetros de los superconductores, y luego se trasladan, por turnos, de un criostato al siguiente.
- SupraHelix, un eje giratorio para la cinta transportadora: el módulo utiliza dos criostatos con superconductores que se colocan uno al lado del otro en un actuador giratorio. Cuando se enfrían hasta quedar por debajo de su temperatura de transición, suspenden un eje con imanes permanentes integrados por debajo de ellos, y lo mantienen a una distancia de ocho milímetros. El eje está

inclinado a 40° por medio del actuador giratorio. Un motor paso a paso integrado de excitación permanente hace girar al eje sin entrar en contacto, de modo que este pueda transportar anillos metálicos individuales a lo largo de toda la rosca. La exhibición muestra cómo se pueden transportar las piezas con forma de anillo desde una estación de procesamiento a la siguiente.

- SupraCarrier, para almacenar y mover objetos sobre rodillos suspendidos: se montan dos criostatos con superconductores sobre un eje eléctrico, y sobre cada criostato se suspen-

den dos rodillos de transporte magnéticos. Sobre los rodillos descansa un portaobjetos plano. El eje mueve los elementos del superconductor de forma horizontal. Entre estos y los rodillos suspendidos se encuentra una placa de cierre, con aberturas a través de las cuales se repliegan los rodillos cuando los criostatos descienden; luego, el portapiezas se coloca en la parte superior de la placa de cierre. Los rodillos transportadores en suspensión se podrían utilizar para mover productos planos no ferromagnéticos de todos los tamaños.



Una posible aplicación basada en SupraCycle es el traslado sin contacto de un portaobjetos entre dos sistemas. (Fotos: Festo AG & Co. KG)

Las tecnologías en red demuestran nuevos enfoques: la red de aprendizaje biónico en 2015

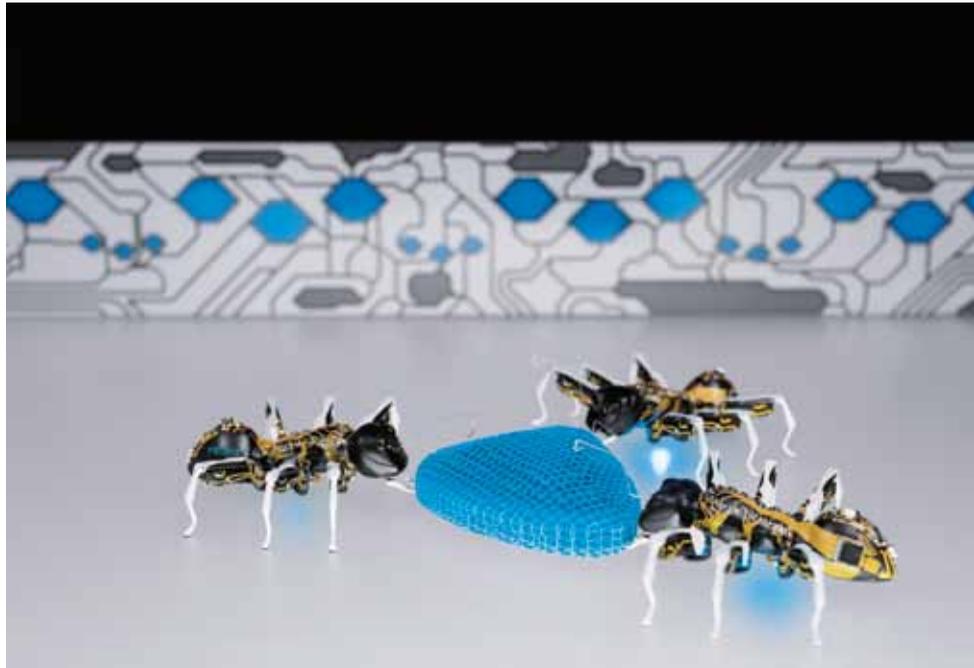
En la red de aprendizaje biónico, una asociación de Festo con universidades, institutos y empresas de desarrollo, los ingenieros han investigado y desarrollado conceptos técnicos y aplicaciones industriales que se basan en los modelos de la naturaleza.

Las Bionicant y las eMotionButterflies ilustran cómo se pueden combinar los sistemas individuales en un sistema global inteligente por medio de la comunicación en red. Además, FlexShapeGripper demuestra que existen aplicaciones posibles para un mecanismo de sujeción flexible y adaptable basado en un modelo natural.

Bionicant, comportamiento cooperativo basado en un modelo natural

Los ingenieros de Festo han tomado a la hormiga como modelo y diseñaron tecnología de comportamiento cooperativo mediante complejos algoritmos de control.

Como sus modelos de rol naturales, las Bionicants trabajan juntas bajo reglas claras. Se comunican entre sí y coordinan sus acciones y movimientos. Cada



Sistemas altamente integrados para resolver una tarea común: comportamiento cooperativo para la fábrica del futuro. (Fotos: Festo AG & Co. KG)

hormiga toma sus decisiones de manera independiente, pero al hacerlo siempre se subordina al objetivo común y, por lo tanto, cumple su función para resolver la tarea correspondiente. De manera abstracta, este comportamiento cooperativo proporciona interesantes enfoques para la fábrica del futuro. Los sistemas de producción se basarán en componentes inteligentes, que se adaptan de manera flexible a distintos escenarios de producción, y así se encargan de tareas de un nivel de control más alto.

FlexShapeGripper, sistema de sujeción basado en la lengua del camaleón

Las aplicaciones de sujeción siempre han jugado un papel clave en la producción. En colaboración con la Universidad de Oslo, ahora Festo presenta una pinza cuyo principio de funcionamiento deriva de la lengua del camaleón.

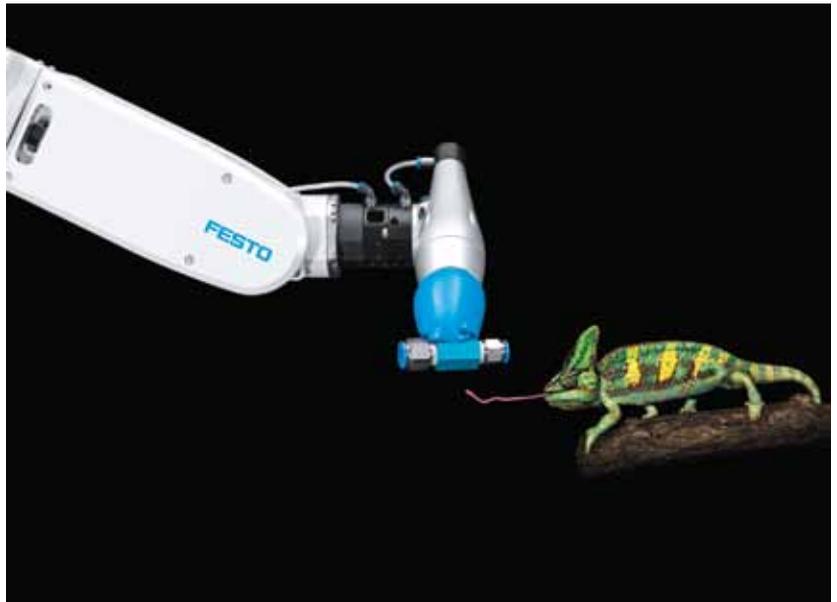
Se denomina FlexShapeGripper por su exclusiva capacidad intrínseca de adaptarse a diferentes formas. Esto es posible debido a su tapa de silicona llena de agua, que se envuelve alrededor de los artí-

culos que se sujetan de una manera flexible y adaptable a la forma.

En el futuro, se podría utilizar en cualquier instalación donde se manipulan varios objetos con una gama de diferentes formas al mismo tiempo, por ejemplo, en el sector de la robótica de servicios, para tareas de montaje o para manipular piezas pequeñas.

eMotionButterflies, drones ultralivianos con comportamiento colectivo

Las mariposas biónicas, estéticamente atractivas, reflejan en qué medida el mundo virtual y el real pueden crecer juntos. La coordina-



La pinza FlexShapeGripper puede recoger, recolectar y soltar varios objetos de una amplia variedad de formas en un solo procedimiento, sin necesidad de una conversión manual. (Fotos: Festo AG & Co. KG)



Vuelo coordinado gracias al GPS interior: eMotionButterflies, construcción ultraliviana de insectos artificiales y comportamiento de vuelo coordinado de manera colectiva. (Fotos: Festo AG & Co. KG)

ción entre los drones individuales se efectúa de forma autónoma y segura por medio de un sistema de guía y de monitorización externa soportada en red. La tecnología de comunicación y de sensores utilizada, que constituye un sistema de GPS interno, permite a las mariposas exhibir un comportamiento colectivo sin peligro de colisionar.

La combinación de la electrónica integrada y la tecnología de cámaras externas con una computadora anfitriona asegura la estabilidad de los procesos por medio de un sistema de guía y monitorización inteligente ■

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





“Yo instalo **LED VERBATIM** porque además de darme garantía, respaldo y calidad, me hace quedar bien con mis clientes.”



Vos también podés ser un iluminado.



Ahorra el 80% de Energía
En comparación con lámparas incandescentes, las lámparas LED ahorran más de un 80% en el consumo de energía.



Larga vida útil
Más de 20.000 horas de vida útil.



Eco-Friendly
No contienen materiales peligrosos, como el mercurio, por lo que son totalmente reciclables y por tener larga vida útil generan muy pocos residuos.



Reemplazo Directo
Tienen la misma base de conexión que las lámparas tradicionales.



Garantía
Verbatim LED Lighting ofrece 3 años de garantía.



Verbatim Led Lighting. Iluminación inteligente.



iluminatusmomentos.com.ar / info@verbatim.com.ar



UPS TRIFÁSICOS

ALTA PRESTACIÓN Y CONFIABILIDAD

Más de 25 años ofreciendo energía segura en alta potencia



Serie UPS Safepower EVO de 20 a 1000 kVA

- Sistema online doble conversión. Fabricación CE.
- Transformador de salida de aislación galvanica standard.
- Apto paralelo hasta 9000 kVA. Opcional rectificador de 12 pulsos.
- Filtros opcional de THD (<5%). Comunicación por fibra óptica.
- Alta eficiencia en modo normal (>95%).
- Soporte de interface SNMP, ModBus, RS232, DryContact, etc.
- Este UPS ofrece la mayor seguridad y robustez para instalaciones exigentes, industria, petroleo, hospitales, aeropuertos, etc.

SIEL
ENERGY & SAFETY

Otras opciones en UPS modulares y escalables.

Inversores alta potencia para parques solares

- Serie IDROSOLEIL
de 10 - 50 KW
- Serie SOLEIL DSPX
de 90 - 660 KW

Alta eficiencia, inversores solares de conexión a red para conexión a red trifásica, tecnología de diseño avanzado y robusta, para grandes generadores eléctricos.

Su arquitectura, basada en IGBT, permite el alcanzar una excelente performance (hasta picos de eficiencia de 97,3% de conversión)

Sistemas STS de 63 a 1200 A



Serie Exchange

STS (Sistema de Transferencia Estática) entre dos fuentes de energía con la tecnología "break before make" sin interrupción de continuidad. Disponible en versiones monofásico, trifásico+N3 y 4 polos. Equipado con interruptor y bypass manual para ambas líneas, visualización de reportes de las medidas eléctricas, RS232 / RS485 / SNMP / interfaz de comunicación Modbus, TeleGlobal Service (TGS).



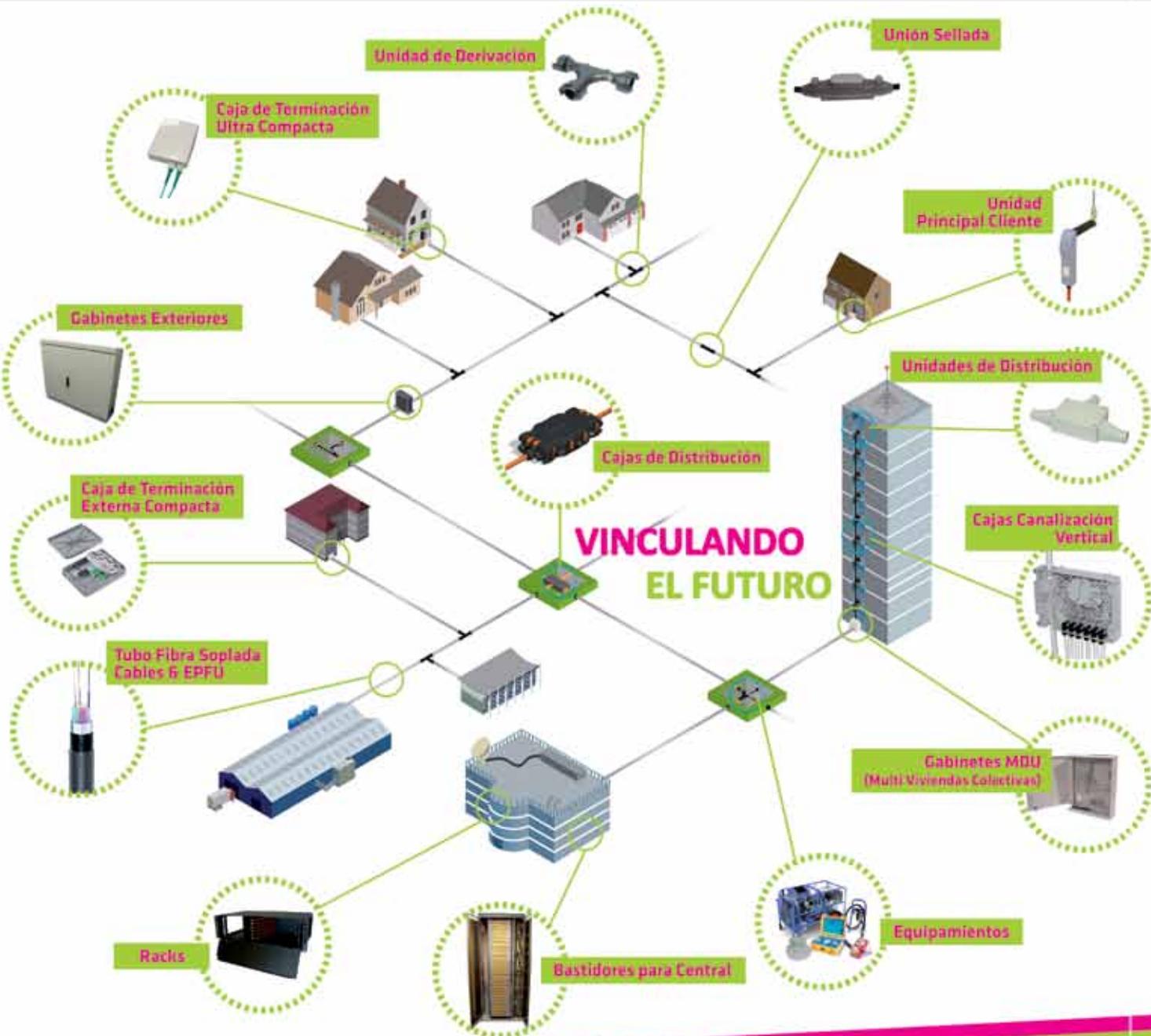
CREXEL SRL

Brasil 917 (C1154AAO) Ciudad de Buenos Aires

☎ (+54 11) 4307-9401 / 8243 | 4300-5575 / 7542 | 0800-999-2739

ups@crexelups.com | www.crexel.com.ar





Soluciones FTTH **SIROCCO^{XS}**

Conveniencia de instalar bancos automáticos de capacitores en cada transformador de distribución urbano en baja tensión

Consideraciones previas

- Entre otras funciones, un banco automático Elecond permite la corrección del factor de potencia logrando un nivel de eficiencia eléctrica en distribución de energía en baja tensión cercano al óptimo ($FP=1$) en toda condición de carga.
- La demanda de potencia creció en el segmento residencial urbano un 5% respecto al año anterior, principalmente debido al incremento de la temperatura media y la proliferación de acondicionadores de aire.
- La demanda de potencia se incrementa un 40% respecto a la media en un día de temperatura normal, en aquellos días con temperaturas superiores a los 30 °C.
- Se considera como ejemplo un transformador de distribución urbano típico de 500 kVA, con un carga máxima cercana a la potencia nominal en esos días de más de 30 °C, lo cual

lleva eventualmente al corte de suministro por actuación de las protecciones del transformador.

- Cuando la demanda es máxima por el encendido simultáneo de todos los acondicionadores de aire, el factor de potencia aproximado cae a 0,70, y con ello, el porcentaje de capacidad de suministro de la subestación cae al 70%.

Fundamento de la aplicación

Un transformador típico de 500 kVA cargado al máximo por demanda temporal debido a la simultaneidad en exceso de acondicionadores de aire tiene sus protecciones a punto de actuar y solo entrega $P = 500 \text{ kVA} \times 0,70 = 350 \text{ kW}$.

La colocación de un banco automático de capacitores que lleve el factor de potencia cercano a 1 permite, instantáneamente, recuperar la máxima capacidad de suministro del transformador, es decir: $P = 500 \text{ kVA} \times 1 = 500 \text{ kW}$

Resultado inmediato de la aplicación

Comparando la capacidad de suministro con y sin banco automático Elecond: $500/350 \text{ kW} = 1,42 \Rightarrow 42\%$ de aumento instantáneo de capacidad de suministro.

Beneficios adicionales

- Se resuelve el problema del incremento temporal de la demanda en días de más de 30 °C, que llega a ser 40% más, respecto a días normales.
- El aumento de capacidad de suministro en baja tensión compensa siete años de crecimiento al 5% anual, sin cambiar por un transformador de potencia nominal mayor.
- Se reduce significativamente las pérdidas de transformación en baja tensión.
- Se descarga significativamente el sistema de distribución en media tensión (transformadores y alimentadores) por la reducción de la energía reactiva

transportada.

- Se reduce la necesidad de generación y transporte de energía reactiva que ocupa capacidad operativa que será aprovechada por la parte activa.
- Se ahorra combustible por tener que generar menos energía.
- Se ahorra divisas por reducción de la necesidad de comprar combustible al exterior.
- En general, en un transformador de distribución urbano, un banco automático de capacitores Elecond, que aporte tantos kVAR automáticos como la mitad de los kVA nominales del transformador, resuelve en

forma instantánea el problema de la sobredemanda de potencia estacional y la caída de la capacidad de suministro por bajo factor de potencia, precisamente de esas cargas reactivas (acondicionadores de aire).

- Se obtienen todos los otros beneficios adicionales a la corrección del factor de potencia que un banco Elecond puede brindar en forma opcional, tales como multimedición, incluyendo contenido armónico, registro de valores máximos, telemetría, filtrado de armónicas y protección contra sobretensiones.

Referencias

- EPEC, la distribuidora de Córdoba, tiene instalados más de 400 bancos automáticos Elecond en transformadores urbanos de distribución en baja tensión y desde hace más de diez años.
- Muchas cooperativas eléctricas tienen instalados bancos automáticos Elecond en transformadores rurales en baja tensión desde más de una década con excelentes resultados.
- EDENOR también tiene instalados desde hace más de diez años capacitores fijos Elecond en transformadores urbanos de baja tensión, tanto en la ciudad de Buenos Aires como en su conurbano.

Adaptaciones especiales a la aplicación

- Regulador EPCOS con alarmas por sobretensión, por sobrecorrientes armónicas y por sobretemperatura.
- Versiones con reguladores con registro de variables medidas incluyendo armónicas.
- Control de cero-tensión: en caso de corte de suministro por más de 20 milisegundos, desconecta el banco, y al reponerse la tensión, comienza la





reconexión demorada, evitando sobretensiones transitorias que afectarían a los usuarios de la línea.

- Múltiples escalones de potencias para obtener un factor de potencia mayor a 0,95 y aprovechar al máximo la capacidad de suministro de la SET, ahorrar energía y mejorar la calidad de suministro a los clientes.
- Capacitores EPCOS para 440 V aseguran mayor resistencia a sobretensiones, durabilidad y confiabilidad.

- Contactores EPCOS especiales para capacitores, que limitan las corrientes de inserción extendiendo la vida útil de los capacitores y evitando perturbaciones por maniobras a los usuarios. Contactores con vida útil superior a 150.000 maniobras.
- Ventilación forzada controlada por termostato que junto al sobredimensionamiento en tensión nominal de los capacitores (440 V) compensa la sobreexigencia que significa la exposición al sol que la aplicación requiere.
- Gabinetes especialmente diseñados para la aplicación de bancos de capacitores automáticos para uso intemperie con soportes para fijación a plataforma o poste.
- Seccionador fusible general

NH brinda la protección con el adecuado poder de corte.

- Versiones especiales con reactores antirresonantes que evitan la resonancia paralelo y filtran las corrientes armónicas.

Aplicación complementaria: bancos automáticos en media tensión

Elecond también ofrece bancos automáticos de capacitores para media tensión que mejoran el sistema de distribución proveyendo gran capacidad de compensación de potencia reactiva con todos los requerimientos especiales de esta aplicación en particular.

El uso de bancos de capacitores Elecond en líneas de media tensión permite aprovechar al máximo la capacidad de distribución, ahorrar energía por reduc-



ción de pérdidas y mejorar el nivel de tensión.

Si los bancos de capacitores son conectados en forma fija a una línea de distribución de media tensión, en la reposición luego de un corte de suministro, aparece un transitorio oscilatorio amortiguado de tensión que eventualmente puede provocar daños por sobretensión a los usuarios conectados, y también a los capacitores, acortando su vida útil. Esto también sucede en líneas de distribución equipadas con capacitores y reconectores, cuando estos últimos actúan.

Para poder aprovechar los beneficios de los bancos de capacitores y no exponer a sobretensiones innecesarias, sobre todo a los usuarios cuando se repone el servicio, se deben automatizar los bancos de capacitores con el práctico, eficiente y económico equipamiento que ofrece la firma para esta aplicación.



Los bancos de capacitores automáticos se conectan a la línea de media tensión a través de seccionadores fusible del tipo Kearney, se protegen con descargadores y constan de tres capacitores de media tensión conectados en estrella.

