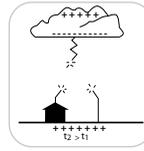




El diseño de la grapa de suspensión: su efecto en la fatiga del conductor **Pág. 10**



Tecnología AF: la solución definitiva a los problemas típicos de los contactores **Pág. 102**



Las distancias de cebado (o disruptivas) de rayos a tierra y los radios de la esfera rodante en la protección contra los rayos **Pág. 140**

Un concurso mundial premiará la innovación social | Postes PRFV para el mercado eléctrico | Buena técnica en San Luis



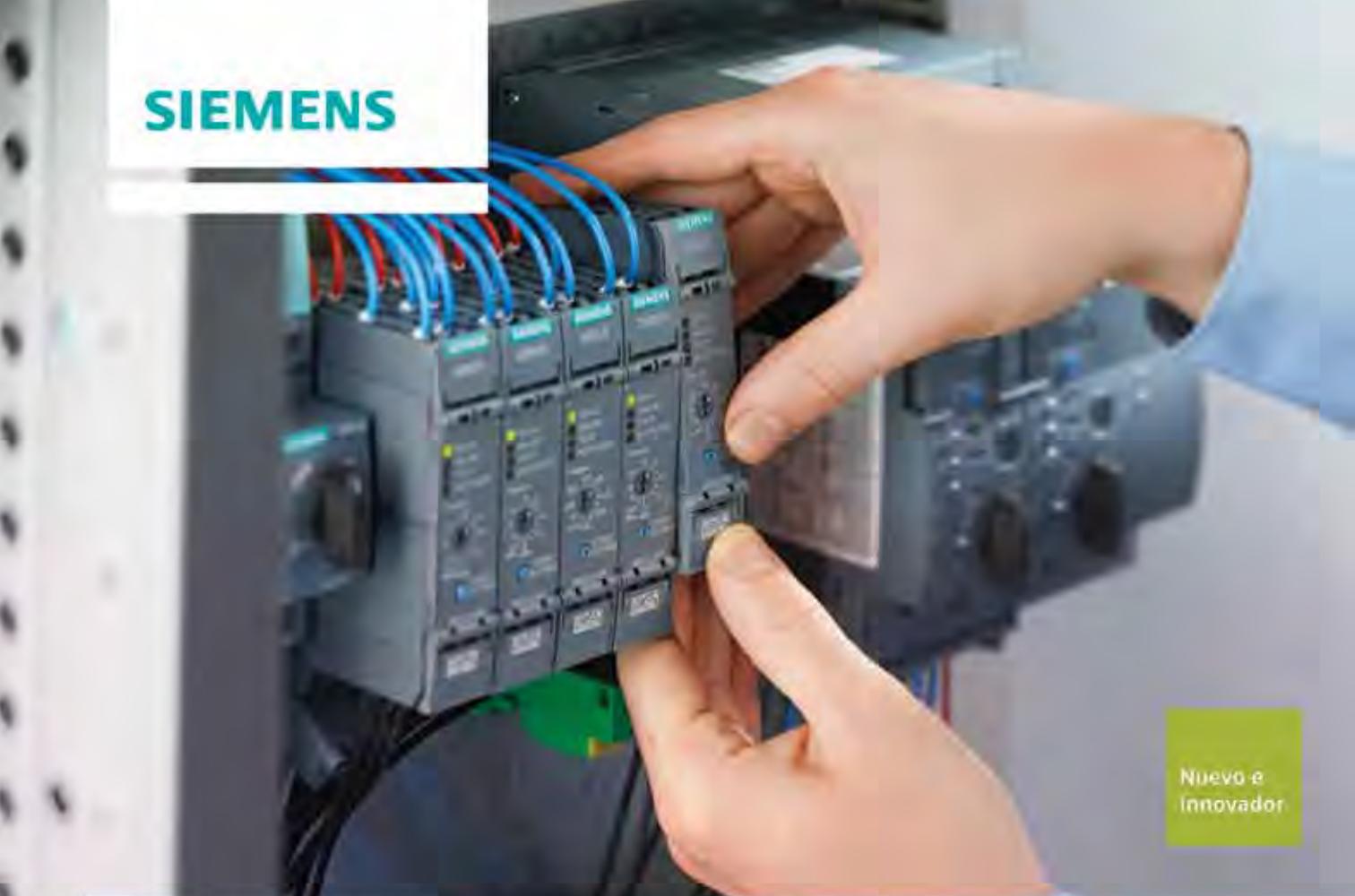
**Iluminamos y mantenemos el mundo en movimiento.
Descubrí como lo hacemos en BIEL 2015.**

ABB acompañará una nueva edición de la ya tradicional BIEL -Bienal Internacional de la Industria Eléctrica, Electrónica y Luminotécnica- y presentará sus últimos lanzamientos en baja, media y alta tensión.

