



Para áreas
clasificadas, nuevos
productos calificados

Pág. **16**



Generación de
energía,
desarrollos en
el mundo

Pág. **104**



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

11 y 12 de junio | **Ciudad de Rosario**

TEF: Interruptores | Riesgo eléctrico: capacitación dedicada | Luz y energía en el Año Internacional de la Luz | Disfrutar de las farolas



SACE Emax 2. Del interruptor al Power Manager. La nueva familia de interruptores en bastidor abierto de ABB de baja tensión.



El nuevo equipo toma un rol activo en las instalaciones eléctricas de baja tensión. Se convierte en un Power Manager con prestaciones únicas, idóneo para controlar la instalación e integrarse fácilmente tanto en los proyectos más simples como en los sistemas más complejos y automatizados. Anticipando el uso eficiente de la energía.

Más información en www.abb.com/Emax2



Distribución estratégica

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

www.tadeoczerweny.com.ar

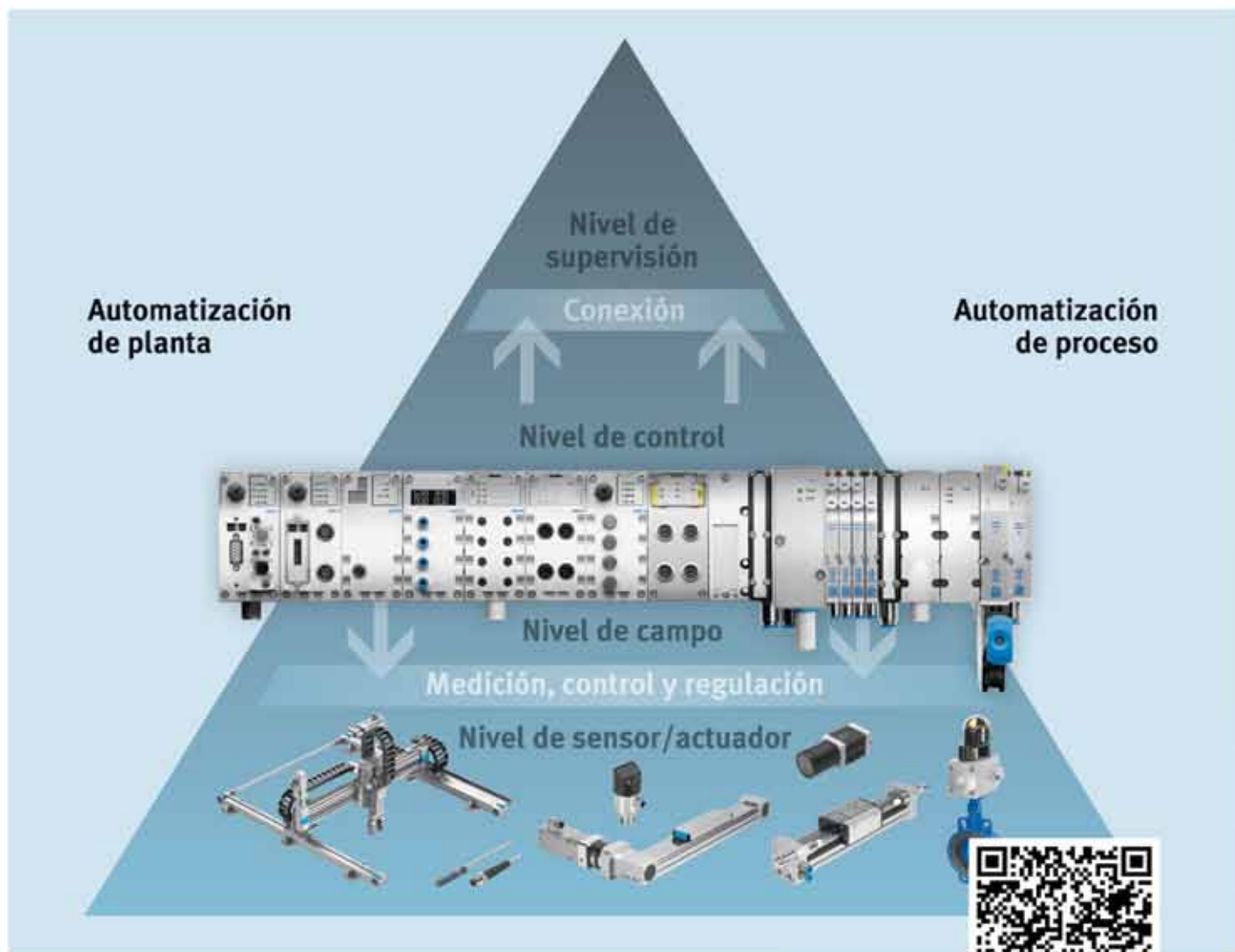


CESI

¿Necesita sistemas de automatización integrales?
¿Desea alcanzar máxima productividad?
Tenemos la solución eléctrica más eficiente para usted.

→ WE ARE THE ENGINEERS
OF PRODUCTIVITY.

FESTO



Seguridad | Simplicidad | Eficiencia | Competencia

Festo es su socio a lo largo de toda la cadena de valor en la técnica de automatización eléctrica: provee productos y servicios para los niveles de campo y de control, tales como actuadores eléctricos, módulos de manipulación, cámaras de visión, sensores, motores y controladores de motor, válvulas y terminales de válvulas. ¡Todo de un mismo proveedor!
Del proyecto a la realidad: ponemos a su servicio nuestro conocimiento y experiencia para poder brindarle la solución más apropiada, desde el diseño del proyecto hasta la puesta en marcha de la aplicación.

Festo S.A.

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



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.graficaoffset.com



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

Estrechamos nuestros lazos con lectores, instituciones y eventos

En sus manos, un nuevo número de *Ingeniería Eléctrica*, en esta oportunidad, el 299, de junio de 2015. Al mismo tiempo, abre sus puertas el congreso y exposición que se constituye como un marco ideal para la presentación de esta publicación: CONEXPO, en esta ocasión, por séptima vez en el litoral argentino, en la ciudad de Rosario, los días 11 y 12 de junio.

La revista continúa acompañando al sector en sus actividades más importantes, a la vez que se encarga de difundir las novedades tecnológicas de envergadura disponibles en el país así como las capacitaciones o nuevas investigaciones llevadas a cabo por expertos académicos de distintas universidades locales o extranjeras, empresas, centros de investigación, institutos o distribuidoras de energía, entre otros. Reflejo de esto es la participación activa de entidades representativas en esta nueva edición de CONEXPO. Además del apoyo de IRAM, CADIME, APSE, CADIEEL, ACYEDE, y demás instituciones de alcance nacional y regional, la Asociación Argentina de Luminotecnia dictará su seminario; la Asociación Argentina de Control Automático, sus jornadas de actualización, y la Asociación Electrotécnica Argentina presenta una nueva edición de su propia revista institucional, *Revista Electrotécnica*, dentro de este número de *Ingeniería Eléctrica* que usted se dispone a leer ahora. *Ingeniería Eléctrica* afianza su relación con cada una de las instituciones nombradas, lo cual es una prueba más del reconocimiento en el rubro de la calidad de contenidos de nuestras páginas.

Por otro lado, nuestra publicación reafirma su carácter de revista técnica diciendo "Presente" en encuentros de diverso tipo que reúnen a los principales actores de nuestro sector, no solo asistiendo sino también invitando a los investigadores a publicar sus trabajos, de modo que *Ingeniería Eléctrica* continúa siendo un reflejo fiel de cada una de las problemáticas que mantienen en vilo a los ingenieros y técnicos de nuestro país. Eventos como CIDEL y los congresos de AADECA y de CAI han contado con nuestra presencia, tanto como las jornadas de iluminación, como aquella sobre el led que AADL desarrolló en CADIEEL el pasado 21 de mayo y que ahondó en esta nueva tecnología tan vital a la hora de promover la eficiencia energética. Asimismo, *Ingeniería Eléctrica* estará presente en la próxima edición de BIEL, cubriendo todo lo que allí suceda para plasmarlo luego en sus páginas.

Un objetivo es que *Ingeniería Eléctrica* sea placentera y leída por los protagonistas del sector, profesionales o aficionados. La estrecha relación con las instituciones habilita acercarlas también a los lectores, y la presencia y cobertura de los encuentros que atañen al rubro permiten que los frutos de los mismos sean aprovechados por muchas más personas.

El escenario de la ingeniería eléctrica está conformado por instituciones, ingenieros, técnicos y operarios, pero también por empresas, con sus productos, sus servicios y sus soluciones. Esta edición de *Ingeniería Eléctrica* invita al lector a adentrarse en este mundo, la puerta está ahora abierta, por favor, pase y vea.

Noticias del sector

- 26 Luz y energía en el *Año Internacional de la Luz*
- 90 Para aprender: junio en AADECA
- 104 Generación de energía, desarrollos en el mundo



Opinión

- 10 Riesgo eléctrico: capacitación dedicada



- 96 A la inseguridad eléctrica apliquemos el imperio de la ley

Nota técnica y/o aplicaciones

- 84 Medidores de energía eléctrica activa: solo se comercializan con exactitud y seguridad verificada en un 100% | Ricardo O. Difrieri

Descripción de productos

- 16 Para áreas clasificadas, nuevos productos calificados | Delga
- 22 Descargadores de sobretensiones con fusible incorporado | Ángel Reyna



- 48 Nuevos capacitores con protección de alta capacidad de ruptura | Elecond

- 76 Disfrutar de las farolas | Strand

Empresas e instituciones

- 10 Ángel Reyna: la importancia de la protección contra sobretensiones

Congresos y exposiciones

- 106 Gran convocatoria por la seguridad eléctrica en Santiago del Estero

REVISTA electrotécnica

La presente edición de *Ingeniería Eléctrica* incluye la edición del trimestre enero-marzo de 2015 de la *Revista Electrotécnica* de la AEA, Asociación Electrotécnica Argentina.

Ver en páginas 31 a 46

Temática en foco: Interruptores

- 52. Emax 2 - Administración eficiente de cargas | ABB



- 60. Interruptores y herramientas de diseño | Siemens
- 64. Protección total de 1 a 1.600 A | WEG
- 68. Protección eléctrica asegurada | Industrias Sica
- 70. Módulo interruptor de combinación múltiple, nuevo telerruptor | RBC Sitel

Este mes, CONEXPO Litoral en Rosario



CONEXPO

7° Edición | Rosario

Litoral 2015

El jueves 11 y el viernes 12 de junio se lleva a cabo *CONEXPO Litoral*, en la ciudad santafesina de Rosario. Se trata de la séptima en la región, y de la septuagésimo-primer desde que se realiza este congreso y exposición de ingeniería eléctrica, iluminación y control automático.

Como en cada oportunidad, llega con el respaldo de importantes entidades representativas de nivel nacional y regional, y lleva a la población un conjunto de conferencias técnicas que seguro serán de provecho para los asistentes.

Asimismo, se dictará el seminario de iluminación, que tratará los nuevos paradigmas, el jueves 12 de

junio por la mañana, con el aval de la Asociación Argentina de Luminotecnia. Y en el marco de *CONEXPO Litoral* también se llevarán a cabo las “Jornadas de actualización en automatización y control”, durante las tardes de jueves 11 y viernes 12.

CONEXPO Litoral abre sus puertas en el Metropolitano Centro de Eventos y Convenciones de la ciudad de Rosario. La entrada es libre y gratuita, tanto para la exposición como para las presentaciones técnicas, jornadas y seminarios, aunque se recomienda acreditación previa a través de la página web para estos últimos, a fin de no superar la capacidad de las salas.



Fe de erratas

En la nota de Comsid, titulada “Comsid, marca que importa a distribuye a todo el país”, publicada en la revista *Ingeniería Eléctrica* 298, correspondiente al mes de mayo, en la página 82, en donde dice “[...] las medidas de los tubos, sean blancos, amarillos, rojos o negros, pueden ser de 3/16 a 9 milímetros, de 1/4 a 2, de

3/8 a 8 y de 1/2 a 24 [...]” debe decir “[...] las medidas de los tubos, sean blancos, amarillos, rojos o negros, pueden ser de 3/16 a 9 milímetros, de 1/4 a 12, de 3/8 a 18 y de 1/2 a 24 [...]”, puesto que los modelos de rutuladora CSTC-231 y CSTC-631 presentan medidas de 1/4 a 12 milímetros, mientras que los modelos CSTC-241 y CSTC-641, de 3/8 a 18 milímetros.

¡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





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

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

 **SCAME**
electrical solutions





1959-2009

Fettorossi

Cables eléctricos



Si su problema es el cable,
SOLUCIONARLO
es nuestro trabajo





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

PANTALLAS

EN ALUMINIO ANODIZADO INALTERABLE

Galponera
Ø 45 cm.



Campana
Ø 20 / 30 / 35 / 40 cm.



Industrial
Ø 30 / 35 / 40 / 45 cm.



Colgantes

En aluminio de 1,6 mm de espesor, con tratamiento anodizado inalterable.
Portalámpara de porcelana E-27 (Edison) enfocable con contactos de bronce.

Brazo Articulado

Para lámpara incandescente o bajo consumo.
Normal: Extensión máxima 1 mt.
Reducido: Extensión máxima 0,70 mt.
Aplique: para fijar con tornillos a un plano vertical.
Base: para fijar con tornillos a un plano horizontal.
Morsa: para sujetar a un plano de hasta 5 cm. de espesor.



Reducido

Normal



info@beltram-iluminacion.com.ar
Tel./Fax: (+54 11) 4918-0300 / 4919-3399
Corrales 1564 - (CP. 1437) - C.A.B.A. / Argentina

Beltram
ILUMINACION S.R.L.

BITEN[®]

CONSULTAR DISTRIBUIDORES

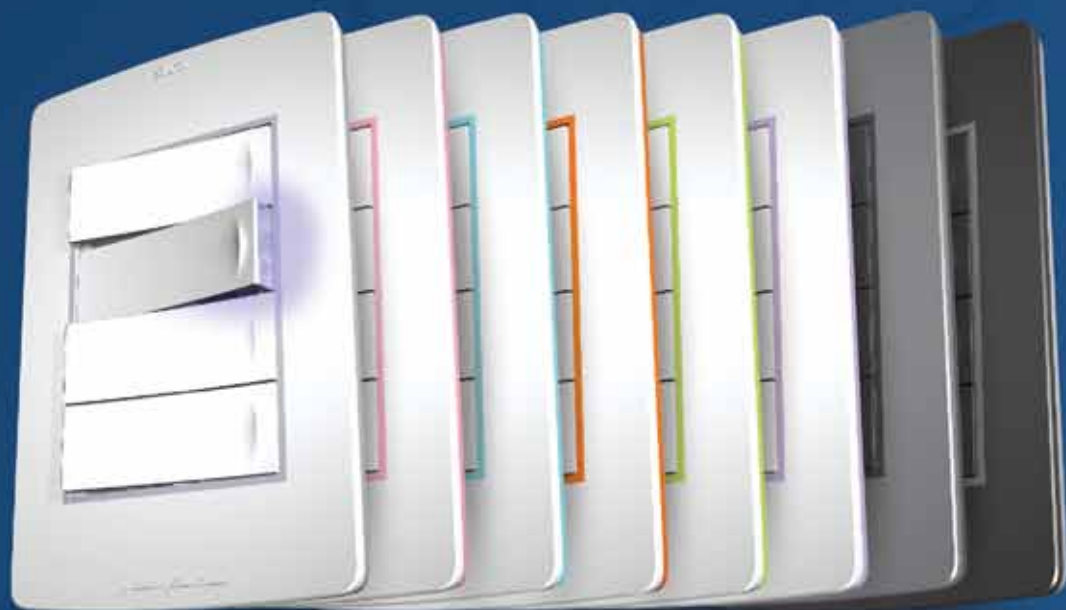
INDUSTRIA ARGENTINA

www.beltram-iluminacion.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

Riesgo eléctrico: capacitación dedicada

Por Ing. Alberto Luis Farina, UTN

Las capacitaciones sobre riesgo eléctrico se dan en dos ámbitos bien definidos: uno es el de las instituciones de distintas índoles, algunos privados (asociaciones, cámaras, etc.) y en lugares oficiales (colegios, universidades, etc.); el otro, al cual recurren las empresas, que se desarrollan en sus propias instalaciones, comúnmente denominadas *"in company"*.

Estas últimas, en general, están destinadas a capacitar a su personal para que puedan realizar determinadas tareas relacionadas con la operación y mantenimiento de sus instalaciones eléctricas tanto sea de baja como de media tensión, de acuerdo a las exigencias de las legislación vigente (*Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo*, resoluciones de la SRT, etc.). Debe señalar que a estas últimas, en determinados casos se le suman las

impuestas por las casas matrices, cuando se trata de empresas cuyas sedes centrales se encuentran fuera del país.

En general, las empresas tienen sus propias normativas referidas a la seguridad, entre las que se cuentan las referidas a la electricidad, encuadradas en la legislación vigente y también relacionadas con las particularidades que presentan cada uno de los establecimientos productivos o de servicio.

Las capacitaciones comunes se hacen con un temario general, tanto sea referido a los distintos componentes (tipos, características, funcionamiento, etc.) de las instalaciones eléctricas como de los distintos procedimientos para la realización de maniobras (verificación de la presencia de tensión, apertura de seccionadores, etc.) que, como generales no siempre

el personal que está siendo instruido comprende la relación física y operacional con lo que está trabajando diariamente y en la mayoría de los casos desde hace muchos años.

A esto último se le suman dos cuestiones importantes: la primera son las paulatinas y crecientes exigencias en la aplicación las legislaciones vigentes y lo segundo, es lo anticipado, la aplicación de procedimientos establecidos por las casas matrices de las propias empresas, lo cual muchas veces lleva a la confrontación con el consabido: *"Nosotros siempre lo hicimos así"*, que naturalmente no coincide con la mayoría de las exigencias anteriores.

El tema de la seguridad siempre va más allá de las breves capacitaciones impartidas ya que se trata de una toma de conciencia

que se debe practicar en cada acto del trabajo cotidiano que se hace sobre los sistemas eléctricos. El camino para lograr esta toma de conciencia sobre la forma de operar en forma segura puede tener diversos matices de acuerdo a las distintas formas de conducir a su personal por parte de las empresas.

Una propuesta para achicar la brecha entre esa práctica cotidiana arraigada y una forma que sea realmente segura de trabajar, más allá de las metodologías empleadas por cada empresa, es impartir un conocimiento que aúne esos conceptos generales establecidos con lo que en realidad tiene que enfrentarse el personal en el día a día.

La forma de hacerlo es mediante la capacitación dedicada, o sea, que la capacitación se haga sobre los mismos elementos y disposiciones constructivas que tiene campo laboral diario del personal.

Para lograr esto se hace necesario conocer básicamente lo siguiente:

- Característica funcional de la empresa.
- Configuración de la instalación eléctrica.
- Ubicación física de los lugares desde donde se efectúan las maniobras.

- Tipos de elementos de maniobras y protección.
- Operatoria normal del suministro de la energía eléctrica y, en caso faltar el suministro, norma de la misma.

Esto es general, en cada caso se deben incorporar otras consideraciones a este análisis. Para poder llevar a cabo esto se hace necesario realizar: a partir de los planos conteniendo el o los circuitos funcionales generales y de cada sector, una verificación de su actualización en la planta, lo cual se completa con la toma de imágenes de los elementos más importantes que forman el sistema eléctrico, para lo cual se deberá contar con la asistencia del personal de la planta.

A partir de esta recopilación se elaboraran los contenidos de la capacitación dedicada. Esta debe comprender los aspectos esenciales que son propios de las capacitaciones habituales sobre el riesgo eléctrico y también los particulares del sistema eléctrico consideradas para la ejecución del mismo.

En la capacitación dedicada, acompañando a los esquemas unifilares, se deben exponer otros en los cuales en forma gráfica mues-

tren en forma simplificada los principios de funcionamiento de las distintas configuraciones que pueda llegar a adquirir en las diversas situaciones que se puedan presentar. Esto traerá aparejada la unificación de criterios, por ejemplo, en el caso de las secuencias de las maniobras a realizar por el personal afectado al mantenimiento.

Esta es una nueva forma de realizar una capacitación sobre el riesgo eléctrico que entrañan todos los sistemas eléctricos, que tiene también como objetivo acercar fundamentalmente al personal idóneo o a los técnicos, a lo que habitualmente consideran como la teoría de la realidad cotidiana de su lugar de trabajo.

Se trata de una acción destinada a mejorar la operatoria de las instalaciones eléctricas para que las mismas no entrañen riesgos al personal que las opera o mantiene ■



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

ARGEFLEX

CAÑOS FLEXIBLES Y ACCESORIOS

- CERTIFICADOS BAJO NORMA IEC61386-23
- UNICOS CONSTRUIDOS CON FLEJE GALVANIZADO EN CALIENTE
- PVC CON FILTRO UV, AUTOEXTINGUIBLE SEGUN NORMA UL 94 CAT. VO
- MODELOS PESADO Y SEMIPESADO EXTRAFLEXIBLE
- AMPLIA VARIEDAD DE CONECTORES



Caño flexible resistente a hidrocarburos (MFH)

Adaptador de rosca Métrica / NPT para conexión de motores

Conector para caño Extraflexible (CEF)



MICRO CONTROL S.A. es una empresa con Sistema de Gestión de la Calidad certificada bajo Norma IRAM-ISO 9001:2008



www.microcontrol.com.ar / ventas@microcontrol.com.ar

*Siempre supimos que con
una sonrisa, estando muy cerca y
brindando las mejores soluciones íbamos
a llegar a buen puerto.*



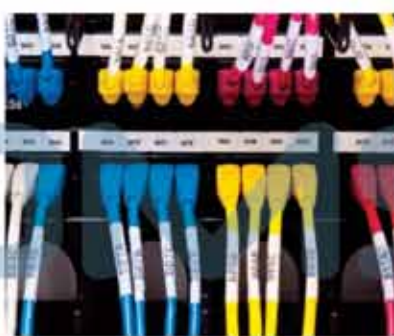
Hoy ese puerto es nuestro 50 aniversario, y estamos tan contentos que quisiéramos saludar a cada uno de nuestros clientes y proveedores. Que esta página sea entonces un brindis con todos ustedes, por seguir creciendo juntos.



- **Salón de ventas:** Sarmiento 1342 CABA – Argentina
Tel. 0054 11 4371 6288 líneas rotativas – e-mail: etventas@electrotucuman.com.ar
- **Showroom Iluminación:** Sarmiento 1345 CABA – Argentina
Tel. 0054 11 4374 6504/1383 – e-mail: iluminacion@electrotucuman.com.ar
- **Estacionamiento exclusivo para clientes /** www.electrotucuman.com.ar

Redelec

Cartuchos Termocontraíbles



Cartuchos Termocontraíbles

Modelos			Sección nominal de cables								
Letra negra Fondo Blanco	Letra negra Fondo Amarillo	Medidas	0,75 mm	1 mm	2,5 mm	4 mm	UTP	6 mm	10 mm	16 mm	35 mm
CSTC-221	CSTC-621	3/16 - 9mm	✓	✓	✓	✓					
CSTC-231	CSTC-631	1/4 - 12mm			✓	✓	✓	✓			
CSTC-241	CSTC-641	3/8 - 18mm					✓	✓	✓	✓	
CSTC-251	CSTC-651	1/2 - 24mm							✓	✓	✓

Cartuchos compatibles con las siguientes rotuladoras:

PT-1000 PT-1010 PT-1090 PT-E100VP PT-D200 PT-1400 PT-1650 PT-2470 PT-7600



PT-E300VP PT-E500VP PT-1750 PT-1950 PT-2100 PT-2430 PT-2730 PT-9500PC PT-9700PC PT-9800PC



COMSID

www.comsid.com.ar

Tel: (011) 4864-5682 // 4861-5568 // 6079-0594 // 6079-0595
 Siguenos en Facebook: www.facebook.com/pages/Comsid-Soluciones-SRL/274577652700232

Para áreas clasificadas, nuevos productos calificados

Delga presenta novedades en su cartera de productos, nuevo equipamiento de iluminación para áreas clasificadas con tecnología led: tortugas, tubos y proyector de 300 W. Para conocer los productos, *Ingeniería Eléctrica* entrevistó a Luis Eduardo del Mestre, director comercial, y a Hernán Javier Bigorra, jefe de ventas.

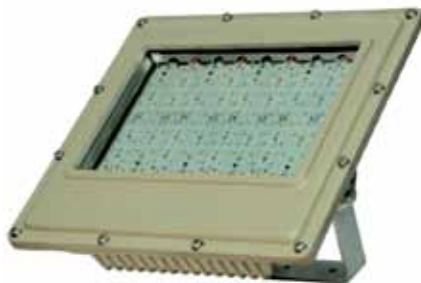
La cartera de productos de Delga es amplia. Sus líneas principales son IRAM 2005, estanca y para explosión, todo lo cual se fue desarrollando y modificando a medida que el mercado y las normas cambiaban sus requerimientos. Las soluciones comprenden: iluminación industrial, tableros y cajas de conexionado, comando y señalización, tomas y fichas industriales, soluciones de oficina, cableado, conexionado, balizamiento y señalización acústica y telefonía industrial.

Nuevos productos: proyector led de 300 W

Este año 2015 se presenta el proyector led EPRL3, un avance sobre el proyector led EXPRL150, que la firma dio a conocer en el año 2014.

A principios del año pasado, Delga lanzó al mercado el primer

proyector o artefacto de iluminación basado en led para áreas clasificadas. Es un equipo concebido para ser instalado en áreas zona 1. Cien por ciento desarrollado en Argentina, fue el resultado de un proceso de fabricación de más de dos años.