Van montados sobre un bastidor para poste que también soporta tres llaves de vacío unipolares que permiten la maniobra automática comandada por un tablero de control que realiza las siguientes funciones:

- Retardo a la conexión: conecta varios minutos después de la reposición de servicio, una vez que la carga se estabilizó.
- Enclavamientos: necesarios para la operación segura del banco esperando siempre el tiempo de descarga de los capacitores (a menos de 75 V luego de diez minutos, según IEC 60871-1), cualquiera haya sido la causa de la desconexión.
- Desconexión por cero-tensión: si cae un instante la tensión, se desconecta inmediatamente el banco, lo cual es fundamental para líneas de media tensión con reconectores. En el tablero de control se almacena energía en una batería de poderosos capacitores elec-

trolíticos que en caso de falta de suministro se descargan sobre las bobinas de apertura de las llaves desconectando así el banco de capacitores "cuando no hay tensión", asegurando que cuando se repone el servicio los capacitores estén desconectados de la línea y evitando así el riesgo de sobretensiones para los usuarios.

- Conexión temporizada: además del modo de operación automático, se puede seleccionar un modo de operación manual y opcionalmente otro temporizado que permite hacer trabajar al banco en una banda horaria, por ejemplo, en el horario de punta.
- Controlador PowerCap 485 opcional: opcionalmente, el tablero puede estar equipado con un controlador del factor de potencia IMS PowerCap 485 con interfaz RS 485 y protocolo de comunicaciones Modbus-RTU que permite monitorización remota del mismo. Además, con la opción del controlador el criterio de control del banco puede entonces fijarse de acuerdo al factor de potencia de la línea, a una banda de tensión o a una banda de corriente.



Las llaves de vacío Joslyn, especialmente diseñadas para manejo de bancos de capacitores, permiten la conexión y desconexión con tensión presente en la línea de distribución. Las mismas tienen una vida útil de 50.000 maniobras sin mantenimiento, su circuito de comando es biestable con bobinas para cierre y apertura independientes que operan de 120 a 240 VCA. Sus tensiones de servicio son de hasta 27 kV – BIL 95 kV para sistemas no aterrados y hasta 38 kV – BIL 150 kV para sistemas aterrados, y la máxima corriente permanente, 200 A.

La alimentación del tablero, el controlador y el circuito de co-

mando de las llaves requieren una tensión de 220 V que puede ser provista a través de un transformador de tensión que Elecond también provee opcionalmente.

Los capacitores de los bancos Elecond son fabricados con tecnología All Film, con placas de *foil* de aluminio y dieléctrico de film de polipropileno rugoso, impregnados en aceite biodegradable, libres de PCB, con bajas pérdidas, en caja de acero inoxidable con tratamiento anticorrosivo adicional, pintura gris claro, dos aisladores de porcelana vitrificada para uso intemperie, resistencias internas de descarga y placa de identificación en acero inoxidable con toda la información de trazabilidad.

Aplicación complementaria

Bancos automáticos de capacitores de gran potencia en media tensión.

Para subestaciones de mayor potencia, Elecond fabrica bancos de capacitores automáticos de gran potencia, en varios pasos, tal como se muestra en la imagen ■

Por
Elecond



Serie BLOCK

Cuadros de distribución IP66



Made in Argentina

Los cuadros de la serie BLOCK están dotados de una estructura extremadamente compacta. Diseñados en material termoplástico ABS: autoextinguible, resistente a los rayos UV. Son la solución indicada para la distribución de energía eléctrica en obras cubriendo las más altas exigencias de seguridad para el profesional.

 **SCAME**
electrical solutions





**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

RedElec
ARGENTINA

cavanna

LIAT

by GATU



ENERGY IS OUR JOB



CAVANNA S.A. - LIAT S.A.

Pompadour 80 (1611) Don Torcuato - Buenos Aires - Argentina Te./Fax: +54 (11) 4727-1400

ventas@sicame-argentina.com.ar
www.sicame-argentina.com.ar

Equipamientos Gruben, fabricante de soluciones

Equipamientos Gruben decidió agrandar sus instalaciones -oficinas de administración y fábrica-, y el pasado mes de marzo festejó la inauguración en las mismas locaciones, en Ituzaingó, provincia de Buenos Aires. Con *Ingeniería Eléctrica*, estuvimos presentes, entrevistamos al director de la firma, Armando Bensa, y no dejamos pasar la oportunidad para que también él mismo nos cuente qué tipo de actividades desarrolla la empresa.

¿Qué motivó la inauguración de nuevas instalaciones?

La falta de espacio físico. En la planta anterior desarrollábamos también todas nuestras actividades, pero el espacio no era suficiente. Hace unos años habíamos adquirido este terreno, y poco a poco fuimos construyendo en él, hasta

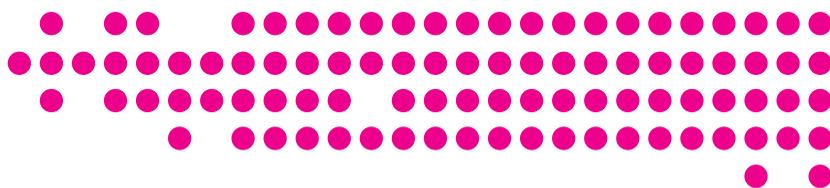


hoy en día, cuando la mudanza era ya una necesidad evidente.

Actualmente, sumando los lugares destinados a fabricación, depósito y oficinas, ocupamos entre 450 y 500 metros cuadrados, de lo cual más de las tres cuartas partes es la fábrica.

¿Cuáles son los principales productos de la empresa?

Nosotros contamos con dos líneas de producto fundamentalmente. Una son las estructuras metálicas para líneas aéreas, es decir, crucetas, soportes, brazos, plataformas, etc., para media y alta tensión. Más precisamente, fabricamos algunos elementos para baja tensión, un grupo mayor para media (13,2 y 35 kV), y ocasionalmente para 132 kV, en general derivados de los productos de 33 kV.



La otra línea de trabajo es nuestro sistema de hélice. Desde los años 1989 y 1990, aproximadamente, desarrollamos en la República Argentina el sistema de hélice de anclaje a tierra, que funciona como enormes tornillos autoperforantes. La característica fundamental del sistema hélice es que penetra en la tierra sin removerla, sino cortando. Por eso permite hacer el anclaje de estructuras de alta tensión en condiciones climáticas de emergencia, por ejemplo, cuando se caen torres o columnas por acción de vientos. La enorme ventaja además es que una vez instaladas, inmediatamente puede funcionar la torre, porque no se mueve el anclaje de su punto de instalación.

Desarrollo, fabricación y comercialización

Todo lo que ofrecemos a la venta lo fabricamos nosotros. No revendemos ningún producto, y nunca lo hemos hecho. Siempre hemos vendido

productos estrictamente hechos por nosotros, desde su desarrollo.

Todas las semanas enviamos dos conjuntos a la galvanizadora de nuestra planta. Y la mercadería que se recibe muchas veces ni siquiera va al depósito, se carga directamente en el camión del expreso para enviar a las empresas.

La comercialización se hace en forma directa con el usuario, salvo raras excepciones. Sabemos que algunos de nuestros productos, como los dinamómetros mecánicos que fabricamos, están instalados en la Isla Margarita. Éstos y diversos productos nuevos han cruzado también las fronteras, pero no son negocios hechos directamente por nosotros, sino a través de empresas de montaje argentinas que las compraron acá y las llevaron más allá de nuestro país.

Favorecer la rapidez en todos los procesos

La instalación es rápida, favore-

cida por nuestra filosofía a la hora de desarrollar productos. Buscamos siempre que sean ergonómicos, y que ahorren lo máximo posible el trabajo humano. Nuestras plataformas, nuestras crucetas usan elementos sueltos, pero solo los indispensables (tornillos, bulones). La mayor parte de los productos ya sale de fábrica totalmente armada y soldada como si fuera una única pieza.

Por otro lado, trabajamos con el objetivo de responder con rapidez a nuestros clientes, para estar siempre listos a atender urgencias. Hacemos un stock de productos, de forma que en pocas horas atendemos una inclemencia, un tornado, o cualquier problema meteorológico grave.

Estamos acostumbrados a trabajar como los bomberos. Es más, mi teléfono celular figura en toda nuestra folletería como teléfono auxiliar, en caso de que surjan necesidades urgentes fuera del horario laboral.

Equipamientos Gruben trabaja activamente desde hace 26 años. Actualmente, casi no hay empresas, distribuidoras o transmisoras de energía que no utilicen sus productos, tanto sean cooperativas eléctricas, empresas provinciales, privatizadas o estatales. A eso se suma el saber-hacer de la empresa, que no solo comercializa, sino que también desarrolla y fabrica todas las soluciones que ofrece ■



Todo lo que buscás
lo encontrás en



**ELECTRO
TUCUMAN S.A.**

RedElec
ARGENTINA



- 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 TUCUMÁN S.A.[®]
MATERIALES ELECTRICOS PARA LA CONSTRUCCION E INDUSTRIA
"Primera exposición permanente de Material Eléctrico"



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

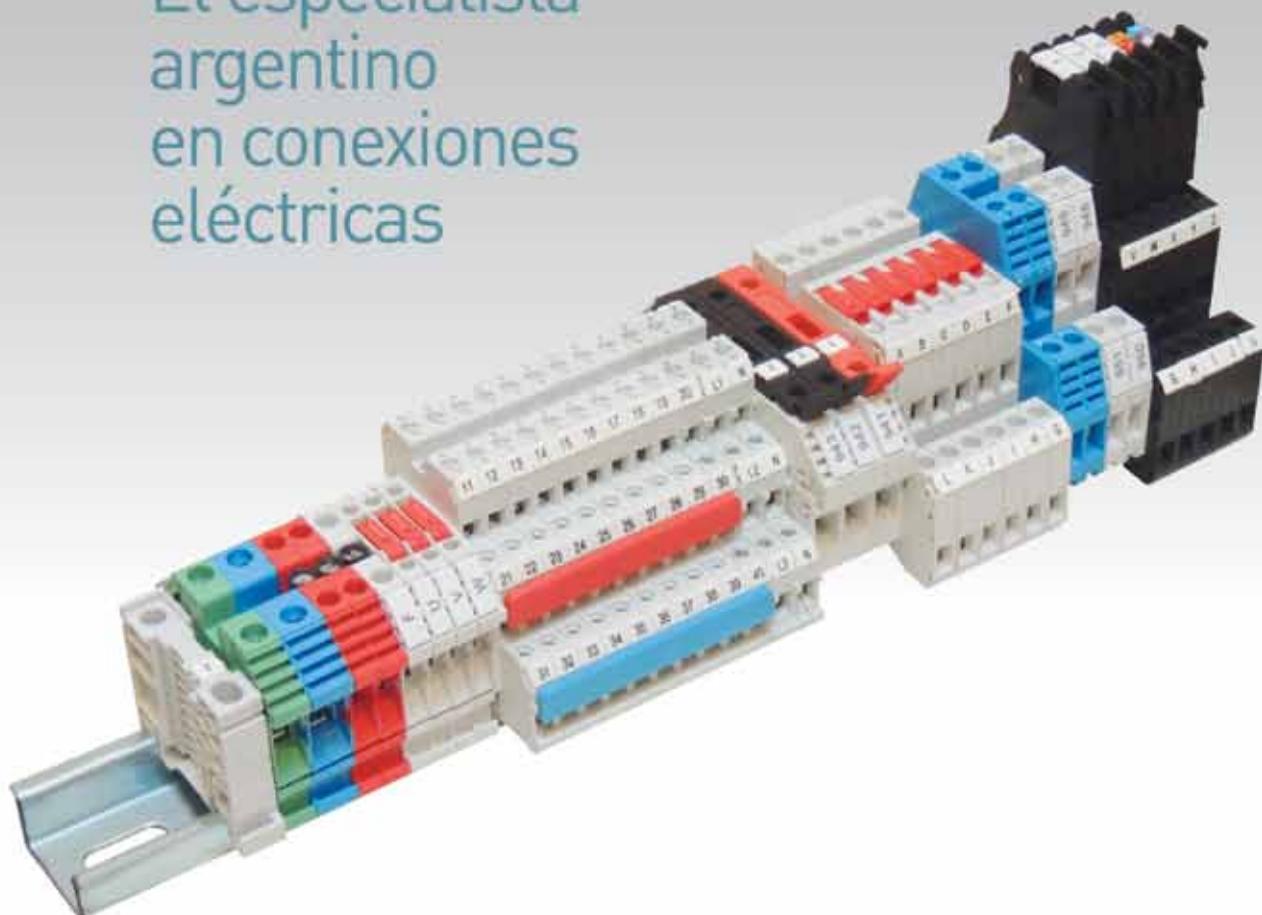
Tel.: 4371-6288 (LINEAS ROTATIVAS) FAX: 4371-0260

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

El especialista argentino en conexiones eléctricas



UN MODELO PARA CADA APLICACION

- De Paso
- Doble Piso
- De Paso
- De Potencia
- Para distribución de Neutro
- Doble Piso
- Triple Piso
- Enchufables

- Monobornes
- Para Circuitos Impresos
- Para Sensores
- Portafusibles
- Seccionables
- Para Puesta a Tierra
- De Conexiones Múltiples (2 entradas / 2 salidas)



Acompañándolo desde 1959

Exportamos ingeniería y mano de obra argentina con certificaciones reconocidas internacionalmente.



Retención, suspensión, derivación y acometida de líneas aéreas preensambladas

LCT ha desarrollado una amplia gama de accesorios de alta resistencia para cables de aluminio preensamblado. Fabricados totalmente en Argentina, cada producto garantiza una segura y confiable fijación en cada una de sus alternativas de uso.

Existen diferentes opciones para su aplicación, a continuación de detallan algunos ejemplos a modo ilustrativo.

Derivaciones estancas

Tres modelos de morsetos estancos se encuentran en esta categoría: CDE, PKD-14AC y PKD-14PF son sus nombres. CDE es ideal para conexiones de acometida domiciliaria; mientras que PKD-



14AC es óptimo para alumbrado público, y PKD-14PF se distingue por su portafusible incorporado.

Tanto CDE como PKD-14AC son morsetos estancos para derivaciones entre un cable preensamblado de aluminio y un conductor de aluminio o cobre. Los dos aseguran una conexión estanca completamente protegida ante las más extremas condiciones, sin necesidad de pelar previamente los conductores. La utilización de un bulón con cabeza fusible asegura la correcta instalación por parte del operario, sin necesidad de utilizar herramienta especializada. Asimismo, su diseño evita cualquier daño a la aislación de los

conductores, impidiendo a su vez el contacto de los mismos con las partes metálicas expuestas.

De características similares a sus compañeros, PKD-14PF es un morseto con portafusible incorporado de *identación* múltiple de doble función (conexión y protección de fase). Se provee con un bulón con cabeza fusible y grasa en las zonas de contacto.

Los tres morsetos presentados están fabricados con cuerpo de nailon 6/6 con fibra de vidrio y bulón de hierro y resorte con tratamiento Delta Protekt. De la misma manera, los tres responden a requisitos de fabricación de las normas IRAM 2435, NFC 33004, NFC 33022 y ANSI C 119 4 2004.



Retención y anclaje

PKD-20 y PRA-1500 son elementos utilizados para retención y anclaje de líneas aéreas. Ambos, con cuerpo de nailon 6/6 con un 33 por cien de fibra de vidrio.

PKD-20C son pinzas de anclaje plásticas, aptas para la retención y acometida domiciliaria de conductores concéntricos (antihurto) o preensamblados. Su diseño autoajustable de cuña reversible permite tanto la retención de un conductor concéntrico como de haces de conductores preensamblados, permitiendo oscilaciones de hasta quince grados respecto del elemento de fijación. Por su diseño, facilidad de montaje y amplitud en rangos de conductores admitidos, constituyen el ele-



mento más idóneo para realizar cualquier tipo de acometida domiciliaria (monofásica o trifásica). La cuña de estas pinzas es de polipropileno grado II, y la horquilla de amarre, de hierro galvanizado. Su fabricación responde a la norma IRAM 2494.

Por su parte, PRA-1500 es un conjunto de retención autoajustable. La morsa está diseñada para la retención de conductores preensamblados de baja tensión y redes compactas de media tensión y permite sujetar conductores de 25 a 95 milímetros cuadrados. Soporta esfuerzos de hasta 1.800 kilogramos y cumple con todas las exigencias de la norma IRAM 2493.

Suspensión

PKS-10CF es el nombre de las morsas de suspensión con fusible mecánico. Se utilizan específicamente para suspender líneas aéreas de aluminio a la intemperie. Están diseñadas para permitir un desplazamiento a uno y otro lado de treinta grados sobre el plano vertical y ajuste regulable del neutro portante. Elaboradas con cuerpo de poliamida de alta resistencia, garantizan larga durabilidad y resistencia frente a las más extremas exigencias frente a la tracción. Vienen provistas de eslabón fusible mecánico.

El cuerpo también es de nailon 6/6 con 33 por cien de fibra de vidrio, con eslabón de resina de acetil. Responde a las pautas de fabricación de IRAM 2436 y de NiME 1005 ■



Por

LCT

La Casa de los Terminales

EH *ELECTRICIDAD* *CHICLANA*

MATERIALES ELÉCTRICOS



GREMIO



INDUSTRIA



ASESORAMIENTO TÉCNICO



CONSTRUCCIÓN



INGENIERÍA

**Al servicio de nuestros clientes
con todas las soluciones.**





www.gcmayo.com



GRUPO CORPORATIVO
MAYO

PRODUCIMOS PARA LA GENTE
QUE TRABAJA CON ENERGÍA

- FÁBRICA DE TRANSFORMADORES.
- PLANTA IMPREGNADORA DE POSTES.
- DISTRIBUIDOR MAYORISTA DE MATERIALES ELÉCTRICOS.
- FÁBRICA DE MORSETERÍA Y HERRAJES
- TRANSPORTE PROPIO A TODO EL PAÍS.

CASA CENTRAL: Av. Carranza y 25 de Mayo - Villa Nueva - Córdoba - CP 5903
Tel. 0353.4918601 - Fax: 0353.4918666

FÁBRICA Y SUCURSAL ROSARIO: Pje. Santa María 3694 - Rosario - Santa Fe
CP 2000 - Telefax: 0341.4320351

SUCURSAL CÓRDOBA: Av. 24 de Septiembre 1212 - Córdoba Capital - CP 5000
Telefax: 0351.4514343

PLANTA FABRIL CÓRDOBA: Defensa s/n - Córdoba Capital

PLANTA IMPREGNADORA: Chacra 101 - Paso de los Libres - Corrientes

E-mail: ventas@gcmayo.com / Sitio Web: www.gcmayo.com

Mayo Transformadores SRL

Opciones de calidad de termografía profesional

Testo ofrece al mercado una amplia variedad de cámaras termográficas, divididas en tres líneas principales:

- Profesional y accesible: modelos 870-1, 870-2, 875-1, 875-1i, 875-2i y 876
- Para aplicaciones exigentes: modelos 885-1, 885-2 y 882
- Tope de gama: modelos 890-1 y 890-2

Todas las cámaras detectan problemas en sistemas de distribución eléctrica, contactores, fusibles, *relays*, llaves termomagnéticas, capacitores, empalmes mal realizados, para evitar sobrecalentamientos con potencial de incendio.

Con las cámaras es posible visualizar fácilmente defectos en sistemas de vapor, trampas defectuosas, cañerías con fugas, aislantes dañados, etc.

Todas las cámaras presentadas son desarrolladas y fabricadas en Alemania, en donde Testo cuenta con laboratorios e instalaciones generales de alta tecnología. En

Argentina, disponibles en todo el país a través de la filial local.



Línea profesional y accesible

Calidad y simplicidad de uso para un trabajo confiable y eficiente.

Testo 870-1 presenta sensibilidad térmica de 100 mK, incluye *software* IRSoft, cable USB, alimentador y batería de Li-ion. Resolución 160 x 120 píxeles y gran pantalla de 3,5". Testo 870-2 suma además cámara digital integrada.

Testo 875-1 presenta sensibilidad térmica menor a 80 mK, con detector de 160 x 120 píxeles y objetivo de 32° de serie. Se

entrega en una robusta maleta con *software* profesional para PC, *SoftCase*, cinta para colgar al hombro, tarjeta SD, cable USB, paño para limpiar las lentes, alimentador, batería y adaptador para trípode. El objetivo, 32° x 23 con lentes de alta calidad. Testo 875-1i posee características muy similares, aunque con sensibilidad menor a 50 mK (NETD). Testo 875-2i también es < 50 mK, e incluye cámara digital integrada con iluminación por ledes y modo solar.

Por último en esta línea, Testo 876, la cámara termográfica con < 80 mK y diseño videocámara, pantalla giratoria plegable, opción de teleobjetivo y otras funciones de análisis de gran utilidad. Resolución 160 x 120 píxeles (opcional: 320 x 240 con *SuperResolution*) y cámara digital integrada.

Para aplicaciones exigentes

Excelente sensibilidad térmica y prácticas funciones adicionales (como el asistente de imagen pa-

norámica, *SiteRecognition*, video totalmente radiométrico).

Testo 885-1 y Testo 885-2 incluyen sensibilidad térmica de 30 mK, *software* profesional, tarjeta SD, cable USB, cinta para colgar al hombro, paño de limpieza de las lentes, alimentador, batería de Li-ión y maleta de transporte. Ambos cuentan con detector de 320 x 240 píxeles ampliable a 640 x 480 mediante función *SuperResolution* opcional y asistente para imagen panorámica. Testo 885-2 suma además la opción para alta tempe-

ratura hasta 1.200 °C.

Testo 882, de características similares, es < 50 mK, con *software* profesional y *softcase*. Cuenta además con una cámara digital integrada con iluminación por ledes.

Tope de gama

Tanto 890-1 como 890-2 se destacan por una calidad de imagen superior, en el rango de los 1.280 x 960 píxeles, con función *SuperResolution*, además de elevadas prestaciones y funciones adicionales. Los dos equipos son < 40 mK, e inclu-

yen *software* profesional, tarjeta SD, cable USB, cinta para colgar al hombro, paño para limpiar las lentes, alimentador, batería de Li-ion y maleta de transporte.

En ambos casos, el detector es de 640 x 480 píxeles, ampliable a 1.280 x 960 mediante función *SuperResolution* opcional. Asimismo, cuentan con asistente para imagen panorámica. Testo 890-2 incluye auriculares y gran campo de visión gracias a su objetivo gran angular de 42°■

Por Testo

Stuhll
Conectores Industriales
Tel.: (5411) 4116-9074 / 8961
ventas@stuhll.com.ar | www.stuhll.com.ar
Axion Conect S. A.