Por iniciativa de la Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas (CADIEEL), BIEL reúne durante cinco días los principales protagonistas de la industria eléctrica, electrónica y luminotécnica en el evento internacional más importante de Latinoamérica. BIEL Light + Building Buenos Aires convoca en simultáneo toda la oferta y la demanda del mercado en un único lugar. ¡No te lo pierdas!

15 al 19 de septiembre, Predio Ferial La Rural.

Stand 2A-10 Pabellón Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica



SIEMENS

Nuevo e
Innovador

siemens.com/sirius

Arrancador electrónico SIRIUS 3RM1

Instalaciones que ocupan poco espacio son sinónimo de máxima eficiencia y suponen un reto para todos los instaladores. Aunque las instalaciones y las máquinas son cada vez más compactas y se colocan en espacios más reducidos, al mismo tiempo requieren más sistemas de accionamiento auxiliares. Por este motivo, cada milímetro del tablero de distribución importa. Los arrancadores electrónicos SIRIUS 3RM1 se han concebido exactamente a medida de estas exigencias y son la solución para desarrollar instalaciones modernas y preparadas para el futuro.

Los nuevos arrancadores electrónicos SIRIUS 3RM1 arrancan, protegen y además, son tan estrechos que caben en cualquier lugar.

Disponibles como arranque directo o con función de arranque inversor, con el mismo formato compacto. Por lo tanto, ambos modelos son idénticos en el manejo, la configuración y en el ancho. Todos los arrancadores electrónicos SIRIUS 3RM1 cuentan con una protección electrónica integrada contra corrientes de sobrecarga. Por eso, si utiliza estos arrancadores compactos, ya no necesitará ningún relé de sobrecarga independiente.

Esto significa: menos cableado, menos tiempo necesario para la instalación y mayor espacio disponible en el perfil normalizado.