La premisa fue no utilizar artefactos de iluminación existentes y adaptarlos, sino desarrollar una solución led que le permita al cliente adaptarse a la evolución permanente de la nueva tecnología sin cambiar la envolvente. Además, se consideraron particularidades del mercado argentino, cosa que los estándares de nivel internacional no siempre proporcionan. EXPRL150 es un proyector led de 150 W que puede instalarse con las cajas de drivers por separado, y agrupar equipos para economizar costos. Con drivers separados fue-



ra de áreas clasificadas se reducen las envolventes antideflagrantes y se facilita la instalación.

Tanto las placas de led como los drivers se fabrican en el país, resultado de un convenio de Delga con una importante empresa de iluminación. A medida que la tecnología del led vaya evolucionando respecto de rendimiento lumínico, será posible reemplazar las placas de ledes y conservar los artefactos.

A comienzos de 2015, llegó un nuevo proyector que ya duplica la capacidad del anterior, y está orientado a zonas 2 y aplicaciones estancas. EPRL3 es un equipo de 300 W de ledes que entrega 19.200 lúmenes. Incorpora los drivers, con lo cual no se necesita caja portaequipo, y además utiliza la misma tecnología de placas que el equipo del año anterior. Esto quiere decir que el cliente, en función de la necesidad de potencia de iluminación y en función del área, elija uno u otro equipo, y en caso de que a futuro quiera hacer un reemplazo o una mejora, lo puede hacer con la misma placa para cualquiera de los equipos desarrollados por Delga.

Nuevos productos: tubo fluorescente y tortuga con tecnología led

Un nuevo artefacto de reemplazo para los equipos fluorescen-



tes para áreas clasificadas es el tubo con tecnología led, el cual ya está desarrollado y certificado. Como todos los productos led, la principal ventaja radica en la vida útil, lo cual reduce los gastos de mantenimiento, algo muy valorado en áreas petroleras, que es donde este tipo de costo es más oneroso. Por otro lado, al no tener tantas partes móviles, son tubos mucho más resistentes a las vibraciones, por lo que son más resistentes no

solo a ambientes propensos a este tipo de agresión, sino también a los traslados. Muchos equipos para industria petrolera o minera deben atravesar caminos de ripio, exponiéndose a peligros como rotura por vibración.

El último producto en ser lanzado al mercado es la tortuga antiexplosiva también con tecnología led, que no solo se desarrolló para la industria petrolera, sino que se usa hasta en edificios, en cámaras de gas, en cámaras donde hay reguladoras o medidores de gases.

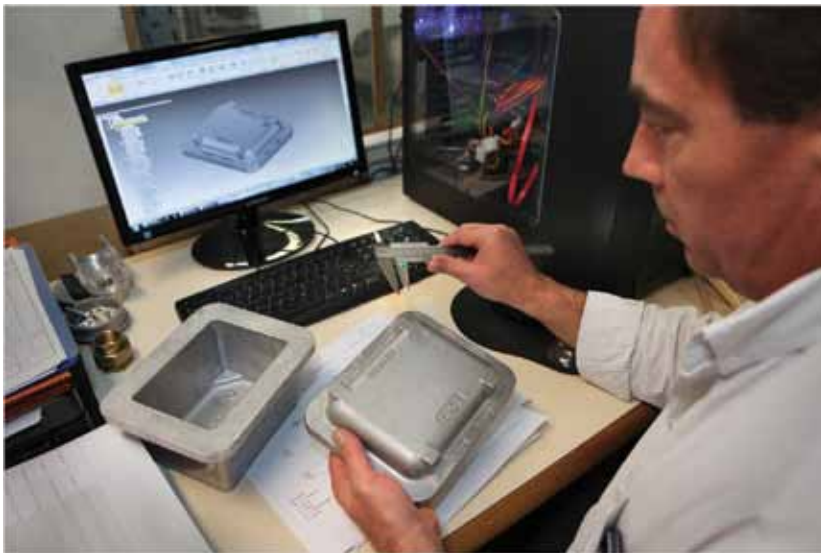
Comercialización

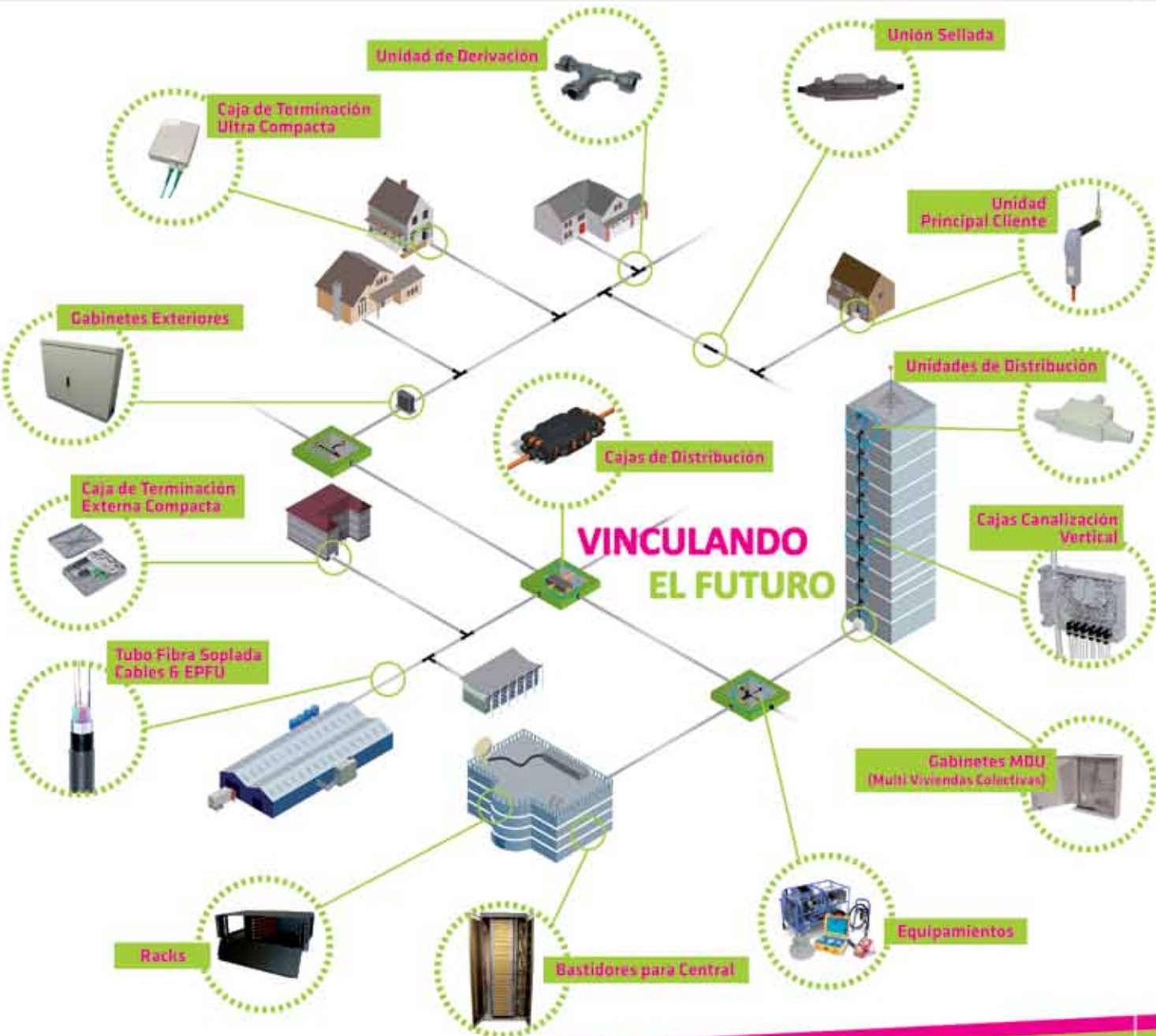
Delga hace uso de tres canales para comercializar sus productos: distribuidores de materiales eléctricos, instaladores o empresas de

ingeniería y construcción industrial y usuarios finales, tanto en Argentina como en otros países latinoamericanos.

El fuerte de la comercialización de productos Delga radica en su amplia red de distribuidores con *stock* y personal capacitado, garantizando una rápida respuesta y asesoramiento a sus clientes. Por otro lado, cuenta con un departamento comercial que brinda permanentemente asesoramiento en sitio, acompañando a los usuarios de sus productos desde la ingeniería conceptual del proyecto hasta la instalación y mantenimiento. Esto permite detectar nuevas necesidades que lleven a desarrollo de nuevos productos u optimizar el uso los ya existentes, minimizando los costos de pertinencia y mantenimiento.

Delga se erige como empresa líder en el mercado de equipamiento antiexplosivo de Argentina, y espera ser referente también en toda Latinoamérica. Pero además, aspira también a cruzar los mares: sus productos han aprobado las restricciones para ser comercializados en los países de Medio Oriente, en Asia, pero aún es necesario sortear problemas técnicos y económicos. Muchos países tienen voltajes diferentes a los de Argentina, y para fabricar productos para ellos es necesario importar ciertos insumos ■





Soluciones FTTH **SIROCCO**^{XS}



SOLUCIONAMOS SU INSTALACION ELECTRICA



CAJAS DE SEGURIDAD AUMENTADA



GABINETES DOMICILIARIOS - Hostels Tipitike (S.M.Andes)



PUPITRES DE COMANDO INTEGRADOS APTOS USO NAVAL Nave Anabisetia II

TABLERO DE DISTRIBUCION PARA PIVOTES - YPF



GABINETES PARA DISTRIBUCION EN BARRIOS



Chapelco Golf Club & Resorts - San Martín de los Andes

TABLERO DE DISTRIBUCION Emelec para IBM Arg.



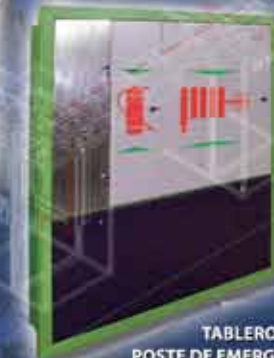
CENTRO DE CONTROL DE MOTORES Quantum para Capex S.A.



CENTRO DE CONTROL DE MOTORES Yacimiento Cerro Dragón (Cro. Rivadavia, Chubut)



TABLERO CON DUCTO DE BARRAS



TABLERO PARA POSTE DE EMERGENCIA Túnel Costanera Norte AU Stgo. (Chile)

TGBT HOSPITAL NEUROPSIQUIATRICO BRAULIO A. MOYANO



GABINETE TIPO MINI-SPECTER



SOLICITE SU CATALOGO

Desde 1936



Planta industrial: Austria norte 722 | Los Troncos del Talar Pque. Industrial Tigre, Prov. de Buenos Aires Tel: +54-11 5245-6825 | www.nollmann.com.ar

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



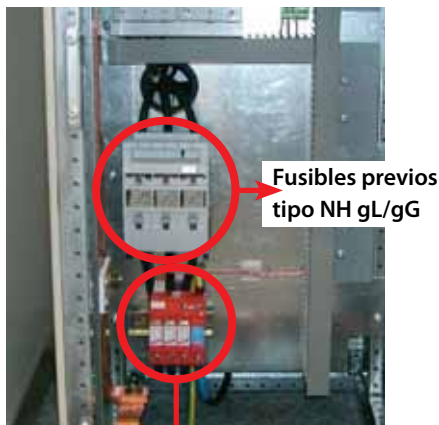
CIMET S.A. Calle 47 N° 8029 - José León Suárez
(B1655SS) Buenos Aires, ARGENTINA
Tel. (+54.11) 4729-3020 / 3720 / Fax (+54.11) 4729-4720
ventas@cimet.com / info@cimet.com

Descargadores de sobretensiones con fusible incorporado

DEHNguard® M/S CI, de Ángel Reyna

¿Fusible previo?

Como cualquier equipo eléctrico, un descargador de sobretensiones necesita una protección previa que evite su destrucción en caso de cualquier fallo en la rama del descargador. Dicha protección puede aportarla la propia instalación o puede ser necesario instalar una ex profeso. En caso de ser necesario, lo más recomendable es el uso de fusibles, ya que los interruptores automáticos empeoran el nivel de protección.



Fusibles previos tipo NH gL/gG

Descargador contra sobretensiones

Una solución innovadora

- Gran ahorro de espacio, menos costos de instalación y manipulación.
- Ahorro de material auxiliar.
- Menor necesidad de cableado.
- Mayor seguridad para la instalación.
- Excelente nivel de protección (1,5 kV).

Nuevo DEHNguard CI

- Fusible interno incorporado, adaptado a la corriente nomi-

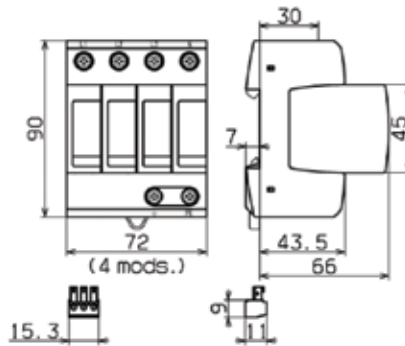


Nuevo Descargador con fusible incorporado

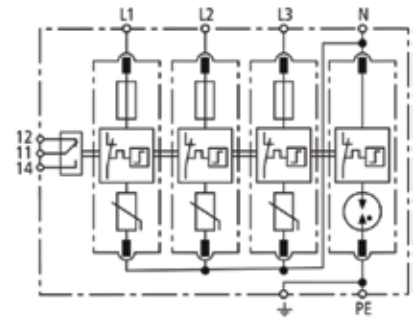
- nal de descarga.
- Módulos de protección codificados.
- Indicación de estado operativo.
- Fácil sustitución de los módulos sin necesidad de herramientas.
- Coordinados energéticamente con la familia de productos Red/Line.



Para dar solución a la falta de espacio y mayor seguridad en la instalación, Dehn desarrolla un descargador con fusible incorporado.



Dimensiones del
DEHNguard M TT CI 275



Esquema del
DEHNguard M TT CI 275

Por

ÁNGEL REYNA



MYSELEC S.R.L.

REPRESENTANTE OFICIAL
TYCO ELECTRONICS S.A.

AMP SIMEL



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

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



TODO EN AUTOMATISMO Y CONTROL

DELTA, marca líder con presencia en más de 50 países; junto a EQUITECNICA y sus distribuidores, le acercan la línea más completa en Automatismo y Control, diseñada y fabricada bajo los más estrictos standards internacionales, ofreciendo la mejor relación precio/calidad del mercado y un amplio stock local, con entrega inmediata en todo el país. Juegue en primera, venga al Grupo EQUITECNICA.



Servomotores
AC y Drivers
Controladores



HMI
(Interfaz Hombre Máquina)
Pantallas touch y con teclas,
multiprotocolo.

PLC
(autómatas programables)
Software Libre,
Periféricos y expansiones



Módulos de
Comunicación
y convertidores USB
a RS 485 y RS 232 a
RS 422 / 485.



Temporizadores
Contador
Tacómetros

Controladores
de Temperatura,
de Presión y
de Válvulas.



Fuentes de Alimentación
para tableros
riel Din



DETRAS DE
NUESTROS
EQUIPOS
HAY UN GRAN EQUIPO

Distribuidor-Importador autorizado
Equitecnica
GRUPO EQUITECNICA

Sánchez de Loria 1852-C1241ACL-Bs. As.-Argentina
☎ 4912-4590 ☎ 4911-2382
SUCURSAL: Rioja 421-X5000EVI-Córdoba Capital
☎ (0351)424-4137
ventas@equitecnica.com.ar | equitecnica.com.ar

Luz y energía en el *Año Internacional de la Luz*

El 20 de diciembre de 2013, en el marco de la 68ª sesión de la Asamblea General de Naciones Unidas se declaró al año 2015 como *Año Internacional de la Luz y Tecnologías Basadas en la Luz (IYL 2015*, por sus siglas en inglés: *International Year of Light 2015*).

Naciones Unidas reconoce así el rol importante que las tecnologías de la luz pueden jugar a la hora de promover tecnologías sustentables que brinden soluciones a los problemas energéticos, educación y salud. La luz juega un rol vital en nuestras vidas cotidianas y se ha transformado en disciplina fundamental de la ciencia en el siglo XXI. Ha revolucionado la medicina, ha ampliado la comunicación internacional a través de Internet, y continúa siendo central a la hora de considerar aspectos culturales, políticos y económicos de la sociedad global.

El programa de 2015 busca promover el rol central de la luz en la era moderna, a la vez que celebra los mil años desde los primeros estudios en óptica hasta los recientes descubrimientos en comunicaciones que hacen a la Internet de hoy.

Participan de *IYL 2015* numerosas asociaciones científicas internacionales, y más de 85 países. Su

primera actividad fue la ceremonia de apertura, llevada a cabo en la sede central de la UNESCO, en la ciudad de París, los días 19 y 20 de enero pasados. Otras actividades se organizarán en distintas partes del mundo a lo largo de todo el año. En Argentina, se conformó el Comité Argentino para la Celebración Internacional de la Luz (CAIL) para coordinar y difundir las actividades del *IYL* en nuestro país, e invita por eso a que los interesados en el tema se comuniquen a través de su página web, www.2015luz.com.ar.

Luz y energía

El año internacional de la luz se encargará de difundir la importancia de la luz para el siglo XXI, y por eso abordará, entre otros tantos temas, a la energía. Dos aproximaciones: uso láseres para crear fusión en condiciones controladas y energía solar.

La energía proveniente del sol puede convertirse en calor y electricidad, y políticos y científicos en todo el mundo trabajan para desarrollar tecnologías de energía solar limpias y factibles. La energía solar se convertirá en una fuente casi inextinguible para alcanzar sostenibilidad, reducción de la polución y

menor costo para mitigar el cambio climático.

La energía solar se produce por el aprovechamiento del calor de los rayos del sol. Su uso se ha incrementado exponencialmente en la última década en la búsqueda de una fuente de energía más limpia y sostenible para el futuro, y promete desarrollarse aún más. Sus alcances son vastos, e incluyen a varias disciplinas como arquitectura y planificación urbana, agricultura y horticultura, transporte, desalinización y aprovechamiento de agua, solar térmica, energía solar y cambio climático.

El *Año Internacional de la Luz* promoverá la divulgación de conocimientos, y también, a partir de la asociación con otras entidades internacionales o regionales, organizará actividades concretas que lleven a un mejor entendimiento y uso de la luz, para que sea ella la que conduzca al siglo XXI y generaciones futuras hacia una mejor calidad de vida tanto humana como medioambiental ■

Información para Argentina:

www.2015luz.com.ar

Fuente y más información:

www.light2015.org

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

Vumetro
de medición
analógica

Display 3,5" LCD color

**NUEVO
LANZAMIENTO**



Teclado touch
capacitivo

Simplicidad de
lectura y operación

Características técnicas generales

Tensión de entrada: 3 x 400/231 V

Frecuencia: 50/60 Hz

Clase de precisión

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

Tensión de alimentación: autoalimentados desde tensión de entrada.

Consumo: 4 VA

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

Muestreo: 12,8 kS/seg

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

Grado de protección: IP 20

Señales de entrada

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

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

Características adicionales

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



Fabricación
íntegramente nacional

www.tecniarksa.com.ar



EFICIENCIA
INNOVACION
SEGURIDAD

Ingeniería



Análisis de Riesgo
Proyectos de Ingeniería
Pliego de Especificaciones Técnica
Cálculo de nivel de Protección

Productos



Protección contra Rayos
Protección contra sobretensiones
Trabajos en Tensión

INVESTIGACION
TRAYECTORIA
COMPROMISO

Servicios



Mediciones de PAT, Resistividad
Mediciones de Continuidad
Ejecución de Obras
Instalaciones Eléctricas

 **ANGEL REYNA & ASOCIADOS**

www.dehnargentina.com.ar

ingenieria@dehnargentina.com.ar

Edificio Quantum V - Estado de Israel 4665 Piso 5 Dpto 2 (C1185AAF)
CABA - Tel.: (+54) 11-4855-8711 y (+54) 11-4855-6385



80° Aniversario

**80 años acompañando
al sector eléctrico**

www.iram.org.ar





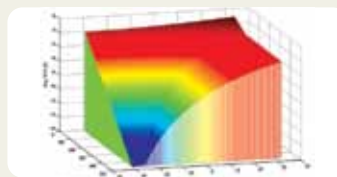
- Capacitación en AEA
- Organismos de estudio activos 2015

Pág. 33



Generación fotovoltaica distribuida conectada a red en áreas urbanas

Pág. 34



Análisis del factor de desbalance homopolar en redes de distribución argentinas, contemplando la reglamentación nacional vigente al respecto

Pág. 40



Reglamentaciones.

Pág. 46

AEA | 101 AÑOS



www.aea.org.ar

Revista de la Asociación Electrotécnica Argentina



AEA es fuente de resoluciones por la seguridad de los trabajadores

La misión de la Asociación Electrotécnica Argentina es, en primer lugar, lograr la seguridad de las personas. Los paradigmas de seguridad sufren una constante modificación, siempre en pos de un mejoramiento en este aspecto, y dentro de lo que es factible tanto social como económicamente.

Mejores y más económicas protecciones, dispositivos y técnicas de detección temprana de posibles problemas hacen de las instalaciones, y por sobre todo de sus usuarios, entidades más seguras. Por otra parte, al profesional se le abre un abanico de posibilidades que también lo obliga a capacitarse en forma permanente. Nos referimos, en definitiva, al concepto "mejora continua".

La Asociación Electrotécnica ha contribuido desde hace más de un siglo con la redacción y puesta en vigencia de documentos normativos de calidad que son tomados en cuenta por las autoridades provinciales y nacionales por su valía académica y práctica.

Cabe hacer notar que en estos últimos dos años la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, que vela por la salud y el bienestar de los trabajadores, ha dictado tres importantes resoluciones que hacen al ámbito eléctrico.

La primera de ellas, *Resolución SRT N° 592/2004*, se refiere a la ejecución de trabajos en media y alta tensión y pone en vigencia la reglamentación *AEA 95702: Reglamentación para la ejecución de trabajos con tensión en instalaciones eléctricas con tensiones mayores a un kilovolt*. En el tema, Argentina es la precursora y más desarrollada en Latinoamérica.

La segunda es la *Resolución SRT N° 3068/2014*, y pone en vigencia la reglamentación *AEA 95705: Reglamentación para la ejecución de trabajos con tensión en instalaciones eléctricas de baja tensión en CC y CA*. El documento cubre un amplio espectro de trabajadores de la electricidad.

Por último, la *Resolución SRT N° 900/2015*, que regula la supervisión y medición de las instalaciones de puesta a tierra, tema tratado en distintas reglamentaciones AEA, entre las que se destacan *AEA 90364: Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles*, *AEA 95402: Estaciones transformadoras* y *AEA 95401: Reglamentación sobre centros de transformación y suministro en media tensión*, entre otras.

Por Ing. Carlos A. García del Corro

La *Revista Electrotécnica* es una publicación de la Asociación Electrotécnica Argentina para la difusión de las aplicaciones de la energía eléctrica en todas sus manifestaciones y el quehacer empresario del sector electrotécnico, luminotécnico y electrónico.

Distribución:

- Gratuita para socios de la AEA. Para más información sobre cómo asociarse a la AEA | www.aea.org.ar | info@aea.org.ar
- Por suscripción a la revista *Ingeniería Eléctrica*

REVISTA
electrotécnico
Abril - Junio 2015

Asociación Electrotécnica Argentina,
Posadas 1659, C1112ADC, CABA, Argentina
+54-11 4804-3454 / 1532
info@aea.org.ar / www.aea.org.ar

Encuéntrenos en linkedin 

Los contenidos de cualquier índole firmados reflejan la opinión de sus autores por lo que son de su exclusiva responsabilidad.

La reproducción total o parcial de los contenidos y producciones gráficas requieren de la autorización expresa por escrito de la editorial.

Comisión asesora

Ing. Jorge Magri
Ing. Miguel A. Correa
Ing. Miguel Toto
Ing. Norberto O. Broveglio
Ing. Pablo Mazza
Ing. Gustavo J. Wain
Ing. Víctor Osete

Gerencia Administrativa

Cdra. Mónica S. Méndez

Gerencia Técnica

Ing. Carlos A. García del Corro

Editor:

EDITORES S.R.L
Av. La Plata 1080 (1250)
Ciudad de Buenos Aires
www.editores-srl.com.ar

Comisión Directiva de la AEA 2013/2014

Presidente: Ing. Vignaroli, Ernesto O.
Vicepresidente 1°: Ing. Rosenfeld, Pedro A.
Vicepresidente 2°: Ing. Nitardi, Eduardo L.
Secretario: Ing. Broveglio, Norberto
Prosecretario: Ing. Cresta, Abel J.
Tesorero: Ing. Mazza, Juan P.
Protesorero: Ing. Grinner, Luis A.
Vocales: Ing. Correa, Miguel A. | Ing. Giachetti, Alberto | Ing. Magri, Jorge | Ing. Manili, Carlos M. | Ing. Mansilla, Carlos A. | Ing. Milito, Daniel | Ing. Salvatierra, Alejandro I. | Ing. Toto, Miguel A. | Ing. Veronese, Enrique | Ing. Vinson, Edgardo G. | Ing. Wain, Gustavo J.