COMPONENTES ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Fusibles europeos



Productos 

Semiconductores de potencia



Relés de estado sólido



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



Fusibles americanos



EQUIPAMIENTOS
GRUBEN® S.A.
 TENDIDOS Y REDES ELÉCTRICAS

**Nueva planta de producción
 y oficinas comerciales**



**En tendidos y redes eléctricas,
 una solución para cada necesidad**

Plataformas transformadoras aéreas en monopostes

Diseñadas y fabricadas por Equipamientos Gruben SA para 250, 500,
 1000 y 2000 kilos de capacidad de porte.

- ◆ Rápida en su armado y montaje
- ◆ Ergonómica y de liviana robustez
- ◆ Estéticamente compatible con el entorno
- ◆ Económica inversión
- ◆ Simples y Ergonómicos
- ◆ Livianos y Robustos
- ◆ Económica Inversión



Brazos, crucetas, soportes
 y herramientas



Plataformas



Anclajes y Fundaciones a Hélice



TRANSFORMADORES ENCAPSULADOS EN RESINA EPOXI



FUSIONAMOS LOS ESFUERZOS, DUPLICAMOS LOS LOGROS.

- 2006: Fabricación 100% nacional.
- 2010: Certificación ISO 9001:2008.



Tadeo Czerweny Tesar S.A.



Planta Industrial: Tel: ++54 - 3404 - 481627 / Fax: ++54 - 3404 - 482873 / e-mail: tecnicatt@tadeoytesar.com.ar

Administración: Tel: ++54 - 3404 - 481627 / Fax: ++54 - 3404 - 482873 / e-mail: administracion@tadeoytesar.com.ar

Ventas: Tel: ++54 - 3404 - 482713 / Fax: ++54 - 3404 - 483330 / e-mail: ventas@tadeoytesar.com.ar

Oficina Comercial Buenos Aires: Tel: ++54-11-52728001 / Fax: ++54-11-52728006 / e-mail: bsas@tadeoytesar.com.ar

www.tadeoczerwenytesar.com.ar

servicio técnico

llame al teléfono o envíe un mail

++ 54 - 3404 - **482713** - Int.113
servicio@tadeoytesar.com.ar



En Electro Universo le brindamos
el profesionalismo de hoy.

Con los valores de siempre.

El mundo cambia.

Las tecnologías avanzan.

Y en Electro Universo, profesionalizamos cada sector de la empresa, para estar a la altura de las mayores exigencias.

Desde el proceso de compra, mediante una refinada gestión de nuestros stocks, pasando por el mejor asesoramiento técnico que pueden brindarle nuestros ingenieros, hasta llegar a un sistema de logística y entrega de excelencia, hallará en Electro Universo lo mejor y más moderno.

Claro que en algunas cuestiones no nos modernizamos.

El respeto, la honestidad, la responsabilidad, y el cumplimiento, son los mismos ahora que hace más de 50 años

Porque los valores, en Electro Universo, permanecen.



Sabemos más
damos más

RedElec
ARGENTINA



LCT

Marca la diferencia
en Calidad y Seguridad.

Accesorios para líneas aéreas de transmisión y distribución eléctrica

- ▶ Conectores aislados para derivación
- ▶ Conjuntos de retención autoajustables
- ▶ Acometida domiciliaria
- ▶ Grampas paralelas de aluminio
- ▶ Suspensión
- ▶ Accesorios para cable concéntrico o antihurto



EN EL MUNDO

LCT cuenta con distribuidores autorizados en los siguientes países:



LCT Empresa con sistema de
gestión de calidad certificado

ISO
9001:2008



Federico Ozanam 5245 (C1439BXA) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Tel./Fax: (54-11) 4638-7770/1/2/3 (54-11) 4638-7774/6/8/9 - E-mail: info@lct.com.ar

Catálogo de productos y Certificados disponibles en www.lct.com.ar

Motores, conceptos básicos y métodos de arranque. Parte II

Ing. Rafael Caputo
Product Manager - Control & Protection
ABB Argentina S.A.
rafael.caputo@ar.abb.com

En la primera parte de este artículo hicimos una introducción a los conceptos básicos de un motor eléctrico. En esta segunda parte abordaremos los diferentes métodos de arranque.

Arranque directo (DOL)

Es por lejos el método de arranque más utilizado en el mercado debido a que es un método sencillo, compacto y de bajo costo inicial. El equipamiento consiste únicamente en un contactor de línea y un relé de sobrecarga térmico o electrónico.



Arranque directo DOL con contactor y relay O/L

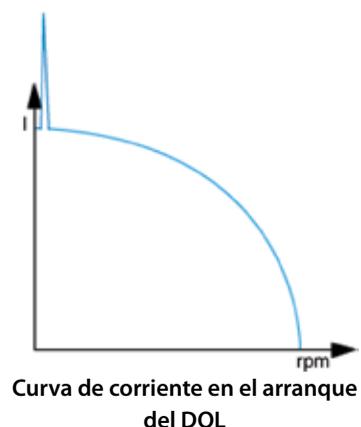
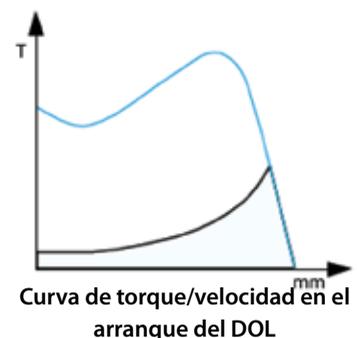
Una desventaja importante es la elevada corriente de arranque que generalmente ronda las seis a ocho veces la corriente nominal, pero en algunos casos puede llegar a valores de hasta catorce veces la In. Incluso, en ocasiones puede darse la circunstancia de que exista un pico de magnetización que puede multiplicar veinte veces la corriente nominal.

El valor exacto de la corriente de arranque dependerá del diseño del motor. En general, en los motores más modernos la tendencia es que esta corriente sea mayor dado que la resistencia de los bobinados es menor.

En un arranque directo el torque inicial es muy elevado y en la mayoría de las aplicaciones es mucho mayor a lo que se necesita. Esto es un problema ya que causa un alto estrés mecánico tanto en el sistema de transmisión (correas, acoples, manchones) como en la carga misma.

Otra desventaja es que la única forma de detener el motor es en una parada libre, sin control.

En muchos casos este método de arranque funciona perfectamente y es el más recomendado, pero en ocasiones es necesario recurrir a otros métodos de arranque.



Arranque estrella-triángulo

Los arranques estrella-triángulo se componen normalmente de tres contactores, un relé de sobrecarga y un temporizador.

Únicamente puede utilizarse este método en motores que permitan acceder a los seis bornes de extremo de los bobinados y que al estar en régimen trabajen conectados en triángulo.



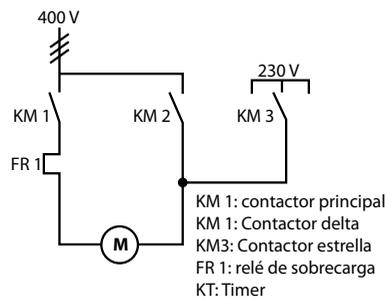
Arranque estrella-triángulo con contactores y relés O/L

Básicamente un arranque estrella-triángulo consiste en que durante la primer etapa de aceleración el motor se conecta en estrella tomando una corriente reducida, y luego de un tiempo preestablecido se hace la conmutación a triángulo, donde el motor absorbe toda la corriente de la red y el torque es máximo.

Esto se produce del siguiente modo:

El motor cuenta con tres bobinados que pueden conectarse de dos modos distintos (estrella o triángulo) y esto dará dos impe-

dancias resultantes distintas. Por consiguiente, la corriente absorbida de la red también variará.



Si cada bobinado tiene una impedancia Z , la impedancia resultante al conectarlos en triángulo será $Z/\sqrt{3}$, mientras que al conectarse en estrella la impedancia resultante es $Z\sqrt{3}$.

De aquí se desprende que la impedancia de un motor conecta-

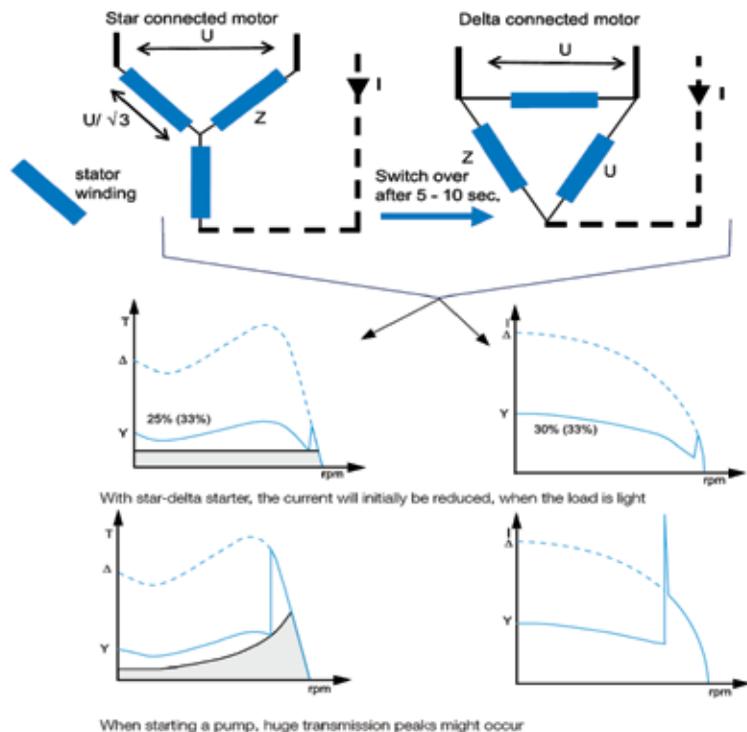
do en estrella es tres veces mayor que la impedancia del mismo motor conectado en triángulo:

$$\frac{Z_{\Delta}}{Z_Y} = \frac{Z}{\sqrt{3} Z/\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow Z_Y = 3Z_{\Delta}$$

Por consiguiente, dado que la tensión de red no varía, la corriente que el motor toma de la red cuando se conecta en estrella será tres veces menor que en triángulo, es decir, cae al 33%.

$$I_Y = \frac{I_{\Delta}}{3}$$

Lo mismo sucede con el torque, que es función de la potencia y la velocidad. Al caer la potencia eléctrica disponible a 1/3 de su valor máximo, el torque tam-



Nota técnica

bién será del orden del 33%, aunque estos es un cálculo teórico y la práctica indique que debido a rozamientos y otras pérdidas de potencia el torque disponible al conectar el motor en estrella es del 25%.

$$T_Y = \frac{1}{4} T_{\Delta}$$

Esta importante reducción del torque disponible hace que las cargas de gran inercia muchas veces no puedan arrancarse utilizando este método.

Un problema de este método que se da, por ejemplo, en las bombas, es que el motor al estar conectado en estrella va incrementando su velocidad mientras el torque disponible supera al resistente, pero llega un punto que estos torques se igualan y el motor no puede acelerar más. Antes de que se produzca este fenómeno es necesario realizar la conmutación a triángulo, en donde el torque disponible aumenta considerablemente y el motor puede continuar acelerando hasta alcanzar su velocidad nominal. El inconveniente es que esta conmutación, además de generar estrés mecánico por el abrupto incremento del torque, también genera un pico de corriente muy elevado que en ocasiones puede superar al propio de un arranque directo.

Además, al igual que en un arranque directo, la detención del motor sólo puede hacerse en forma directa y sin un control sobre ella.

Arranque con variador

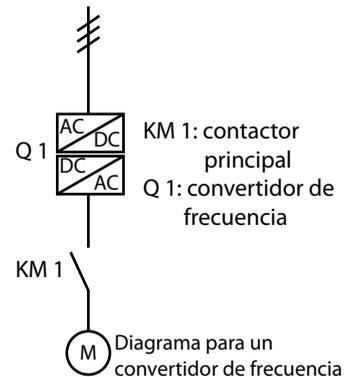
A estos equipos se les suele llamar de varios modos. Variador de velocidad (*variable speed drive VSD*), convertidor o variador de frecuencia (*variable frequency drive VFD*) o simplemente drives.



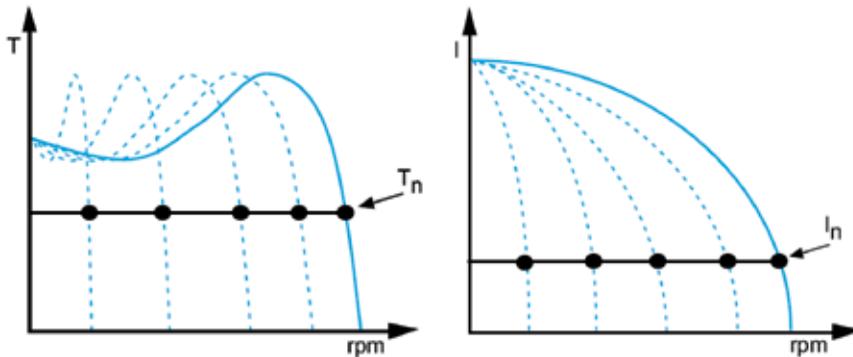
Convertidor de frecuencia

Básicamente y muy a grandes rasgos podemos decir que un drive se compone de dos partes principales, una que convierte corriente alterna AC (ya sean 50 o 60 Hz) en corriente continua DC y otra que vuelve a convertir esta corriente continua en una alterna, pero esta vez, de frecuencia variable, entre 0 y 250 Hz. Como ya he-

mos visto, la velocidad del motor depende directamente de la frecuencia, de modo que controlando esta frecuencia se puede variar la velocidad del motor a voluntad.



Durante el arranque, el variador aumenta gradualmente la frecuencia desde 0 Hz hasta la frecuencia de red (50 Hz en nuestro caso). Si hiciéramos un análisis en varios puntos del arranque podríamos imaginar que para cada frecuencia instantánea que el variador aplica al motor este está girando a la velocidad nominal que corresponde a esa frecuencia aplicada, por lo tanto, el torque nominal va a estar disponible desde el arranque y la corriente absorbida de la red rondará la nominal. Podemos decir entonces que al arrancar un motor con un variador tenemos torque disponible aún con el motor detenido y que arranca a corriente nominal. De



A Frequency converter operates at nominal current and torque during start.

El convertidor de frecuencia opera a corriente y torque nominal incluso durante el arranque

hecho la mayoría de los variadores falla cuando la corriente del motor alcanza 1,5 veces la I nominal.

Cuando se utiliza un variador de velocidad es posible realizar una parada suave del motor. Esto es muy útil sobre todo en aplicaciones con bombas, para evitar el golpe de ariete que se produce al detener abruptamente una bomba. También puede llegar a ser útil para detener cintas transportadoras.

En muchas aplicaciones es necesaria una regulación continua de la velocidad y el variado de frecuencia es el elemento indicado para resolver este problema, pero muchas veces se utiliza un variador simplemente para arrancar y parar un motor sin necesidad de un control de la velocidad durante el proceso. Esto es un error conceptual y una mala decisión técnico-económica, ya que esto podría

realizarse con un arrancador suave a un costo mucho menor.

En relación al arrancador suave podemos decir que el variador de velocidad es mucho más voluminoso y requiere más espacio, además de su elevado peso. Adicionalmente, como el drive modifica la frecuencia y debe generar la onda senoidal a partir de una continua, introduce armónicos en la red y es necesario agregar filtros y utilizar cables aislados para reducir los problemas de armónicos pero generalmente nunca se eliminan por completo.

Arranque suave

Un arrancador suave no modifica la frecuencia ni la velocidad de un motor como lo hace el variador. Lo que hace es incrementar gradualmente la tensión aplicada al motor desde un valor inicial determinado hasta la tensión nominal. Inicialmente la tensión aplicada es muy baja y

luego al ir incrementándose paulatinamente comienza a haber mayor torque disponible hasta que logra vencer al torque de la carga y el motor comienza a acelerar. Uno de los beneficios de este método es que permite ajustar el torque necesario según el motor esté cargado o no.

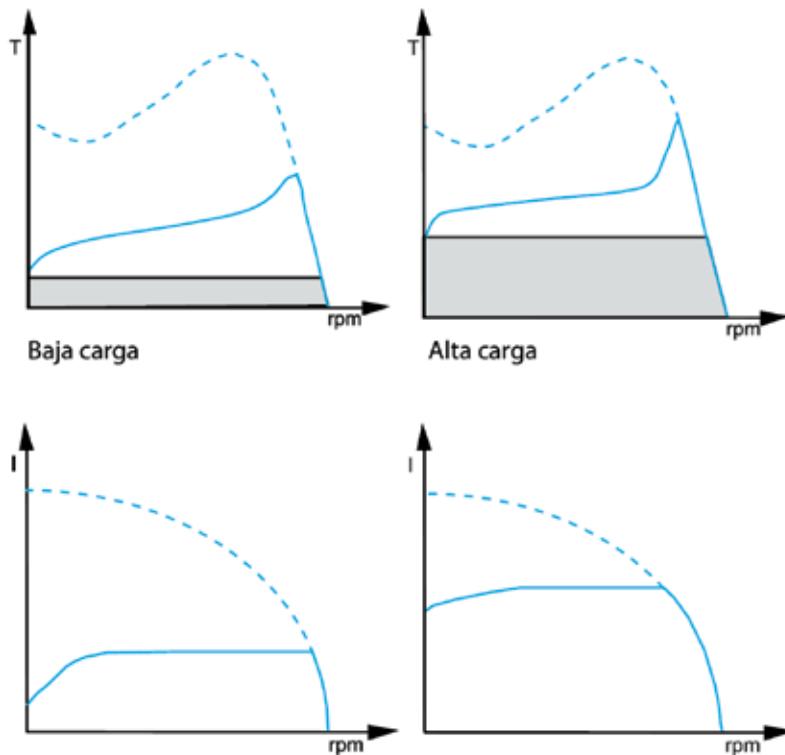


Sofstarter (arrancador suave)

Usando un *softstarter* se reduce la corriente de arranque respecto de un arranque directo como así también las caídas de tensión en la línea, pero fundamentalmente el beneficio es para toda la parte mecánica ya que al ajustar el torque al mínimo valor necesario no hay estrés mecánico en las transmisiones, esfuerzos en ejes y manchones, correas que patinan etc. y todo esto da como resultado un menor costo de mantenimiento y mínimo tiempo muerto por roturas.

Al igual que los drives, los arrancadores suaves permiten hacer paradas controladas, muy úti-

Nota técnica



les en bombas, eliminando el golpe de ariete y las sobrepresiones en cañerías y evitando daños a materiales frágiles montados en cintas transportadoras.

Algo importante que se debe tener en cuenta es que el arranque suave es un método de arranque a tensión reducida, por lo que la energía necesaria para mover la carga se obtendrá a expensas de un incremento de corriente. Esto quiere decir que si bien el *softstarter* sirve para reducir la corriente de arranque de un motor (que en un arranque directo comúnmente es de 6 a 8 In) no puede arrancar a corriente nominal. Normalmente en un arranque suave el motor toma tres o cua-

tro, y en ocasiones hasta cinco veces la corriente nominal, lo cual es una importante reducción frente a un arranque directo.

Esto dependerá de la carga que deba mover.

Las cargas con mucha inercia generalmente requieren un mayor tiempo de arranque y absorben más corriente de la red.

En la figura superior, se pueden observar los gráficos de torque y corriente en función de la velocidad para dos cargas distintas en un mismo motor.

En el primer caso vemos que la carga es constante pero no muy elevada, lo que podría correspon-

der a una cinta transportadora de poca longitud.

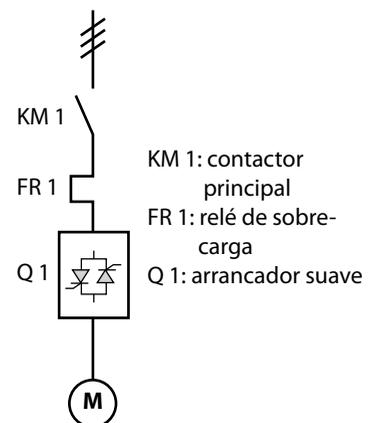
Como se puede apreciar, el torque utilizado es bajo en relación al máximo disponible con lo cual el motor no debe esforzarse demasiado para arrancar.

Consecuentemente, la corriente de arranque es baja, aproximadamente tres veces la I nominal.

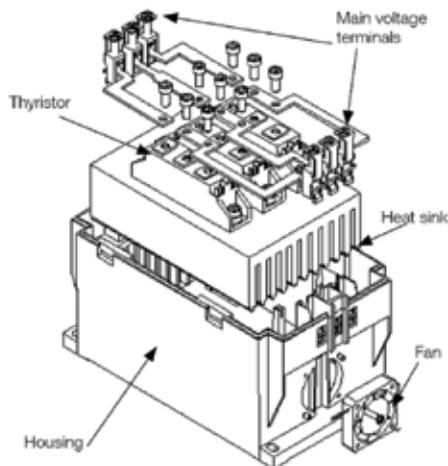
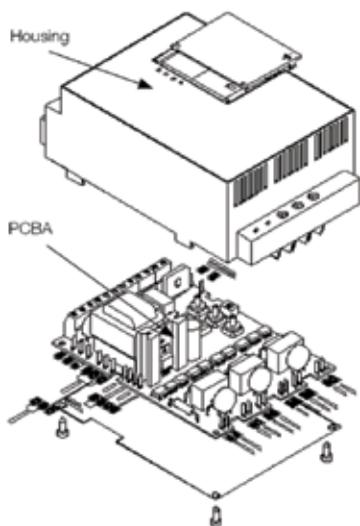
En el segundo caso, por el contrario, tanto el torque máximo utilizado como la corriente de arranque son muy elevados dado que es una carga con un alto momento de inercia, como puede ser un molino, por ejemplo.

El torque de la carga es muy elevado desde el comienzo y se mantiene constante, esto hace que sea necesario un torque de arranque disponible muy alto.

Composición interna



El arrancador suave se compone de unas pocas partes. En primer



lugar tenemos a los tiristores (SCR), que son los responsables de regular la tensión aplicada al motor. Luego tenemos la placa de control o *printed circuit board assembly* (PCBA), que es quien comanda a los tiristores. Seguimos con los disipadores y ventiladores, que se encargan de extraer el calor generado por los tiristores. Transformadores de corriente para realizar las mediciones necesarias y en ocasiones también contamos con un display y teclado.