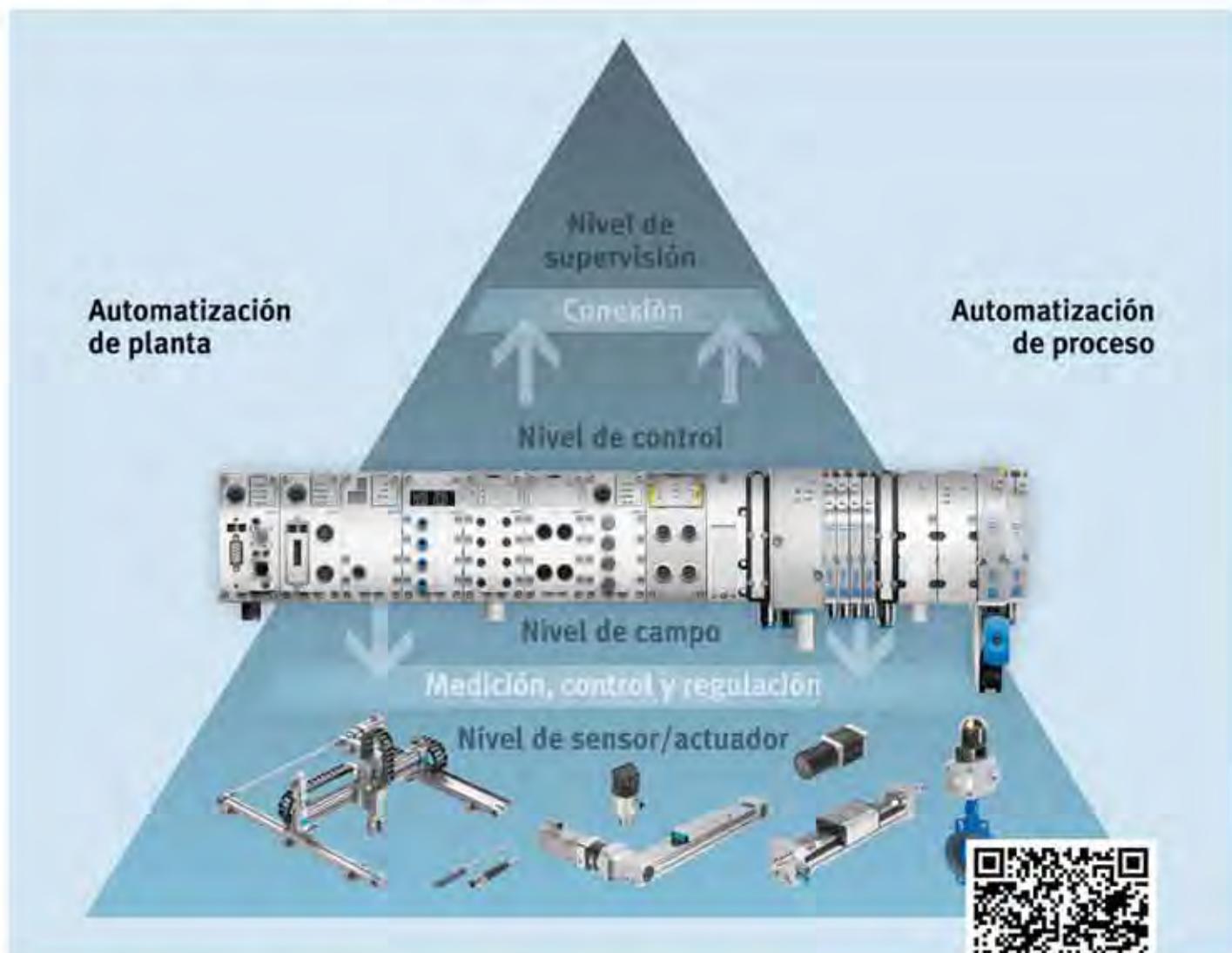


Escanee el
código QR
para mayor
información.

¿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



Tabla de contenidos

El diseño de la grapa de suspensión: su efecto en la fatiga del conductor | [Dynamab](#) **Pág. 10**

Fuente dimerizable para leds | [RBC Sitel](#) **Pág. 20**

Cables para variador de frecuencia | [Prysmian](#) **Pág. 24**

Un concurso mundial premiará la innovación social [Siemens](#) **Pág. 28**

Comsid + Epson: rotuladoras industriales para cualquier aplicación | [Comsid](#) **Pág. 48**

Postes PRFV para el mercado eléctrico | [O-tek](#), [Powercom](#) **Pág. 56**



Un aliado en software industrial: ILA Group | [ILA Group](#) **Pág. 62**

Ciocca Plast: tecnología aplicada al diseño | [Ciocca Plast](#) **Pág. 66**

Transformadores para piscinas | [Beltram](#) **Pág. 68**

Descargador de sobretensión de óxido de zinc | [Industrias Sica](#) **Pág. 72**

Nueva línea de negocios de Eaton en Argentina | [Eaton](#) **Pág. 76**

Gabinetes para uso en electricidad | [Chillemi Hnos.](#) **Pág. 80**

Simpleza y durabilidad en arranques de motores diésel en aplicaciones *offshore* | [Servintel](#) **Pág. 82**

Buena técnica en San Luis | [Strand](#) **Pág. 88**

Baterías de condensadores estáticas | [Circutor](#) **Pág. 96**

Tecnología AF: la solución definitiva a los problemas típicos de los contactores | [ABB](#) **Pág. 102**

Distri MA: nueva y con experiencia | [Distri MA](#) **Pág. 108**

Puente Montajes distribuye General Electric Industrial Solutions | [Puente Montajes](#) **Pág. 114**

Medición de la resistencia eléctrica de armaduras metálicas de columnas de hormigón armado usadas como bajadas en un sistema de protección contra rayos [Ángel Reyna](#) **Pág. 120**

Disproserv: empresa de diseño, proyecto e ingeniería [Disproserv](#) **Pág. 126**

Caño flexible para ambientes con presencia de hidrocarburos | [Micro Control](#) **Pág. 134**

Las distancias de cebado (o disruptivas) de rayos a tierra y los radios de la esfera rodante en la protección contra los rayos | [Ings. Juan Carlos Arcioni y Jorge Francisco Giménez](#) **Pág. 140**

Robots para la industria alimenticia | [Kuka](#) **Pág. 150**

CADIME, una cámara en actividad | [CADIME](#) **Pág. 154**

Taller de automatización en la universidad | [AADECA](#) **Pág. 156**

Porteros eléctricos suenan en *La Revista de Acyede* [ACYEDE](#) | [CAEPE](#) **Pág. 158**

REVISTA electrotécnica

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

[Ver en páginas 31 a 42](#)

Edición:

Septiembre 2015 | N° 302 | Año 28

Publicación mensual

Director editorial:

Jorge Luis Menéndez

Revista propiedad de

EDITORES S.R.L.