► Capacitación en AEA

Ver temario y costos en nuestra página web: www.aea.org.ar/capacitacion

Junio

K15 | Clasificación de zonas y equipos en instalaciones eléctricas en atmósferas explosivas | Por Ing. Alfredo Lorenzo

25 y 26 de Junio

K02 | Protección y comando de motores eléctricos de baja tensión | Por Ing. Juan Carlos Spano

29 y 30 de Junio

Julio

K04 | Taller de diseño: líneas aéreas de MT y centro de transformación aéreas de MT/BT | Por Ing. Raúl González

2 y 3 de Julio

Agosto

K10 | Riesgo eléctrico | Por Ing. Broveglio

24 de Agosto

Septiembre

K05 | Taller de diseño sobre líneas aéreas de baja tensión y/o alumbrado público | Por Ing. Raúl González

10 y 11 de Septiembre

K07 | Centros de Transformación y Suministro en Media Tensión de los Ingenieros | Por Ings. Edgardo Vinson y Jorge Magri

10 y 11 de Septiembre

K02 | Protección y comando de motores | Por Ing. Carlos Spano

14 y 15 de Septiembre

K21 | Diseño de estaciones transformadoras | Por Ing. Norberto Sirabonian

28 de Septiembre a 2 de Octubre

2º Semestre

K05 | Taller de diseño sobre líneas aéreas de baja tensión, distribución y/o alumbrado público | Incluye dos reglamentaciones | Por Ing. Raúl González

K06 | Puesta a tierra en sistemas de distribución de media y baja tensión | Por Ings. Edgardo Vinson y Raúl González

K25 | Diseño de centros de transformación y suministro de media tensión | Por Ings. Edgardo Vinson y Jorge Magri

In company

K11A | Seguridad eléctrica - Módulo 1: introducción: aspectos legales, materiales, esquemas de tierra y métodos de protección

K11B | Seguridad eléctrica - Módulo 2: protección contra choques eléctricos

K11C | Seguridad eléctrica - Módulo 3: protección contra sobrecargas y cortocircuitos

K27 | Operación y mantenimiento seguro en instalaciones de media y alta tensión | Por Ing. Hugo Ridao

En preparación

K26 | Los problemas en distribución en conexiones aéreas de media y baja tensión | Por Ings. Pablo Mazza y Eduardo García | Duración: 12 horas cátedra en tres jornadas.

AEA es unidad capacitadora del SEPYME

► Organismos de estudio activos 2015

Comité 08: **Redes eléctricas inteligentes**
 Documento publicado: 92559

Comité 08 A: **Instalaciones de generación distribuida a partir de energías renovables**
 Documento publicado: S/P

Comité 10: **Instalaciones eléctricas en inmuebles**
 Documento publicado: 90364-7-771

Comité 10 G: **Eficiencia energética en las instalaciones eléctricas de baja tensión**
 Documento publicado: 90364-8-1

Comité 10 H: **Paneles fotovoltaicos**
 Documento publicado: S/P

Comité 11: **Instalaciones eléctricas en salas de uso médico**
 Documento publicado: 90364-7-710

Comité 15: **Instalaciones eléctricas de protección contra las descargas atmosféricas**

Documento publicado: 9007-14 y 90079-17

Comité 21: **Trabajos con tensión en instalaciones eléctricas menores a 1 kV**
 Documento publicado: 95702

Comité 31: **Instalaciones eléctricas en atmósferas antiexplosivas**
 Documento publicado: 90790

Comité 32: **Centros de transformación y suministro de distribución**
 Documento publicado: 95401

Comité 33: **Líneas aéreas exteriores de alta y media tensión**
 Documento publicado: 95301

Comité 34: **Líneas aéreas exteriores de baja tensión**
 Documento publicado: 95201

Comité 35: **Líneas eléctricas exteriores en general, líneas subterráneas**
 Documento publicado: 95101

Comité 51: **Instalaciones eléctricas de alumbrado público**
 Documento publicado: 95703

Comité 53: **Trabajos con tensión en instalaciones eléctricas menores a 1 kV**
 Documento publicado: 95705

Comité 61: **Instalaciones eléctricas con tensiones mayores a 1 kV**
 Documento publicado: S/P

Comité 78: **Arco eléctrico**
 Documento publicado: S/P

Comité 99: **Estaciones transformadoras**
 Documento publicado: 95402

Comité 101: **Electrostática**
 Documento publicado: S/P

Comité 106: **Campos electromagnéticos**
 Documento publicado: S/P

Generación fotovoltaica distribuida conectada a red en áreas urbanas

Por:

Julio C. Durán duuran@tandar.cnea.gov.ar

Marcelo Álvarez malvarez@aldar.com.ar

Ramón Eyra ramon.eyras@gmail.com

Francisco Parisi fparisi@unsam.edu.ar

Presentado en CIDEL Argentina 2014

Palabras clave:

Energía solar, sistemas fotovoltaicos conectados a red, generación distribuida.

Resumen

El mercado fotovoltaico (FV) mundial ha tenido un fuerte crecimiento durante los últimos años como consecuencia de las políticas de promoción implementadas por diversos países, entre los que cabe destacar Alemania, China, Italia, Estados Unidos, Japón y Francia. En el año 2012, la capacidad FV total instalada en el mundo superó los 100 GWp, y en Alemania e Italia la contribución anual de FV a la matriz eléctrica superó el 5%.

Hasta el año 2009, los sistemas FV instalados en la Argentina eran esencialmente del tipo rural aislado. A partir de ese momento, ha habido un importante crecimiento a través de la instalación en la provincia de San Juan de centrales FV con un total de 8,2 MW conectados al sistema interconectado nacional. Se encuentra en construcción, además, otra central de 5 MW y hay planificadas centrales por una potencia superior a 200 MW.

Por el contrario, no existe en el país regulación que permita la inyección de energía eléctrica FV a las redes de baja tensión. Por tal motivo, en el marco de una convocatoria del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, se conformó, en el año 2011, el consorcio público-privado IRESUD entre la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) y cinco empresas privadas, para la ejecución del proyecto "Interconexión de sistemas fotovoltaicos a la red eléctrica en ambientes urbanos".

El proyecto tiene por objeto introducir en el país tecnologías asociadas con la interconexión a la red eléctrica, en áreas urbanas, de sistemas FV, contemplando para ello cuestiones técnicas, económicas y regulatorias. Se presentará el grado de avance del proyecto, en particular en lo referente a las cuestiones regulatorias y a las instalaciones piloto realizadas o en ejecución en diferentes partes del país.

1 | Introducción

El mercado fotovoltaico mundial ha tenido un fuerte crecimiento durante los últimos años como consecuencia de las políticas de promoción implementadas por diversos países desarrollados, que han impulsado la instalación de sistemas FV conectados a la red de distribución eléctrica.

Esto ha sido particularmente notable en la Unión Europea, donde en el año 2012 la mayor capacidad de generación neta agregada (en potencia nominal) fue la FV, como puede observarse en la figura 1.

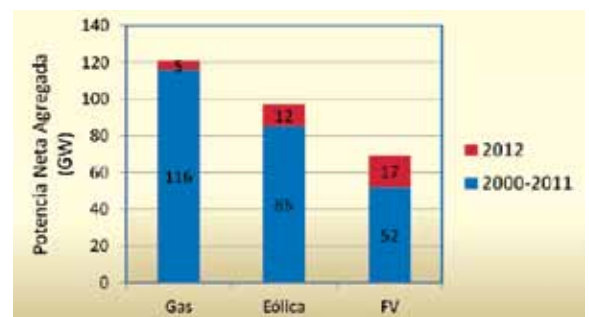


Fig. 1: Capacidad de generación neta agregada en la Unión Europea ^[1].

La figura 2 muestra la evolución del mercado FV mundial en el período 2000-2012, discriminado por regiones. En el año 2012, la capacidad FV instalada en el mundo superó los 100 GW_p. En la tabla 1 se observan los países con mayor potencia FV instalada a fines de 2012.

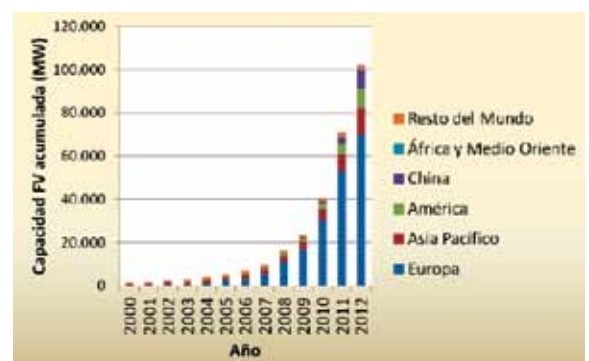


Fig. 2: Evolución de la capacidad FV acumulada instalada en el mundo ^[1].

Como consecuencia del crecimiento descrito, los precios internacionales de los sistemas FV, y muy especialmente de los paneles solares, han tenido una baja muy significativa en los últimos seis o siete años, llevando el costo de la generación FV a valores prácticamente competitivos con la generación convencional en diversos países, estimándose que la paridad con la red se alcanzará en la mayoría de los países durante la corriente década.

Por su parte, la figura 3 presenta la segmentación del mercado FV europeo en 2012, discriminado según el tipo de instalación: centrales de potencia o granjas FV montadas en tierra (*ground mounted*), industriales, comerciales y residenciales. Se observa que la generación centralizada representó en ese año menos de un tercio de las instalaciones, con una clara preponderancia de la generación distribuida.

Alemania	31%
Italia	16%
China	8%
EE. UU.	7%
Japón	7%
España	5%

Tabla 1: Países con mayor potencia FV instalada al año 2012.



Fig. 3: Segmentación del mercado FV europeo en 2012 ⁽¹⁾.

La figura 4 muestra la contribución de la generación FV al consumo eléctrico anual en 2012, junto con el máximo valor instantáneo alcanzado. En particular, se observa que en Alemania dicha contribución superó el 5% y en Italia, el 6%, con un máximo instantáneo de aproximadamente 45% para Alemania. FV cubre actualmente el 2,6% de la demanda eléctrica en Europa.

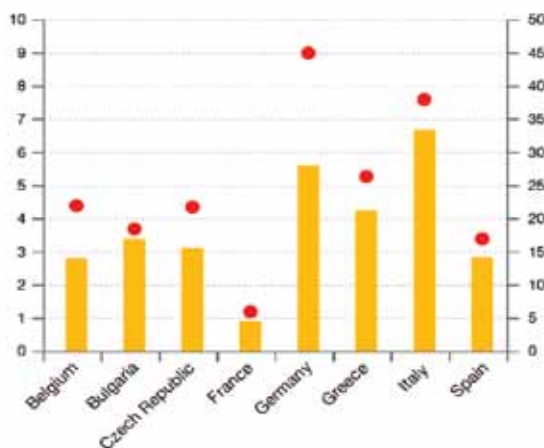


Fig. 4: Contribución FV (en porcentaje) al consumo eléctrico anual en 2012 (barras amarillas, eje izquierdo) y máximo instantáneo en el mismo año (puntos rojos, eje derecho).

Hasta el año 2011, el fuerte crecimiento del mercado estuvo asociado esencialmente a países europeos (Alemania en forma ininterrumpida, España hasta 2008, Italia más recientemente). Alemania continuó siendo el mayor mercado FV en 2012, con 7,6 GW nuevos instalados, seguida por China con 5 GW, Italia con 3,4 GW, Estados Unidos con 3,3 GW, y Japón con 2 GW.

Se observa, sin embargo, un estancamiento en los mercados europeos o, incluso, una retracción, pasando a liderar el crecimiento países asiáticos (esencialmente, China y Japón) y Estados Unidos. FV continúa siendo la tercera fuente renovable más importante en términos globales, detrás de la hidroeléctrica y la eólica.

La situación en Argentina es significativamente diferente. La figura 5 muestra la evolución de la generación anual por tipo entre los años 1993 y 2013. Se observa la fuerte dependencia con la generación térmica basada en combustibles fósiles. Por el contrario, la contribución de las energías renovables, excluyendo la generación hidroeléctrica de gran escala, ha sido insignificante. En particular, en 2013 la participación de la energía eólica y solar en la matriz eléctrica fue de solo 0,4%, provista, en su gran mayoría, por energía eólica.

Resulta, en consecuencia, imprescindible promover la diversificación de la matriz energética, en particular mediante la introducción gradual de otras fuen-

tes renovables de energía como la solar y eólica.

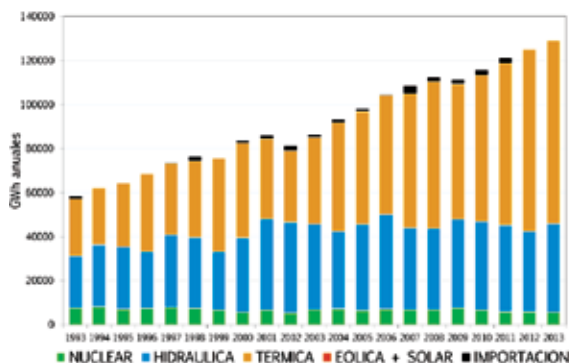


Fig. 5: Generación eléctrica anual (GWh) desde 1993 hasta 2013 en Argentina [2].

2 | Mercado fotovoltaico argentino

Hasta el año 2009, la capacidad instalada en Argentina estaba mayormente ubicada en áreas rurales dispersas y alejadas de las redes eléctricas de distribución. A partir del año 2010 y como consecuencia de una serie de políticas nacionales (Ley 26.190, Programa GENREN, Resolución de la Secretaría de Energía N° 108/11) y provinciales de promoción que favorecieron fundamentalmente la instalación de centrales de potencia basadas en fuentes renovables, la capacidad FV instalada en Argentina ha crecido sustancialmente.

El primer hito en dicha dirección fue la puesta en operación de la planta FV de 1,2 MW en la localidad de Ullum, San Juan, en el año 2010. En abril de 2012, la empresa 360 Energy inauguró la primera planta solar de 5 MW en Cañada Honda, San Juan, y un año después entró en operación otra planta de 2 MW en un predio contiguo. Actualmente, se encuentra en construcción otra planta de 5 MW en el mismo predio. Este parque solar se construye en el marco de un acuerdo de compra de energía del programa GENREN.

Proyecto	Potencia instalada (MW)
PERMER	4
Rural (excluido el PERMER)	2
Industrial	1,8

Proyecto	Potencia instalada (MW)
Autoconsumo interconectado a la red	0,3
Plantas FV construidas	8,2
Plantas FC en construcción	5
Plantas FV proyectadas	> 200

Tabla 2: Capacidad FV acumulada instalada en Argentina.

Por el contrario, no existen a nivel nacional regulaciones técnicas ni políticas de promoción que permitan e impulsen la instalación de sistemas FV conectados a las redes de baja tensión. El proyecto "Interconexión de sistemas fotovoltaicos a la red eléctrica en ambientes urbanos" ^[3,4], descrito en la siguiente sección, pretende paliar este déficit a través de la realización de acciones que contribuyan a la introducción en el país de las tecnologías asociadas con la interconexión a la red eléctrica de sistemas solares FV distribuidos.

La tabla 1 muestra una estimación la potencia instalada acumulada y las plantas fotovoltaicas proyectadas en el país ^[5].

3 | Sistemas FV conectados a la red eléctrica en ambientes urbanos

El proyecto "Interconexión de sistemas fotovoltaicos a la red eléctrica en ambientes urbanos" está parcialmente subsidiado por el Fondo de Innovación Tecnológica Sectorial (FITS) Energía Solar (FITS N° 0008/2010) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Para su ejecución se creó el Convenio Asociativo Público-Privado IRESUD (Interconexión a red de energía solar urbana distribuida) conformado por dos organismos públicos, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), y cinco empresas privadas: Aldar, Edenor, Eurotec, QMax y Tyco. Cuenta con el apoyo del Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE), la Secretaría de Energía de la Nación (SE), y otros organismos vinculados al sector de energía de diversas provincias.

Participan también en el proyecto, desde un co-

mienzo, las universidades de Buenos Aires (Facultad de Ingeniería), Nacional de General Sarmiento, Nacional de Luján, Nacional de La Plata y Tecnológica Nacional (Rectorado y Regional Mendoza), a través de un proyecto de investigación científica y tecnológica orientado (PICTO 2010 N° 0087) de la ANPCyT, y la Universidad Nacional del Nordeste. Más recientemente, se han sumado otras universidades nacionales y diversos organismos públicos (secretarías de energía y otros organismos provinciales y nacionales) y privados (cooperativas y asociaciones).

El citado proyecto tiene por objeto introducir en el país tecnologías asociadas con la interconexión a la red eléctrica, en áreas urbanas y periurbanas, de sistemas solares distribuidos, contemplando para ello cuestiones técnicas, económicas, legales y regulatorias. A tal fin, se propuso:

- ▶ Desarrollar e impulsar el establecimiento de instrumentos (legislación, normativa, etc.) que promuevan la instalación en el país de sistemas FV distribuidos conectados a la red.
- ▶ Instalar sistemas FV en los organismos de ciencia y tecnología involucrados, para análisis, ensayo, determinación de eficiencia y calificación de diseños y componentes de sistemas.
- ▶ Diseñar, instalar y operar sistemas FV piloto, ubicados en viviendas y edificios públicos y privados, conectados a la red pública de baja tensión.
- ▶ Desarrollar componentes de sistemas FV.

4 | Instrumentos de regulación y promoción

Con el fin de desarrollar una reglamentación que regule la conexión a la red de baja tensión de sistemas fotovoltaicos para generación distribuida, la Asociación Electrotécnica Argentina creó, en el año 2011, un grupo de trabajo denominado GT-10H. Este grupo está conformado por representantes de diversos organismos públicos y empresas privadas (entre ellas, las compañías distribuidoras EDENOR y EDESUR) y cuenta con una activa participación de miembros de IRESUD.

Tomando como base la norma IEC 60364-7-712 "Solar photovoltaic (PV) power supply systems", de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), se trabajó en la redacción de la reglamentación AEA 90364 (Reglamentación para la ejecución de instalaciones

eléctricas en inmuebles) - Parte 7 ("Reglas particulares para las instalaciones en lugares y Locales especiales") - Sección 712: "Sistemas de suministro de energía mediante paneles solares fotovoltaicos". Los puntos clave de esta reglamentación radican en los sistemas de protección, seccionamiento, aislación y puesta a tierra requeridos, tanto del lado de corriente continua de la instalación como del de corriente alterna.

Se espera emitir la versión final de dicha reglamentación en breve.

Por su parte, el desarrollo de herramientas de promoción (tarifa diferencial de la energía eléctrica generada con sistemas FV, subsidios, exenciones impositivas, etc.) es un tema claramente más complejo y requiere la participación de diferentes actores tales como el Congreso de la Nación y la Secretaría de Energía. IRESUD ha participado activamente en diversas reuniones con legisladores y con autoridades de la Secretaría de Energía, en las cuales se han analizado diferentes alternativas para la promoción de la generación FV distribuida. Se continúa trabajando en el tema.

Se realizaron reuniones de trabajo y se participó en seminarios con la mayoría de los actores del sector eléctrico del país: Secretaría de Energía de la Nación, entes nacional y provinciales de regulación de la electricidad, algunas secretarías de energía provinciales, CAMMESA, ENARSA, empresas distribuidoras (EDENOR, EDESUR, distribuidoras provinciales). La mayoría de estos organismos públicos y empresas privadas están prestando un apoyo significativo al proyecto.

5 | Instalación de sistemas FV piloto

La primera instalación FV conectada a red realizada en el marco del proyecto se encuentra ubicada en la terraza del edificio Tandar del Centro Atómico Constituyentes (CAC) de la CNEA. Se trata de un sistema de 1,44 kW_p del lado de corriente continua (ocho paneles solares de 180 Wp cada uno conectados en serie), con un inversor de CC a CA de 1,5 kW.

Este sistema fue controlado mediante un analizador de red a fin de evaluar las posibles perturbaciones introducidas en la red por el inversor, en particular las componentes armónicas. La energía inyectada a la red entre el 4 de julio de 2012 y el 4 de abril de 2013 fue de

1.450 kWh, es decir, a un promedio de 161 kWh/mes, en buen acuerdo con simulaciones teóricas realizadas mediante el programa de cálculo PVsyst^[6].

Asimismo, se ha instalado una pérgola de aproximadamente 5 kW_p (ver figura 6), ubicada en el tercer piso del mismo edificio. Este sistema está compuesto por 23 paneles solares de silicio policristalino y Tedlar transparente, de 215 W_p cada uno, y un inversor de 4,6 kW.



Fig. 6: Instalación FV de 4,6 kW en una pérgola del tercer piso del edificio Tandar.

En el marco del proyecto se instalaron o están en proceso de instalación un conjunto de sistemas FV en diferentes partes del país (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, quince provincias y Base Marambio, en la Antártida Argentina) con el objeto difundir y promover el uso de la tecnología FV conectada a red en áreas urbanas, capacitar recursos humano, y establecer en las diferentes regiones el contacto con la distribuidora local. En una primera etapa, estas instalaciones están siendo conectadas a la red interna de los respectivos edificios. Una vez conseguida la autorización de los entes de regulación y las distribuidoras, las instalaciones serán conectadas a la red pública.

Los sistemas piloto proyectados totalizarán alrededor de 20 kW_p entre las dos instituciones (CNEA y UNSAM) y alrededor de 150 kW_p en un conjunto de

sistemas de diferentes potencias instalados en viviendas y edificios públicos.

La instalación de mayor envergadura realizada en el marco del proyecto se encuentra ubicada en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata. Tiene una potencia instalada de aproximadamente 17 kW_p (ver figura 7), con cuatro inversores (tres de 4,6 kW y uno de 2,8 kW), y proveerá alrededor de 22.000 kWh/año, lo cual representa aproximadamente el 5% del consumo de la citada facultad.



Fig. 7: Instalación FV en la Facultad de Informática de la UNLP.

6 | Aspectos económico-financieros

Uno de los principales objetivos del proyecto para el desarrollo del mercado de los sistemas de energía solar distribuida, es estudiar y proponer un modelo financiero que resulte atractivo para los potenciales usuarios, estimulándolos a invertir mediante algún esquema que permita una recuperación de la inversión en plazos razonables.

En general, en los países que han sido pioneros en el desarrollo de estos mercados, fundamentalmente Alemania, España e Italia, en Europa, y Japón, el mecanismo adoptado ha sido el pago de una tarifa diferencial conocido como FIT ("*Feed In Tariff*"). Se ha empleado bajo distintas modalidades, por ejemplo, pagando una tarifa distinta en función del tamaño o tipología de los sistemas, primando en el último caso las instalaciones realizadas en edificios o sobre tejados, o incluso disminuyendo la tarifa en sucesivos años en función de la disminución de costos espera-

bles por el crecimiento y madurez del mercado. Este modelo ha permitido un crecimiento exponencial del mercado, no exento en muchos casos de problemas derivados de este crecimiento, que sumados a la crisis económica han resultado incluso nocivos para las industrias nacionales. Se puede mencionar a España o Italia como referencia de estos problemas.

El otro modelo utilizado es el del conteo neto (*NM, Net Metering*), consistente en balancear la energía consumida con la energía producida, permitiendo compensar el exceso producido en determinadas horas y circunstancias por el sistema fotovoltaico con el consumo realizado en otros periodos. Este sistema ha comenzado a ser utilizado en algunos países de Latinoamérica como Uruguay, Chile o México, aunque hasta el momento no se observa un desarrollo del mercado de generación distribuida.

En el caso de Argentina, la implementación del modelo de NM tendría el inconveniente que la tarifa que pagan los consumidores es mucho más baja que la de los países vecinos. Por tal motivo, una política de tarifa diferencial resultaría mucho más efectiva para el desarrollo del mercado. Si tenemos en cuenta que esta metodología ya se utiliza para las plantas de generación a partir de fuentes renovables que se acogen a la resolución N° 108/2011 de la Secretaría de Energía, éste debería ser el camino a transitar para conseguir el objetivo de masificar el uso de los sistemas fotovoltaicos en ambientes urbanos.

Una tarifa diferencial que disminuya progresivamente y que esté calculada en base a no distorsionar el mercado ni crear una expansión descontrolada ha demostrado ser muy útil y eficaz. El caso alemán es el paradigma donde reflejarse, teniendo en cuenta las características locales del mercado y del desarrollo tecnológico ■

7. Agradecimientos

El presente trabajo es financiado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, la CNEA, la UNSAM y las cinco empresas integrantes de IRESUD. Las diferentes universidades, secretarías de energía, entes provinciales de energía y cooperativas que se han sumado al proyecto a través de acuerdos con la UNSAM, han financiado parcialmente las instala-

ciones realizadas en los respectivos edificios.

Los autores agradecen la colaboración de los socios de IRESUD y de los profesionales y técnicos de las universidades, secretarías de energía, entes de regulación, entes provinciales y cooperativas donde se han realizado instalaciones. Asimismo, agradecen a los demás integrantes del Departamento Energía Solar de la CNEA y de la Escuela de Ciencia y Tecnología de la UNSAM que participan del proyecto, y muy especialmente a Gabriela I. Durán, quien coordina las cuestiones administrativas, contables y de difusión del proyecto ■

Referencias

- [1] *Global Market Outlook for PV 2013-2017 – European PV Industry Association (EPIA)*, 2013. En <http://www.epia.org/policies/sustainablemarket-developmet/marketcompetitiveness/>
- [2] CAMMESA, *Mercado Eléctrico Mayorista, Informe Anual 2012*. En <http://www.cammesa.com/linfoanu.nsf/MINFOANU?OpenFrameSet>
- [3] Encuentro Latinoamericano de Uso Racional y Eficiente de la Energía - ELUREE2013, Proyecto IRESUD: "Interconexión de sistemas fotovoltaicos a la red eléctrica en ambientes urbanos", Eyra R., Durán J. (2013)
- [4] Socolovsky, Hernán, *et alles* : "SADES 2013, Estado de avance del proyecto Interconexión de sistemas fotovoltaicos a la red eléctrica en ambientes urbanos".
- [5] Zitzer, A.: "Comunicación Personal", 2013.
- [6] PVsyst (2013), PVsyst Photovoltaic Software, en <http://www.pvsyst.com/en/>

**Agradecemos a CIDEL Argentina 2014
por el material provisto**

Análisis del factor de desbalance homopolar en redes de distribución argentinas, contemplando la reglamentación nacional vigente al respecto

Por:

Héctor O. Pascual opascual@frlp.utn.edu.ar

Luis D. Bellomo lbellomo@frlp.utn.edu.ar

Omar A. Fata oafata@frlp.utn.edu.ar

Ariel A. Albanese albanese@frlp.utn.edu.ar

Luis L. Neira luislorenzneira@gmail.com

Francisco A. Pérez faperez@arnet.com.ar

Federico Schattenhoffer fedenofer@concordia.com.ar

Presentado en CIDEL Argentina 2014

Palabras clave:

Desbalance, homopolar, algoritmo genético, mediciones.