Finalmente la caja del *softstarter* propiamente dicha, dentro de la cual se montan todos los componentes.

Actualmente es cada vez más común encontrar arrancadores suaves con *by-pass* integrado para minimizar las pérdidas de potencia.

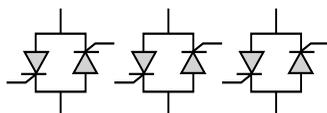
Dependiendo del modelo de *softstarter* también pueden venir equipados con relés de sobre-

carga electrónicos eliminando la necesidad de agregar un relé térmico externo, algunos modelos cuentan con posibilidades de comunicación y entradas para PTC.

Funcionamiento

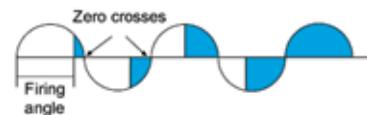
Un arrancador suave está compuesto por varios pares de tiristores conectados en antiparalelo. Pueden ser tres pares, uno por fase, o dos pares, quedando una fase libre. A esto se lo conoce como control en tres fases y control en dos fases.

El tiristor es un semiconductor que en condiciones normales no permite el paso de la corriente a través de él, pero al darle una señal de disparo se hace conductor.



Llevando esto a una onda senoidal, el tiristor va a conducir desde el momento en que se lo dispara hasta que la onda pase por cero. Para que vuelva a conducir habrá que volver a dispararlo en el semiciclo siguiente, y así sucesivamente en cada semiciclo. Podemos imaginar entonces que esto nos permite recortar una onda de tensión modificando su valor eficaz, ya que este depende del área bajo la curva.

Ahora bien, cómo utilizamos esto en un arranque suave. Si la señal de disparo que se envía en cada semiciclo se va anticipando cada vez más, los tiristores comenzarán a conducir antes, incrementando el área bajo la curva y por consiguiente el valor eficaz de la tensión. Si esto se repite sistemáticamente podemos interpretarlo como una rampa de tensión, en donde esta se va incrementando gradualmente con cada semiciclo.



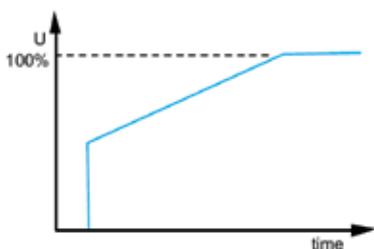
La placa de control del *softstarter*, que es quien comanda a los tiristores, va a manejar la señal de disparo durante el arranque suave, comenzando con un ángulo de conducción mínimo hasta

Nota técnica

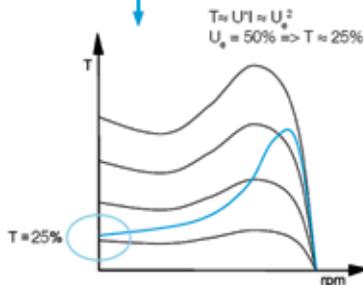
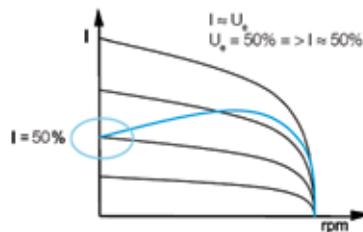
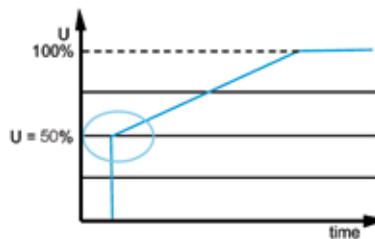
llegar a disparar el tiristor justo en el cruce por cero, permitiendo el paso de la señal completa. En ese momento se alcanza la tensión nominal y podemos decir que ha concluido la rampa de arranque.

A la inversa, cuando se trata de una parada suave el ángulo de conducción se irá reduciendo paulatinamente hasta llegar a cero y no tener más tensión aplicada sobre el motor.

Dado que se reduce la tensión aplicada al motor durante el arranque, la corriente y el torque también lo harán. De hecho, si la tensión se reduce al 50% de la nominal, la corriente de arranque será del orden del 50% respecto de la corriente de arranque directo, y el torque se reducirá a un 25% del nominal de arranque en condiciones normales.



Las principales ventajas de utilizar un arranque suave son que la corriente de arranque se reduce y de este modo también las caídas de tensión, el torque se reduce de modo que las transmisiones no su-

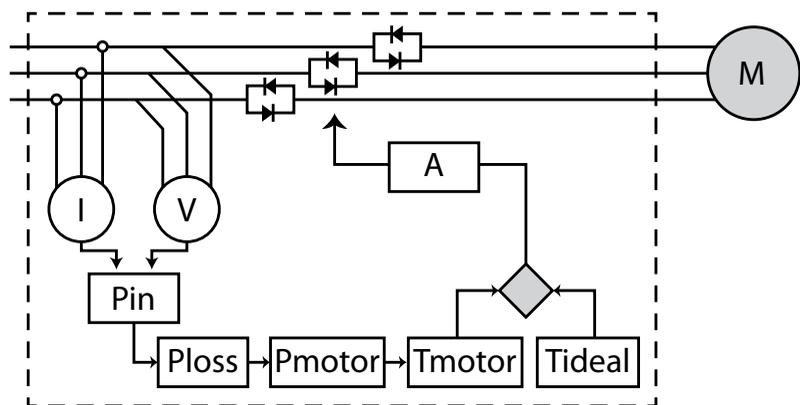


fren estrés y desgaste excesivo lo que trae aparejado un menor costo de servicio y mantenimiento y mayor vida útil de los equipos, y con una parada suave se evitan las roturas de cañerías y sellos de bombas debidas al golpe de ariete.

Control de torque

Normalmente un arrancador suave trabaja rampeando la tensión, ascendente o descendente según sea arranque o parada. Sin embargo, un cambio lineal de la tensión no garantiza una aceleración lineal, aquí es donde se hace necesario el control de torque. Esto se logra mediante un lazo de regulación en donde se calcula el torque midiendo tensión y corriente, luego se lo compara con el torque demandado por la carga y se varía la tensión para ajustar el torque al valor adecuado.

El control de torque es especial-



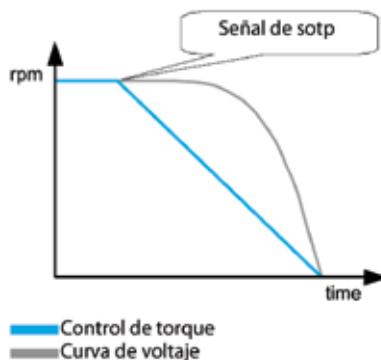
Bucle de regulación para el control de par

mente útil para la parada de bombas, en donde una parada brusca puede causar el famoso golpe de ariete y grandes picos de presión que deterioran enormemente las bombas, las válvulas y resienten todo el sistema de cañerías en general reduciendo considerablemente su vida útil y generando mayores costos de mantenimiento y tiempo muerto por roturas.

Cuando se realiza una parada controlada por tensión, esta comienza a decrecer ni bien se da la señal de parada, pero en un primer instante se produce un efecto que intenta mantener el torque constante incrementando la corriente. Luego de un tiempo, cuando la tensión se redujo lo suficiente, tanto la corriente como el torque caen abruptamente y el motor se detiene.

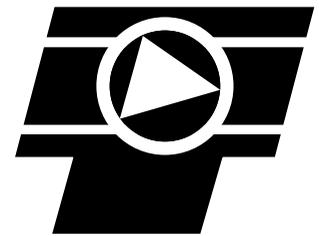
Si bien esto es mucho mejor que una para libre no es lo ideal y para ello existe el control de torque.

Con el control de torque no se realiza una rampa de tensión sino que es el torque quien se controla. Esto hace que el motor comience una desaceleración controlada desde el momento en que se da el comando de parada hasta que se detiene por completo.



Para eliminar por completo el golpe de ariete es necesario tener un control absoluto del torque del motor, pero esto no es suficiente. Lo que realmente se requiere es una curva de reducción del torque que haya sido diseñada para eliminar el golpe de ariete.

Después de muchos años de trabajar en conjunto con fabricantes de bombas y cientos de pruebas y simulaciones, ABB ha ganado el conocimiento necesario para desarrollar una curva de parada óptima, la manera perfecta de detener una bomba.



Símbolo para control de torque

En la tercera y última parte de esta nota veremos la parametrización de un arrancador suave, y su coordinación en una salida a motor.



Arrancadores suaves ABB PSE, PST y PSTB con control de torque.

WEG inaugura nueva línea de motores universales en Córdoba

La producción local de motores universales para lavarropas generará setenta y cinco puestos de trabajo, y sustitución de importaciones por veinticinco millones de dólares.

Desarrollado para los lavarropas automáticos que se fabrican en el país, el nuevo motor universal permitirá a los fabricantes de lavarropas sustituir importaciones por veinticinco millones de dólares, integrando un 82% de componentes nacionales.



El plan de inversión hasta el año 2020 y este desarrollo fueron presentados por WEG en un evento del que participaron la ministra de industria de la Nación, Débora Giorgi; el secretario de industria de la Nación, Javier Rando, y el ministro de industria de Córdoba, Guillermo Acosta. Fue transmitido por la cadena nacional que realizó la presidenta Cristina Fernández de Kirchner el 12 de marzo pasado.

Actualmente, WEG es proveedora de estos motores eléctricos para la firma Alladio (mayor fabricante nacional de lavarropas), y a la vez está en etapa de homologación de sus productos con otras empresas del sector como Electrolux, Samsung, Longvie y Mabe.

El desarrollo implicó la incorporación de cincuenta y cuatro trabajadores, de ellos, cuatro ingenieros, a los que se sumarán entre veinte y veinticinco más en el corto plazo. Actualmente, la planta de Córdoba cuenta con 325 empleados.

En el año 2014, WEG Argentina fabricó 1.310.882 motores, de los cuales exportó 555.561 unidades (42%), lo que representa un incremento del 20% respecto a lo exportado en 2013.

Además de los nuevos motores universales, WEG produce en su planta industrial de Córdoba motores monofásicos para lavarropas, secarropas, portones automáticos, barreas, motorreductores, electrobombas, hormigoneras, etc ■



Cuando de minería se trata
conduzcamos energía
con total seguridad.

1 kV hasta 35 kV"

Zerotox® LSOH

Cable no propagante
de llama de reducida
emisión de humos
y gases tóxicos

Un importante porcentaje de incendios son originados por causas vinculadas a la instalación eléctrica. Estos accidentes implican riesgos de electrocución, incendio por recalentamiento en cables y tomacorrientes, sofocación derivada del humo tóxico, que es producto de la combustión de materiales sintéticos y finalmente el traslado del incendio de un sitio a otro por propagación de las llamas. El humo y los gases son más peligrosos que el fuego mismo.

Los cables Zerotox® están diseñados para utilizarse en todos aquellos sitios donde existan, en casos de emergencia, condiciones de evacuación limitada o alta densidad de ocupación de personas. Además, por liberar gases de muy baja conductividad y acidez nuestros cables son recomendados en lugares donde operen equipos electrónicos y de control, ya que en casos de incendios los daños por corrosión serán reducidos. Estos cables son aptos para instalaciones fijas, ya sea en canalizaciones subterráneas, sobre bandejas portacables y en montantes.

Los cables ZEROTOX pueden poseer armadura de acero formadas por cintas o alambres, como así también blindajes de cobre especialmente diseñados para cada aplicación en particular."

NUESTRAS CERTIFICACIONES



CIMET S.A. Calle 47 N° 8029 - José León Suárez
(B1655RS) Buenos Aires, ARGENTINA
Tel. (+54.11) 4729-3020 / 3720 / Fax (+54.11) 4729-4720
ventas@cimet.com / info@cimet.com



- Fotocontroles Electrónicos
- Atenuadores de Luz
- Detectores Infrarrojos
- Reguladores de Velocidad
- Temporizadores
- Señalización Luminosa y Sonora
- Interruptores Electrónicos
- 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 abatible 180° con respecto al tomacorriente.



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



ARGENTINA

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

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



Motores eléctricos: fabricación y calidad argentinos

Motores Eléctricos Dafa, de Antonino Caggegi, se dedica con profesionalismo a la fabricación de motores eléctricos de alta calidad.

Desde sus comienzos en el año 1981 hasta el día de hoy, Motores Dafa ha protagonizado importantes cambios. Empezó como una empresa unipersonal, y tras treinta años de trayectoria y experiencia, hoy en día está protagonizada por un equipo de trabajadores profesionales que brindan a los 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.

Los motores de Motores Dafa

Motores Dafa es una empresa de origen argentino cuya actividad principal es la fabricación de motores eléctricos que ella misma comercializa. El listado de productos disponibles en todo el mercado local, a continuación:

- » Amoladoras y pulidoras de banco
- » Bobinados especiales
- » Bombas centrífugas
- » Motores 60 Hz
- » Motores 130 W
- » Motores abiertos monofásicos y trifásicos
- » Motores con frenos
- » Motores eléctricos blindados monofásicos de alto par y bajo par de arranque
- » Motores eléctricos blindados trifásicos
- » Reparaciones

A la lista, se pueden sumar también el desarrollo de motores especiales en base a proyectos y planos desarrollados por el cliente o por la misma empresa. Ocurre que el hecho de ser fabricante, le permite a Motores Dafa adaptarse a las necesidades que se presenten, y construir para ellas la solución más adecuada. Los



Bobinados especiales



Amoladora de banco



Bombas centrífugas



ejemplos que pueden ilustrar este servicio son muchos, mencionamos solo algunos: 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 y motores para hornos continuos con cintas transportadoras. Como puede observarse, los motores pueden satisfacer necesidades en diversos tipos de industrias y maquinarias de diversa envergadura. En la actualidad, Motores Dafa está desarrollando la fabricación de motores eléctricos para vehículos.

Motor monofásico



Características técnicas

- » Tensiones nominales: 220/380 V - 380/660 V, a pedido tensiones especiales.
- » Frecuencia nominal: 50 Hz, a pedido, 60 Hz.
- » Grado de protección: IP 54/55, provistos de anillos de cierre en ambos extremos.

Ya sea para montaje en posición vertical u horizontal (IMB3, IMB5 e IMB14), la construcción de los dispositivos responde a las medidas exigidas por IEC - publicación 72, tamaño 71 a 132 M; con carcasa aletada con patas, escudos y cubrebornera, en aluminio fundido a presión, diseñados para instalar en redes con 5% aproximadamente de variación de tensión en servicios continuos.

La caja de conexión es de fácil acceso, ubicada sobre carcasa en la parte superior, o a la derecha de la misma según necesidad, con entrada de cables de distintas posiciones.

En el rotor, las barras y anillos de cortocircuito son de aluminio inyectado, y están equilibrados dinámicamente con la chaveta entera del eje.

Motor monofásico 102 AP



Los rodamientos son rígidos de bolas, ampliamente sobredimensionados, con lubricación permanente.

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, permitiendo una sobreelevación de temperatura admisible de 40 °C.

Desde su planta, en la localidad de Ramos Mejía, en la provincia de Buenos Aires, Motores Dafa está preparada para atender a todo el mercado nacional, lista para resolver con éxito todos los desafíos ■



Motor abierto



Motor 130 W



Motor con freno



Motor trifásico



Pulidoras de bancos

VERONA

PLATINUM



impulsá
el cambio

www.jeluz.net



Blanco



Amarillo



Rojo



Azul
Eléctrico



Naranja



Verde



Uva



Azul
Noche



Plata



Champagne



Antracita

 **JELUZ**
www.jeluz.net

 JeluzArgentina

 JeluzTV

 JeluzArgentina

 +Jeluz



Visita nuestro catálogo desde tu móvil

Hace 50 años que certificamos productos eléctricos y así los identificamos



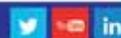
Marca IRAM de conformidad
con normas IRAM

Buscá esta marca en el producto. Exigí productos seguros.



80° Aniversario

www.iram.org.ar



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



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

Implementación de un prototipo para el accionamiento de un motor de inducción usando energía solar fotovoltaica

Por Lucas L. M. Fernández y Luis R. Torres. Asesores: Guillermo L. Magaldi y Federico M. Serra
 Contacto: Federico Serra, fserra@ieee.org
 Laboratorio de Control Automático, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
 Universidad Nacional de San Luis

Resumen

Se presenta la implementación de un sistema que permite controlar la velocidad de un motor de inducción trifásico utilizando la energía proveniente de un panel fotovoltaico. El sistema está compuesto por un convertidor CC-CC aislado que está conectado a un panel fotovoltaico y a un inversor trifásico que alimenta al motor de inducción. Se presentan resultados experimentales que validan el comportamiento del sistema propuesto.

Palabras claves

Panel fotovoltaico, inversor trifásico, convertidor CC-CC aislado.

1. Introducción

Con el aumento de la demanda de energía, los problemas ambientales del mundo y el agotamiento de los recursos energéticos (carbón, petróleo, gas, entre otros) se hace necesario, en el futuro, disponer de nuevas fuentes de energía que sean renovables y limpias.

La energía solar es un tipo de energía limpia y abundante que está siendo ampliamente usada en los últimos años a partir de la utilización de paneles fotovoltaicos. El flujo de energía proveniente de un panel es controlado

por convertidores de potencia, los cuales se conectan directamente a la red o alimentan una carga arbitraria según la aplicación, como se muestra en la figura 1.

Los avances en sistemas fotovoltaicos autónomos han permitido que un dispositivo determinado pueda funcionar independientemente de la red eléctrica o en lugares donde ésta sea inaccesible. Algunas aplicaciones se remiten al bombeo de agua a partir de una bomba centrífuga impulsada por una máquina eléctrica.

El objetivo de este trabajo es la implementación de un prototipo que pueda alimentar cargas arbitrarias o independientes de la red eléctrica a partir de la generación de energía utilizando paneles fotovoltaicos.

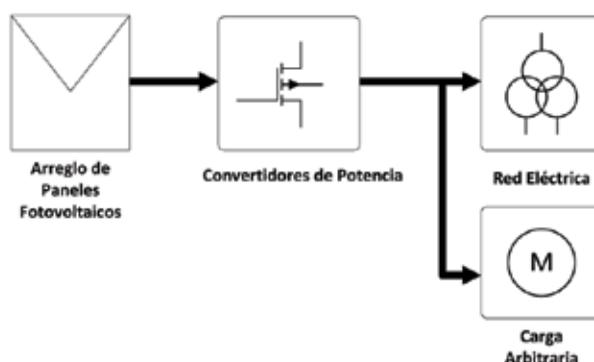


Figura 1: Diagrama general de un panel fotovoltaico conectado a la red o a una carga arbitraria.



Este artículo está organizado de la siguiente manera: la introducción presentada; la sección 2, donde se muestra el modelo del panel fotovoltaico; la sección 3, donde se presenta la topología implementada; en la sección 4 se muestran los resultados experimentales, y en la 5, las conclusiones.

2. Modelo del panel

En la figura 2 se muestra el modelo del panel, y en la tabla 1 se hace referencia a cada índice del modelo utilizado en la ecuación 1.

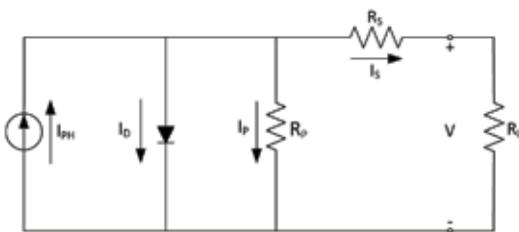


Figura 2: Modelo del panel fotovoltaico.

$$I = I_{PH} - I_0 \left(\exp\left(\frac{V + I \cdot R_s}{n_s \cdot V_t}\right) - 1 \right) - \frac{V + I \cdot R_s}{R_p} \quad (1)$$

$$V_t = \frac{n \cdot K \cdot T}{q} \quad (2)$$

De las ecuaciones 1 y 2 vemos que la energía que un panel fotovoltaico puede entregar es función de la irradiancia, la temperatura y parámetros internos como resistencia serie y paralelo, entre otros.

Tabla 1. Índices del modelo del panel fotovoltaico

Símbolo	Significado
I_{PH}	Corriente fotogenerada
I_0	Corriente de saturación inversa
V_t	Voltaje térmico dado por (2)
n_s	Número de celdas conectadas en serie
R_s	Resistencia serie
R_p	Resistencia paralela
T	Temperatura de celda
K	Corriente Boltzman
q	Carga del electrón
n	Factor de idealidad del diodo

3. Sistema propuesto

El sistema propuesto consta de varias etapas como se muestra en la figura 3; en la figura 4 se observa una imagen del mismo.

En la primera etapa se encuentra un arreglo de paneles fotovoltaicos seguido de un convertidor CC-CC aislado, con control del seguimiento del punto de máxima transferencia de potencia (en inglés MPPT, *Maximum Power Point Tracker*). Éste está compuesto por un convertidor CC-CA y un convertidor CA-CC, ambos conectados por un transformador elevador de alta frecuencia, conformando así la etapa 2 del sistema.

La etapa 3 está constituida por otro convertidor CC-CA del tipo trifásico y un control V/Hz a lazo abierto.

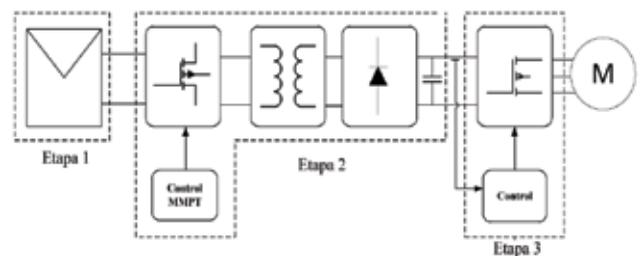


Figura 3: Sistema propuesto.

En este sistema, la tensión generada por los paneles es aplicada a un convertidor CC-CA (lado panel) que alimenta el primario del transformador, el cual acondiciona la tensión al valor requerido. La tensión del secundario



Figura 4: Imagen del sistema propuesto.

del transformador es rectificadora mediante un puente de diodos y filtrada por un banco de capacitores, generando la tensión del bus de CC, que utiliza el otro convertidor CC-CA trifásico (lado carga) para generar las tensiones necesarias a utilizar en la carga.