Av. La Plata 1080

(1250) Buenos Aires

República Argentina

Telefax: (54-11) 4921-3001

info@editores.com.ar

www.editores-srl.com.ar



Miembro de:

AADECA | Asoc. Arg. de Control Automático.

APTA | Asoc. de la Prensa Técnica Argentina.

CADIEEL | Cámara Arg. de Industrias Electrónicas,

Electromecánicas y Luminotécnicas.

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

I.S.S.N.: 16675169

Impresa en

Gráfica Offset S. R. L.

Santa Elena 328 - CABA

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.

Mes de BIEL, una cita obligada

La edición número 302 de la revista *Ingeniería Eléctrica*, ahora en sus manos, llega notablemente más voluminosa que lo habitual. Se trata de un número especialmente preparado para el evento que cada dos años nos convoca a todos los actores del sector eléctrico y luminotécnico: *Biel Light + Building 2015* se desarrolla durante este mes en el predio La Rural, en la ciudad de Buenos Aires, convocada por CADIEEL y organizada por Messe Frankfurt. Expondrá numerosos *stands* de empresas e institucionales, que se complementarán con diversas actividades.

Como siempre, el evento promete ser una gran vidriera de la realidad del sector, por lo que asistir como visitante o como expositor se convierte casi en una cita obligada para dar cuenta del verdadero panorama actual y del que se vislumbra a futuro. Así, las impresiones que deje BIEL en cada persona sin duda serán de relevancia luego, cuando haya que tomar decisiones acerca de qué rumbos tomar.

De la misma manera, BIEL es un escenario en donde cada firma mostrará lo mejor que puede ofrecer, y también es una pasarela por la que desfilarán los actores académicos, industriales y empresarios del sector. Personas y empresas de todo el país, de países limítrofes e incluso de países cada vez más lejanos se encontrarán, estrecharán sus relaciones y aprenderán un poco (o bastante) más acerca de la industria argentina, su realidad y sus posibilidades de desarrollo.

Ingeniería Eléctrica pretende acompañar el evento plasmando en sus páginas todo lo referente al sector. Novedosos productos que llegan al mercado, nuevas plantas de fabricación, empresas nuevas, empresas tradicionales, nuevos cursos de capacitación o eventos próximos son solo algunas de las categorías en las que se inscriben las páginas de esta nueva edición de la revista.

Con una trayectoria de más de veinte años de ediciones consecutivas, y más de 300 números editados, nuestra revista se reafirma como un verdadero medio de comunicación para el técnico, el aficionado, el estudiante o el profesional. El objetivo es el mismo de siempre: alentar a la industria y a la academia para que, con esfuerzo y sabiduría, alcancen la excelencia que les permita desarrollarse mejor.

Todo esto es



Y mucho más...

EDITORES

REVISTAS

Títulos propios

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

Títulos editados para instituciones

REVISTA **electrotecnica** **4** revista **ACYEDE** **luminotecnica**

EVENTOS

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

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

ONLINE

 Newsletter
Revistas
online
Sitio web

28A

www.editoresonline.com.ar www.26anuario.com.ar

¡Estimado lector!

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

Todos nuestros lectores, profesionales, técnicos e investigadores pueden enviar artículos sobre sus opiniones, trabajos, análisis o investigaciones realizadas siempre que lo quieran, con total libertad y sin necesidad de cumplir ningún requisito. Incluso, nuestro departamento de redac-

ción puede colaborar en la tarea, sin que nada de esto implique un compromiso económico.