Resumen

Con el objeto de complementar el trabajo [1] y teniendo en cuenta que por el tipo de conexionado utilizado en el sistema de distribución de baja tensión en la República Argentina (sistema trifásico con retorno por neutro) pueden aparecer componentes de secuencia homopolar, el objeto del presente trabajo es mostrar cuales son los márgenes del factor de desbalance homopolar que aparecen y/o podrían aparecer en el sistema de distribución sin violar la reglamentación nacional vigente al respecto. En tal sentido, y teniendo en cuenta la metodología utilizada por las distribuidoras de energía eléctrica para acotar el desbalance, se determina el máximo valor posible que podría alcanzar la relación porcentual entre la componente de secuencia cero y positiva (relación empleada por IEC para evaluar el desbalance junto con la relación entre la componente de secuencia negativa y positiva), utilizando como herramienta un algoritmo genético diseñado específicamente para cumplir con lo propuesto. Además se muestran una serie de mediciones del factor de desbalance homopolar, obtenidas en distintos puntos del sistema de distribución eléctrica de baja tensión en Argentina.

Introducción

En los sistemas trifásicos el desbalance se produce cuando las tensiones de fase se apartan de su valor nominal y/o cuando los ángulos de separación entre los fasores que representan la tensión de cada fase, se apartan del valor correspondiente a los 120° entre ellos.

Las variaciones de cargas, de naturaleza monofásica, que se presentan en las redes eléctricas de distribución ocasionan un sistema con cargas desiguales

en las distintas fases, lo cual lleva a que las caídas de tensiones en cada fase se encuentren desequilibradas, motivo por el cual el sistema presenta un grado de desbalance en sus tensiones en el punto de alimentación de los diferentes consumos. Este desbalance dependerá de las características de las cargas, de las características de las líneas empleadas en el sistema de distribución y de las tensiones en el punto de alimentación a la red de distribución.

Los sistemas desbalanceados pueden estudiarse a través de su descomposición en tres sistemas trifásicos, compuestos por: un sistema trifásico balanceado de secuencia positiva o directa correspondiente con la secuencia del sistema de distribución en estudio, un sistema trifásico balanceado de secuencia negativa o inversa, el cual posee una secuencia opuesta al del sistema de distribución en estudio y una secuencia cero u homopolar, compuesta por una terna de fasores de igual magnitud y fase.

Contemplando la normativa internacional IEC [2], el desbalance en un sistema trifásico se define como la relación entre la magnitud de la componente de secuencia negativa o cero, dependiendo el parámetro a evaluar, y la magnitud de la componente de secuencia positiva, expresada como porcentaje. En la normativa nacional no existe un valor que acote directamente el factor de desbalance dado por cualquiera de las relaciones citadas anteriormente, sino que éste se acota indirectamente a través de limitar los niveles máximos y mínimos de las tensiones de cada una de las fases. En tal sentido, es objeto del presente trabajo mostrar cuáles son los valores que podría tomar el factor de desbalance homopolar sin violar lo establecido en la reglamentación nacional vigente.

Evaluación del desbalance y normativa

Para el presente trabajo se evalúa el desbalance teniendo en cuenta la metodología propuesta por la

normativa IEC [2], en la cual se establece que factor de desbalance homopolar en la tensión F_{dvh} en un sistema trifásico, se obtiene a través de la relación entre la magnitud de la componente de secuencia homopolar y la magnitud de la componente de secuencia positiva, expresada como porcentaje (1).

$$F_{dvh} = \frac{|V_a^{hom}|}{|V_a^{pos}|} \times 100 \quad [\%] \quad (1)$$

Siendo el factor de desbalance F_{dvh} el objeto de análisis del presente trabajo.

El cálculo de las componentes de secuencias positiva, negativa y homopolar se efectúa a través de la aplicación del teorema de Fortescue [3] y estarán dadas por la expresión (2).

$$\begin{bmatrix} V_a^{hom} \\ V_a^{pos} \\ V_a^{neg} \end{bmatrix} = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a & a^2 \\ 1 & a^2 & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_a \\ V_b \\ V_c \end{bmatrix} \quad (2)$$

En esta última "a" es un operador que genera una rotación de 120° en la dirección contraria a la de las agujas de un reloj.

$$a = 1 \angle 120^\circ = 1e^{j2\pi/3} = -0,5 + j0,866$$

$$a^2 = 1 \angle 240^\circ = 1e^{j4\pi/3} = -0,5 - j0,866$$

Por otro lado, en nuestro país la normativa nacional [4], a través de los correspondientes contratos de concesión de las diferentes empresas distribuidoras del país, acota los factores de desbalance en la tensión (correspondientes a secuencia negativa y homopolar) de manera indirecta a través de limitar los niveles máximos y mínimos de las tensiones de cada fase. Tomando como ejemplo lo establecido en el contrato de concesión que regula la explotación del sistema de distribución eléctrica de la ciudad de La Plata, dependiente de la empresa EDELAP, las va-

riaciones porcentuales de tensión admitidas para la etapa de régimen se detallan en tabla 1.

Media tensión	$\pm 8,0\%$
Baja tensión	$\pm 8,0\%$
Zonas rurales	$\pm 12,0\%$

Tabla 1: Variaciones admitidas de la tensión nominal.

Identificación de las variables que afectan al factor de desbalance

Para el desarrollo del algoritmo que permita obtener el máximo factor de desbalance homopolar que podría aparecer en la red de distribución de baja tensión, se tienen en cuenta seis variables, que son: las variaciones de las tres tensiones de fase y los apartamientos angulares de cada una de las fases respecto a los 120° de separación que debería existir entre las mismas para conformar un sistema balanceado.

Rango de variación de las tensiones de las distintas fases

Ya que la normativa nacional acota las variaciones porcentuales de las tensiones de fase, como se puede apreciar en la tabla 1, estos son los límites de variaciones de tensiones, utilizados para cada una de las fases en el presente estudio.

Particularmente se toma como rango de variación el valor de $\pm 8,0\%$ de la tensión nominal del sistema eléctrico de distribución en baja tensión.

Rango de variación en los ángulos para las diferentes fases

En relación con los límites de la variación angular, en su apartamiento de los 120° que deberían tener teóricamente los fasores entre sí, para componer un sistema trifásico balanceado, la normativa nacional no fija ningún rango al respecto.

Con el objeto de determinar un posible rango de variación angular de las diferentes fases del sistema de distribución de baja tensión y considerando para tal efecto una carga balanceada, es posible basar el análisis en un circuito como el de la figura 1, que represen-

ta una de las fases del sistema trifásico.

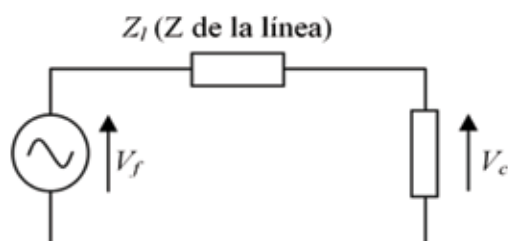


Fig.-1: Circuito de referencia para la determinación del rango de variación angular entre los fasores V_f y V_c .

La circulación de corriente por los conductores de las líneas de distribución provoca una caída de tensión en ellos, que puede llevar a un desfase entre el fasor de tensión en el punto de alimentación de la línea (V_f) y el fasor tomado en el punto de alimentación de la carga (V_c) (ver figura 1). El citado desfase dependerá de las características de la línea y del tipo de carga conectada a ella. Además, para el cálculo del posible rango de variación angular se considera lo siguiente:

- ▶ Para todos los casos analizados se considera la máxima corriente posible en la línea, sin superar la corriente admisible del conductor ni los límites de tensión permitidos en la carga, que de acuerdo con la tabla 1, para este estudio se utiliza $\pm 8\%$ de la tensión nominal de 220 V.
- ▶ Las tensiones no presentan deformación.
- ▶ Para las cargas consideradas en los diferentes casos, se considera un factor de potencia que varía entre 0,85 capacitivo y 0,85 inductivo.
- ▶ Se tienen en cuenta además diferentes longitudes de línea que van desde los 50 a los 500 metros.
- ▶ El desfase entre V_f y V_c obtenido en cada uno de los casos analizados se encuentra expresado tomando V_f como referencia.

Los resultados del análisis efectuado se resumen en la tabla 2, en la cual se aprecian los rangos de variación angular entre los fasores V_f y V_c para algunos tipos de líneas empleadas en los sistemas de distribución eléctrica de baja tensión de la República Argentina.

	Material	Sección [mm ²]	Disposición	Resistencia [Ω /km]	Reactancia [Ω /km]	I adm [A]	Rango de variación angular $V_f - V_c$ [°]
Línea A	Aleac. Al	3 x 185/95	Horizontal aislador Perno rígido	0,172	0,241	400	(-0,60) / (-15,58)
Línea B	Aleac. Al	3 x 95/50	Horizontal aislador Perno rígido	0,373	0,257	240	(-0,07) / (-8,92)
Línea C	Aleac. Al	3 x 50/25	Horizontal aislador Perno rígido	0,643	0,276	150	(0,67) / (-6,10)
Línea D	Aleac. Al	4 x 25	Horizontal aislador Perno rígido	1,276	0,317	100	(1,45) / (-4,52)
Línea E	Cu	3 x 120/70	Horizontal aislador Perno rígido	0,162	0,241	400	(-0,63) / (-15,30)
Línea F	Cu	3 x 70/50	Horizontal aislador Perno rígido	0,291	0,257	250	(-0,22) / (-11,49)
Línea G	Cu	3 x 50/35	Horizontal aislador Perno rígido	0,399	0,265	200	(-0,04) / (-8,62)
Línea H	Cu	3 x 35/16	Horizontal aislador Perno rígido	0,572	0,276	160	(0,46) / (-6,62)
Línea I	Cu	4 x 16	Horizontal aislador Perno rígido	1,186	0,317	100	(1,36) / (-4,67)
Línea J	Aleac. Al	3 x 95/50	Preensamblado	0,345	0,090	190	(1,39) / (-4,62)
Línea K	Aleac. Al	3 x 70/50	Preensamblado	0,430	0,090	150	(1,63) / (-4,22)
Línea L	Aleac. Al	3 x 50/50	Preensamblado	0,600	0,090	120	(1,93) / (-3,79)
Línea M	Aleac. Al	3 x 25/50	Preensamblado	1,210	0,090	75	(2,34) / (-3,27)

Tabla 2: Rango de variación angular (V_c con respecto a V_f).

A modo de ejemplo de los resultados obtenidos con el algoritmo de cálculo desarrollado para determinar el posible rango de variación angular en los diferentes tipos de líneas analizadas en el presente estudio, en la figura 2 se muestran la totalidad de los cálculos efectuados para la línea A (tabla 2), donde puede apreciarse el ángulo entre los fasores V_f y V_c , en función del ángulo de la carga en grados y la longitud de la línea en metros. La citada figura contiene los ángulos máximo y mínimo que conforman el rango de variación angular $V_f - V_c$ buscado (-0.60) / (-15.58).

Determinación del valor máximo del factor de desbalance

Considerando que las variables que se encuentran involucradas en el cálculo del factor de desbalance homopolar F_{dvh} son seis, se adopta como herramienta para obtener el máximo de dicho factor un algoritmo genético, el cual fue desarrollado específicamente para cumplir con el objetivo buscado en el presente trabajo.

Un algoritmo genético proporciona un método de búsqueda dirigida, basada en probabilidades, con amplia aplicación en problemas de optimización en los cuales el número de variables es grande [5].

Estos algoritmos están basados en el proceso genético de los organismos vivos y trabajan con una población de individuos, cada uno representando una posible solución a un problema dado. A cada individuo se le asigna una puntuación de adaptación, de-

pendiendo de qué tan buena fue la respuesta al problema. A los más adaptados se les da la oportunidad de reproducirse mediante cruzamientos con otros individuos de la población, produciendo descendientes con características de ambos padres. Los miembros menos adaptados poseen pocas probabilidades de que sean seleccionados para la reproducción, y por lo tanto desaparecen.

Los algoritmos genéticos parten de una población inicial donde cada individuo se representa con un código genético (típicamente una secuencia de bits) en la que se encuentra codificada su información. Sobre esta población se realiza una serie de operaciones, en primer lugar se seleccionan parejas de soluciones para que se reproduzcan (a este proceso se le llama "cruce"), siendo los hijos una mezcla del código genético de los padres. A continuación se producen una serie de mutaciones que alteran los genes de los recién nacidos y por último de entre toda la población se eligen aquellos que van a sobrevivir, desechándose el resto (la población en un algoritmo genético típico permanece constante en todas las iteraciones). Tanto a la hora de la reproducción, como en el momento de elegir las soluciones supervivientes en cada iteración, se favorece a aquellos individuos que según la función de evaluación sean más fuertes, para el algoritmo desarrollado en este trabajo se contempló como función de evaluación al cálculo del factor de desbalance homopolar F_{dvh} .

El algoritmo genético desarrollado posee las siguientes características generales:

- ▶ Cantidad de muestras de cada variable (población): 100
- ▶ Cantidad de generaciones o número de iteraciones: 400
- ▶ Probabilidad de cruce: 65%
- ▶ Probabilidad de mutación: 9%

En la tabla 3 es posible apreciar el valor máximo que podría tomar el factor de desbalance homopolar F_{dvh} para cada una de las líneas de distribución de baja tensión consideradas en la tabla 2. Teniendo en cuen-

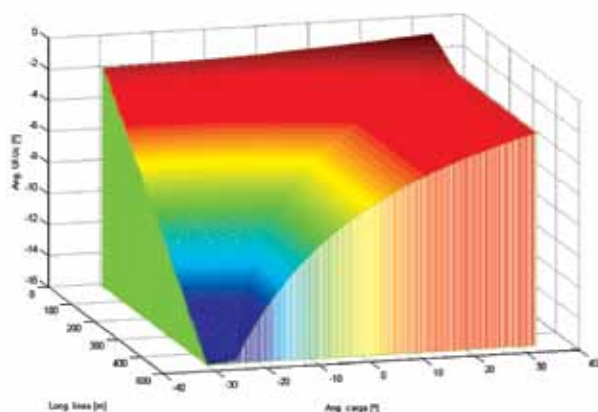


Fig. 2: Ángulo entre los fasores V_f y V_c , en función del ángulo de la carga y la longitud de la línea (línea A de tabla 2).

ta la alteración de las variables involucradas de acuerdo con lo estipulado en el ítem anterior, en el cual se establecen los márgenes de variación de tensión y ángulos, sin violar la reglamentación vigente al respecto en la República Argentina.

Es oportuno aclarar que la condición teórica del sistema eléctrico que permitiría alcanzar los valores de máxima correspondiente al factor de desbalance y mostrados en la tabla 3, tiene baja probabilidad de suceder en condiciones reales de explotación, en virtud de la combinación de situaciones que deberían darse para generar un sistema trifásico con las características mencionadas en dicha tabla. Lo dicho no invalida el hecho de que producto de la distribución incorrecta de cargas monofásicas en el sistema y/o por una alimentación a las líneas de distribución con características deficientes, lleve a valores del factor de desbalance homopolar F_{dvh} que provoquen inconvenientes en los clientes trifásicos conectados al mismo.

Para todas las líneas de distribución mostradas en la tabla 3, el valor máximo del factor de desbalance homopolar F_{dvh} que podría presentarse si no se considera un desvío angular ($V_f - V_c$) para ningu-

na de las fases, y solo se contemplan las variaciones de tensión permitidas en la reglamentación vigente, ($\pm 8,0\%$ de la tensión nominal de 220 V), sería de 5,47%, con las siguientes tensiones en cada una de las fases: fase 1= 202,4 V, fase 2= 202,4 V y fase 3=237,6 V.

Datos provenientes de mediciones

Con el objeto de tener una idea acerca de los valores de F_{dvh} que pueden presentarse en Argentina, se efectuaron una serie de mediciones en diferentes puntos de las redes de distribución de la ciudad de La Plata, provincia de Buenos Aires, y de la ciudad de Concordia, provincia de Entre Rios, obteniéndose los resultados mostrados en la tabla 4. Estas mediciones se efectuaron en ocho puntos elegidos aleatoriamente en cada una de las redes de distribución de baja tensión y en diferentes horarios del día. El equipamiento utilizado para realizarlas fue en el caso de La Plata un analizador de calidad de potencia trifásico marca: Dranetz-BMI, modelo: Power Guia 440S, y para el caso de Concordia se utilizó un analizador de calidad de potencia trifásico marca Fluke, modelo 435, tomándose para todos los casos un periodo de medición no inferior a 25 minutos.

	Ángulo Fase 1 [°]	Ángulo Fase 2 [°]	Ángulo Fase 3 [°]	Tensión Fase 1 [°]	Tensión Fase 2 [°]	Tensión Fase 3 [°]	F_{dvh} [%]
Línea A	0	-120	104,42	237,6	202,4	237,6	14,10
Línea B	-8,92	-128,92	120	202,4	237,6	202,4	10,15
Línea C	0,67	-126,1	113,9	237,6	202,4	237,6	8,96
Línea D	1,45	-118,55	115,48	237,6	202,4	237,6	8,50
Línea E	-15,3	-135,3	120	202,4	237,6	202,4	13,72
Línea F	0	-120	108,51	237,6	202,4	237,6	11,69
Línea G	-8,62	-128,62	120	202,4	237,6	202,4	9,98
Línea H	-6,62	-126,62	120,46	202,4	237,6	202,4	9,14
Línea I	1,36	-118,64	11,33	237,6	202,4	237,6	8,54
Línea J	1,39	-124,62	115,38	237,6	202,4	237,6	8,53
Línea K	-4,22	-118,37	121,63	202,4	237,6	202,4	8,48
Línea L	-3,79	-118,07	121,93	202,4	237,6	202,4	8,42
Línea M	-3,27	-123,27	122,34	202,4	237,6	202,4	8,35

Tabla-3: Posible factor de desbalance homopolar F_{dvh}

Conclusión

En la actualidad la reglamentación Argentina permite que el factor de desbalance homopolar F_{dvh} pueda tomar valores como los mostrados en la tabla 3. En esta tabla es posible apreciar que los valores máximos del F_{dvh} que podrían aparecer en el sistema eléctrico de distribución, arrojan un valor promedio de 9,89%. Si no se contempla la variación angular determinada en la tabla 2 y solo se tiene en cuenta las variaciones de la tensión en las diferentes fases, el máximo posible del F_{dvh} sería de 5,47%.

De las mediciones efectuadas en distintos puntos del sistema de distribución de baja tensión (tabla 4), es posible apreciar que los valores promedio del factor de desbalance homopolar de las mediciones efectuadas en la ciudad de La Plata fue de 0,28% y el correspondiente a la ciudad de Concordia fue de 1,36%. Asimismo, durante los periodos de medición se registraron valores máximos, cuyos promedios de las mediciones realizadas fue de 1,01% para La Plata y 2,68% para Concordia. En tal sentido cabe aclarar que los datos obtenidos no representan la realidad de todo el sistema de distribución de baja tensión de Argentina, ni tampoco es posible garantizar que éstos no sufran modificaciones en un futuro, para tomar valores que, sin violar la reglamentación vigente, ocasionen inconvenientes a los clientes trifásicos conectados al sistema de distribución.

	Mediciones de F_{dvh} realizadas en La Plata [%]		Mediciones de F_{dvh} realizadas en Concordia [%]	
	Valor máximo	Valor promedio	Valor máximo	Valor promedio
Punto 1	0,75	0,27	3,61	1,56
Punto 2	0,52	0,19	3,27	1,63
Punto 3	1,45	0,13	2,8	1,36
Punto 4	1,13	0,38	1,75	0,62
Punto 5	0,81	0,25	0,73	0,37
Punto 6	1,01	0,39	3,46	2,41
Punto 7	1,04	0,17	5,01	2,62
Punto 8	1,4	0,46	0,83	0,28

Tabla 4: Valores del factor de desbalance F_{dvh} tomados en La Plata y Concordia

En virtud de lo mencionado, consideramos recomendable ahondar en el análisis cuantitativo, sobre cuáles son los inconvenientes que ocasionan las componentes homopolares en diferentes equipos y cargas asociadas con el sistema eléctrico de distribución. Esto con el objeto de acotar directamente, si corresponde, los límites del factor de desbalance homopolar para evitar un uso poco eficiente de la energía ■

Referencias

- [1] Pascual H. O.; *et alles*: "Análisis del Desbalance en Redes de Distribución Argentinas, Contemplando la Reglamentación Nacional Vigente al Respecto," en *Décimo Quinto Encuentro Regional Iberoamericano del CIGRÉ (XV eriac 2013)*, Foz de Iguazú-PR, Brasil, 19-23 de mayo de 2013.
- [2] IEC, *IEC 61000-4-30: 2008.: Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 4-30: Testing and measurement techniques – Power quality measurement methods*.
- [3] Grainger J. J. y Stevenson W. D. Jr.: *Análisis de Sistemas de Potencia*, McGraw-Hill, México, 391-440,(1995).
- [4] ENRE Ente Nacional Regulador de la Electricidad (Argentina), *Res. 184/2000*.
- [5] Goldberg, David; *Genetic Algorithms in Search, Optimization & Machine Learning*, Addison-Wesley (1989)

Agradecemos a CIDEL Argentina 2014 por el material provista

El subcomité conjunto AEA-IRAM de Clasificación de Áreas Peligosas ha finalizado la etapa de discusión pública de un nuevo documento cuya temática es clasificación de atmósferas explosivas de polvo

Dicho documento facilita las recomendaciones para la identificación y clasificación de las áreas explosivas donde puedan aparecer riesgos de ignición debidos al polvo. Establece los criterios esenciales para la evaluación del riesgo de ignición y da recomendaciones en el diseño y parámetros de control para reducir el riesgo. Se ofrecen criterios generales y particulares para el procedimiento utilizado para identificar y clasificar a las áreas.

Hemos iniciado la etapa de impresión y próximamente estará a la venta en la sede de AEA.

Para adquirir las reglamentaciones de AEA podrá acercarse a nuestra sede de Posadas 1659 de 12 a 18 h de lunes a viernes. Para consultas y adquisiciones al interior o al domicilio, deberá enviar un correo electrónico a la casilla de adquisiciones@aea.org.ar indicando cantidad de reglamentaciones, código, nombre, apellido, dirección, código postal y localidad. Luego le enviaremos un presupuesto con el costo de las reglamentaciones y el envío.

Recordamos que el CEA, Comité Electrotécnico Argentino, con sede en AEA, tiene a la venta la colección completa de normas IEC



Reglamentación para la protección contra el arco eléctrico - Cálculo de magnitudes representativas de los efectos térmicos y su protección. AEA 92606. Edición 2015.



Protección contra los rayos. Guía para la elección de los sistemas de protección contra los rayos (SPCR). AEA 92305-11. Edición 2013.



Instalaciones eléctricas en inmuebles hasta 10 kW. Guía AEA. Edición 2011.



Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. Parte 7: Reglas particulares para las instalaciones en lugares y locales especiales. Sección 701: Baños, lugares y locales conteniendo bañeras, duchas u otros artefactos con grifería emisora de agua. AEA 90364-7-701



Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en atmósferas explosivas. Parte 14: Proyecto, selección y montaje de las instalaciones eléctricas. AEA 90079-14



Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en atmósferas explosivas. Parte 17: Inspección y mantenimiento. AEA 90079-17

Además...

Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. Parte 6: Verificación de las instalaciones eléctricas (inicial y periódicas) y su mantenimiento. AEA 90364-6-61. Edición 2006.

Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. Parte 7: Reglas particulares para la ejecución de las instalaciones eléctricas en inmuebles. Sección 7711: Viviendas, oficinas y locales (unitarios). AEA 90364-7-771. Edición 2006.

Reglamentación para estaciones transformadoras. AEA 95402. Edición 2011.

Reglamento para la ejecución de trabajos con tensión en instalaciones eléctricas con tensiones mayores a un kilovolt (1 kV). AEA 95702. Edición 2012.

Ejecución de trabajos con tensión en instalaciones eléctricas de baja tensión en CC y CA. AEA 95705. Edición 2013.

Redes eléctricas inteligentes. Parte 1: Guía de conceptos, beneficios y desafíos para su implementación. AEA 92559-1. Edición 2013.

Finaliza aquí la *Revista Electrotécnica*. Desde la Comisión Directiva de la Asociación Electrotécnica Argentina, saludamos a los lectores hasta la próxima edición, la cual llegará de la mano de *Ingeniería Eléctrica* correspondiente al mes de septiembre de 2015.