3.1 Convertidor CC-CA (lado panel)

Los convertidores CC-CA permiten obtener a la salida una tensión de corriente alterna a partir de una tensión corriente continua aplicada a la entrada. Estos se basan, fundamentalmente, en el encendido y apagado de llaves semiconductoras de potencia.

En este sistema se implementó este tipo de convertidor, en configuración puente completo monofásico, utilizando como llaves semiconductoras cuatro MOSFET IRFP250 de 30 A y 200 V.

En forma práctica, y como se muestra más adelante en la sección 4, se simula la máxima transferencia de potencia utilizando una fuente de alimentación de laboratorio y un CI TL494 para el disparo de las llaves semiconductoras. Como driver de las llaves se utilizó el circuito integrado IR2110, el cual usa la tecnología *bootstrap* para el disparo de las llaves superiores de cada pierna del puente completo.

3.2 Transformador, rectificador y bus CC

Como se mencionó en la sección 3, es necesario, para el sistema propuesto, elevar la tensión generada por los paneles. Para ello se realizó la construcción de un transformador de alta frecuencia seguido de un rectificador y un filtro.

El procedimiento de diseño del transformador fue realizado según Mohan *et al* 2009. Para el cálculo se necesita conocer la tensión de primario (V_1), tensión de secundario (V_2), corriente primario (I_1), corriente de secundario (I_2) y la frecuencia de conmutación de las llaves semiconductoras de potencia (f). También es necesario conocer los valores de inducción magnética (B) del núcleo de ferrita utilizado. En primera instancia se calcula la relación de transformación (n) según la ecuación 3. Luego conociendo las dimensiones del núcleo, según la figura

5, se determina el área transversal del núcleo (A_n) y el área ventana (A_v), usando las ecuaciones 4 y 5 respectivamente. Así se puede calcular luego el número de vueltas del primario (N_1) y el número de vueltas del secundario (N_2) según las ecuaciones 6 y 7 respectivamente.

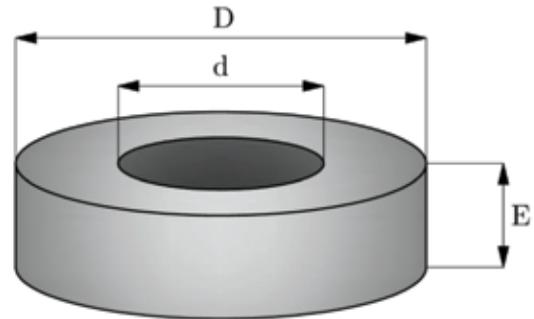


Figura 5: Dimensiones del núcleo

$$n = \frac{V_2}{V_1} \tag{3}$$

$$A_n = E \times \frac{(D-d)}{2} \tag{4}$$

$$A_v = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \times \pi \tag{5}$$

$$N_1 = \frac{V_1}{A_n \times \omega \times B_{max}} \tag{6}$$

$$N_2 = n \times N_1 \tag{7}$$

Seguidamente se debe calcular el área efectiva de cada conductor (A_{cu1} y A_{cu2}) según la ecuación 8.

$$A_{cu} = \frac{k_{cu} \times A_v}{2 \times N} \tag{8}$$

$$J_{rms} = \frac{I_1}{A_{cu1}} = \frac{I_2}{A_{cu2}} \tag{9}$$

Con los datos calculados en 8, se calcula el diámetro de los conductores necesarios, según 10.



$$D = \sqrt{\frac{4 \times A_{cu}}{\pi}} \quad (10)$$

Los parámetros de diseño del transformador son presentados en la tabla 2.

Tabla 2: Parámetros de construcción del transformador de alta frecuencia.

Parámetros	Valor	Unidad
V_1	120	V
V_2	400	V
I_1	3	A
I_2	750	mA
S_{nom}	48	VA
n	4	
f	50.000	Hz
A_n	225,6	mm ²
A_v	794,22	mm ²
B	100	mT
K_{cu}	0,3	
N_1	70	Vueltas
N_2	280	Vueltas
ω	$2 \pi f$	rad/seg

Se adoptó un valor de 0,3 para K_{cu} , debido a que se utilizó en la construcción del transformador, un conductor tipo Litz.



Figura 6: Transformador implementado.

Para rectificar la tensión alterna a la salida del transformador se implementó un rectificador en puente utilizando los diodos F30U60N de 30 A y 600 V.

Para filtrar la tensión pulsante luego del rectificador se utilizó una combinación serie paralelo de capacitores logrando una capacidad total en el bus de CC de 330 uF - 900 V. Esta combinación posee las correspondientes resistencias equalizadoras.

3.3 Convertidor CC-CA (lado carga) y control

El convertidor CC-CA trifásico (lado carga), o también llamado “inversor trifásico”, está constituido por tres puestas implementadas con transistores IGBT30N60C3D para 600 V – 63 A. La topología posee, conjuntamente, tres capacitores no inductivos de 220 nF – 600 V que suprimen los picos de tensión que se producen debido a las inductancias parásitas del montaje. El disparo de los IGBT se realiza por medio de un driver integrado IR2130.

El acondicionamiento de las señales de control está constituido por un *buffer* amplificador de corriente SNLS245 y por tres optoacopladores dobles HCPL2531.

El control se implementó utilizando el CI MC3PHAC, el cual es específico para control de motores trifásicos de CA, diseñado para cumplir los requerimientos de velocidad variable, bajo costo y fácil implementación. Este dispositivo es adaptable y configurable de acuerdo a su aplicación. Los aspectos más importantes del dispositivo son:

- » Control de velocidad V/Hz.
- » Seis salidas PWM.
- » Cuatro entradas analógicas (ADC).
- » Operación configurable para modo independiente o huésped.
- » PWM seleccionable en frecuencia y polaridad.
- » Frecuencia base seleccionable (50 o 60 Hz).
- » Interfaz de comunicación serial (SCI).
- » Tiempos muertos seleccionables.

La interfaz de usuario se diseñó de manera de facilitar la utilización del sistema propuesto y también configurar los parámetros de funcionamiento, entre ellos, la aceleración del motor.

La misma posee los controles de usuario típicos de un variador de velocidad comercial: marcha/parada, sentido de giro y velocidad. También dispone de un *reset* para el MC3PHAC y la interfaz serial del mismo para conectarse en modo huésped mediante una PC.

4. Resultados experimentales

En esta sección se muestran los resultados experimentales obtenidos con el prototipo desarrollado. Se utilizó, para las mediciones, un osciloscopio digital Tektronix THS710. Como carga se conectó al inversor trifásico un motor de inducción rotor jaula de ardilla 1LA7-070-4YA10 de la empresa Siemens de 220/380 VAC - 0,25 kW.

Se emuló el arreglo de paneles fotovoltaicos, de la etapa 1, utilizando dos fuentes de alimentación de laboratorio, entregando las mismas una tensión continua de 120 V al convertidor CC-CA (lado panel). En la figura 7 se muestran las tensiones del primario y secundario del transformador. Se observa que se cumple la relación de transformación del transformador diseñado.

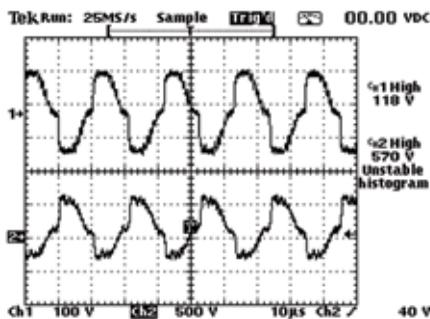


Figura 7: Tensiones en el primario (canal 1) y secundario (canal 2) del transformador.

Se fijó la frecuencia fundamental a la salida del inversor trifásico en 50 Hz. En la figura 8 y en la figura 9, se muestran la tensión de línea y la corriente de línea respectivamente, entregada por el inversor trifásico a la carga. Esta última fue determinada utilizando una sonda de corriente marca Tektronix A621. Ambas muestran valores esperados para el tipo de carga conectado.

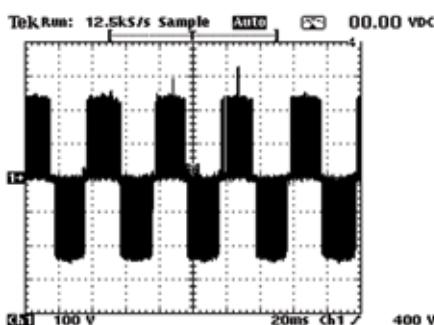


Figura 8: Tensión de línea en la carga.

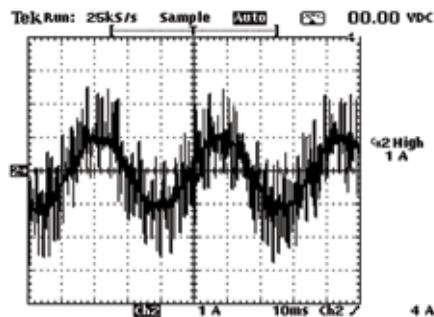


Figura 9: Corriente de línea en la carga.

5. Conclusiones y trabajos futuros

En este trabajo se presentó e implementó un prototipo de laboratorio utilizado como accionamiento de un motor de inducción a partir de la energía generada por un arreglo de paneles fotovoltaicos.

Este prototipo puede ser utilizado para accionar sistemas de bombeo de agua que utilicen una máquina eléctrica de inducción de baja potencia, en lugares donde no es posible acceder a la red eléctrica.

El controlador MC3PHAC permitió el control de velocidad del motor de inducción gracias a su facilidad de implementación y bajo costo, validado con los resultados experimentales mostrados.

Como trabajo futuro se pretende trabajar en el MPPT utilizando diferentes algoritmos y modificar la configuración del filtro a la salida del convertidor CC-CC. También se pretende agregar un *chopper* de frenado al sistema implementado para evitar los aumentos de tensión provocados por cambios de giro o frenados bruscos en el motor utilizado como carga ■

Nota del editor: Esta nota técnica es la fiel reproducción del trabajo de investigación que los autores presentaron originalmente en AADECA 2014, 24° Congreso Argentino de Control Automático. Está respaldada por una gran cantidad de bibliografía que por razones editoriales no se publican. Por consultas de esta índole, o cualquier otra acerca de la temática tratada, consultar a los autores. Federico Serra: fserra@ieee.org.



**PUENTE
MONTAJES
SRL**

**27°
Aniversario**

Todas las soluciones un solo lugar

- Materiales eléctricos para la construcción e industrias
- Iluminación profesional
- Asesoramiento técnico integral, apuntando al futuro con productos inteligentes y eficientes para la gestión de la energía, optimizando sus costos, cuidando al planeta



GE
Industrial Solutions

Schneider
Electric



Av. Hipólito Yrigoyen 2299 - Cruce Fcio. Varela - Buenos Aires
Telefax: (+5411) 4255-9459 / 3109
www.puentemontajes.com.ar

SEGUINOS EN:



- ▶ Automatizaciones Industriales
- ▶ Automatismos en general
- ▶ Diseños Electrónicos Custom
- ▶ Electromedicina
- ▶ Telecomunicaciones e Informática
- ▶ Protecciones y Puestas a tierras profesionales
- ▶ Sistemas de seguridad - Cámaras

- ▶ Energías Alternativas
- ▶ Montajes Industriales
- ▶ Obras Viales y Ferroviarias
- ▶ Capacitación

*Capacitados para atender
las necesidades en la Industria
y en el Comercio*



CERNER S.A.

Calle 54 N°1182 (1900) La Plata, Buenos Aires
Tel/Fax 0221 4533471 | info@cnersa.com.ar
www.cnersa.com.ar



Ferpak[®] ESCALERAS

ESCALERAS DE ALUMINIO

ESCALERAS DIELECTRICAS P.R.F.V.

PRODUCTOS ESPECIALES

Burros de Aluminio, PRFV y Hierro
Escaleras de altito
Planchadas náuticas
Andamios | Fruterías



www.ferpak.com.ar

info@ferpak.com.ar

Calle 47 N° 7025 • José León Suárez • Pcia. de Bs. As. • Argentina Tel. (54 11) 4738-2199 | 4847-2199 | 4720-1010

CONEXPO

*Congresos y
Exposiciones*

CONGRESO Y EXPOSICIÓN DE
ELECTRICIDAD, ILUMINACIÓN
CONTROL, AUTOMATIZACIÓN Y
SEGURIDAD

Organización y
Producción General

EDITORES



www.conexpo.com.ar



LOCALIZACION Y DIAGNOSTICO de fallas en cables subterráneos

Sistemas Inteligentes de Ensayo y Diagnóstico para Redes Eléctricas



ENSAYOS

Generadores de CC, CA y VLF

PRE-LOCALIZACION

Reflectómetros
Generadores de Onda de Choque
Estabilizadores de Arco



seba KMT

TRACEADORES

Pasivos y Activos
Potencia 200W
GPS



Generadores de Descargas

Detector Acústico

LOCALIZACION



IDENTIFICADORES

- de cables (con y sin tensión)
- de fases



DIAGNOSTICO

Equipos de descargas parciales para cables de baja, media y alta tensión



DETRAS DE NUESTROS EQUIPOS HAY UN GRAN EQUIPO



HERTIG

GRUPO EQUITECNICA

www.hertig.com.ar

Bolívar 1335-C1141AAC-Bs. As.-Argentina
☎ 4361-7136 ☎ 4300-3372
SUCURSAL: Rioja 421-X5000EVI-Córdoba Capital
☎ (0351)424-4137
ventas@hertig.com.ar

SE DEMORA LA INAUGURACIÓN DE LA ESTACIÓN QUE COMBINARÁ GNC CON HIDRÓGENO

La primera planta experimental de hidrógeno del país, en la localidad de Pico Truncado, en Santa Cruz, que hace algunos meses estaba a punto de realizar las primeras pruebas a mediana escala en automóviles, aún se encuentra a la espera de la colocación de un equipo con tecnología de punta. No descartan que en los próximos meses la estación de servicio entre en operaciones.



La estación de servicio tendrá la capacidad de abastecer diariamente a 300 vehículos con combustible compuesto por un 80 por ciento de GNC

y un 20 por ciento de hidrógeno, pero aún espera por la conexión de un equipo con tecnología de punta a medida de la planta que podrá generar 100 m³ por hora y 50 m³ de oxígeno.

La Asociación Argentina de Hidrógeno subraya además la importancia de que se comience a reglamentar la Ley Nacional de Hidrógeno, la 26.123, aprobada en 2006 pero sin regulaciones por parte del Poder Ejecutivo. Puesta en funcionamiento, se destinarían partidas presupuestarias necesarias para que se consolidasen proyectos ■

Fuente: Energía Estratégica

DIPLOMATURA EN ECONOMÍA DE ENERGÍA Y PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

El Instituto Argentino de la Energía "General Mosconi" y Consejo Profesional de Ingeniería Mecánica y Electricista (CO-PIME), con el auspicio del Ministerio de Trabajo de la Provincia de Buenos Aires, dicta la diplomatura en economía de la energía y planificación energética, en modalidades presencial o a distancia.

El objetivo es capacitar a profesionales de distintas disciplinas con actuación o interés en la materia, incorporando herramientas específicas, a la vez que se analice la situación energética argentina, los procesos de cambio institucional, los mecanismos de regulación y evaluar las oportunidades, incertidumbres y riesgos asociados al nuevo escenario de la región y el mundo. Por este motivo, está especialmente destinado a mandos superiores y medios de empresas generadoras, transportadoras y distribuidoras de energía con estudios universitarios o terciarios.

Se desarrolla en 30 clases consecutivas, en la sede de CO-PIME en la ciudad de Buenos Aires, una por semana de cuatro horas cátedra cada una, hasta completar cada módulo. El total de horas cátedra del curso es de 120. Será organizado en clases teóricas, seminarios y talleres de trabajo, y conferencias de reconocidos especialistas en la materia. El calendario de la diplomatura comenzará el lunes 6 de abril y se extenderá hasta el 14 de diciembre ■

Fuente: Instituto Argentino de la Energía "General Mosconi"

CURSO DE ENERGÍA EN LAS CONSTRUCCIONES

En el marco de la sustentabilidad energética, el encuentro busca abordar en profundidad la compleja problemática energética de las construcciones actuales a partir de renovados métodos conceptuales, variadas respuestas pragmáticas y fundamentalmente técnicas sencillas y funcionalmente aplicables a los procesos constructivos y de diseño arquitectónico.

A cargo del arquitecto Alejandro Añaños, el curso se llevará a cabo el jueves 23 de abril, de 18:30 a 21:00 horas o el jueves 30 de abril de 16:00 a 21:00, en la sede de la Mutual de Arquitectura de la Provincia de Buenos Aires, en la localidad de Vicente López, provincia de Buenos Aires. Más información, cursos@mapba.com.ar ■





NUEVAS LUMINARIAS STRAND LED 2015

Strand se caracteriza por un incesante ritmo de innovación tecnológica con el que da respuesta a las necesidades lumínicas actuales.

info@strand.com.ar
www.strand.com.ar

strand
Un paso más allá de lo conocido en iluminación

Familia Tmax de interruptores automáticos

Las tendencias actuales del mercado indican que los consumidores desean interruptores más modulares, flexibles e integrados, por lo que ABB cuenta con su nueva familia de interruptores en caja moldeada de alto rendimiento. Conocida como Tmax XT, la serie incluye cuatro dispositivos que pueden usarse para distribución, protección de motores y generadores, neutros sobredimensionados e interruptores-seccionadores. Se comercializan en versiones de tres o cuatro polos y pueden

ser fijos, enchufables y fácilmente extraíbles. A su vez, van equipados con la última generación de unidades de disparo electrónicas y termomagnéticas intercambiables, precisas y fiables y son los únicos que ofrecen una amplia y nueva serie de accesorios específicos para satisfacer las aplicaciones más exigentes.

ABB diseña y fabrica interruptores en caja moldeada (MCCB) de baja tensión e interruptores al aire (ACB) desde 1934. La primera fami-

lia de la serie MCCB, denominada "Isol", incluía una unidad de disparo (TU) termomagnética y tenía una capacidad máxima de corte de hasta 25 kA (a 415 V CA). En las décadas posteriores al lanzamiento de la familia Isol fueron apareciendo sucesivas generaciones de este tipo de interruptores, entre ellas, Fusol, Modul, Limitor e Isomax. La conocida familia de interruptores Tmax T se lanzó en 2001.

En los últimos diez años se han producido cambios impresionantes en las demandas de los consu-



Figura 1

midores y del mercado que, a su vez, han afectado a los proveedores. Por ejemplo, hay nuevas y mejores aplicaciones que requieren más velocidad y fiabilidad en un sistema de protección para mantener la seguridad, la estabilidad y el servicio permanente. Para los proveedores –muchos de los cuales han aparecido en la última década–, esto significa el desarrollo de dispositivos modulares, más pequeños, inteligentes y conformes con las normativas que se puedan integrar o interconectar fácilmente con otros componentes o sistemas.

La generación de interruptores Tmax de ABB, los Tmax XT, es ejemplo de estos dispositivos (véase la figura 1). Esta familia de interruptores, que se caracteriza por el alto rendimiento de un dispositivo pequeño provisto de las unidades de disparo electrónicas más modernas, combina más de 60 años de experiencia y conocimientos técnicos en el campo del

diseño de interruptores con los avances tecnológicos más modernos.

El álbum de la familia Tmax XT

La familia Tmax XT está formada por cuatro bastidores (XT1, XT2, XT3 y XT4), con intensidades nominales que abarcan hasta 250 A y una capacidad nominal máxima de corte en cortocircuito (Icu) de hasta 150 kA (a 415 V) y 90 kA (a 690 V):

- XT1 (160 A) con una Icu de hasta 70 kA (a 415 V) .
- XT2 (160 A) con una Icu de hasta 150 kA (a 415 V) .
- XT3 (250 A) con una Icu de hasta 50 kA (a 415 V) .
- XT4 (160-250 A) con una Icu de hasta 150 kA (a 415 V) .

Los modelos XT1 y XT3 se pueden usar en instalaciones de distribución a gran escala, hospitales y, en general, en todas las aplicaciones del sector de los servicios que

exijan una gran fiabilidad, mientras que los XT2 y XT4, que ofrecen la máxima capacidad de corte del mercado, son más apropiados para la industria pesada, la metalurgia y las aplicaciones navales (cruceros, plataformas petrolíferas, buques de contenedores), donde es esencial un rendimiento extremadamente alto. Únicos en el mercado, estos dos bastidores pueden equiparse con la última generación de unidades de disparo electrónicas, lo que permite la intercambiabilidad y la comunicación integrada a partir de intensidades nominales de 10 A.

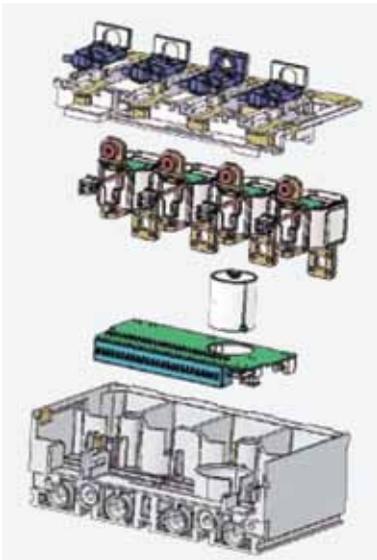
Los modelos XT1 y XT3 se comercializan en las versiones enchufables y fijas de tres y cuatro polos, con una profundidad de 70 mm y una sección de puerta del compartimento de 45, lo que permite instalarlos yuxtapuestos en un carril DIN o en una placa posterior sin necesidad de utilizar separadores.



2. El tamaño de la antigua unidad de disparo (TU) Tmax en comparación con la nueva



3. Vistas tridimensionales de la nueva placa de circuito impreso (PCB) de la TU



4. Vista del grupo mecánico y electrónico del disyuntor

Innovación en investigación y desarrollo

A fin de reducir el tiempo necesario para el desarrollo y la validación de los interruptores y aumentar la calidad del proyecto, los ingenieros de ABB desarrollaron herramientas avanzadas que pudieran utilizarse en la fase inicial de diseño:

- Una plataforma de diseño común para desarrollar, seleccionar, integrar e interconectar cada componente de la familia de interruptores Tmax XT.
- La simulación multifísica para diseñar y calibrar la gama completa de relés de sobreintensidad Tmax XT.
- El sistema de imágenes de arco (AIS), que permite realizar

diagnósticos ópticos de arcos de baja tensión.

- La prueba HALT (aceleración de la vida del producto), que lo somete a modos de fallo y permite realizar correcciones en los procesos de diseño o de producción.

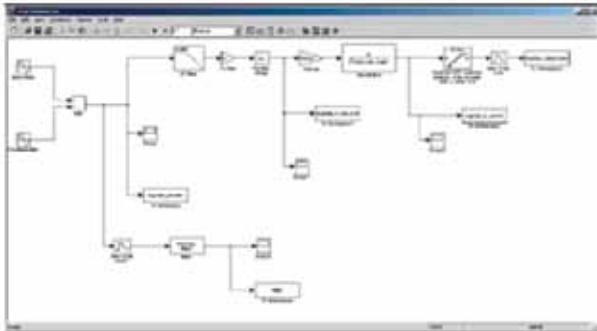
Una plataforma de diseño común

Uno de los requisitos de la unidad de disparo electrónica "Ekip" (utilizada en los bastidores XT2 y XT4) fue un mayor rendimiento con un dispositivo más pequeño. Aunque un mayor rendimiento suele significar un aumento de la complejidad, la potencia de cálculo y la funcionalidad, todo ello es ahora posible en una unidad que es la mitad de pequeña que su predecesora (ver figuras 2 y 3). Para ello, los diseñadores analizaron primero el núcleo de la unidad y seleccionaron un potente microcontrolador de 32 bits ARM 1, que se caracteriza por su gran eficiencia energética y su alto rendimiento, con una arquitectura de procesador único y unas dimensiones reducidas. Además, proporciona un elevado nivel de conectividad que permite el desarrollo integrado de diferentes buses de comunicación.

A continuación fue necesario desarrollar, seleccionar, integrar e

interconectar los componentes individuales del conjunto mecatrónico, es decir, la caja de plástico, los terminales y sensores de corriente, la unidad de disparo electrónica, la bobina de disparo y las interconexiones al mismo tiempo. Hubo que verificar si los componentes elegidos eran los correctos y si ocupaban la posición óptima en la tarjeta de circuito impreso (PCB), así como observar cómo se integraban con otros componentes del conjunto mecatrónico. Los pasos de este proceso pudieron darse mucho antes de que empezara la fabricación física del conjunto utilizando una plataforma de diseño común.

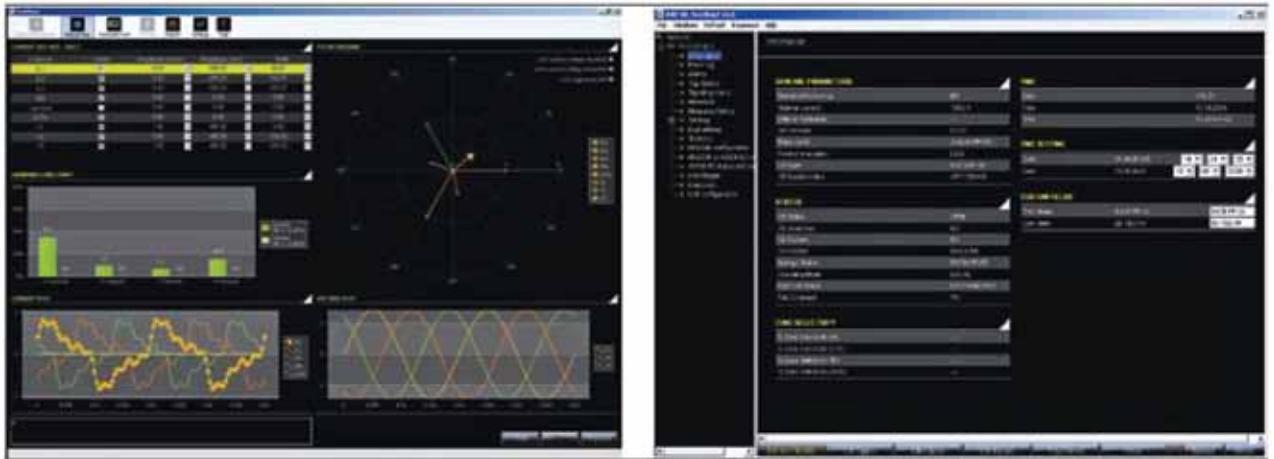
Gracias a su escalabilidad y amplia disponibilidad, esta plataforma puede volver a utilizarse como base para futuros desarrollos que incluyan un elevado nivel de portabilidad de código de *software* (es decir, la misma plataforma de *hardware* y de *software*). Esto garantiza una reducción del tiempo de salida al mercado y un aumento de la fiabilidad. El *firmware* se ha desarrollado conforme a normas internacionales de calidad del software, como el suplemento SE 2 de la norma UL489 y las últimas directrices de ingeniería de *software*.



5. Ejemplo de modelo de simulación de *hardware* y *software* para análisis de frecuencias



6. Pantalla de Tmax XT Ekip



7. Contenido de una pantalla de Tmax XT Ekip Connect

La unidad de disparo Ekip es una serie completa que proporciona protección a plantas de 400 Hz (por ejemplo, aeropuertos, buques). Para garantizar esta protección es necesario realizar un análisis exhaustivo de frecuencias, lo que requiere la respuesta de frecuencia correcta del sensor de intensidad, un ancho de banda adecuado en el canal analógico para la medición de componentes armónicos y un diseño digital de

filtros para la reconstrucción exacta de la señal (ver figura 5). Para satisfacer tales requisitos se utilizan las herramientas de simulación Simulink y Matlab.

La funcionalidad de la unidad de disparo Ekip puede ampliarse mediante accesorios de tipo *plug and play* (enchufar y usar), como una pantalla gráfica LCD con retroiluminación (Ekip *Display*), un medidor led, una interfaz de comunicación local (Ekip T&P y

Connect), una interfaz de comunicaciones del sistema (Ekip COM) y un dispositivo para pruebas de disparo y detección de último disparo. La pantalla Ekip –un dispositivo innovador para los interruptores automáticos en caja moldeada de ABB– es una interfaz gráfica hombre-máquina que permite la configuración local de funciones mejoradas de la unidad de disparo que anteriormente sólo estaba disponibles a través de un bus de

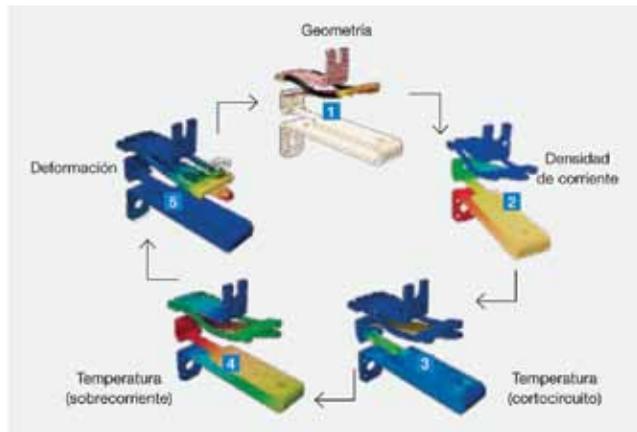
comunicación o un dispositivo manual (ver figura 6). La pantalla es alimentada directamente por la unidad de disparo y es un dispositivo *plug and play* que puede desplazarse con facilidad de una TU a otra. Ekip T&P permite que la unidad de disparo pueda interconectarse directamente con el puerto USB de un PC y trabajar con *Ekip Connect*, una herramienta de software para supervisar, configurar y realizar pruebas (ver figura 7). Ekip COM es un módulo que puede integrarse en el interruptor automático y que ofrece una interfaz entre la comunicación del bus local de la unidad de disparo y el bus del sistema. Además, la unidad de disparo y el interruptor automático se pueden controlar a distancia con un equipo accionado por motor.

Simulación multifísica

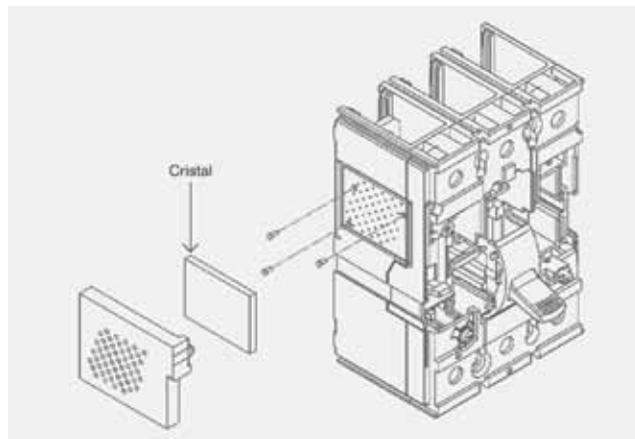
Una tira bimetalica es un dispositivo mecánico que transforma un cambio de temperatura en un cambio de forma y que, gracias a su sencillez, fiabilidad y bajo costo de producción, suele ser el método más común de proteger los interruptores automáticos en caja moldeada de la sobreintensidad. Aunque el principio de funcionamiento de los bimetales está bien documentado y se conoce desde hace muchos

años, el diseño y la calibración de la gama completa de relés de sobreintensidad Tmax XT han presentado grandes dificultades debido a las especificaciones técnicas que deben cumplirse, entre las que se incluyen las siguientes:

- Sobrecalentamiento de régimen reducido con intensidad nominal (In).
- Sensibilidad baja a la temperatura ambiente.
- Intensidad de no disparo de 1,05 x In.
- Velocidad de disparo con 1,3 x In en menos de 10 minutos.
- Velocidad de disparo con 2 x In en menos de 3 minutos.
- Velocidad de disparo con 6 x In en menos de 20 segundos.
- Menor aumento de la temperatura durante un cortocircuito (Icu, Ics).



8. Procedimiento multidisciplinar



9. Para vigilar el desplazamiento del arco se instalan en un lado del interruptor fibras ópticas protegidas por un cristal interpuesto



10. Vista del sistema de imagen de arco (AIS)

Para satisfacer estas condiciones, relativas a diversas ramas de la física, se ha aplicado un procedimiento multidisciplinar iterativo (ver figura 8). A partir de una configuración geométrica aproximada (incluidas las propiedades del material), una secuencia de simulaciones eléctricas a tasas de intensidad impuestas proporciona las fuentes de calor oportunas para los cálculos térmicos posteriores. Una vez obtenidas las distribuciones satisfactorias de temperatura, se pueden conocer todos los valores mecánicos (desviación, velocidad y fuerza del bimetal). En consecuencia, la geometría inicial se revisa hasta que todas las condiciones mencionadas se cumplan plenamente.

En comparación con el enfoque analítico clásico, este procedimiento presenta dos ventajas:

- Aplicaciones muy diversas (desde las intensidades más altas a las más bajas);
- Independencia geométrica (se puede analizar cada solución).

Diagnóstico óptico de arcos de baja tensión

El estudio de la interrupción de cortocircuitos es un reto para los diseñadores. Por ejemplo, durante una interrupción, el plasma del arco puede alcanzar temperaturas de hasta 20.000 K y debe extinguirse de inmediato. Para observar el movimiento del arco durante un cortocircuito, se ha desarrollado una técnica avanzada: el sistema de imágenes de arco (AIS, por sus siglas en inglés). Incluye un conjunto de fibras ópticas montadas en un lado del interruptor, que leen la intensidad de la luz en el interior de las cámaras del arco (ver figura 9). El sistema de adquisición, desarrollado en colaboración con la Universidad de Southampton, es un sistema móvil autónomo que se suministra con una serie de secciones de fibra óptica (ver figura 9). Incluye un a computadora diseñada expresamente para esta función, así como una pantalla integrada y teclado. El sistema cuenta con un total de seis tarjetas, cada una capaz de admitir dieciséis canales

para la obtención de datos (96 canales en total). El equipo se monta sobre unos soportes a prueba de vibraciones y puede sellarse para el transporte.

Se ha desarrollado una rutina automática posterior al proceso que facilita una película de la evolución del arco (véanse como ejemplo las imágenes que se muestran en la figura 11). En otras palabras, para cualquier instante muestreado, el valor de la intensidad de la luz de cada fibra se representa en una escala de color adecuada y se superpone a una imagen de la cámara del arco del interruptor en el lugar correcto.

El sistema AIS ha demostrado ser una herramienta sorprendente, ya que interpreta correctamente el resultado de una prueba y –con el análisis con oscilogramas del laboratorio de pruebas– ha ayudado enormemente a aclarar muchos aspectos de la interrupción de la corriente.

Prueba HALT (aceleración de la vida del producto)

Los interruptores Tmax XT se han desarrollado con técnicas que han permitido una mayor fiabilidad y solidez. También se han diseñado y probado de conformidad con todas las normas internacionales correspondientes,

así como con los requisitos en el ámbito naval. Uno de los enfoques aplicados es la prueba HALT, basada en el principio de aceleración de la vida del producto y realizada directamente con los interruptores completos, los accesorios y los componentes aislados en la fase de diseño.

El objetivo de la prueba HALT es deteriorar rápidamente el pro-

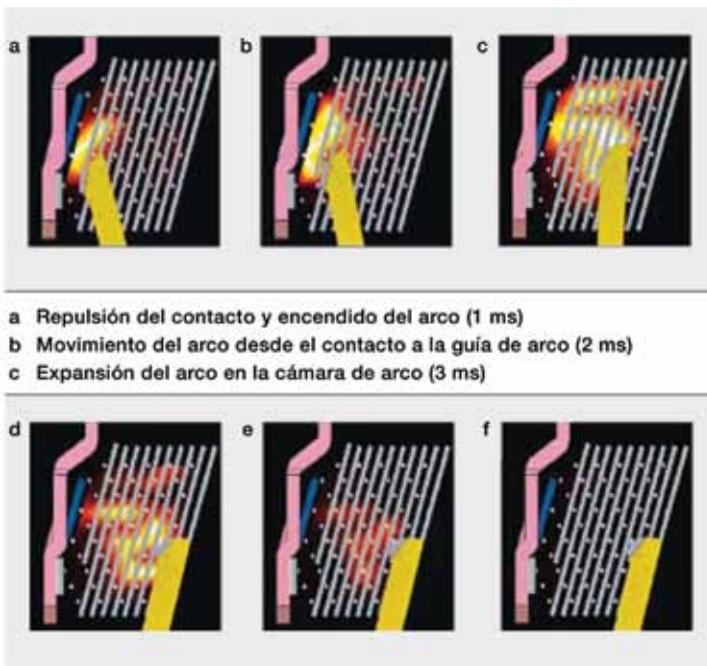
ducto y conocer los modos de fallo a los que se expone a lo largo de su vida. El valor fundamental de la prueba reside en los modos de fallo que quedan ocultos y la velocidad a la que esto ocurre. En condiciones reales, podrían pasar años antes de que se produjeran tales modos de fallo. La prueba HALT se considera un éxito cuando se inducen los fallos, se entien-

den los modos de fallo y se adoptan las medidas correctoras en los procesos de diseño o de producción (ver figura 12).

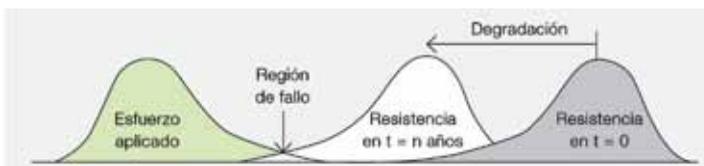
Según el procedimiento HALT, el producto se somete a un esfuerzo que supera ampliamente las especificaciones y las condiciones ambientales normales. Se buscan los límites funcionales y de destrucción del producto y se aumentan al máximo posible (por ejemplo, se somete a vibraciones de hasta 40 g, a temperaturas de -80 a 180 °C y a golpes térmicos con una tasa de aumento de 15 °C/min (ver figura 13).

En cada uno de los pasos de la prueba HALT se prevé lo siguiente:

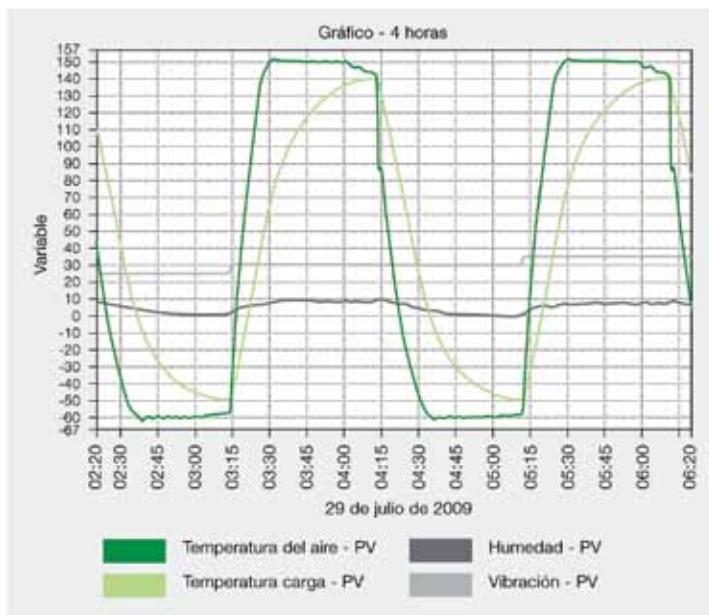
- El diseño de la prueba, utilizando la técnica de diseño del experimento (DOE), para definir el número adecuado de muestras y variables.
- La realización de las pruebas según el procedimiento HALT con unos niveles definidos de esfuerzo y de duración del paso.
- El análisis de resultados, que se realiza aplicando un fallo con modelos estadísticos –por ejemplo, la Ley de Arrhenius para fallos por causas térmicas, la teoría de Eyring para la temperatura y la humedad, la ley cuadrática inversa para la presión, el esfuerzo mecánico, la



11. Una interrupción satisfactoria captada mediante el sistema Arc Imaging System (AIS)



12. Esfuerzo-resistencia en las secuencias HALT



13. Un ciclo de prueba HALT

alimentación y los datos térmicos no térmicos (por ejemplo, temperatura y vibración).

En general, este enfoque mejoró el proceso de desarrollo de XT, facilitó a los diseñadores más información sobre el comportamiento previsto durante el ciclo de vida del producto y redujo el tiempo de salida al mercado.

La experiencia de toda una vida

Los interruptores Tmax XT de ABB tienen como objetivo responder con eficacia a todos los requisitos técnicos de una plan-

ta, desde los más corrientes a los más avanzados tecnológicamente. Incluyen una nueva serie de unidades de disparo *plug and play* para protección termomagnética y electrónica, que pueden intercambiarse (incluso con el menor de los bastidores) y que garantizan una fiabilidad de disparo y precisión absolutas.

Además, los interruptores están diseñados teniendo en cuenta el medioambiente, es decir, se desarrollan y se fabrican conforme a la directiva sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas (RoHS) y con otras normativas medioambienta-

les pertinentes relativas a las mismas. Por otro lado, el método de evaluación del ciclo de vida se ha empleado para valorar y reducir al mínimo el impacto medioambiental del producto por lo que respecta a emisiones, agotamiento de recursos y residuos a lo largo de todo su ciclo de vida, desde la fabricación hasta la eliminación ■

Por

Lara Cortinovis
y Lucio Azzola,
ABB

Contacto:

lara.cortinovis@it.abb.com

luccio.azzola@it.abb.com

Tableros de distribución de baja tensión

con protocolo de ensayos de tipo según IEC 60439-1

MultiBOX
Tableros de
Distribución
de Baja Tensión
hasta 6300A



MasterBOX



MiniBOX



MaxiBOX



TIPEM
Tableros Eléctricos
de baja y media tensión



Metalset

Tableros CCM ejecución fija y extraíble

SYSTEM-6

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



2 años
de garantía

A prueba
de arco
interno

Tipem S.A.

Gral. Eugenio Garzón 4757
(C1407HMI) Buenos Aires - Argentina
Tel. (54-11) 4635-1412 Líneas Rotativas
info@tipem.com.ar

www.tipem.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



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

Iluminar con Strand

Introducción

Las plazas y parques de las ciudades son ámbitos que están bajo control y administración de los municipios, y quienes han diseñado la iluminación de dichas áreas son funcionarios municipales. Así se entienden las razones por las cuales estas superficies se han iluminado, salvo muy honrosas excepciones, con luminarias que responden a las utilizadas para iluminar calles y avenidas. De esta forma, se han especificado para iluminar plazas artefactos que tienen la función de iluminar calles en sentido longitudinal de las mismas, con distribuciones luminosas que facilitan la circulación de vehículos, lamentablemente, a relativamente altas velocidades.

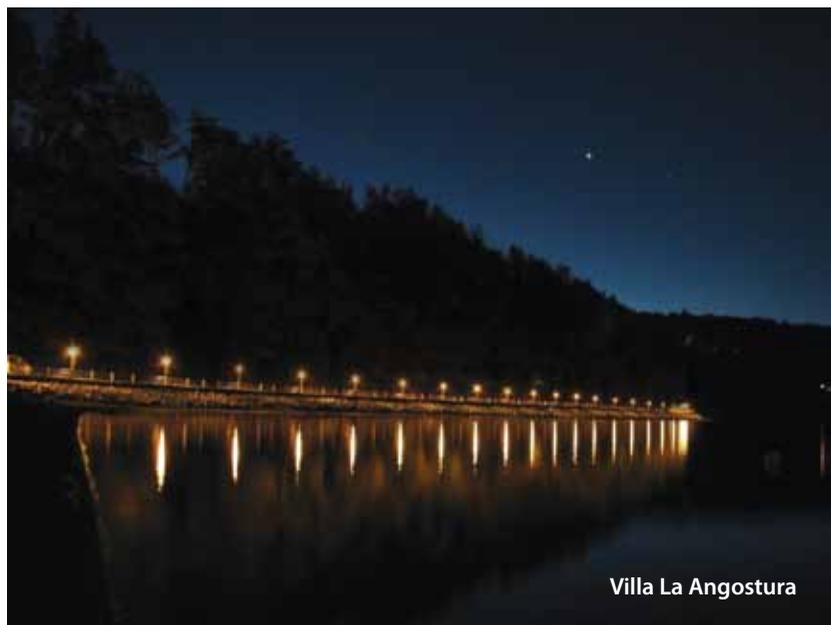
Por el contrario, en zonas residenciales, parques, jardines e interiores de *countries*, el centro de nuestros esfuerzos de iluminar bien deben ser los vecinos y peatones, con poca influencia de los vehículos que deberían circular a muy bajas velocidades, o no cir-

cular. En este tipo de iluminación la sensación de seguridad de los peatones y la belleza del barrio debería ser el objetivo primordial de la iluminación.