GRUPO CORPORATIVO
MAYO



www.gcmayo.com - ventas@gcmayo.com

 Mayo Transformadores srl

SEGUIMOS
CRECIENDO
TRANSFORMADOR 20 MVA



Plantas industriales:

Rosario - Paso de los Libres - Córdoba - Villa María

Casa central:

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

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



Producimos para la gente que trabaja con energía

Nuevos capacitores con protección de alta capacidad de ruptura

Elecond Elebox TF

Durante el mes de mayo de este año, la empresa Elecond presentó en el mercado una nueva serie de capacitores de potencia trifásicos protegidos que extiende la tradicional familia Elebox de la firma, formada por capacitor y su medio de protección y maniobra, que hasta ahora solo estaba disponible con interruptor termomagnético.

La nueva serie se denomina "Elebox TF" y está compuesta por un capacitor de potencia ensamblado en caja para uso a la intemperie (grado de protección -IP- 33), con señalización luminosa de funcionamiento y con un seccionador rebatible portafusibles y fusibles NH que le proporcionan capacidad de seccionamiento y la protección con alta capacidad de ruptura necesaria para ser usado con toda confiabilidad y seguridad junto a transformadores de distribución.

Estos capacitores de potencia están contruidos en cajas de acero autoventiladas, terminadas con pintura poliéster, también especialmente diseñadas para uso

a la intemperie (mismo grado de protección, IP 33), preparadas para fijación en piso o poste, ensamblados con robustas y seguras unidades capacitivas Epcos con desconectador por sobrepresión interna (DSP) con una expectativa de vida de hasta 135.000 horas, fabricadas según IEC 60831 y con certificación de seguridad UL según UL 810.

Están disponibles en potencias desde 5 hasta 50 kVAR en tensión nominal de 400 V, y desde 10 hasta 40 kVAR en tensión nominal de



440 V para aplicaciones más exigidas como líneas de distribución pública de energía eléctrica en baja tensión y para aplicaciones expuestas permanentemente al sol ■



Componentes Eléctricos

Control, maniobra y protección de circuitos y motores eléctricos



Contadores, Relevos, Guardamotores, Arrancadores y Corrección de FP



Comando, Protección y Fusibles

Interruptores, Seccionadores y Conmutadores

WEG EQUIPAMIENTOS ELÉCTRICOS SA

Santiago Pampiglione - Parque Industrial - (2400) San Francisco (Cba.)
TEL: +54 (3564) 421484 - FAX: +54 (3564) 421459 - e-mail: wegee@weg.com.ar
Chacabuco 314 Piso 8º - C106AAH - Buenos Aires
TEL: +54 (11) 43341901 - FAX: +54 (11) 43456646 - e-mail: wegba@weg.com.ar
www.weg.net





**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



EL LANZAMIENTO MAS ESPERADO

La luminaria de LED permite reducir el consumo eléctrico en más de un 50 %, además la vida útil supera las 50.000 hs, lo que permite reducir notablemente los gastos de mantenimiento.

PROYECTOR DE LED

Diseñado para instalaciones en áreas clasificadas
 Aptos para Zona 1 y 2 - Gases. Certificados como Ex d IIB + H2 T6 Gb, conforme IEC 60079-1 (2007).
 Aptos para Zonas 21 y 22 - Polvos. Certificados como Ex tb IIIC T6 Db conforme 60079-31 (2008).
 Aptos para áreas Clase 1 Div. 1, grupo D, según NEC art. 500 (UL).
 Grado de protección IP 66.

CARACTERISTICAS

- Fabricación Nacional, garantía de componentes.
- 150 Watts, 220Vca 50/60Hz +/-10%.
- 4 placas de LED intercambiables, disipación directa sobre cuerpo garantizando su vida útil y rendimiento.
- Sistema Dual Driver garantiza 50% iluminación ante fallas de driver o LED.
- Drivers en caja porta equipo separada hasta 25mts.



Industria Argentina



Basculante



Cielorraso



Colgante



Equipamiento eléctrico para áreas clasificadas y no clasificadas

Ventas, Administración y Planta

Sucre 1852 • (B1832EBL) • Lomas de Zamora - Prov. de Buenos Aires • Argentina

Tel: (05411) 4298-0184 Fax: (05411) 4298-1865 - delgasa@delga.com

Para más información: www.delga.com

Emax 2

Administración eficiente de cargas

Un interruptor automático nuevo que disminuye las interrupciones gestionando las cargas.

Por Alessandro De Danieli, Pietro Esposto, Paolo Gritti, Enrico Ragaini,
ABB Low Voltage Products - Bérgamo, Italia.



Los seres humanos sienten que “han cargado las pilas” tras una siesta, pero un corte de energía eléctrica no proporciona la misma sensación de que todo va bien. En el mundo ideal de un ingeniero, todas las cargas, suministros y entornos se crearían de la misma manera, previsible y fiables. Pero dado que el mundo real es diferente del ideal, se ha presentado un nuevo interruptor automático inteligente de ABB para hacer frente a lo que la vida nos echa encima. Los primeros requisitos de un interruptor se refieren a las prestaciones eléctricas (valores nominales de capacidad de corte, tensión e intensidad). Su uso se ha extendido en las instalaciones eléctricas, donde se utilizan para la protección y la conmutación. Sin embargo, también tienen que satisfacer requisitos de funcionamiento en ambientes difíciles y prestaciones cada vez más exigentes.

No todas las demandas de consumo son iguales y, no obstante, los sistemas de suministro actuales manejan a menudo las cargas conectadas de forma totalmente igualitaria, aunque contemplando su criticidad. Y hay que mantener las dimensiones de los interruptores tan pequeñas como se pueda ante la necesidad de tableros de distribución más compactos.

En algunas aplicaciones, la ocupación de espacio es crítica, por ejemplo, en los centros de datos y a bordo de los buques, donde cada metro cuadrado ocupado por equipamiento es a costa de una carga útil. El Emax 2 de ABB está diseñado, proyectado y fabricado teniendo en cuenta todas estas consideraciones y lleva estos dispositivos al mundo de los interruptores inteligentes.

Altas prestaciones, poco espacio, entorno difícil

Los interruptores automáticos tienen que trabajar a menudo en ambientes difíciles: temperaturas extremadamente bajas o altas, humedad y vibraciones. El entorno eléctrico también es duro. A veces la calidad de la energía eléctrica es extremadamente baja, con un gran contenido de armónicos y cortes frecuentes. Se llevan a cabo pruebas exhaustivas de compatibilidad electromagnética para asegurarse de que un interruptor no es sensible a estas influencias.

ABB es uno de los líderes tecnológicos y del mercado en interruptores automáticos de baja tensión. Un nuevo paso hacia la innovación en sistemas eléctricos de baja tensión es el nuevo Emax 2 *CircuitBreaker*, presentado en noviembre de 2014 en Argentina. El Emax 2 es una evolución del



bien probado interruptor de aire Emax, que ha sido uno de los mejores productos de ABB desde 1995, con más de un millón de unidades instaladas en el mundo. Emax 2 ofrece las máximas prestaciones con una notable reducción del tamaño en comparación con sus antecesores.

Además de disminuir las dimensiones de los tableros de distribución, este compacto diseño y la reducción de tamaño también supone una menor utilización de cobre, aluminio y acero, con la consiguiente mayor optimización de recursos. El diseño, la ingeniería del producto y la producción del Emax 2 ha tenido en cuenta los difíciles entornos físico y eléctrico en que debe trabajar. Se han aplicado una ingeniería del máximo nivel, experiencia de productos anteriores y nuevas necesidades de los clientes para ofrecer las máximas prestaciones y fiabilidad.

Los sistemas eléctricos se vuelven inteligentes

Actualmente se está produciendo una evolución a gran escala de los sistemas eléctricos: las ciudades están evolucionando para llegar a ser ciudades inteligentes, donde las redes de distribución de electricidad se entrelazarán con las redes de comunicaciones. Aparatos digitales inteligentes supervisarán la circulación de la electricidad para suministrar energía donde y cuando se precise y con la máxima eficiencia: entre ellos están, por supuesto, los interruptores automáticos.



Familia de interruptores Emax 2.

La innovación en tecnología electrónica permite incorporar más inteligencia a las unidades de protección digital. El interruptor puede trabajar como sensor, actuador y componente activo del sistema distribuido de automatización que gestiona la distribución de la electricidad. De esa forma, el interruptor inteligente puede procesar información, guardarla en memoria, transmitir datos y tomar decisiones de forma automática. La integración de la automatización en el interruptor supone una mejora tecnológica especialmente importante respecto a generaciones anteriores de productos, ya que convierte el interruptor en un verdadero dispositivo de gestión de la energía eléctrica.

Dado que los interruptores están muy dentro de la instalación eléctrica, para protección de alimentadores y cargas, convertirlos en inteligentes representa acercar la inteligencia lo más posible a las cargas. Esto es tremendamente efectivo porque permite la máxima flexibilidad y definición en el control del consumo de energía eléctrica. La inclusión de estas nuevas funciones en el interruptor proporciona las siguientes ventajas adicionales: dado que el interruptor suele estar instalado en los sistemas eléctricos con fines de protección y conmutación, se pueden añadir nuevas funciones sin necesidad de dispositivos adicionales.

El interruptor tiene incorporados sensores de intensidad y de tensión, por lo que se pueden añadir nuevas funciones a las ya disponibles: los datos de las mediciones de

Anchura del hueco necesario para instalar el interruptor [mm]				
Interruptor	Intensidad nominal	Emax 2	Emax	Disminución
E1.2	1.600 A	350	490	29%
E2.2	2.500 A	490	630	22%
E4.2	4.000 A	600	880	32%
E6.2	6.300 A	1.200	1.260	5%

Disminución del tamaño ocupado con Emax 2.

tensión e intensidad ya están disponibles con fines de protección, de modo que la unidad puede utilizarlos también para medición de la energía, estadísticas, diagnósticos, etc. Por lo tanto, puede satisfacerse la necesidad de disponer de tableros de distribución compactos junto con la nueva necesidad de inteligencia.

El interruptor como gestor de la energía

Una instalación eléctrica suele suministrar energía a un gran número de cargas independientes. Algunas de éstas consumen energía a un ritmo constante, pero la mayoría de ellas varía su consumo a lo largo del tiempo, por ejemplo, las luces en un edificio que se pueden encender y apagar de forma aleatoria. Los sistemas de HVAC se encienden y apagan según la temperatura, al igual que los refrigeradores. Cada carga eléctrica contribuye al consumo total de energía de una instalación. Sin embargo, no suele existir coordinación entre ellas: cada carga activa o desactiva su consumo de energía de forma independiente. Si se activan varias cargas al mismo tiempo, pueden aparecer picos agudos. Estos picos producen varios efectos no deseados:

- » Aumento de la demanda máxima de potencia activa y, de acuerdo con el tipo de contrato con la compañía eléctrica, podrían aplicarse tarifas adicionales.
- » Alarmas por sobrecarga de incluso el disparo de dispositivos de protección. Para evitar esto, los proyectistas de la instalación quizá tengan que considerar su sobre-

dimensionamiento, lo que representa la utilización de componentes más costosos.

- » A mayor escala, el sistema eléctrico precisará capacidad de generación de reserva para soportarlos.

Los picos de energía son el resultado de una falta de coordinación entre las distintas cargas. La presencia de un dispositivo de gestión de la energía que impida que demasiadas cargas consuman demasiado al mismo tiempo puede resultar muy eficaz para limitar o “limar” los picos de energía. El Emax 2 es ese tipo de dispositivo de gestión. El principio en que se basa es muy sencillo: cuando el consumo de energía se hace excesivo, se retrasa el funcionamiento de algunas cargas de baja prioridad durante algunos segundos o minutos, hasta el momento en que las condiciones permitan volver a conectarlas.

En muchos sistemas de baja tensión, a menudo hay varias cargas que no requieren un suministro continuo de energía y que pueden retrasar su funcionamiento durante un corto período de tiempo sin que el usuario llegue siquiera a percibirlo. Por ejemplo, si un acondicionador de aire se apaga durante un minuto, el efecto total sobre la temperatura es prácticamente imperceptible. Sin embargo, este retardo puede permitir que otras cargas críticas se inicien y trabajen a potencia máxima durante un período corto sin que la potencia total supere el límite predeterminado.

El sistema de control avanzado en tiempo real del Emax 2 Power Manager utiliza esta lógica para limitar la energía absorbida por una instalación eléctrica. Actúa desconectando algunas cargas controlables o cargas no prioritarias, que se vuelven a conectar cuando sea posible sin superar el límite de potencia. El controlador de potencia optimiza constantemente el número de cargas desconectadas, mientras intenta continuamente alimentar el mayor número de cargas posible de la planta. Las cargas controlables se



Menús gráficos fáciles de entender.



conectan y desconectan mediante interruptores esclavos, del tipo Emax 2 o preexistentes, que se abren y cierran a petición. En lugar de desconectar cargas, el Emax2 Power Manager puede conectar generadores auxiliares cuando la demanda de carga lo requiera. La conexión y desconexión de generadores también se gestiona automáticamente, como parte de la misma estrategia para tratar las cargas. La conexión y desconexión de cargas se coordina de forma que toda la potencia se mantenga en la medida de lo posible por debajo de un límite predeterminado.

Normalmente, este límite está relacionado con la demanda máxima de potencia acordada con la compañía eléctrica. Otra posible aplicación es hacer que las demandas de energía respondan a la disponibilidad de generación de energía renovable.

Si se dispone de dos fuentes de energía, quizá de la red y fotovoltaica (FV), la potencia total absorbida por la red será el consumo de las cargas menos la generación local. Si no se dispone de FV, el Emax Power Manager medirá un aumento de potencia absorbida y desconectará una o varias cargas. Cuando la energía fotovoltaica vuelva a estar disponible, se medirá una disminución del flujo neto de energía, por lo que el Emax Power Manager volverá a conectar las cargas. Este tipo de aplicación de respuesta a la demanda funciona en tiempo real, basada en la gestión de la potencia local y se puede utilizar en configuraciones independientes.

El interruptor Emax 2 tiene una unidad electrónica integrada, que aplica toda la protección, la medición, el control y las funciones de comunicación. A veces se la llama "unidad de protección", o "unidad de disparo o lanzamiento". El nombre del producto para la unidad electrónica del Emax 2 es "Ekip". El controlador de potencia es una de las funciones ejecutadas por Ekip, además de sus otras tareas, como la protección. En futuras aplicaciones, el controlador de potencia del Emax 2 se utilizará para hacer que la demanda de

potencia responda a condiciones de día/noche o al precio de mercado de la energía.

Por último, es posible utilizar el controlador de potencia del Emax 2 para disparar las operaciones de carga y descarga en un sistema de almacenamiento. Cuando el consumo de electricidad es muy alto, se puede conectar el almacenamiento en el modo "descarga" para ayudar a alimentar la carga. Cuando el consumo de electricidad sea bajo, se puede utilizar el margen disponible para cargar el sistema de almacenamiento.

Protección de generadores locales

Cada vez es más habitual ver más generadores locales conectados a redes de distribución de baja tensión. La difusión de generadores fotovoltaicos y de calor y electricidad combinados de pequeño tamaño (CHP) es evidente, y en sistemas industriales y marinos ya son muy comunes los generadores locales. La protección de los generadores locales frente a las fallas supone a veces un reto tecnológico. Hay dos aspectos especialmente críticos:

- » Cuando se utiliza un generador para alimentar una microrred en modo aislado, es decir, desconectada de la red principal, las variaciones de frecuencia deben vigilarse cuidadosamente. La tasa de cambio de la frecuencia debe utilizarse como indicador de fallos, lo que exige una protección específica.
- » Si se suministra energía mediante un generador de estado sólido (por ejemplo, el inversor de una planta fotovoltaica), las corrientes de cortocircuito suelen ser bajas. Eso hace difícil que la protección de sobreintensidad clásica detecte los cortocircuitos. Una estrategia mejor ajustada consiste en detectar los aumentos de intensidad asociados a una caída importante de tensión, que es típica de las condiciones de cortocircuito.

Todos esos aspectos anteriores son abordados por el



Interfaz de pantalla táctil.



Módulos *plug and play* de Emax 2.

Emax 2, que incluye una protección específica como la tasa de cambio de frecuencia (ROCOF) y 51V, es decir, la protección de sobreintensidad controlada por el valor de la tensión. Ambos se aplican aquí por primera vez dentro de un interruptor automático de baja tensión.

Otras características del Emax 2 contemplan instalaciones en las que se encuentran fuentes de energía múltiples:

- » El control de sincronización impide la conexión de un generador cuando su tensión no está en fase con la del sistema. Esta función suele ser ejecutada por otro dispositivo, pero ahora se ha integrado en el interruptor.
- » La protección direccional con interbloqueo lógico (también una característica exclusiva de ABB para interruptores de baja tensión) permite la máxima disponibilidad en sistemas de fuentes de suministro múltiples gracias a la detección automática de la ubicación de una avería y la minimización de los cortes de suministro.

Fácil de usar, fácil de integrar

A medida que los sistemas eléctricos se hacen más complejos, las aplicaciones como las que hemos descrito necesitan algoritmos bastante complejos. A pesar de ello, el Emax 2 sigue siendo muy fácil de configurar y emplear. El usuario solo tiene que fijar los parámetros básicos y todos los ajustes se hacen a través de un *software* específico que realiza todos los cálculos, lo que significa que el usuario no tiene por qué distraerse por la complejidad. Las unidades de disparo utilizan menús gráficos, bien con el teclado del

panel frontal, bien con pantalla táctil, lo que hace muy intuitivo y cómodo utilizar las aplicaciones.

La mayoría de las aplicaciones se entregan como módulos *plug and play*, lo que hace extremadamente fácil su puesta en servicio. Incluso es posible instalar esos módulos en campo. Cuando se añadan nuevas funciones a una planta existente, por ejemplo, cuando se conecte un generador a un bus de barras, se puede añadir la protección del generador al interruptor que protege la barra de bus.

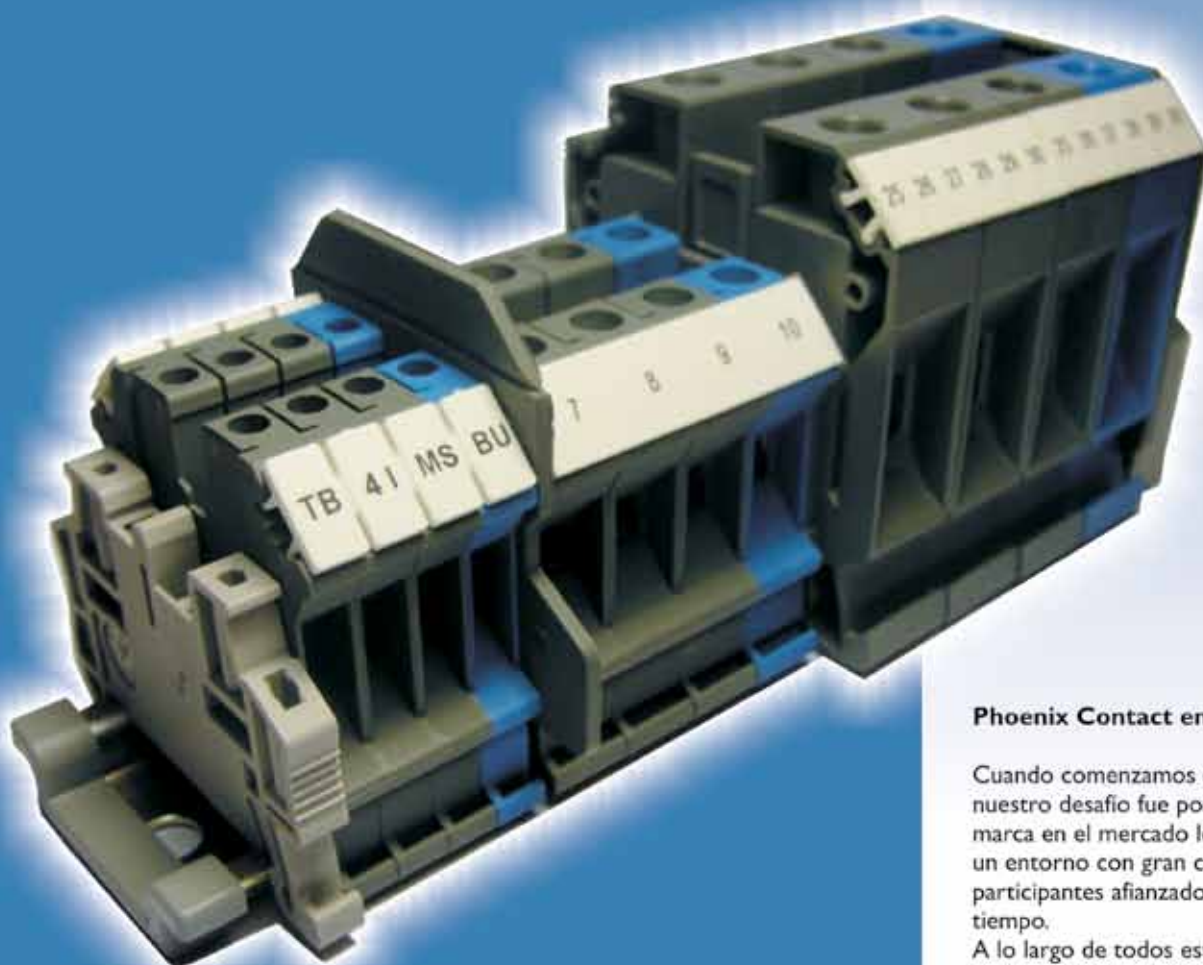
Desde el punto de vista de ingeniería, a veces es difícil diseñar la estructura mecánica de un tablero de distribución para la instalación de un interruptor, y Emax 2 incluye un gran número de terminales y accesorios, para admitir la mayor versatilidad de las conexiones (cables, barras de distribución de cobre o aluminio, etc.).

Para ahorrar tiempo y trabajo de ingeniería, también la documentación del producto es innovadora. Se entregan manuales en video y gráficos en 2D y 3D en formato electrónico. Para los proyectistas de la instalación, guías y documentos de aplicación técnica describen los nuevos productos y cómo seleccionar correctamente y aplicar el nuevo interruptor Emax 2 ■

Bornes de paso TB

Fabricación Nacional

Calidad Global



Phoenix Contact en Argentina

Cuando comenzamos en noviembre de 2000, nuestro desafío fue posicionar una nueva marca en el mercado local, ganado espacio en un entorno con gran cantidad de participantes afianzados desde hacía mucho tiempo.

A lo largo de todos estos años de trabajo, ajustamos y perfeccionamos nuestra estructura para crecer, siempre de la mano de nuestros Clientes.

En 2012, iniciamos el camino de la Producción Nacional con el primer modelo de borne fabricado en el País, y en 2013 afianzamos nuestra posición inaugurando nuestra Planta Industrial Garín en la Argentina.

Así, y gracias a su invaluable acompañamiento, consolidamos la nueva era de Phoenix Contact en Argentina: la era de la Producción Nacional.

www.phoenixcontact.com





Chillemi Hnos.

AL SERVICIO DE LA INDUSTRIA

LIDER EN INYECCION DE PLASTICO Y MATRICERIA



www.chillemihnos.com.ar

CSC 上海电缆厂有限公司
SHANGHAI CABLE & WIRE CO., LTD.

JJB 浙江江山变压器有限公司
ZHEJIANG JIANGSHAN TRANSFORMER CO., LTD.

山东电力设备厂
SHANGDONG ELECTRIC EQUIPMENT FACTORY

NGK INSULATORS, LTD.

CYG 中国电缆集团
CHINA CABLE GROUP

江苏安靠
ANGLRA ERG



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



DISPROSERV

TABLEROS ELÉCTRICOS | BAJA Y MEDIA TENSIÓN

www.disproserv.com.ar

- DISEÑO Y PROYECTOS ELECTROMECAÑICOS
- FABRICACIÓN, SUPERVISIÓN Y MONTAJE EN OBRA
- REMODELACIÓN, ACTUALIZACIÓN, RETROFIT Y REVAMPING

VENTAS@DISPROSERV.COM.AR
INGENIERIA@DISPROSERV.COM.AR

+ 54 (11) 4760 6710 / 4760 7663 / 6602 9440

ESMERALDA 4666 | FLORIDA | BUENOS AIRES | ARGENTINA

nuestros clientes

Schneider
Electric

YPF

TOTAL

aluar
Aluminio Argentino

P&G

BRIDGESTONE



A150 Medidor electrónico monofásico

Una eficiente
plataforma
tecnológica
con múltiples
posibilidades

El medidor electrónico monofásico A150 constituye una plataforma común para las distintas versiones disponibles:

- Activo - Activo Reactivo - Activo Reactivo Demanda (A150ar)
 - Medición de Energía Aparente (A150PS)
 - Detección de Corriente de Neutro (A150nd)

Además cuenta con:

- Herramientas Antifraude y Datos de Seguridad
- Comunicación Infrarroja Unidireccional IrDA
 - Puerto Óptico
- Valores Instantáneos de Instrumentación



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




elster
Vital Connections

Interruptores y herramientas de diseño

Interruptores automáticos

La familia SENTRON de interruptores de Siemens previene accidentes e incendios originados por fallas eléctricas en instalaciones eléctricas domiciliarias, comerciales e industriales en baja tensión hasta 1000 V.

Interruptor en caja moldeada (MCCB) • 3VT

Diseñados según la norma IEC 60947-2, estos interruptores se ofrecen con disparadores termomagnéticos (16 a 160 A) o unidades electrónicas de disparo (40 a 630 A), de tres o cuatro polos y capacidad de apertura de cortocircuitos de hasta 36 kA (I_{cu}).