Strand S. A. empresa líder en el mercado argentino, dedicada a la iluminación de buena calidad exclusivamente de industria argentina, con una variada gama de luminarias contribuye con probada eficacia a lograr el equilibrio entre la belleza y la funcionalidad que

cada problema de iluminación requiere, y en particular en nuestro caso, para iluminar parques, jardines y calles residenciales.

Donde se requiere alto rendimiento, menor consumo de energía, bajo costo de mantenimiento, larga vida útil, diseño armonizado al medioambiente, allí está nuestra empresa. Para introducir algunas de las posibilidades que ofrecemos destacaremos dos de los diseños posibles.



Villa La Angostura

Farolas marca Strand modelo PML y PML B0

Los modelos PML y PML B0 son muy versátiles para utilizar en la señalización de caminos, senderos, parques y jardines. Gracias a su diseño, la lámpara permanece apantallada dentro de la estructura y refleja la luz mediante espejos. Son herméticas a prueba de insectos, polvo e intemperie. En los dos modelos el equipo auxiliar va montado sobre placa extraíble de fácil acceso y seguridad, al igual que la lámpara. Como son de industria argentina, los usuarios pueden definir la altura, la terminación y color que desean para estas farolas.



PML



PML B0



EP 40 VD



EP 50

Este tipo de iluminantes son excelentes para zonas de muchos peatones, permiten un fácil reconocimiento del rostro de las personas que se encuentran y generan una atractiva guía visual.

Farolas marca Strand modelo EP40 y EP50

Los *countries* y lugares donde el sosiego, la paz espiritual, el gozo de la naturaleza y la seguridad constituyen parámetros ineludibles, deben contar con una iluminación que debe ser distinta a lo común, pero sólida, segura y que no produzca gastos innecesarios. En tal sentido, las farolas marca Strand modelo EP son la respuesta.



Su baja altura y adecuada distribución lumínica permiten iluminar, con buena uniformidad, sendas peatonales y calles de circulación interna sin interferir en la privacidad de las residencias ■

Por **STRAND S. A.**

OMR

Materiales eléctricos para áreas clasificadas

★1936 **75** Aniversario 2011★

★ Calidad Certificada ★

SALIDA

www.olivero.com.ar

Argentina: Guardia Nacional BZ CP1408 Buenos Aires
+54 11 4682 3502 ventas@olivero.com.ar

Cuando *MEIR 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.

Nuevo

Analizador trifásico de energía Clase A Modelos 435/434

IR-Fuison

Cámaras térmográficas Ti100/105/110/125

Nuevo

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

Nuevo

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

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

UPS

Sistemas ininterrumpibles de energía

Instalaciones Eléctricas | Proyectos "llave en mano"

Servicio Técnico Especializado | Grupos Electrónicos

Estabilizadores y Transformadores de Aislación



emelec[®]

La energía continúa

Sede Central: Pichincha 1422 (C1249ABF) Buenos Aires - Argentina - T. 54-11 4308 2134 - F. 54-11 4308 1030

Suc: Comodoro Rivadavia: Viamonte 162 P.A.(U9000BTD) Comodoro Rivadavia - Argentina - T. 54 0297 444 0716

emelec@emelec-sa.com.ar - www.emelec-sa.com.ar

Rosario se prepara para CONEXPO

Los días 11 y 12 de junio próximos se realizará *CONEXPO Litoral 2015* en la ciudad de Rosario, convocando además a su enorme zona de influencia, en las provincias de Santa Fe, Buenos Aires y Entre Ríos.

El origen de la ciudad de Rosario se remonta hasta el siglo XVII, y desde entonces se ha desarrollado en todos los aspectos hasta convertirse en lo que es hoy: la tercer ciudad más importante en todo el territorio argentino, escenario, además, de importantes acontecimientos históricos como el primer izamiento de la bandera bajo las órdenes de Manuel Belgrano, y exactamente donde hoy se emplaza uno de los monumentos más hermosos y valiosos de nuestro país. Centro de cultura, industria, economía, educación, finanzas y entretenimiento, esta tierra ha dado a luz a "El Negro" Fontanarrosa, Fito Páez, Lionel Messi, Luciana Aymar y la Trova Rosarina, solo algunas de las recordadas figuras cuyo renombre rápidamente ha cruzado las fronteras.

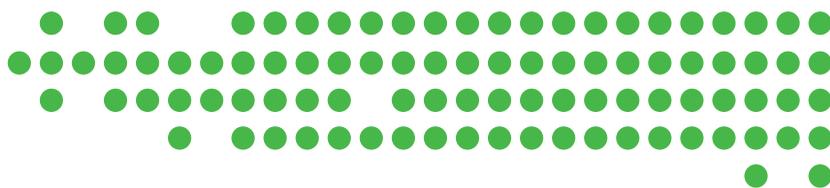
Situada sobre la margen occidental del río Paraná, río ancho, calmo y de veloces corrientes subfluviales que lleva su color marrón desde Paraguay hasta el Río de la Plata, su puerto de 140 hectáreas maneja tanto cargas generales como a granel, convirtiendo a Rosario en sede de una región de gran importancia económica. Cerca del 70% de la producción de cereales del país se exporta por este puerto.

La agricultura y ganadería están muy desarrolladas y sus divisas incentivan el consumo y la construcción en todas las ciudades de la zona. Asimismo, el sector industrial ocupa el tercer lugar a nivel nacional. Como complejo oleaginoso representa el 90% de la producción nacional, mientras que el cerealero es el 13,5%. La ganadería aporta una faena de dos



millones de cabezas de ganado, que además permite que sea una zona primera a nivel nacional en materia de lácteos, teniendo a su cargo el 35% del total país.

La industria metalúrgica también ha sabido asentarse en Rosario. La provincia es la primera productora nacional de maquinaria agrícola, maquinaria alimenticia e insumos, y en cuanto a lo siderúrgico, Ternium Siderar y Acindar son dos de las más grandes empresas de la región latinoamericana. Se suman a estas otras actividades productivas que, en general, asisten a las anteriores.





CONEXPO, el reconocido congreso y exposición de ingeniería eléctrica, luminotecnia, control, automatización y seguridad, abrirá sus puertas en el mes de junio en la ciudad de Rosario, en el Metropolitano Centro de Eventos y Convenciones, situado en Junín 501, dentro del Complejo Alto Rosario Shopping.

El evento convocará no solo a los rosarinos, sino también a toda la zona de influencia, que se extiende por la misma provincia de Santa Fe (San Lorenzo, Funes, Pérez, Granadero Baigorria, Cañada de Gómez, Casilda, Gobernador Gálvez, Villa Constitución, Coronada, Santa Fe y Rafaela), por el norte de la provincia de Buenos Aires (San Nicolás y Ramallo), y por la provincia de Entre Ríos (Victoria, Nogoyá, Gualeguay, y Diamante).

Son invitadas a participar del

evento las más importantes instituciones nacionales y regionales. El congreso técnico tiene dos componentes: seminarios y conferencias técnicas. La exposición prevé la participación de más de medio centenar de empresas fabricantes o representantes de los rubros citados, donde el público visitante encontrará el asesoramiento de los especialistas de cada firma. La entrada será libre y gratuita.

CONEXPO Litoral 2015 es la septuagésimo-primer edición de nuestras CONEXPO y la séptima en la región. La ciudad de Rosario presenta condiciones ideales para dar bienvenida al evento, que promete ser un éxito ■

Chillemi Hnos.
AL SERVICIO DE LA INDUSTRIA

LIDER EN INYECCION DE PLASTICO Y MATRICERIA

www.chillemihnos.com.ar



...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



w w w . i o c c a p l a s t . c o m . a r

Toda una pasión...



CASA
BACHETTI
MATERIALES ELECTRICOS

Nuestra Misión: Proveer y distribuir materiales eléctricos de calidad y amplio stock, a través de un trabajo profesional en equipo, garantizando de esta manera la satisfacción de nuestros clientes.



Casa Bachetti S.A.
Av. San Martín 3045/3051 (1824) Lanús Oeste - Buenos Aires
Tel: 4262-1788 Tel/Fax: 4262-6688
info@casabachetti.com.ar - www.casabachetti.com.ar

En septiembre llega BIEL

Como en todos los años impares, en 2015 se espera una nueva realización de *Biel Light + Building*, el evento más importante de la industria electro-electrónica y luminotécnica. En lugar de noviembre, como era habitual, el evento tendrá lugar en el mes de septiembre; y por segunda vez consecutiva se desarrollará junto a *Seguriexpo*.

Biel Light + Building tendrá lugar del 15 al 19 de septiembre en La Rural Predio Ferial de Buenos Aires, trayendo consigo una

variopinta agenda de actividades empresariales, industriales y académicas, entre charlas, seminarios y encuentros especiales.

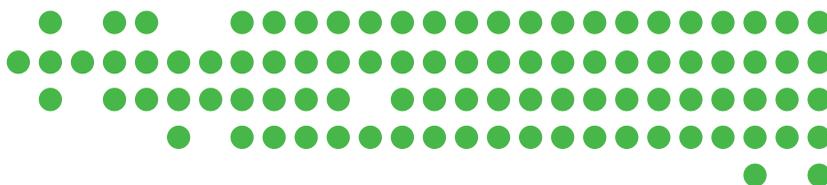
El presidente de CADIEEL, Ing. Jorge Cavanna, destacó que *“La BIEL Light + Building es una ventana de nuevas oportunidades de negocios, contando con la presencia de 317 expositores y alrededor de treinta mil empresarios y visitantes del sector con un alto poder para decidir comprar tu producto”*.

El objetivo fundamental de

participar en una exposición internacional es exponer los productos, tecnologías y servicios, y de esa manera aumentar el potencial de venta de los mismos, logrando una mayor penetración en el mercado o iniciar una nueva corriente de exportación, generar nuevos vínculos de negocios, afianzar la relación con sus actuales clientes y atender las nuevas tendencias de demanda de los clientes.

La decimocuarta edición de la bienal, dirigida a visitantes profesionales y expositores, presenta el relanzamiento de su sitio web, más dinámico y con mayor información para una comunicación clara, eficaz, actualizada y dividida.

La industria electro-electrónica y luminotécnica es uno de los principales motores del progreso tecnológico del país. *Biel Light + Building* solo busca convocar a sus actores, para nuclear en un solo espacio a todo el que desee conocer las novedades técnicas o científicas que permitan generar nuevas oportunidades de negocios que fortalezcan al sector ■



Para más información:

www.biel.com.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.I.C.

silight
by pininfarina

Aspectos normativos de la seguridad eléctrica en Argentina

Por Dra. Paula Redivo y Lic. Gabriela Rodríguez
Consejo de Seguridad Eléctrica - Subsecretaría de Comercio Interior

La mayoría de los incendios de hogares se originan por una deficiente instalación eléctrica o por la utilización de materiales y/o productos que no cumplen con las condiciones mínimas de seguridad que deberían cumplir.

A partir del año 1998, con el dictado de la Resolución SIC y M N° 92/1998 cualquier producto eléctrico que quiera ser comercializado en el país debe cumplir con determinadas condiciones de seguridad.

Este cumplimiento debe ser certificado por un organismo certificador reconocido por la Dirección Nacional de Comercio Interior en base a ensayos realizados en un laboratorio de ensayos, también reconocido por dicha dirección.

Los regímenes de certificación establecen los requisitos esenciales de seguridad que deben cumplir determinados productos entre los que se destacan los productos eléctricos y los juguetes, por su impacto en el consumo final. Dichos

regímenes se implementan mediante la participación de organismos de certificación y laboratorios de ensayos reconocidos por la Dirección Nacional de Comercio Interior. Los regímenes de certificación vigentes abarcan los siguientes productos: eléctricos de baja tensión, juguetes, elementos de protección personal, aceros para la construcción, cementos, bicicletas de uso infantil, encendedores y productos gráficos impresos.

Desde la implementación de este sistema las condiciones de seguridad en el mercado eléctrico han evolucionado favorablemente.

Sin embargo, siempre existen quienes prefieren mantenerse fuera de la ley y continúan sorprendiendo al consumidor en su buena fe, exponiéndolo a un riesgo que le puede ocasionar la muerte, al comercializar productos no certificados que lejos están de cumplir con los requisitos de seguridad mínimos.

Presentamos a continuación, como un aporte al conocimiento de los profesionales, técnicos idóneos, fabricantes, importadores y comercializadores vinculados al rubro eléctrico, un resumen sintético y actualizado de la normativa de seguridad eléctrica que rige en nuestro país. Es importante destacar que la misma, establece los requisitos mínimos y/o esenciales de seguridad exigibles por la autoridad de comercio, pero si, por ejemplo, los productos son de uso médico, pueden existir otras normativas exigidas por la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT).

Ley

N° 22.802/83: Ley de lealtad comercial: establece requisitos de identificación de productos envasados y criterios para determinar su origen. Penaliza la identificación de productos así como la publicidad que induzcan a engaño. Faculta a la

autoridad de aplicación a dictar normas sobre identificación de productos, requisitos de seguridad a cumplir, tolerancias de contenidos netos declarados, determinación de fraccionamiento de mercaderías, etc.

Resoluciones y disposiciones

Resolución SI y M N° 92/98 - B.O. 18 de febrero de 1998. Seguridad eléctrica. Establece certificación obligatoria de requisitos de seguridad para productos eléctricos, según normas IRAM o IEC aplicables.

Resolución SIC y M N° 524/98 - B.O. 26 de agosto de 1998. En base a la resolución exSIC y M N° 92/98 de seguridad eléctrica se realiza una tipificación de fichas y tomacorrientes asegurando la uniformidad de sus características geométricas y dimensionales.

Resolución SIC y M N° 123/99 - B.O. 08 de marzo de 1999. Estable-

ce procedimientos para reconocimiento de entidades certificadoras y laboratorios en regímenes de certificación obligatoria.

Resolución SIC y M N° 431/99 - B.O. 01 de julio de 1999. Establece requisitos para el reconocimiento de entidades certificadoras, laboratorios y organismos de inspección. Modificada por la resolución SDC y C N° 237/00 (Art. 10. – Deróganse los artículos 14, 15 y 16 de la resolución N° 431/99).

Disposición DNCI N° 736/99 B.O. 02 de julio de 1999. Normas para la verificación del cumplimiento de características básicas de seguridad en materiales de instalaciones eléctricas y aparatos electrodomésticos y electrónicos. Ensayos reducidos Aclara aplicación de la resolución SIC y M N° 431/99.

Disposición DNCI N° 900/99 B.O. 18 de agosto de 1999. Apruébase el formulario en dos secciones, A y B, que en tres planillas y como anexo I forma parte de la resolución, para la confección de las declaraciones juradas de conformidad de producto establecidas por el ANEXO II de la resolución exSIC y M N° 92/98.

Resolución SIC y M N° 618/99 B.O. 31 de agosto de 1999. Dispone la comercialización de aparatos eléctricos y electrónicos en 220 volts. Sólo podrán comercializarse en el país aquellos productos comprendidos por el artículo anterior que, diseñados para una

tensión de trabajo de entre cincuenta y doscientos veinte volts, admitan para su funcionamiento la conexión directa a la red de distribución eléctrica de baja tensión, sin recurrir a unidades externas de transformación.

Disposición DNCI N° 963/99 B.O. 27 de septiembre de 1999. Apruébase el formulario C que, en una foja y como anexo I, forma parte de la disposición, el que deberá acompañar la presentación ante la DNCI de los certificados de tipo y de marca de conformidad exigidos por los diversos regímenes de certificación obligatoria establecidos por la Secretaría.

Resolución SIC y M N° 799/99 B.O. 03 de noviembre de 1999. Determina el sello a aplicar para los regímenes de certificación por marca de conformidad.

Disposición DNCI N° 1139/99 B.O. 13 de diciembre de 1999. Norma a la que se ajustarán las certificaciones que se realicen en cumplimiento del régimen establecido por la resolución N° 92/98, correspondiente a productos eléctricos de baja tensión que se comercialicen en la condición de usados, reconstruidos o reacondicionados.

Disposición DNCI N° 178/00 B.O. 24 de febrero de 2000. Autorízase el ingreso al país de productos importados *sin derecho a uso*, con el objeto de ser analizados como parte del proceso de certificación exigido por las reglamentaciones vigentes.



Nota técnica

Disposición DNCI N° 206/00 B.O. 14 de marzo de 2000. Presentación de una declaración jurada del cumplimiento de los requisitos esenciales de seguridad establecidos por la resolución N° 92/98, por parte de los responsables de la fabricación e importación de productos eléctricos de baja tensión cuyo destino sea el de formar parte de instalaciones industriales o prestadoras de servicios predeterminadas. Modificada por la disposición DNCI N° 661/00 (Art. 2° . Deróganse las fechas límite establecidas por las disposiciones de esta DNCI N° 205/00 y N° 206/00, para la aplicación de los mecanismos de excepción que ellas mismas determinan).

Disposición DNCI N° 507/00 B.O. 31 de julio de 2000. Artículo 1° sustituido por artículo 1° disposición 462/09: amplía el listado productos con certificación de sistema 5 obligatorio. Derogados artículos 2° a 11° por disposición 462/09.

Resolución SDC y C N° 237/00 B.O. 26 de octubre de 2000. Permite el reconocimiento de laboratorios no acreditados, organismos de certificación para artefactos de gas y utilización de laboratorios de fábricas para marca de conformidad. Deroga los artículos 14, 15 y 16 de la resolución exSIC y M N° 431/99.

Resolución SCD y DC N° 76/02 B.O. 24 de diciembre de 2002. Establécense diferentes exigencias en cuanto a los medios para demos-

trar la conformidad de diversos productos con los requisitos esenciales de seguridad establecidos por la resolución N° 92/98. Excepciones. Deroga la resolución exSIC y M N° 906/99.

Disposición DNCI N° 613/03. Listado referido al equipamiento eléctrico de baja tensión cuyo cumplimiento de los requisitos esenciales de seguridad establecidos por la resolución exSIC y M N° 92/98 verificará la Dirección General de Aduanas a su ingreso en el país.

B.O. 17 de julio de 2003. Modificada por la disposición 428/07 del 10/08/07 y la disposición 398/11. Deroga la disposición DNCI N° 790/00 (Art. 3°. Derógase la disposición DNCI N° 790/00).

Resolución SCT N° 96/03. Reglamenta los controles de vigilancia establecidos por el anexo II de la resolución N° 92/98, correspondientes a familias de productos que hayan obtenido la certificación de tipo con posterioridad al 1 de enero de 2003. B.O. 14 de noviembre de 2003. Deroga la resolución SCD y DC N° 35/03.

Resolución SCT N° 26/04. Establécense condiciones para la comercialización hasta el 31 de diciembre de 2005 de tomacorrientes fijos o móviles que permitan la inserción de fichas de distinta geometría. Deroga artículo 5° de resolución SCI y M N° 524/98.

B.O. 12/03/04. Modifica la resolución SCD y DC N° 25/01. Modificada por la resolución 9/05 extiende plazo hasta junio de 2007. Modificada por la resolución 9/05 BO 3/01/2006.

Resolución SCT N° 44/04 B.O. 29 de abril de 2004. Equipos de computación que se importen, cuyo destino exclusivo sea ser instalados y utilizados exclusivamente en organismos públicos centralizados o descentralizados del P.E.N., podrán cumplimentar las exigencias establecidas por el artículo 4° de la resolución exSCD y DC N° 76/02, mediante declaración jurada del cumplimiento de los requisitos esenciales de seguridad de la resolución N° 92/98.

Resolución SCT N° 198/04 del 29 de diciembre 2004. Establece tratamientos a utilizarse en determinados productos eléctricos y electrónicos. Alcance y vigencia. Información obligatoria en el manual del usuario de los equipos diseñados para utilizarse con una tensión inferior a los cincuenta volts.

Resolución SCT N° 197/04 B.O. 07 de enero de 2005. Establécense que los responsables de la fabricación e importación de los productos alcanzados por los regímenes instituidos por la resolución exSIC y M N° 92/98, entre otros, deberán hacer certificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en cada uno de los regímenes menciona-

dos utilizando, a su elección, uno de los sistemas de certificación recomendados por la resolución GMC N° 19/92 (Sist. 4, 5 o 7, según sea el caso). Modificada por la resolución SCT N° 109/05 (Art. 1°. Sustitúyese el texto del artículo 6° de la resolución SCT N° 197/04 por el siguiente: Art. 6°. Los símbolos mencionados en los artículo 4° y 5° de la resolución y el establecido por la resolución exSIC y M N° 799/99 deberán ser exhibidos en cada una de las unidades de los productos alcanzados. El símbolo deberá ser ostentado sobre el producto, siendo claramente visible e indeleble, al momento de su comercialización. Cuando las dimensiones del producto no lo permitan o en virtud de su reducido tamaño resultara ilegible, deberá colocarse en sus envases, etiquetas o envoltorios. Dichos símbolos podrán exhibirse, además de las particularidades indicadas en cada uno de los artículos mencionados, con el número de certificado correspondiente al producto de que se trate.)

Resolución SCT N° 9/05. Establece condiciones de comercialización hasta el 30 de junio de 2007 de tomacorrientes fijos o móviles que permitan la inserción de fichas de distinta geometría. Fecha 29 de diciembre de 2005 extiende el plazo establecido por la resolución SCT 26/04

Disposición SSDC N° 4/2006 fe-

cha 07 de julio de 2006. Crea en el ámbito de la SSDC el Consejo de Seguridad Eléctrica (CONSE), organismo permanente asesor y consultor de las autoridades en los asuntos inherentes a la seguridad eléctrica de productos eléctricos de baja tensión conforme la ley 22.802 y resolución 92/98.

Disposición SSDC N° 13/2006 fecha 25 de octubre de 2006. Designa el SSDC en la función de coordinadora del CONSE a la Dra. María Paula Redivo.

Nota externa N° 18/2007 del 28 de febrero de 2007. Dirección General de Aduanas. Control de certificaciones de seguridad eléctrica, documentación que se exige por parte del servicio aduanero.