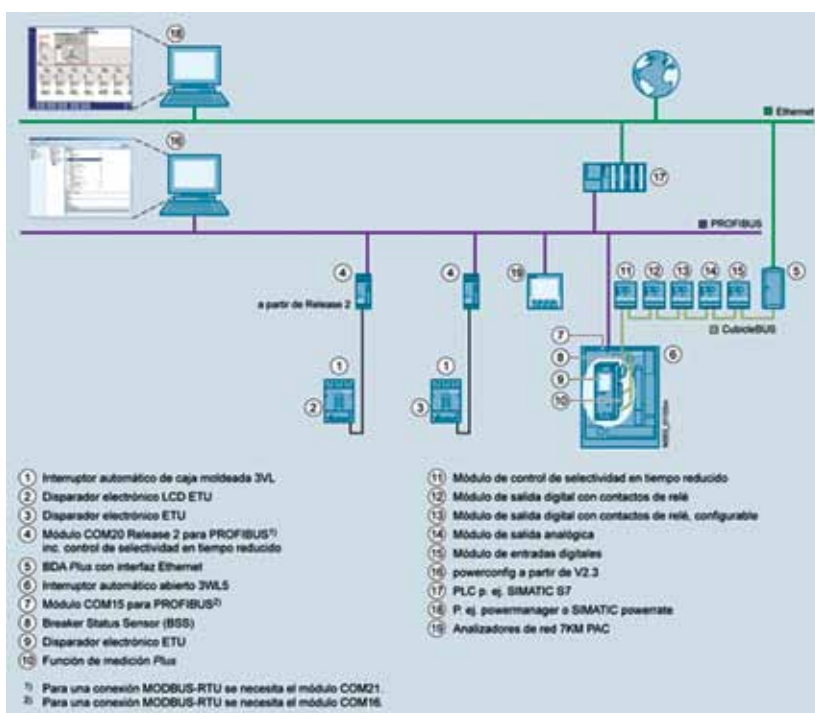
Estos productos poseen una amplia línea de accesorios.

Interruptor en caja moldeada (MCCB) • 3VL

Los diferentes modelos están opcionalmente disponibles con termomagnético (16 hasta 630 A) o unidades electrónicas de disparo (25 hasta 1600 A), de tres o cuatro polos y capacidad de apertura de cortocircuitos de hasta 100 kA (I_{cu}). Con capacidad de comunicación vía Profibus o Modbus y solo dos rangos de accesorios internos, los interruptores 3VL cumplen con las más elevadas exigencias de los sistemas de distribución eléctrica gracias a su diseño compacto, excelentes características técnicas y sencillo modo de operación.

Interruptor abierto (ACB) • 3WL

Los interruptores abiertos 3WL de estructura modular se caracterizan por su gran flexibilidad de diseño. Con solo tres tamaños constructivos, se logra cubrir capacidades de 250 a 6.300 A nominales y de hasta 150 kA (I_{cu}) de capacidad de apertura de cortocircuitos. La facilidad de modificación in situ, los hace perfectamente adaptables para soluciones de *retrofitting* con accesorios comunes a toda la gama. Además, con su capacidad de comunicación, se logra una solución innovadora en tableros protocolizados de baja tensión con posibilidad de integración a un SCADA de





energía. De esta forma se podrá diagnosticar y parametrizar su instalación de distribución eléctrica en forma remota. Conformes a la norma IEC 60947-2 y con variantes en normas UL 489 y 1066, son ideales para aplicaciones variadas.

Multimedidores de energía eléctrica 7KM PAC

Todo aquel que desea reducir los costos de energía eléctrica necesita tener, en primer lugar, un panorama claro del consumo de la misma y de su circulación por la instalación. Con los multimedidores 7KM PAC3100, 3.200 y 4.200 se podrá realizar dicha gestión de energía con total precisión, captando en forma exacta y confiable las magnitudes eléctricas de una instalación.

Planificación eléctrica mediante SIMARIS tools

Para facilitar el desarrollo de las funciones del proyectista eléctrico, Siemens pone a disposición, sin costo alguno, una nueva e innovadora familia de *software*, SIMARIS tools.

SIMARIS *design* para el cálculo y dimensionamiento de instalaciones en baja tensión y SIMARIS *curves* para la comparación de curvas características de disparo de dispositivos de protección contra fallas por sobrecorrientes ■

Por

Siemens



EH *ELECTRICIDAD* *CHICLANA*

MATERIALES ELÉCTRICOS



GREMIO



INDUSTRIA



ASESORAMIENTO TÉCNICO



CONSTRUCCIÓN



INGENIERÍA

Al servicio de nuestros clientes
con todas las soluciones.





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

Protección total de 1 a 1.600 A

Interruptores de WEG

Interruptores termomagnéticos MDW y MDWH

La línea de interruptores termomagnéticos MDW y MDWH ofrece protección contra sobrecarga y cortocircuito en conductores eléctricos, atendiendo las curvas características de disparo B y C, conforme la norma IEC 60898 e IEC 60947-2. Desarrollada para aplicaciones en circuitos de baja tensión, de corriente continua o alterna de 2 a 100 A y poder de corte de cortocircuito de 5 kA (MDW) y hasta 10 kA (MDWH).

Se ofrece al mercado en modelo unipolar, bipolar, tripolar y tetrapolar con toda su gama de accesorios.

Esta línea posee también mecanismo de disparo libre, donde el disparo es independiente de la posición de la manopla, e indicación del estado del interruptor termomagnético.

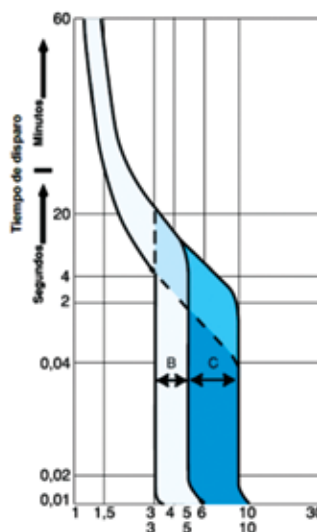


Curvas de disparo

» Curva B: El interruptor termomagnético de curva B tiene como característica principal el disparo instantáneo para corrientes entre tres a cinco veces la corriente nominal. Siendo así, son aplicados principalmente en la protección de circuitos con características resistivas o con grandes distancias de cables implicadas. Por ejem-

plo: lámparas incandescentes, fluorescentes, estufas eléctricas, etc.

» Curva C: El interruptor termomagnético de curva C tiene como característica el disparo instantáneo para corrientes entre cinco a diez veces la corriente nominal. Siendo así, son aplicados para la protección de circuitos con instalación de cargas inductivas. Por ejemplo, heladeras, lavarropas, aire acondicionado, etc.



Interruptores diferenciales RDW

Disponible en las versiones bipolar y tetrapolar, el RDW contempla todos los esquemas de alimentación posibles, monofásico, bifásico y trifásico, con o sin neutro, atiende las corrientes de hasta 100 A y posee detección de fuga a tierra de 30 mA, para protección de personas, o 300 mA, para protección de patrimonio. El interruptor diferencial RDW anali-



za la suma fasorial de las corrientes que pasan por el mismo, su disparo ocurre cuando la sumatoria de estas corrientes es igual o mayor al valor de la corriente nominal de disparo. *Shocks* eléctricos, instalaciones o equipos inadecuados son los factores que ocasionan su disparo.

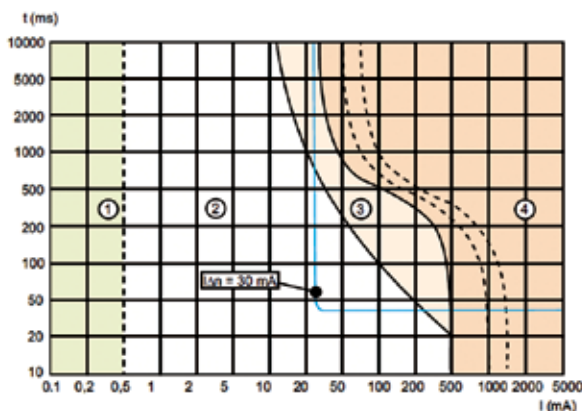


Zonas de protección

- » Zona 1: Ningún efecto perceptible.
- » Zona 2: Efectos fisiológicos generalmente no dañinos.
- » Zona 3: Efectos fisiológicos notables (paro cardíaco, paro respiratorio, contracciones musculares, generalmente reversibles).
- » Zona 4: Elevada probabilidad de efectos fisiológicos graves e irreversibles, fibrilación cardíaca, paro respiratorio.

Rango de protección del interruptor diferencial de sensibilidad 30 mA.

Curva de funcionamiento



Nueva generación de interruptores en caja moldeada hasta 1.600 A

La marca WEG cuenta con los interruptores DWB, en versión tripolar y tetrapolar, con regulación térmica en todos los modelos, desarrollados con un diseño compacto, lo que permite un importante ahorro espacio en tableros eléctricos. Las corrientes nominales van desde 16 hasta 400 A en tres tamaños:

- » DWB160, corrientes desde 16 hasta 160 A
- » DWB250, corrientes desde 80 hasta 250 A
- » DWB400, corrientes desde 160 hasta 400 A

Los interruptores DWB ofrecen flexibilidad total para los clientes en cuanto al montaje de los accesorios internos, porque ellos son comunes para estos tres tamaños y gracias a la tapa frontal transparente se puede identificar fácilmente los accesorios instalados.

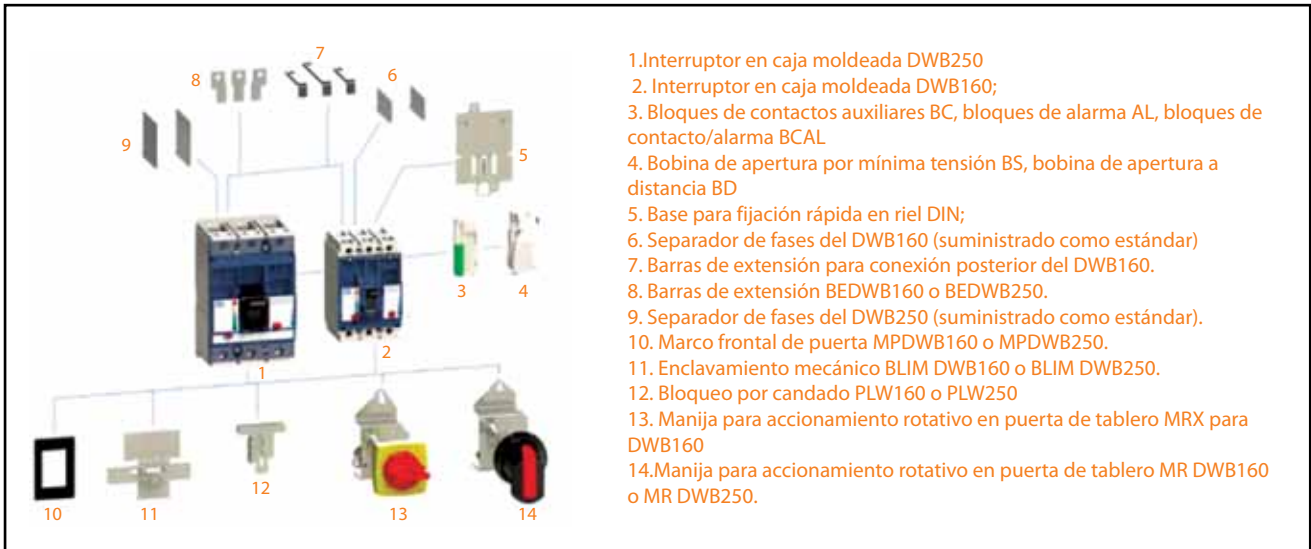


Tal como los demás interruptores de la firma, esta línea presenta doble aislamiento entre las partes energizadas y el frente del equipo, excepto los terminales. Además de eso, los accesorios internos fueron diseñados para ser totalmente independientes del circuito de potencia, evitando así cualquier riesgo de contacto con las partes energizadas.

En aplicaciones con corrientes superiores, los interruptores DWA complementan la solución proporcionando protección hasta 1.600 A:

- » DWA800, corrientes desde 350 hasta 800 A.
- » DWA1600, corrientes desde 500 hasta 1.600 A (con protección electrónica LSI).

Los interruptores en caja moldeada WEG pueden ser utilizados en una amplia gama de aplicaciones que garantizan una protección rápida contra cortocircuitos. En arranques con contactores y relés inteligentes, la línea DWB satisface los requisitos de coordinación tipo 2 según estándar IEC60947-4-1.



1. Interruptor en caja moldeada DWB250
2. Interruptor en caja moldeada DWB160;
3. Bloques de contactos auxiliares BC, bloques de alarma AL, bloques de contacto/alarma BCAL
4. Bobina de apertura por mínima tensión BS, bobina de apertura a distancia BD
5. Base para fijación rápida en riel DIN;
6. Separador de fases del DWB160 (suministrado como estándar)
7. Barras de extensión para conexión posterior del DWB160.
8. Barras de extensión BEDWB160 o BEDWB250.
9. Separador de fases del DWB250 (suministrado como estándar).
10. Marco frontal de puerta MPDWB160 o MPDWB250.
11. Enclavamiento mecánico BLIM DWB160 o BLIM DWB250.
12. Bloqueo por candado PLW160 o PLW250
13. Manija para accionamiento rotativo en puerta de tablero MRX para DWB160
14. Manija para accionamiento rotativo en puerta de tablero MR DWB160 o MR DWB250.

Nueva protección electrónica LSI

Otra línea interesantes es la nueva DWA con protección electrónica incorporada. La protección electrónica se encarga de todo el control del equipo y brinda un amplio rango de corriente de trabajo, como así también la posibilidad de modificar la curva de disparo y adaptarse apropiadamente para proteger un transformador, un motor o un generador.

La electrónica permite regular protecciones en las diferentes zonas en que se presenta la sobrecorriente, esta se conoce como "protección LSI" ■

L: Función de disparo por largo retardo (protección contra sobrecargas)

S: Función de disparo por corto retardo (protección contra cortocircuito con tiempo de retaso)

I: Función de disparo instantáneo (protección contra cortocircuito instantáneo)



Por
Weg

Medidores

de energía eléctrica



- *Contadores multifunción de energía eléctrica*
- *Analizadores de calidad de suministro*
- *Transformadores de tarificación y accesorios*

 **CIRCUTOR**
Sudamericana S.A.

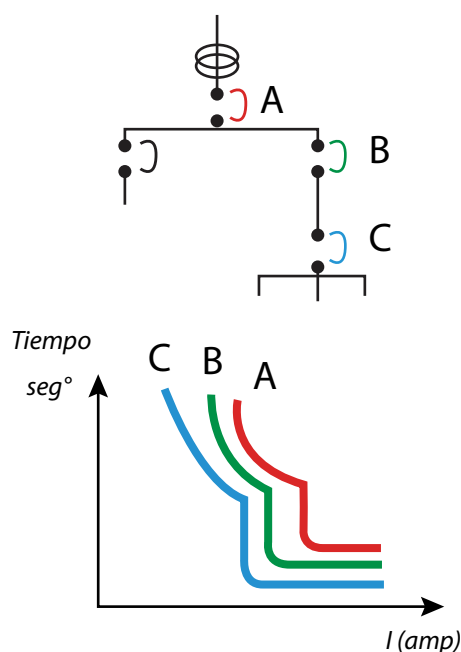
Franklin 432 | Villa Martelli | Prov. de Bs. As.
Tel./Fax: (+54 11) 4709-4433 | 4878-7222
ventas@circutor.com.ar
www.circutor.com.ar

Protección eléctrica asegurada

Interruptor diferencial: *Industrial Limit 300 mA*

El interruptor diferencial industrial 300 mA de Sica, por sus características, es perfecto para lograr una buena coordinación de protecciones. Actuando rápidamente para limitar los daños solo cuando tenga que hacerlo, sin disparos innecesarios que dejen a toda la instalación sin electricidad.

Coordinación de protecciones



Interruptor de corriente automático

Los interruptores tripolares y tetrapolares de *Industrial Limit* brindan seguridad para instalaciones industriales. Están contruidos según la regulación correspondiente a la

norma IEC 60947-2-2. Sus características constructivas lo hacen apto para brindar protección térmica en las instalaciones donde las corrientes nominales superan los 100 A.

Están diseñados para interrumpir exitosamente las corrientes de cortocircuitos asignadas, pensados para la línea industrial y presentan en corrientes nominales de 100 a 800 A a una tensión de hasta 690 V CA. Cada fase posee una calibración independiente, permitiendo lograr una uniformidad en la operación tiempo-corriente de cada una. Las mismas, al encontrarse vinculadas, producen la apertura de todos los polos del interruptor en forma instantánea, cualquiera sea la fase que hubiera detectado la falla en el circuito que está protegiendo.

Los modelos SI-160M y SI-250M presentan una corriente térmica regulable y botón de prueba. Los interruptores de corriente *Industrial Limit* resultan versátiles para múltiples usos. Entre sus características de composición se pue-





de destacar la cámara apagachispa de alto rendimiento, la palanca de accionamiento con múltiples posiciones *on - off* - falla, el dispositivo de disparo magnético. Los tornillos utilizados presentan alta resistencia a los agentes climáticos, los envoltentes están formados por material termoplástico autoextinguible de alta aislación.

Interruptor termomagnético

El interruptor termomagnético, denominado también "térmica", se utiliza para proteger un circuito eléctrico frente a cortocircuitos de una intensidad determinada. Las características constructivas lo hacen para brindar protección térmica y magnética en las instalaciones donde las corrientes normales superan los 100 A. El diseño de la caja cinemá-

tica del interruptor termomagnético lograr independizar la velocidad de apertura y cierre de los contactos respecto a la velocidad de maniobra de la palanca.

Los productos disponibles de Industrias Sica en esta línea son los siguientes:

- » Interruptores automáticos termomagnéticos de 3 y 6 kA, unipolares, bipolares, tripolares y tetrapolares.
- » Interruptores automáticos termomagnéticos bipolar de un módulo.
- » Interruptores automáticos diferenciales bipolares y tripolares. Interruptores manuales bipolar, tripolar y tetrapolar.

Los interruptores termomagnéticos son el resultado de un desarrollo tecnológico que se lleva a cabo en la empresa desde 1985. Están contruidos en material termoplástico autoextinguente resistente al ensayo de punta incandescente de 960 °C. La palanca se encuentra protegida contra posibles maniobras involuntarias y puede bloquearse en la posición de abierto o cerrado.

Estos interruptores termomagnéticos pueden utilizarse tanto en una instalación industrial como en una vivienda donde varía la red de distribución para su utilización. Pueden instalarse y montarse sobre un perfil DIN en cajas de la línea perfil de la empresa o en cualquier otra caja que ofrezca el perfil DIN como método de montaje ■

Por

Industrias Sica



Módulo interruptor de combinación múltiple, nuevo telerruptor

Todo aquel que alguna vez se enfrentó a tener que realizar alguna instalación de combinación y ha necesitado disponer de mucho tiempo y paciencia para poder pasar una cantidad infernal de cables por caños de muy reducido diámetro, sin dudas al terminar de leer este artículo se va a preguntar: ¿por qué no me enteré antes?

Porque existe una solución simple y económica para realizar una instalación de combinación con un cableado muy sencillo, ya que RBC Sitel cuenta con este producto dentro de su amplia gama de módulos aplicables a la mayoría de las líneas de llaves de luz existentes en el mercado.

Se trata de un dispositivo modular que permite controlar un conjunto luminoso desde distintas cajas, disponiendo la cantidad de pulsadores que se quiera, conectados en paralelo entre un cable conectado a la bornera del interrup-



tor y el vivo de la línea de alimentación. De esta forma solo se requiere el conexionado de dos cables entre pulsadores, simplificando notablemente la conexión de combinación.

La actuación es equivalente a la de cualquier llave de combinación, es decir, con un pulso en cualquier pulsador la luminaria cambia de estado (de apagada a encendida, o viceversa.)

El interruptor de combinación múltiple funciona con pulsadores comunes, tiene salida a relé, con lo cual puede usarse con cualquier tipo de carga, y se provee en dos versiones: en un módulo con relé de 3 A o en un doble módulo con relé de 10 A, de forma tal que el usuario disponga del modelo adecuado en función de la carga que necesita controlar ■

Por
RBC Sitel



© 2010 ABB Ltd.

Tmax XT. Simplemente eXTraordinario.

 red dot design award

Ganador del premio 2010



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

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

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

La evolución continúa.

www.boi.it.abb.com/TmaxXT

ABB S.A.

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

www.abb.com.ar

 /ABBArgentina  @ABB_Argentina

Power and productivity
for a better world™



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.



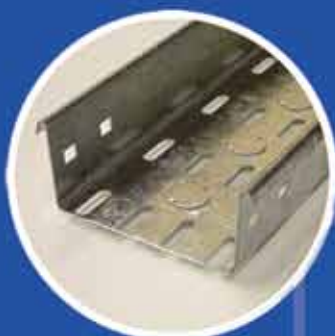
Sabemos más
damos más

RedElec
ARGENTINA



ELECE[®]

BANDEJAS PORTACABLES



Línea Perforada



Línea Escalera



Pintura, Iluminación
y Decoración



Línea Perfil "C"



Accesorios
de Montaje

LA DISTRIBUCION DE LA ENERGIA ES UN
TEMA DIFICIL, ELECE LE SIMPLIFICA
UNA BUENA PARTE





Pértiga de maniobra telescópica Sección triangular - VTT



**SECCION
TRIANGULAR**



**DETECTORES
DE TENSION**



**GRAPA DE
LÍNEA VIVA**



PUESTA A TIERRA TEMPORARIA

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

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



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

Disfrutar de las farolas

Una reflexión previa

A poco que abandonamos las cunas, los humanos nos acostumbramos a la iluminación que nos provee nuestro amigo el sol: luz cálida, casi permanente, desde una posición cenital, con alto nivel de iluminancia, pero con algunas radiaciones indeseables de las cuales nos tenemos que proteger. Encontramos tan agradable la vida al sol que muchas veces deseamos prolongar esas actividades en plazas, parques y jardines, durante la oscuridad sobre todo en las noches primaverales, y en estos casos viene en nuestra ayuda la iluminación artificial.

Esta iluminación nocturna puede ser producida por proyectores contra las plantas, o con pequeñas luminarias que marcan los caminos pero difícilmente se pueden practicar juegos nocturnos o actividades sociales ya que la luz queda muy concentrada en pequeñas zonas, y en general orientadas de abajo hacia arriba.

En el otro extremo de las prestaciones se hallan las columnas y las luminarias de alumbrado público, las que iluminan calles y avenidas. Son muy indicadas para iluminar grandes áreas pero producen una iluminación fría ya que la luz llega de lejos, como poco amigable, si bien el nivel de iluminancia puede ser excelente.

En una posición intermedia entre ambas soluciones se halla la iluminación producida por farolas, normalmente montadas a alturas que nos parecen cercanas, alrededor de los cinco metros, que queda dentro de una altura relacionable con la humana. Strand, con más de cincuenta años fabricando principalmente luminarias para exteriores, ofrece más de cuarenta modelos diferentes de farolas de las cuales destacaremos las más solicitadas en los últimos años, justamente para iluminar plazas, parques, jardines y barrios residenciales.

Farolas Strand modelo FM

Son especialmente indicadas

para casos de condiciones climáticas severas ya que resisten inclusive granizadas de gran volumen, pues su techo de aleación de aluminio fundido de calidad controlada le da una característica especial. Se proveen con un *louver* o persiana que difunde la emisión directa de la lámpara y aumenta subjetivamente el tamaño de la fuente de luz evitando encandilar a las personas en caso de visión



directa de la farola. También llevan una cubierta inferior en policarbonato que asegura un excelente cierre alrededor de la lámpara para que no penetren los insectos. En el caso de la ciudad de Tapalqué, donde se utilizaron estas farolas en su recientemente remodelado balneario en la zona de descanso, se las proveyó con lámparas de sodio de alta presión con luz dorada que tiene la virtud de una menor atracción de insectos.



Farola marca Strand modelo FM 250 en Balneario Tapalqué, Provincia de Buenos Aires.

Aprecie el lector la excelente iluminación que reina en la zona de descanso, gracias a la luz aportada por las farolas FM montadas de a tres en columnas tipo árbol de Strand. Son columnas con un cuerpo principal inferior que luego se abre en tres ramas verticales con una farola en cada extremo a distintas alturas de montaje.

Farolas Strand modelo F194 y F294

Sorprenden por su moderno diseño y líneas muy simples desde la columna en que parece como integrada hasta un techo que no sobresale de la línea de los brazos que mantienen la estructura y dan rigidez a la farola. Son de construcción muy sólida con la cubierta superior en fundición de aluminio al igual que los barrales que lo sujetan, capaces de resistir las más fuertes tormentas de nieve y granizo. Por esta resistencia mecánica fueron elegidas para iluminar la plaza San Martín en la ciudad de San Rafael, provincia de Mendoza. Un detalle no menor es la incorporación de anillos antideslumbrantes alrededor de las lámparas conformando un excelente *louver*. En esta obra se les incorporaron lámparas de mercurio halogenado que dan un excelente toque de luz blanca al paisaje nevado de la plaza.



Farola Marca Strand modelo F194.



Farola marca Strand modelo F294.

Farolas Strand modelo F1200

Originalmente la plaza de Barrancas de Belgrano, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires se encontraba iluminada con columnas marca Strand modelo SDO 47/2 y farolas ornamentales marca Strand modelo F1200 equipadas con lámparas de vapor de sodio de alta presión de 250 W. Estas farolas respetan el más puro diseño colonial lo mismo que sus columnas de gran porte en fundición.



Plaza San Martín, San Rafael, Mendoza.



Farola marca Strand modelo F1200 en Plaza Barrancas de Belgrano, CABA.

El proyecto de modernización consistió principalmente en reemplazar las lámparas de descarga por leds. Se proveyeron 153 soportes con equipo controlador y 3 módulos led cada uno. Los grandes beneficios que presenta la obra son:

1. Ahorro en el consumo de electricidad que oscila el 75%.
2. Alta duración pues los leds tienen una vida útil de más de 50.000 horas.
3. Color blanco que permite una mejor apreciación de los colores.
4. Deslumbramiento directo menor, aún mirando las farolas en forma directa.

Los leds necesitan de un equipo controlador o fuente de

tensión que le provee la corriente que les permite un buen funcionamiento. Una de las ventajas de utilizar material Strand es que todos los equipos son armados en su planta de San Martín, provincia de Buenos Aires, en donde se fabricaron los soportes con la fuente en el centro y los leds en disposición de triángulo alrededor de la fuente como se puede apreciar en la foto que antecede y en la que sigue:



Módulo Strand colocado en Farola F1200.

Si la farola marca Strand modelo F1200 fuera demasiado grande para un parque más reducido, existen otros modelos de fundición de tipo colonial para adaptarse al parque o jardín que se quiera iluminar. El departamento técnico lo puede asesorar y evaluar la solución más conveniente para cada caso ■

Por
STRAND S.A.



Llago

electromecánica s.a.



Seccionadores de alta y media tensión para distribución de energía eléctrica

Concejal Héctor Noya 1578 (1824) Lanús Oeste - Pcia. de Buenos Aires
(+54 11) 4249-1009 - ventas@lagoelectromecanica.com

Comprá seguro, buscá este Sello



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



STECK. Presente en todas las etapas de su construcción.

Con 38 años en el mercado, Steck esta reconocida por el alto grado de calidad y tecnología en sus productos. Cuenta con la más completa línea de tomas y conectores industriales, incluyendo versiones a prueba de agua y bloqueo mecánico.

¿Buscas calidad, seguridad y tecnología para su instalación? ¡Elige la líder, elige STECK!

Energizando nuestro continente



STECK

ventas.ar@steckgroup.com

Te: 011 - 4201 - 1489

SOLUCIONES PARA SEGURIDAD Y AUTOMATIZACIÓN EN MÁQUINAS

SCHMERSAL

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



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

Conectores Industriales

HARTING



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

Visite nuestra web: www.condelectric.com.ar

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

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

FACBSA

Fábrica Argentina de Conductores Bimetálicos S.A.

▪ Jabalinas y Conductores de Ao-Cu

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

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

ConduWeld

IRAM 2309-01
 IRAM 2466/7



Exija seguridad, utilice sólo materiales con sello IRAM.



Producidos íntegramente en Argentina.



Preserva la vida y los bienes de las personas.



▪ Pararrayos y Soldaduras

copperSteel IRAM 2428
 IRAM 2315

Herrera 2430 (C1495ACV)
 Ciudad Autónoma de Buenos Aires

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

www.facbsa.com.ar

Puesta a Tierra de Excelencia

Electrodos Dinámicos
ED-C20 y ED-C20s

**SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DE BAJA
RESISTENCIA Y BAJA IMPEDANCIA**

Análisis de Toxicidad - CEPROCOR



Ensayos con Corrientes Impulsivas
CEFS - INTI



Ensayos con Corrientes Permanentes
LAT - Universidad Nacional de Córdoba



Estudios en Suelos Helados
Base Científica Jubany, Antártida Argentina



Primer sistema de puesta a tierra electrolítico normalizado del país
Exclusivo sistema R.E.D. (realimentación electrolítica dinámica) patentado
Dispersión de corrientes intensas permanentes y transitorias
Excelente rendimiento en suelos de alta resistividad y roca
Norma IRAM 2314



Medidores de energía eléctrica activa: solo se comercializan con exactitud y seguridad verificada en un 100%

Ricardo O. Difrieri

Hasta fines del siglo pasado, cuando los medidores de energía eléctrica eran solo de inducción, era común que únicamente se comercializaran medidores que respondieran a las correspondientes normas IRAM o IEC, pues los medidores de inducción solo podían manufacturarse en fábricas especialmente montadas para su elaboración masiva, garantizando una excelente *performance* y, con mantenimiento adecuado, vida útil prolongada, la que ha llegado a superar los cuarenta años.


Con el advenimiento de la electrónica la situación cambió, pues fue relativamente sencillo conseguir los componentes para elaborar un medidor de energía eléctrica estático y decir que es de tal o cual clase, por medir con determinada exactitud en condiciones de laboratorio.

Pero solo los tipos de medidores estáticos que están aprobados fehacientemente, o sea, que tienen certificado su cumplimiento con los ensayos y requisitos establecidos en las normas IRAM o IEC de la respectiva clase de exactitud por un laboratorio competente (según lo definido como tal en las Normas IRAM 2420 y 2421), garantizan una correcta *performance* con el tiempo, así como el mantenimiento de la exactitud y seguridad eléctrica y mecánica fuera de laboratorio, o sea, en las condiciones normales de servicio, comúnmente diferentes a las de referencia.

Lo de “aprobados fehacientemente” hace a la referida verificación del cumplimiento de los ensayos y requisitos que aseguran que el producto cumple originalmente con las normas: aprobación del tipo en laboratorio competente (en Argentina, el único labora-

torio competente existente, a la fecha, es el INTI), pero también a algo tan o más fundamental: que ese cumplimiento permanezca en el tiempo, para lo cual debe realizarse periódicamente la denominada convalidación del tipo (verificación de que lo manufacturado y comercializado coincide con la muestra testigo del tipo aprobado en poder del INTI).

Finalizó la posibilidad de convivencia de medidores que cumplen fehacientemente con las normas (y no solo inicial sino permanentemente) con otros que solo dicen cumplirla, ya que el límite era el 31 de marzo de 2015, fecha establecida por la resolución 166/14 de la Secretaría de Comercio Interior para la entrada en vigencia efectiva del *Reglamento técnico y metrológico para los medidores de energía eléctrica activa en corriente alterna (RTM)*.



Ya vigente el RTM, no se puede comercializar en Argentina ningún medidor de energía eléctrica activa sin que previamente el modelo (lo que denominan “tipo” las normas IRAM o IEC) haya sido aprobado en el INTI, o sea, sin ser verificado que el modelo cumple con los ensayos y requisitos establecidos en el RTM.

Que se comercialicen medidores aptos se logrará no solo con el RTM en vigencia, sino con la obligación adicional de que, luego de fabricados o importados, a todos los medidores antes de ser comercializados en el país se les deberá realizar un estricto control individual denominado “Verificación primitiva” (en laboratorio cuyos equipos de ensayo de medidores (EEM) cumplan con la norma IRAM 2414).

Ese control unitario permitirá asegurar la aptitud del 100% de los medidores que se comercialicen, tanto desde el punto de vista metrológico como del de la seguridad eléctrica y mecánica.

Lo establecido significará, además de garantizar la aptitud de los medidores de uso masivo, la desaparición en el mercado de los medidores sin aval, denominando así a todos los medidores de energía eléctrica activa estáticos que se ofrecen o pueden ofrecer en el mercado con distintos nombres o for-

mando parte de distintos productos (controlador de energía, analizador de redes, terminal inteligente, etc.), sin aprobación de tipo” en el INTI que garantice el cumplimiento con la norma que dicen cumplir (en algunos casos, ni siquiera mencionan norma alguna, indicando solo cumplir con una clase).

Un caso particular es el de los denominados “Medidores inteligentes”, que no son otra cosa que medidores de energía eléctrica activa estáticos comunes con accesorios o componentes adicionales, como la instrumentación de diferentes características, modernos sistemas de comunicación, relés para realizar corte y reconexión remota del suministro, posibilidad de interactuar con dispositivos o artefactos del cliente, etc.

El RTM, como las normas IRAM e IEC, no menciona ni define específicamente a los medidores inteligentes que, por ahora, es un nombre comercial pero, como todo medidor de energía eléctrica activa que se comercialice en el país, estos medidores estáticos deberán cumplir con el RTM.

Los modelos de medidores estáticos de energía eléctrica denominados “Medidores inteligentes” que cumplan con el RTM obtendrán su aprobación de modelo en el INTI, pudiendo entonces ser co-

mercializados sin inconvenientes. El resto, no.

Otro caso particular, que ha sido motivo de preocupación por parte de las distribuidoras y cooperativas que los usan, es la de los medidores de energía eléctrica activa estáticos prepago bicuerpo, de los que no existen normas IRAM ni IEC específicas y, como tales, no cumplirían con el RTM, por tampoco contemplarlos.

La situación ha sido planteada el año pasado por lo referidos usuarios en el subcomité de medidores eléctricos de IRAM, y trasladada al INTI para que a su vez la haga conocer a la Secretaría de Comercio Interior, siendo de esperar que haya una solución al respecto a la vez que el RTM está en vigencia efectiva.

Respecto a los mencionados medidores sin aval, cabe recordar que solo se puede garantizar que un medidor es de una determinada clase de exactitud si cumple con todos los requerimientos (ensayos y requisitos específicos) que establece la correspondiente norma (o la *Resolución 90/12* en el caso del RTM), para la clase de exactitud dada (recordar que internacionalmente las normas IRAM o IEC para medidores estáticos de las clases 1 y 2 son diferentes de las de las clases 0,2S y 0,5S,

Nota técnica

mientras que el RTM, con distintos requisitos, abarca a las cuatro clases de exactitud mencionadas).

El cumplimiento del tipo (o modelo) con la norma IRAM o IEC (o el RTM) certificado por el INTI (aprobación del tipo o modelo), es lo que avala que el tipo o modelo de medidor cumple con las condiciones de exactitud (influencia de la variación de la corriente o curva de calibración), de *performance* y de seguridad eléctrica y mecánica requeridas no solo en laboratorio, sino también cuando esté en condiciones de servicio.

El RTM servirá para igualar en exigencia de cumplimiento a los medidores tradicionales de fabricación masiva nacionales e importados, pero también cumplirá la función de depurar el mercado, pues desaparecerán los actuales medidores sin aval de venta unitaria o no (la mayoría, si no todos, importados) que no cumplan con el RTM, ya que todos los medidores de energía eléctrica activa deberán aprobar el modelo en el INTI antes de ser autorizados para ser comercializados en Argentina, y luego deberán tener verificación primitiva unitaria en el país.

El RTM no diferencia entre medidores de comercialización masiva (como los monofásicos o trifásicos usados en las distribuidoras

y cooperativas para la facturación de energía eléctrica en los clientes de pequeñas, medianas o grandes demandas) o los comercializados en forma unitaria (como pueden ser los de los GUMA), o los que se usan para el control interno de un establecimiento, fábrica, central eléctrica, grupo generador, subestación, etcétera.

Como se indica en el artículo 2º de la *Resolución 90/12* del 10 de septiembre de 2012: todos los medidores de energía eléctrica activa que se *"Fabriquen, comercialicen e importen en el país deberán cumplir con el Reglamento Metrológico y técnico aprobado por el artículo 1º de la Resolución 90/12"*.

Cabe recordar que el RTM, en un todo de acuerdo con lo establecido en las normas IRAM (una de las diferencias básicas de las IRAM respecto a las IEC), exige también la realización de un estricto control con cada lote para asegurar el mantenimiento del modelo en el tiempo, o la realización de los ensayos que permitan homologar que las posibles modificaciones a implementar (o sea, antes de que se realicen) no alteran el cumplimiento de lo establecido en el RTM.

Con el RTM se asegura que en Argentina solo se comercialicen medidores con exactitud y seguridad garantizada, ya que no se

podrán comercializar medidores sin la previa realización a cada uno, debidamente documentada, de la denominada verificación primitiva, que deberá realizarse obligatoriamente en laboratorios controlados por el INTI.

La verificación primitiva no es otra cosa que la repetición, supervisada por el INTI, de los ensayos de rutina que, en cada fábrica deben tener establecidos los sistemas de control de la calidad de los medidores de fabricación masiva con certificación de marca (*Resolución 92/98* y complementarias), pero no es seguro que tengan los medidores sin aval.

El cumplimiento de lo establecido en el RTM, que conceptual y resumidamente fuera expresado en este artículo (para conocer el detalle de lo que exige el RTM, se deberá leer detenidamente el contenido de las resoluciones 90/12 y 144/12), comenzó definitivamente a ser implementado desde fines de marzo de 2015, y de cumplirse con exactitud, permite afirmar que, en Argentina, desde esa fecha solo se comercializan medidores con exactitud y seguridad verificada en un 100% ■

Contacto

Ricardo O. Difrieri,
rdifrieri@utn-proyectos.com.ar

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



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



Ingeniería eléctrica s.a.

MATERIALES ELÉCTRICOS PARA LA INDUSTRIA

Distribuidores
técnicos de materiales

SIEMENS

OSRAM



SCAME



I.M.S.A.



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

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

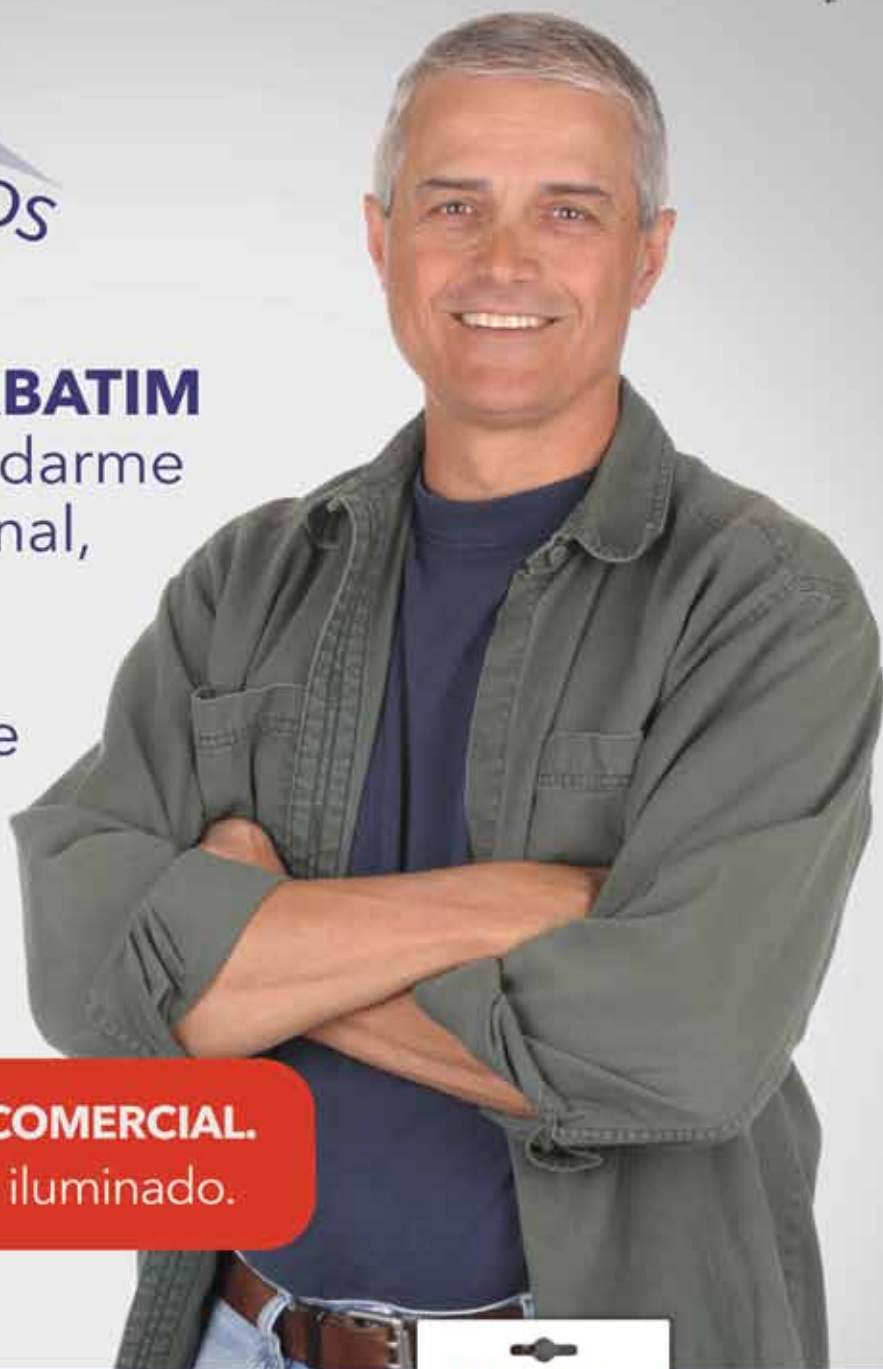
Es por esto que en el año 2010, Ingeniería Eléctrica S.A. logró la certificación ISO 9001:2008.





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



“Yo vendo **LED VERBATIM** porque además de darme respaldo internacional, asesoramiento y stock permanente, tengo una excelente rentabilidad.”



SUMATE A NUESTRA RED COMERCIAL.
 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.
- 
Respaldo
 Mitsubishi Chemical Holding Corporation respalda la calidad de nuestros productos.

- 
Reemplazo Directo
 Tienen la misma base de conexión que las lámparas tradicionales.
- 
Garantía
 Verbatim LED Lighting ofrece 3 años de garantía.
- 
Experiencia
 Verbatim en tecnología e innovación.



Verbatim Led Lighting. **Iluminación inteligente.**

Para aprender: junio en AADECA

Durante todo el año, la Asociación Argentina de Control Automático ofrece una amplia variedad de cursos, jornadas de actualización y talleres sobre temas de la especialidad, dictados por profesionales de prestigiosas instituciones académicas y empresas, donde sus socios pueden participar con becas o importantes descuentos. A continuación, los cursos ofrecidos durante el mes de junio, especialmente preparados para mecánicos, eléctricos, electrónicos y estudiantes relacionados con la ingeniería, proyectos y mantenimiento de máquinas industriales.

16 de junio: Introducción a PLC – Nivel básico. Docente: Ing. Alejandro Casale

En modalidad a distancia y también presencial, se abordarán los siguientes temas: unidad de control o PLC (introducción al PLC, características entre distintos PLC, *software* de programación y configuración, tipos de lenguajes, entradas digitales, salidas digitales, temporizadores, contadores, nuevas tecnologías).

18 de junio: Impresoras 3D en Argentina. Docentes: Ing. Da-

vid Cimino y Lic. Rubén Juárez

El curso será presencial, desde las 9:30 hasta las 17. Los temas a tratar serán introducción a la impresión 3D en Argentina y el mundo, orígenes de la impresión 3D, tipos de tecnología, de la idea al objeto concreto, *software* de aplicación, aplicaciones en las diferentes disciplinas, consideraciones específicas a tener en cuenta, parámetros y variables, presentación de los materiales existentes en el mercado actual ejecución de una impresión 3D, tipos de impresoras 3D de fabricación nacional existentes hasta el momento, demostración de generación con dos impresoras 3D de fabricación nacional.

23 de junio: Introducción a PLC – Nivel avanzado. Docente: Ing. Ariel Lempel

En modalidad presencial y a distancia, los temas tratados en ambos casos serán entradas y salidas analógicas (operaciones matemáticas, entradas y salidas rápidas, manejo de memoria y variables, lenguajes de programación, programación estructurada, bloques de función, sistema operativo en un PLC, tiempo de SCAN, multitarea en tiempo

real, conexión con HMI y SCADA, comunicación y redes, periferia descentralizada y prácticas con maqueta de demostración).

26 de junio: Introducción a la ingeniería de proyectos industriales – GKL. Docente: Ing. Gustavo Klein

Temas a tratar: introducción general; concepto de aproximaciones sucesivas; ingeniería de factibilidad; ingeniería conceptual; documentos principales; FEL -*front end loading*-; ingeniería básica extendida; influencia de las decisiones según la etapa del proyecto; prácticas de incremento de valor; ingeniería de detalle; procesos, *piping*, soldadura, equipos mecánicos y calderería, instrumentación y control, electricidad, estructuras de hormigón, estructuras metálicas, arquitectura, ductos, precomisionado; herramientas de diseño; estudios de impacto ambiental; garantías de rendimiento; garantías del contratista EPC; organización de la ingeniería; herramientas de gestión; programación; documentación, y tablero de control ■

“un fusible para cada necesidad”



reproel[®]

www.reproelsa.com.ar



NH

**Fusibles A.C.R.
gL/gG • aR/gR
aM • gTr • gC**



Bases Portafusibles

125 a 1250 A / 6-700 V • unipolares / tripolares
Tamaños 00 / 1 / 2 / 3 / 4



HH

**Fusibles MT
2,3 - 36 KV**

Línea standard

13,2/15 KV (L 422 mm)
33/36 KV (L 537 mm)



Bases Portafusibles HH

200 a 400 A • 2,3 - 36 KV
unipolares / tripolares
uso interior o exterior



Trafos de pozo

15,2 KV In 20-40/90 A
ANSI C37.47

Motores

2,4 a 4,8 KV
In 70 a 650 A
ANSI C37.46



FV

**Trafos de
medición
de tensión**

6,6 a 33 KV
IEC 60282-1

SL
**Seccionadores
Fusibles Bajo Carga
Tripolares Verticales**

Apertura por fase y tripolar



LTL

**Seccionadores
Fusibles Bajo Carga**

unipolares / bipolares
tripolares / tetrapolares

Representante exclusivo
JEAN MÜLLER

KVS
**Gabinetes de
Distribución
Serie 10**

Polyester reforzado
y fibra de vidrio



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

COMPONENTES ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Fusibles europeos



Productos 



Semiconductores de potencia



Relés de estado sólido



Fusibles americanos

ELECTRO - OHM

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

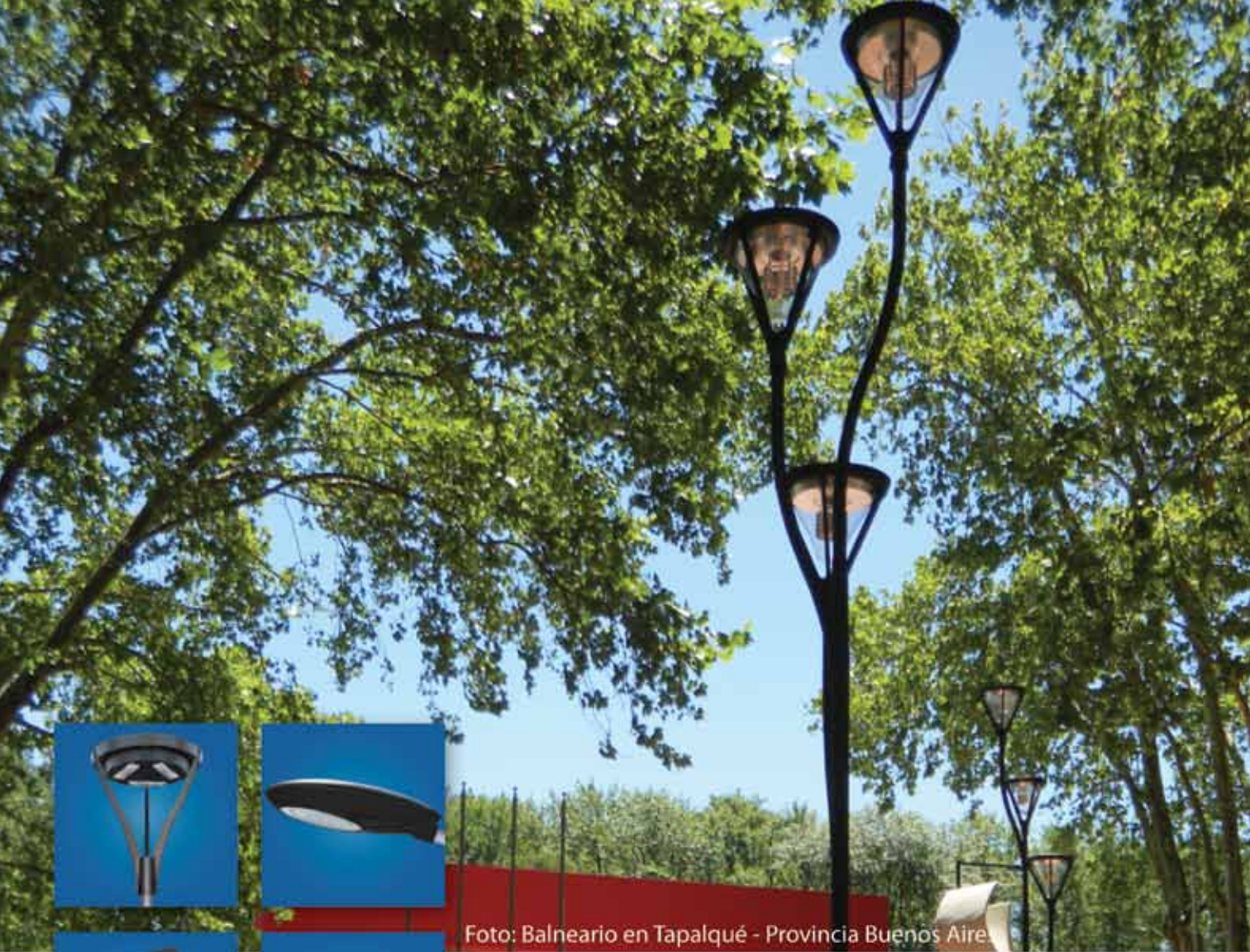


Foto: Balneario en Tapalqué - Provincia Buenos Aires

NUEVAS LUMINARIAS STRAND LED 2015

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



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

strand

Un paso más allá de lo conocido en iluminación



Ferpak

Escaleras



ESCALERAS
DIELECTRICAS P.R.F.V.



ESCALERAS DE
ALUMINIO



PRODUCTOS
ESPECIALES



info@ferpak.com.ar | www.ferpak.com.ar

Eva Perón 3301 • San Martín • Pcia. de Bs. As. • Argentina • Tel. (54 11) 4738.2199 | 4847.2199 | 4720.1010

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

FLUKE

Distribuidor Autorizado

Analizador trifásico de energía
Clase A
Modelos 435/434

Nuevo



Cámaras
termográficas
Ti100/105/110/125

Herramientas profesionales
robustas y confiables

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



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

Nuevo



Multímetro F-289



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 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

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

A la inseguridad eléctrica apliquemos el imperio de la ley

Ing. Rubén Roberto Levy

En esta oportunidad propongo un cambio concreto en el actual manejo de la seguridad eléctrica en Argentina, pues es evidente que la actual situación no nos permite avanzar en forma definitiva en el tema. La realidad nos indica una altísima siniestralidad eléctrica y una pobre participación en la solución del tema desde las instituciones a cargo, ya que las víctimas de electrificaciones y electrocuciones pasan a conformar una misteriosa estadística que nadie lee ni menciona.

Es conocido que en Argentina existen normas y reglamentaciones que en el actual sistema son de derecho privado, pero han existido y existen personas y organizaciones que innumerables veces y con el propio esfuerzo han gestionado y explicado a los poderes políticos la necesidad de establecer reglas de cumplimiento obligatorio para

los proyectos y ejecuciones de instalaciones eléctricas en inmuebles y en la vía pública, elevando innumerables propuestas al ente o empresa responsable a cargo de esas instalaciones eléctricas.

El resultado de treinta años de democracia en estos temas es pobre y sigue creciendo la siniestralidad eléctrica en Argentina. Entonces tenemos que asumir que el actual sistema no le sirve a los ciudadanos que deben recibir los beneficios de la democracia y en este tema no los recibe; al contrario, se observa una anarquía en el manejo de las obligaciones técnicas y no aparece el estado de la técnica en las instalaciones eléctricas de todo tipo.

Se dice que los ciudadanos debemos proponer y nuestros representantes, escuchar. Eso ya lo hemos hecho durante décadas y, como repito, la siniestralidad cre-

ce y una sociedad moderna no se puede concebir ni aceptar en esas condiciones.

Por eso, y para concretar mi propuesta: propongo estatizar por ley la AEA y el IRAM y que todas las normas y reglamentaciones sean de uso público, libre y gratuito y que figuren en Internet para que cualquier ciudadano las "baje", las consulte y pregunte lo que tenga que preguntar para lo cual el mismo Estado deberá establecer un grupo de expertos que responda a toda consulta que se haga al respecto. La AEA e IRAM podrán seguir funcionando como lo hacen actualmente, pero su dirección será estatal y los recursos los pondrá el Estado para que estas organizaciones dejen de competir con los profesionales en actividades que sean de incumbencia profesional. Las actuales normas y reglamentaciones serán elevadas a

toda institución educativa, colegio profesional o ente relacionado con el tema para que su conocimiento y aplicación sea de utilización documental obligatoria y que quede claro que toda actividad relacionada con el tema quede legalmente vinculada con la ley que se indica en lo que sigue.

Propongo que el poder legislativo nacional emita una ley de seguridad eléctrica que cubra todos los aspectos de la seguridad eléctrica en todo tipo de instalaciones donde se utilice la electricidad, es decir, tanto en la propiedad privada como en la vía pública para toda la Nación Argentina que tenga como fundamento el interés del Estado en proteger a los ciudadanos de los riesgos de la electricidad. De este modo, el poder político puede hacer algo concreto con la imprevisible siniestralidad eléctrica que cada vez es

mayor por la lógica del uso intenso de la electricidad en una sociedad moderna que pretende ser justa y equitativa.

Propongo que el Estado conforme un ente de seguridad eléctrica que tenga presupuesto propio y que no dependa del poder político de turno y ante los siniestros, que sea parte querellante en defensa de las víctimas de un sistema que debe responder a la calidad de vida de los ciudadanos y no a la burocracia del no hacer, del no ver y del no intervenir.

La conformación de ese ente es de un costo ínfimo respecto a la vida de cualquier ciudadano de nuestra patria. Si las diversas municipalidades o empresas de distribución de energía, que de hecho son autárquicas, desconocen la aplicación de la ley, pues que se hagan cargo de su incumplimiento y de las demandas que

el Estado les realizara por incumplimiento de leyes de defensa de la sociedad y del Estado.

Por supuesto que para esto hay que contar con patriotas y no con burócratas del poder, pero espero no morir sin ver al menos que alguien con criterio de patria se haga cargo de impulsar estas iniciativas.

Espero que lo expuesto se lea, se analice y se corrija en lo que corresponda, pero fundamentalmente que se haga, pues de otro modo seguiremos en una sociedad atrasada donde la siniestralidad será como es ahora: Los crímenes acordados del sistema.

La vida es un derecho que está por encima de todos los derechos... ■

Ing. Rubén Roberto Levy
buscapolocordoba@yahoo.com.ar
buscapolocordoba@gmail.com

RBC SITEL
ELECTRONICA DE CONTROL

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.

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

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



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



We measure it. **testo**

Ingresa con Testo al mundo de la termografía

Nuestros modelos más simples le ofrecen:

- Gran pantalla de 3,5"
- Detector de 160 x 120 pixeles
- Autodetección de punto más frío y más caliente
- Software profesional gratuito IRSoft

www.testo.com.ar/termografia

Av. Directorio 4901 (C1440ASB) Bs. As., Argentina
Tel.: (011) 4683-5050 - Fax: (011) 4683-2020
info@testo.com.ar - www.testo.com.ar

EnerSys.

Power/Full Solutions

**BATERIAS INDUSTRIALES PARA TODAS
LAS NECESIDADES DE ACUMULACION DE ENERGIA**



Telecomunicaciones - UPS - Señalamientos - Energía Eólica y Solar
Generación, Transmisión y Distribución Eléctrica
Industrias - Gas y Petróleo - Ferrocarriles

ODYSEY BATTERY PowerSafe **CYCLON** **HAWKER**

EnerSun **EnerSafe** **data safe** **genesis**

Tel +54-11-4736-3000 - info@ar.enersys.com
www.enersystem.com - www.enersys.com

aiet

Asociación de Instaladores
Electricistas de Tucumán

Visite nuestro SITIO WEB



► www.aiet.org.ar



www.elitegroup.com.ar

Diseño & Excelencia

IOCCA
PLAST
INDUSTRIA DE PRODUCTOS ELECTRICOS

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

Panel de salvataje y maniobra



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

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

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

EMDESA
Empresa de Desarrollos Especiales

Hace 50 años que certificamos productos eléctricos y así los identificamos



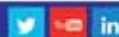
Marca IRAM de conformidad
con normas IRAM

Buscá esta marca en el producto. Exigí productos seguros.



80° Aniversario

www.iram.org.ar





**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:



Generación de energía, desarrollos en el mundo

Una ventana más viento y lluvia: electricidad

El Instituto de Tecnología de Georgia, en Estados Unidos, desarrolla ventanas que aprovechan la electricidad que se genera en las gotas de lluvia al impactar contra la superficie del cristal, debido a que la combinación de aire y agua suele proporcionar una carga positiva.

Estas novedosas ventanas aprovechan la lluvia y el viento para generar suficiente energía como para alimentar pequeños dispositivos. El secreto son unos nanogeneradores integrados en el propio cristal e invisibles a simple vista. El único indicador de que la ventana está generando electricidad es

que el cristal se oscurece un poco con un tono azul oscuro cuando está funcionando. La superficie de la ventana esconde dos tipos de nanogeneradores. Los primeros están en la capa exterior del cristal y se activan con la lluvia. Esta capa consiste en diminutas pirámides con una pequeña carga negativa. La combinación de aire y agua suele proporcionar una carga positiva a las gotas de lluvia, así que cuando éstas impactan contra la superficie del cristal, generan la corriente eléctrica. La segunda capa de nanogeneradores está dentro del propio cristal, y consiste en dos láminas que convierten la tensión que el viento genera al empujar el cristal en corriente eléctrica.

Entre ambos sistemas, el primer prototipo de estas ventanas es capaz de generar suficiente corriente como para alimentar un teléfono inteligente en modo reposo. Sus creadores trabajan ahora en una nueva versión que genere más energía y que sea capaz de almacenarla. Para ello añadirán una nueva

capa de supercapacitores transparente al cristal. Si tienen éxito, las ventanas generadoras de energía podrían ser una realidad en los edificios dentro de unos años.

Turbina eólica para uso doméstico

El LIAM F1 UWT es un nuevo concepto de turbina eólica para uso doméstico diseñado por la compañía holandesa de investigación y desarrollo The Archimedes. Desde un punto de vista técnico, permite la instalación en cualquier tipología de cubierta o azotea de un edificio, garantizando condiciones de seguridad y estabilidad. Con un diámetro de 1,5 metros y un peso de unos 100 kilos, es capaz de generar una media de 1.500 *kilowatts* por hora para una velocidad de viento de 5 m/s.

La turbina eólica basa su tecnología en un rotor en forma helicoidal que captura la energía cinética del viento transformándola en energía mecánica. Gracias a la particular forma de las hélices del ro-



tor, se posiciona automáticamente buscando la dirección óptima del viento con el fin de maximizar el rendimiento del dispositivo.

La particular forma de las hélices se ha diseñado a partir de hojas planas que se torsionan entre sí buscando la mayor captación de viento con el menor ruido posible, por debajo de los 45 dB. Según los datos reportados en las simulaciones realizadas por ordenador y los

ensayos en el túnel del viento, este diseño de rotor ha conseguido una eficiencia media del 52% con picos máximos de hasta un 59%. Sin embargo, los responsables aseguran que podría capturar hasta un 88% de la energía del viento, una vez subsanados los problemas de rozamiento detectados en los cojinetes del prototipo y la obstrucción de su marco.

Tras las modificaciones oportunas en vistas a la comercialización, la compañía asegura que se podría conseguir que una vivienda estándar prescindiera de la energía eléctrica suministrada a través de la red. De hecho, la producción anual estimada entre 300 y 2.500 kilowatts permitiría duplicar las necesidades energéticas anuales de una vivienda al uso, depen-

diendo evidentemente de la velocidad del viento y de la altitud a la que se encuentren instalados los aerogeneradores urbanos.

En zonas donde la velocidad del viento es muy variable, se podría combinar con otros sistemas de captación como la energía solar. En cualquier caso, se trata de una interesante alternativa a la energía solar en áreas urbanas, que permite diversificar el abanico de opciones de los usuarios que optan por el uso de energías renovables para conseguir que sus hogares sean energéticamente autónomos ■

Fuente:

www.econoticias.com



- ▶ 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@cernersa.com.ar
www.cernersa.com.ar

Ángel Reyna: la importancia de la protección contra sobretensiones

¿Por qué debemos protegernos contra corrientes de rayo y sobretensiones?

Nuestro mundo depende cada vez en mayor medida de las técnicas electrónicas e informáticas. En consecuencia, existe una mayor exigencia en cuanto a los niveles de seguridad y protección que aseguren la disponibilidad y pleno rendimiento de los equipos.

La protección externa contra el rayo es una medida necesaria pero no suficiente para evitar daños en equipos e instalaciones que se encuentren en el interior del edificio que se desea proteger, en caso de que se produzca una descarga de rayo en el mismo o en sus inmediaciones.

Un sistema de protección externa (pararrayos, jaula de Faraday, etc.) protege el edificio contra el impacto directo del rayo pero no de los efectos derivados del mismo. La descarga del rayo pro-

duce una elevación del potencial del terreno a valores muy altos que, a través de la instalación de puesta a tierra, llega a los equipos conectados a la misma.

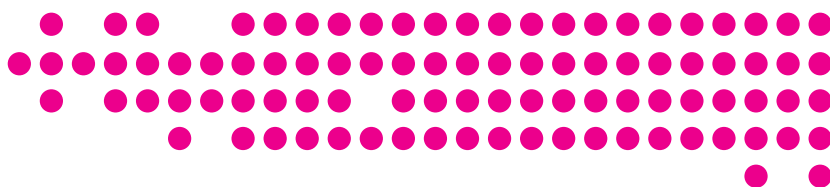
Los daños causados por sobretensiones debidas a tormentas y procesos de conmutación han demostrado a través de los años que los equipos electrónicos están expuestos a los efectos de campos electromagnéticos y transmisión de perturbaciones a través de las líneas, en un radio de dos kilómetros desde el punto de descarga o impacto de un rayo. Las causas a las que se deben estas extensas áreas de riesgo están en la creciente sensibilidad de los equipos electrónicos y a la mayor expansión y ramificación de las líneas y redes a través de los edificios.

La seguridad es algo que no se improvisa y, en relación con ella, solo puede admitirse el rigor y la

seriedad. Por ese motivo, es fundamental determinar con antelación suficiente qué medidas de protección son necesarias, y definir con claridad qué datos técnicos deben cumplir los dispositivos de protección contra sobretensiones y los fusibles previos asociados a los mismos, con objeto de obtener una protección fiable y segura.

Es mucho más frecuente de lo que se cree contar con casos como pueden ser fábricas o industrias que han tenido una sobretensión ocasionada por la caída de un rayo en las inmediaciones y no en forma directa, donde se le quema el equipamiento electrónico como puede ser su grupo electrógeno o una UPS. Son casos concretos que en la firma Ángel Reyna se analizan minuciosamente (teniendo en cuenta la ubicación geográfica, el tipo de instalación, y otros detalles técnicos a cargo del equipo de ingeniería) ofreciendo al cliente una gama de servicios para dar poder dar la solución específica a cada situación ■

Por **ÁNGEL REYNA**



iAPG

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

¡Regístrese por Internet!

www.aogexpo.com.ar

 messe frankfurt

Gran convocatoria por la seguridad eléctrica en Santiago del Estero

Terceras Jornadas sobre Seguridad en las Instalaciones Eléctricas de Santiago del Estero

El pasado 15 de abril se llevó a cabo la *Tercera Jornada sobre Seguridad en las Instalaciones Eléctricas de Santiago del Estero*, organizado por la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Santiago del Estero a través de las secretarías Extensión, Vinculación y Transferencia y Ciencia, Técnica y Posgrado, con el objetivo de transferir sus conocimientos directamente a la comunidad. El encuentro se llevó a cabo en el Paraninfo "Fray Francisco de Vittoria", de la misma universidad y convocó a más de quinientos técnicos, especialistas, ingenieros, idóneos, estudiantes de escuelas técnicas, universitarios y público

en general interesado en la temática de la electricidad y de la seguridad eléctrica

El encuentro comenzó a las 15:30 horas y culminó a las 22:00 con la entrega de certificados. Durante el acto de apertura, el vicedecano, Ing. Pedro Basualdo, destacó la importancia de la seguridad eléctrica para toda la sociedad y la necesidad de minimizar actos de negligencia; por eso el objetivo de las jornadas es difundir los conocimientos de manera clara y comprensible a fin de que rápidamente puedan ser aplicados.

A continuación, se sucedieron las disertaciones, a cargo de profesionales que hicieron uso de

todas las herramientas didácticas para enseñar y mantener interesada a la vez a la gran audiencia. Los grandes ejes temáticos fueron accidentes eléctricos y seguridad eléctrica:

- *Impedancia del cuerpo humano*
- *Efectos de la corriente eléctrica* – *Interruptor diferencial*, a cargo de Ing. Ana Ruggeri, de UNSE.
- *Riesgo eléctrico* – *Normas reglamentarias* – *Conexión a tierra*, por Ing. Roberto Pinto, de UNSE.
- *El precio justo... de la instalación eléctrica*, por el técnico electrónico Miguel Ángel Rosado Fabroni, de AIEAS.
- *Comentarios referentes a las asociaciones del NOA*, por el electrotécnico Daniel Monteros, de AIET.
- *La vestimenta ideal para trabajar*



en forma segura, por Ing. Aldo Cerrano de EDESE y UCSE.

- *Primeros auxilios ante accidentes eléctricos - Reanimación cardio-respiratoria*, por Dr. Mario Sánchez.

El encuentro contó con el auspicio de empresas del sector y de la región: Tubelectric, Genrod, BP, ABB, Electrocentro, Santiago Electricidad, JM Electricidad, Ferretería El Profesional, Zoloda, Pavan y Mosca, Edison Electricidad, Papelería Basbus, Ramírez Perforaciones, Norte Electricidad y Santiago Insumos.

Asimismo, contó con el aval y activa participación de entidades representativas y académicas: UCSE, UTN de Tucumán, Consejo Profesional de la Ingeniería y Arquitectura, Ente Regulador de Electricidad de Santiago del Estero, Empresa Distribuidora de Energía, y especialmente de Asociación de Instaladores electricistas de Tucumán (AIET) y Asociación Civil de Instaladores Electricistas y Afines de Salta (AIEAS).

AIET fue convocada a asistir y participar en la organización desde las primeras jornadas, y sin retaceos formó parte fundamental del desarrollo del encuentro. *Ingeniería Eléctrica* contactó a uno de sus representantes, José More-

no, y accedió así a información un poco más detallada del encuentro.

Ingeniería Eléctrica: ¿Qué actividad se realizó?

José Moreno: *La Tercera Jornada de Seguridad en Instalaciones Eléctricas.* El tema principal de la jornada es la seguridad en instalaciones eléctricas. La duración fue de cinco horas, de 16 a 21. El tipo de evento fue una jornada, con disertaciones, debates y conclusiones en el mismo día.

Ingeniería Eléctrica: ¿Quién fue la autoridad convocante?

José Moreno: La autoridad convocante fue la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías de la Uni-

versidad Nacional de Santiago del Estero desde la Secretaría de Extensión, Vinculación y Transferencia. Quien organizó la jornada principalmente fue dicha secretaria, bajo la dirección de su secretaria, Ing. Msc. María Teresita Pilán. Ella presidió la comisión organizadora de la jornada, la que estuvo integrada por treinta y cinco personas: cinco docentes, cuatro no-docentes, cinco profesores del nivel medio y veintiún miembros del centro de estudiantes de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología.

Ingeniería Eléctrica: ¿A quiénes estuvo dirigido el evento?

José Moreno: El evento estuvo dirigido a técnicos, especialistas, in-



Miguel Rosado (AIEAS) y Daniel Monteros (AIET).

→ Congresos y exposiciones

genieros, idóneos, estudiantes de escuelas técnicas, estudiantes universitarios y público en general, a quienes les interesa la temática de la electricidad y de la seguridad eléctrica.

Ingeniería Eléctrica: ¿Por qué se creyó necesario organizar un evento de este tipo?

José Moreno: La organización de este encuentro nace del compromiso de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías de transferir a la comunidad parte de su riqueza académica y de la necesidad del

entorno de recibir charlas técnicas o capacitaciones en lo que hace al manejo de la energía eléctrica, de sus peligros y de los cuidados que se deben tener cuando se trabaja con ella. Los objetivos principales fueron:

- Lograr la mayor participación de la comunidad, principalmente de estudiantes y técnicos electricistas.
- Charlas sean amenas y didácticas.
- Crear conciencia sobre la necesidad de que las instalaciones eléctricas sean seguras.



De izquierda a derecha, secretaria de extensión, Ing. Pilán; vicedecano, Ing. Basualdo, y secretario de administración, Ing Kairuz



Imponente marco de asistencia, con más de 500 personas acreditadas

Ingeniería Eléctrica: ¿Cómo fue la respuesta de los asistentes?

José Moreno: Excelente, ya que contamos con más de quinientas personas acreditadas, colmando con ello la capacidad del Paraninfo de la UNSE.

Ingeniería Eléctrica: ¿A qué conclusiones arribó el encuentro?

José Moreno: 1) Que existe la necesidad imperiosa de conformar una asociación de instaladores electricistas, similar a la AIET de Tucumán o a la AIEAS de Salta; 2) que hay un importante requerimiento de parte de la comunidad en cuanto a cursos de capacitación en todo lo referido a instalaciones eléctricas; 3) que la temática de la seguridad eléctrica despierta gran interés y prueba de ello es la inmensa convocatoria que tuvimos en esta jornada.

ABB SA..... Tapa/71 www.abb.com/ar	ELECTRO OHM92 www.electro-ohm.com.ar	MICROCONTROL..... 13 www.microcontrol.com.ar
AIET 100 www.aiet.org.ar	ELECTRO TUCUMÁN SA 14 www.electrotucuman.com.ar	MP SRL.....99 www.mpsrl.com.ar
ÁNGEL REYNA Y ASOC.....29 www.dehnargentina.com.ar	ELECTRO UNIVERSO72 www.electrouniverso.com.ar	MYSELEC SRL23 www.myselec.com.ar
ARG. OIL & GAS 2015 107 www.aog.com.ar	ELSTER MEDIDORES59 www.elstermetering.com	NÖLLMANN SA.....20 www.nollmann.com.ar
ARMANDO PETTOROSSO6 www.pettorossi.com	EMDESA102 www.emdesa.com.ar	OLIVERO Y RODRÍGUEZ SA98 www.olivero.com.ar
BELTRAM ILUMIN. SRL 8 www.beltram-iluminacion.com.ar	ENERSYS..... 100 www.enersys.com	PHOENIX CONTACT SA.....57 www.phoenixcontact.com.ar
BIEL LIGHT + BUILDING 2015 ... Ret. CT www.biel.com.ar	FACBSA.....82 www.facbsa.com.ar	PLÁSTICOS LAMY SA24 plasticoslamy@ciudad.com.ar
CASA BACHETTI SA 12 www.casabachetti.com.ar	FASTEN SA74 www.fasten.com.ar	PLP ARGENTINA7 www.plpargentina.com.ar
CERNER SA..... 105 www.cernersa.com.ar	FERPAK94 www.ferpak.com.ar	PRYSMIAN ENERG. SA..... 19 www.prysmian.com.ar
CHILLEMI HNOS. SRL58 www.chillemihnos.com.ar	FESTO SA 1 www.festo.com.ar	PUENTE MONTAJES SRL..... 103 www.puentemontajes.com.ar
CIMET.....21 www.cimet.com	FOHAMA ELECTROM. SRL75 www.fohama.com.ar	RBC SITEL97 www.rbcstel.com.ar
CIOCCA PLAST..... 101 www.cioccaplast.com.ar	GALILEO LA RIOJA SA59 www.elstermetering.com	REPROEL SA91 www.reproelsa.com.ar
CIRCUTOR SUDAMERICANA SA67 www.circutor.com.ar	GC FABRICANTES SRL.....88 www.gcfabricantes.com.ar	SCAME ARGENTINA SA5 www.scame.com.ar
COMSID 15 www.comsid.com.ar	GRUPO CORPORATIVO MAYO47 www.gcmayo.com	STECK.....81 www.steckgroup.com
CONDELECTRIC SA82 www.condelectric.com.ar	GRUPO EQUITÉCNICA-HERTIG.....25 www.equitecnica.com.ar www.hertig.com.ar	STRAND.....93 www.strand.com.ar
CONSEJO DE SEG. ELÉCTR.80 www.consumidor.gob.ar	INDUSTRIAS SICA9 www.sicaelec.com	TADEO CZERWENY SA Ret. tapa www.tadeoczzerweny.com.ar
DAFA MOTORES ELÉCTRICOS.....92 www.motoresdafa.com.ar	INGENIERÍA ELÉCTRICA SA.....88 www.ing.electrica.com.ar	TADEO CZERWENY TESAR SA87 www.tadeoczzerwenytesar.com.ar
DANFOSS63 www.danfoss.com	INNO58 www.innoconsulting.com.ar	TECNIARK SA.....28 www.tecniark.com.ar
DELGA SA51 www.delga.com.ar	IRAM 30/102 www.iram.org.ar	TESTO 100 www.testo.com.ar
DISPROSERV.....58 www.disproserv.com.ar	JELUZ SA95 www.jeluz.net	TIPEM SA.....98 www.tipem.com.ar
ELECE BAND. PORTACABLES73 www.elece.com.ar	KEARNEY & MACCULLOCH.....74 www.kearney.com.ar	VERBATIM89 www.iluminatusmomentos.com.ar
ELECOND CAPAC.Contratapa www.elecond.com.ar	LAGO ELECTROMECAÁNICA SA79 www.lagoelectromecanica.com	VIMELEC SA94 www.vimelec.com.ar
ELECTRICIDAD ALSINA.....50 www.electricidadalsina.com.ar	LANDTEC SRL83 www.landtec.com.ar	WEG EQUIP. ELÉCT. SA.....49 www.weg.net
ELECTRICIDAD CHICLANA.....62 ventas@e-chiclana.com.ar	LCT27 www.lct.com.ar	

Costo de suscripción a nuestra revista:

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

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

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 y 2015 que faltan en su colección

Usted puede adquirir las ediciones faltantes de *Ingeniería Eléctrica* publicadas en el 2014 a precios promocionales: **1 edición: \$60*** | **3 ediciones: \$150*** | **6 ediciones: \$250***

*Las revistas seleccionadas deben ser retiradas por nuestra oficina en CABA. El envío a domicilio tendrá un cargo adicional de transporte.

Promoción sujeta a disponibilidad. Consultas a suscripcion@editores-srl.com.ar o al 011 4921-3001.

Revistas disponibles para comprar



Suscríbese gratuitamente a nuestro newsletter:

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



El newsletter de Editores

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

BIEL light+building BUENOS AIRES

¡Regístrese por Internet!

www.biel.com.ar

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 ingreso a menores de 16 años incluso acompañados por un adulto.

Para mayor información: Tel: + 54 11 4514 1400
e-mail: biel@argentina.messefrankfurt.com - website: www.biel.com.ar



CADIEEL
CAMARA ARGENTINA DE INDUSTRIAS ELECTRICAS,
ELECTRONICAS Y LUMINOTECNICAS



messe frankfurt

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