Disposición N° 428/07 B.O. 10 de agosto de 2007. Modificase el listado de la disposición DN-CI 613/03. Establece control aduanero de la mercadería del listado y define excepción para productos portátiles.

Nota externa N° 69/2007 del 21 de septiembre de 2007. Dirección General de Aduanas. Control de certificaciones de seguridad eléctrica, marco en el que exige la documentación el servicio aduanero y el universo de productos alcanzado.

Nota externa N° 72/2007 D. G. Aduanas BO. 16 de octubre de 2007. Establécese procedimiento para etiquetado.

Disposición N° 787/2007 B.O. 11 de diciembre de 2007. Autorización al servicio aduanero para efectuar los ensayos en mercadería de rezago aduanero destinada a donación, en los términos ley 25.603 - Procedimiento.

Disposición N° 462/09 B.O. 21 de agosto de 2009. Modificase el artículo 1° de la disposición DN-CI 507/2000. Establece control aduanero de la mercadería del listado y define excepción para productos portátiles

Disposición N° 398/11 B.O. 26 de agosto de 2011. Aclara el alcance de las observaciones en posiciones arancelarias contenidas en la resolución 613/03, e incluye modificaciones a esa norma.

Con esta información procuramos promover el compromiso con la seguridad eléctrica que todos los actores relacionados con el rubro eléctrico debemos asumir. Para mayor información, se puede consultar el detalle de cada norma en www.infoleg.mecon.gov.ar y, además, pueden visitar la pagina de la Subsecretaría de Comercio Interior, www.consumidor.gov.ar donde se podrá acceder a información adicional sobre seguridad de productos y canalizar las consultas ó dudas acerca de los alcances de la normativa que nos ocupa.



Inno
Representaciones

- 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



80° Aniversario

80 años acompañando al sector eléctrico

Certificación de Seguridad según Resolución ex S.I.C.M n° 92/98, Etiquetado de Eficiencia Energética en los campos obligatorio y voluntario, Certificación voluntaria de acuerdo a normas y especificaciones, Certificación de Sistema de Gestión de Calidad (IRAM-ISO 9001), Ambiental (IRAM-ISO 14001), Seguridad y Salud Ocupacional (OHSAS 18001) y Sistema de Gestión de la energía (IRAM-ISO 50001).

IRAM es representante de ISO en Argentina

www.iram.org.ar



Mar, sol y tierra: normalización y certificación para fuentes renovables

Por Morand Fachot - IEC

Así como la demanda de energía se mantiene en aumento, los países buscan reducir su dependencia de los combustibles fósiles por razones económicas y ambientales. Las energías renovables juegan un papel en este cambio. Junto a las fuentes de energía renovable tradicionales, tales como la energía hidráulica, la energía eólica y la conversión de energía fotovoltaica, la energía marina, solar y térmica están cobrando cada vez mayor relevancia en la generación de energía, mientras que la energía geotérmica de larga duración también se está expandiendo. Todos se basan en el trabajo de normalización de IEC.

Explotación de la energía de los océanos

El potencial de la energía marina es enorme, pero el aprovechamiento presenta retos particulares, lo que explica por qué hasta ahora la inversión en este sector ha sido relativamente modesta en comparación con los esfuerzos de otras energías renovables. Como los océanos representan una enorme fuente de energía que se puede convertir en parte en energía eléctrica, la unidad para el desarrollo de tecnologías nuevas o existentes condujo a la creación de IEC-TC (comité técnico) 114 en 2007.

Su título, "Energía marina - Olas, convertidores de corriente de marea de agua y otros", da una indicación clara de su ámbito de aplicación. EL TC 114 también

está abierto a otros métodos de conversión, sistemas y productos y, como tal, explorar el potencial de la explotación de las corrientes fluviales.

El mandato del TC es preparar normas internacionales que permitan que las tecnologías evolucionen más allá de la fase inicial de desarrollo, donde han permanecido durante unos treinta años, para alcanzar el despliegue comercial completo.

Para lograr este objetivo, el TC 114 ha adoptado una estructura que reúne, desde octubre de 2014, cerca de 120 expertos de catorce países participantes y diez países observadores en diez equipos de proyecto y tres grupos ad hoc.

El TC prepara normas internacionales que tienen como

objetivo abordar los aspectos esenciales de la conversión de la energía marina, que incluyen, entre otros: los requisitos de diseño, la medición del desempeño de los convertidores de olas, las mareas y la energía de agua corriente, requisitos de evaluación de recursos, diseño y capacidad de supervivencia, los requisitos de seguridad, calidad de la energía, las pruebas de fabricación, evaluación y mitigación de los impactos ambientales.

Los sistemas de energía oceánica prevén que para el año 2050 la energía oceánica habrá crecido a 337 GW de capacidad instalada de energía de las olas y de las mareas, la cual en la actualidad se encuentra muy por debajo de 1 GW. Esta expansión se hace posible en gran parte por el trabajo pionero de normalización llevado a cabo por el TC 114.

Aprovechando la energía del sol

La concentración de energía solar térmica (CSP) durante mucho tiempo ha sido bien vista por el sector de la energía. Se compone de una serie de tecnologías

que se utilizan para recoger y concentrar la luz solar, convirtiéndola en medio de calor de alta temperatura. Este calor se puede usar entonces para generar electricidad de una manera convencional utilizando una turbina de vapor o un motor *stirling*, o bien utilizarse en otras aplicaciones, por ejemplo, suministrar calor.

La energía solar es típicamente absorbida por un fluido de transferencia de calor, que se pasa luego a través de un intercambiador de calor y su circuito de vapor asociado. Para preparar las normas internacionales para la CSP, el IEC creó el TC 117: Plantas termoelectricas solares, en 2011.

Una de las ventajas más significativas que la CSP tiene sobre otras tecnologías de energía solar es su capacidad para desacoplar parcialmente la producción de la planta de insolación solar mediante el almacenamiento de la energía. A diferencia de la energía eléctrica, la energía térmica es relativamente fácil de almacenar. Asociada con las soluciones de almacenamiento térmico, los nuevos proyectos de CSP pueden

suministrar electricidad las 24 horas del día, siete días a la semana. La CSP está en una etapa relativamente temprana de desarrollo global, y las normas internacionales ayudan a proporcionar una base para el desarrollo de nuevas tecnologías y mejorar las prácticas existentes.

Elisa Prieto, directora de estrategia de almacenamiento solar y experta en el TC 117, hace hincapié en las ventajas de elaborar un sistema integral de normas internacionales para la CSP, indicando: *“En un mundo muy global, cuando las ofertas son internacionales, las personas que están organizando las ofertas -por lo general, los gobiernos- tienen la necesidad de asegurarse de que se cumplen los requisitos que se piden, y la única manera de corroborarlo es a través de las normas”.*

El calor de las profundidades de la tierra

La energía geotérmica, el calor de la Tierra, es una forma abundante de energía renovable que se ha utilizado en diferentes civilizaciones y regiones desde tiempos antiguos para calentar

Nota técnica

edificios y agua. Su explotación en aplicaciones de pequeña y gran escala que incluye la generación de energía se está expandiendo rápidamente por todo el mundo, resultando especialmente atractivo para los países que no tienen acceso fácil o asequible a otras formas de energía.

Comités técnicos de IEC preparan normas internacionales de componentes o sistemas centrales para su desarrollo. El uso indirecto de energía geotérmica para la calefacción y refrigeración de los edificios está muy extendido. No requiere necesariamente fuentes calientes, pero a menudo se basa en temperaturas constantes que se encuentran cerca de la superficie, donde el calor de la tierra es absorbido por los fluidos que circulan en las tuberías subterráneas, y extraído por medio de bombas de calor durante la estación fría. El proceso se puede invertir en el verano para transferir el calor hacia el suelo, usándolo como un disipador de calor, para ayudar con la refrigeración.

Las normas internacionales para las bombas de calor son preparadas por el subcomité 61D: "Electrodomésticos de aire acondi-

cionado para uso doméstico y propósitos similares". La aplicación de la energía geotérmica en la generación de energía es muy reciente, sin embargo en la actualidad se está expandiendo rápidamente en todo el mundo.

Para producir electricidad a partir de recursos geotérmicos, se perforan pozos en yacimientos para llevar el vapor o el agua caliente a la superficie, donde el calor se convierte en energía eléctrica mediante turbinas de vapor. La mayor parte de la electricidad producida en el mundo de hoy es generada por ellas. El desarrollo de la generación de energía a partir de fuentes geotérmicas CSP no habría sido posible sin las turbinas de vapor.

El trabajo de normalización y el sistema de certificación IEC son centrales para la expansión de las energías renovables.

La ampliación de la generación de electricidad a partir de fuentes del océano, solares o geotérmicas para satisfacer las necesidades energéticas actuales y futuras depende en gran medida de la labor de normalización de varios comités técnicos y sub-

comités.

La IEC ha introducido recientemente IECRE (sistema para la certificación de las normas relativas a los equipos para uso en aplicaciones de energía renovable). Como rasgos comunes, se pueden encontrar en las tecnologías utilizadas para la generación de energía a partir del sol, el viento o los océanos. IECRE actualmente cubre la energía solar fotovoltaica, la energía eólica y marina con la posibilidad de incluir otras tecnologías como la energía termosolar, pilas de combustible y la energía geotérmica en el futuro. IECRE se creó debido a que las energías renovables requieren un enfoque que abarque todo el ciclo de vida de los equipos ■

Fuente:

[Página web de IEC – IRAM](#)
[newsletter de diciembre de 2014](#)

Traducción al español:

[Secretaría Ejecutiva de COPANT](#)

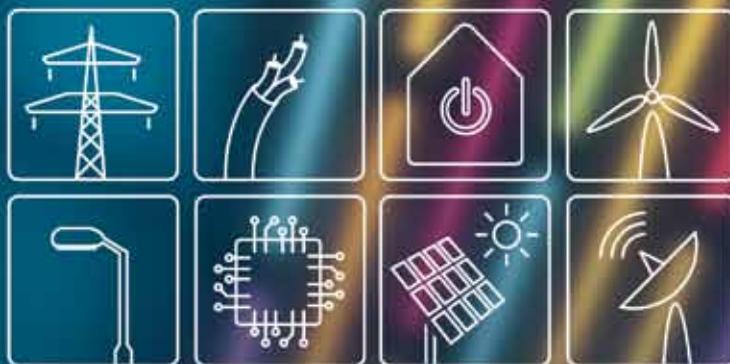
BIEL light+building BUENOS AIRES

Bienal Internacional de la Industria Eléctrica,
Electrónica y Luminotécnica.
14° Exposición y Congreso Técnico Internacional.

En conjunto con:

SEGURIEXPO
BUENOS AIRES

15.–19.9.2015
La Rural Predio Ferial
Buenos Aires, Argentina



La exposición es exclusiva para profesionales del sector.
No se permitirá el acceso a menores de 18 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



CADIEEL
CAMARA ARGENTINA DE INDUSTRIAS ELECTRONICAS,
ELECTROMECANICAS Y LUMINOTECNICAS



messe frankfurt

Llegaron las redes eléctricas inteligentes a la ciudad de Salta

La empresa distribuidora de electricidad de Salta -EDESA- promueve un proyecto piloto en el barrio Grand Bourg.

Enmarcados en la Convocatoria del Fondo de Innovación Tecnológica de Uso Racional y Eficiente de la Energía, EDESA, junto a la Secretaría de Energía provincial y la Universidad Católica de Salta -UCASAL-, presentó el proyecto "Implementación de redes eléctricas inteligentes en Salta – Barrio Grand Bourg" en la ciudad de Salta, que fue seleccionado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica para su financiación.

El monto total del proyecto es de \$ 10.032.000, de los cuales el 58% será cubierto por la Agencia. Su implementación consiste en la incorporación de nuevas tecnologías para lograr eficiencia energética mediante la mejora de la calidad técnica del servicio.

El plan de acción prevé el reemplazo de 1.800 medidores domiciliarios convencionales por medidores inteligentes y la susti-

tución de quince transformadores de media y baja tensión por otros de baja pérdida. Los centros de transformación de media y baja tensión contarán también con equipos de medición *online*.

Los nuevos transformadores serán los primeros instalados en la provincia con la modalidad constructiva de núcleo de meta amorfo, lo cual permite una significativa reducción de sus pérdidas. Su instalación contará con el asesoramiento del Laboratorio de Materiales Avanzados de la UCASAL, que tienen abierta una línea de investigación y transferencia tecnológica en este tema con la UBA y un fabricante de láminas de material amorfo, con sede en la provincia de Córdoba.

Los medidores inteligentes se interconectarán al centro de operaciones -CO- mediante fibra óptica para la monitorización permanente de las variables eléctricas

involucradas. A estas acciones se sumarán la implementación e instalación del *software* de gestión y la creación del laboratorio para análisis de comportamiento y resultados.

El proyecto se aplicará en primera instancia como prueba piloto en el barrio Grand Bourg de la ciudad de Salta y, de acuerdo a los resultados obtenidos, se aspira replicarlo en el resto de la provincia.

La instalación de medidores inteligentes en los suministros del barrio Grand Bourg, más el tendido de líneas de comunicación y un centro de monitorización *online*, redituará en beneficios estratégicos, tanto para los clientes como para la empresa, al incrementar el conocimiento del consumo y perfil de carga involucrados, calidad de producto y servicio técnico.

Como valor adicional, se colocarán postes para la carga de autos eléctricos. Este novedoso servicio

permitirá incentivar la adquisición de este tipo de vehículos, que por su autonomía serían ideales para las distancias de la ciudad.

Características y beneficios del proyecto

En el marco del Régimen Provincial de Fomento para las Energías Renovables, el proyecto acompaña las normativas recientemente sancionadas: Ley n° 7823 de energías renovables y ley n° 7824 de balance neto de la provincia de Salta.

De esta forma, su puesta en marcha permitirá a usuarios particulares disponer de equipamiento generador de energía eléctrica en base a recursos renovables sin almacenamiento, como la solar y biomasa, y entregar su excedente a la red de distribución de EDESA.

Actualmente, se encuentra

en proceso de promulgación el reglamento de conexión e instalación que fijará los parámetros técnicos a tener en cuenta para la conexión de generación de fuentes de energías renovables y el precio de venta.

La elección del barrio Grand Bourg para la prueba piloto de una red inteligente se debió a que es una zona muy acotada tanto en la distribución geográfica como en el tipo de clientes.

Además, muchas de las nuevas viviendas que se han construido allí cuentan con instalaciones que las acercan a casas inteligentes: control de iluminación y calefacción automáticos, videocámaras a distancia y control de equipamiento electrónico a través de dispositivos móviles como teléfonos inteligentes.

El plazo de ejecución del proyecto es de tres años y estará en condiciones de comenzar una vez suscripto el convenio correspondiente con la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, organismo dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Los desafíos a futuro son incorporar generadores de energía renovable a la red, sumar el alumbrado público al concepto de red inteligente y servir de incentivo a otras provincias para la implementación de sistemas similares, cuyos objetivos centrales sean la eficiencia eléctrica y la preservación del medioambiente.

Nota del editor: La nota aquí reproducida fue publicada originalmente en La Revista de ADEERA, en el mes de diciembre de 2014 ■



Asociación de Instaladores Electricistas de Tucumán

Visite nuestro SITIO WEB

► www.aiet.org.ar

The image shows a yellow banner for Aiet. On the left is a screenshot of the website with sections like 'ASOCIARSE', 'Actualidad', 'PORTADA', 'CONTACTOS', and 'SOLAR ELÉCTRICA'. On the right is the Aiet logo and the text 'Asociación de Instaladores Electricistas de Tucumán'. Below the logo is the text 'Visite nuestro SITIO WEB' and a button with the URL 'www.aiet.org.ar'.

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.

ABB SA.....5 www.abb.com/ar	ELECTRICIDAD ALSINA.....34 www.electricidadalsina.com.ar	LIAT.....35 www.liat.com.ar
AIET 109 www.aiet.org.ar	ELECTRICIDAD CHICLANA.....42 ventas@e-chiclana.com.ar	MP SRL.....87 www.mpsrl.com.ar
ARG. OIL & GAS 2015 Ret. CT www.aog.com.ar	ELECTRO OHM46 www.electro-ohm.com.ar	MYSELEC SRL60 www.myselec.com.ar
ARMANDO PETTOROSSO 14 www.pettorossi.com	ELECTRO TUCUMÁN SA38 www.electrotucuman.com.ar	OLIVERO Y RODRÍGUEZ SA90 www.olivero.com.ar
BELTRAM ILUMIN. SRL 18 www.beltram-iluminacion.com.ar	ELECTRO UNIVERSO48 www.electrouniverso.com.ar	PLÁSTICOS LAMY SA24 plasticoslamy@ciudad.com.ar
BIEL LIGHT + BUILDING 2015107 www.biel.com.ar	ELSTER MEDIDORES 15 www.elstermetering.com	PLP ARGENTINA..... 13 www.plpargentina.com.ar
CASA BACHETTI SA95 www.casabachetti.com.ar	EMELEC91 www.emelec-sa.com.ar	PRYSMIAN ENERG. SA.....27 www.prysmian.com.ar
CAVANNA SA35 www.cavanna.com.ar	EQUIPAMIENTOS GRUBEN SA46 www.grupobensa.com.ar	PUENTE MONTAJES SRL.....73 www.puentemontajes.com.ar
CERNER SA.....74 www.cernersa.com.ar	FERPAK74 www.ferpak.com.ar	RBC SITEL60 www.rbcritel.com.ar
CHILLEMI HNOS. SRL93 www.chillemihnos.com.ar	FESTO SA 17 www.festo.com.ar	SCAME ARGENTINA SA33 www.scameargentina.com.ar
CIMET.....59 www.cimet.com	FOHAMA ELECTROM. SRL67 www.fohama.com.ar	SICAME ARGENTINA35 www.liat.com.ar www.cavanna.com.ar
CIOCCA PLAST.....94 www.cioccaplast.com.ar	GALILEO LA RIOJA SA 15 www.elstermetering.com	STRAND.....77 www.strand.com.ar
COMSID 19 www.comsid.com.ar	GC FABRICANTES SRL86 www.gcfabricantes.com.ar	STUHELL.....45 www.stuhll.com.ar
CONDUCTORES RG SRL ...Contratapa www.conductoresrg.com.ar	GRUPO CORPORATIVO MAYO43 www.gcmayo.com	TADEO CZERWENY SA 1 www.tadeoczerweny.com.ar
CONEXPO Ret. de tapa www.conexpo.com.ar	GRUPO EQUITÉCNICA-HERTIG.....75 www.equitecnica.com.ar www.hertig.com.ar	TADEO CZERWENY TESAR SA 47 www.tadeoczerwenytesar.com.ar
CONEXTUBE.....6 www.conextube.com	INDUSTRIAS SICA Tapa/97 www.sicaelec.com	TIPEM SA86 www.tipem.com.ar
CONSEJO DE SEG. ELÉCTR. 110 www.consumidor.gob.ar	INNO 102 www.innoconsulting.com.ar	VERBATIM25 www.iluminatusmomentos.com.ar
CREXEL SRL26 www.crexel.com.ar	IRAM 66/103 www.iram.org.ar	VIMELEC SA90 www.vimelec.com.ar
DAFA MOTORES ELÉCTRICOS.....66 www.motoresdafa.com.ar	JELUZ SA65 www.jeluz.net	WEG EQUIP. ELÉCT. SA.....61 www.weg.net
DANFOSS9 www.danfoss.com	KEARNEY & MACCULLOCH..... 102 www.kearney.com.ar	ZOLODA SA 7/39 www.zoloda.com.ar
ELECE BAND. PORTACABLES94 www.elece.com.ar	LANDTEC SRL60 www.landtec.com.ar	
ELECOND CAPACITORES8 www.elecond.com.ar	LCT49 www.lct.com.ar	

Costo de suscripción a nuestras revistas:

Ingeniería Eléctrica por un año | Diez ediciones mensuales y un anuario | Costo: \$ 300.-

Ingeniería Eléctrica por dos años | Veinte ediciones mensuales y dos anuario | Costo: \$ 500.-

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

Adquiera los ejemplares de Ingeniería Eléctrica del 2014 que faltan en su colección

Usted puede adquirir las ediciones faltantes de *Ingeniería Eléctrica* publicadas en el 2014 a precios promocionales: **1 edición: \$50*** | **3 ediciones: \$120*** | **6 ediciones: \$200***

*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-srl.com.ar o al 011 4921-3001.

Revistas disponibles para comprar



Edición 296
Marzo 2015



Edición 294
Diciembre 2014



Edición 293
Noviembre 2014



Edición 292
Octubre 2014



Edición 291
Septiembre 2014



Edición 290
Agosto 2014



Edición 289
Julio 2014



Edición 288
Junio 2014



Edición 287
Mayo 2014



Edición 286
Abril 2014



Edición 121
Septiembre/Octubre 2014



Edición 120
Julio/Agosto 2014



Edición 119
Mayo/Junio 2014



Edición 118
Marzo/Abril 2014



Edición 116
Noviembre/Diciembre 2013

Suscríbese gratuitamente a nuestro newsletter:

www.editores-srl.com.ar/nl/suscripcion



El newsletter de Editores

EDITORES **ELECTRICA** **CONTROL** **luminotecnica** **26A** **CONEXPO**

iAPG

www.aogexpo.com.ar

A AOG

X ARGENTINA OIL&GAS
EXPO 2015

Exposición Internacional del Petróleo y del Gas



2º CONGRESO
LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE
PERFORACIÓN
TERMINACIÓN, REPARACIÓN Y SERVICIO DE POZOS

5 – 8.10.2015

La Rural Predio Ferial
Buenos Aires, Argentina

Organiza y Realiza

iAPG

INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

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



messe frankfurt



CONDUCTORES RG S.R.L.

coaxiales | telecomunicaciones | comando y señalización

mallas de cobre | cables especiales



DIRECCIÓN

Guillermo Marconi 5670/74/80 (B1606BYF)
Carapachay | Partido de Vicente López
Provincia de Buenos Aires | República Argentina

TELÉFONO | FAX

(+54 11) 4756-2143 / 2924

www.conductoresrg.com.ar

info@conductoresrg.com.ar

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification