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



Contacto: Alejandra Bocchio

alejandra@editores.com.ar



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

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



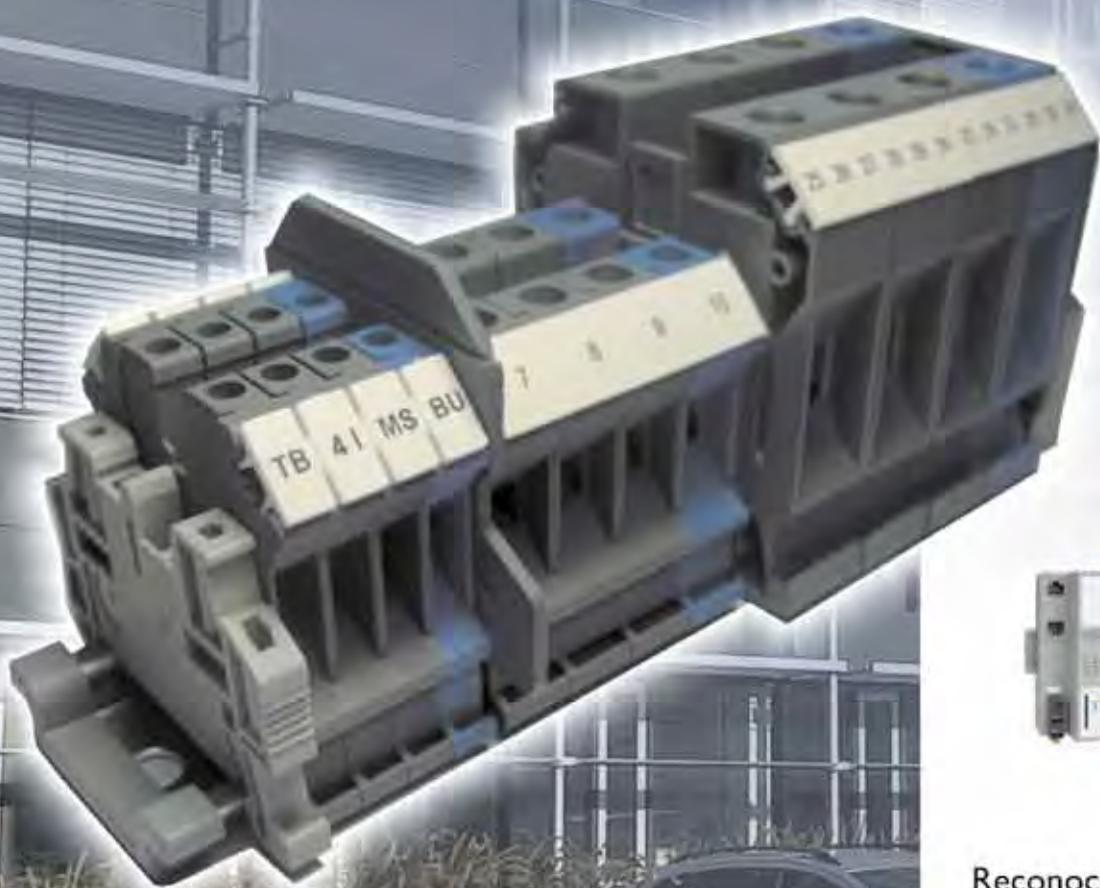
Visita nuestro catálogo desde tu móvil

Gracias por acompañarnos
en estos primeros
quince años

2000 - 2015

15

AÑOS EN
ARGENTINA



Reconociéndonos como
proveedores de excelencia para
sus soluciones de Conexión
Eléctrica y Automatización
Industrial.

www.phoenixcontact.com



PANTALLAS COLGANTES



EN ALUMINIO ANODIZADO INALTERABLE

Galponera

Ø 45 cm.



Campana

Ø 20 / 30 / 35 / 40 cm.



Industrial

Ø 30 / 35 / 40 / 45 cm.



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.

Aplicue: 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.



info@beltram-iluminacion.com.ar
Tel./Fax: (+54 11) 4918-0300 / 4919-3399
Corrales 1564 - (C1437GLJ) - C.A.B.A. / Argentina

Beltram
ILUMINACION S.R.L.
BITEN

CONSULTAR DISTRIBUIDORES

INDUSTRIA ARGENTINA

www.beltram-iluminacion.com.ar



MATERIALES ELÉCTRICOS

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

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



Distribuidor
Industrial Solutions



COMPONENTES
MODULARES DIN



CONTROL Y
AUTOMATIZACIÓN



SECCIONADORES
BAJO CARGA



INTERRUPTORES INDUSTRIALES



► El diseño de la grapa de suspensión: su efecto en la fatiga del conductor

Introducción

Es bien sabido que los conductores (de energía y de guardia) de las líneas de transmisión están sometidos a vibraciones, y que la forma más común de daño producido por ellos es la fatiga de los alambres del conductor, ampliamente circunscripto en la grapa de suspensión.

Las flexiones localizadas que se producen a la salida de la grapa dependen de la rigidez del conductor, y el daño que generan dichas flexiones proviene de su carácter cíclico, que obedece a la ley de Wöhler.

A las deformaciones por tracción del cable, que varían lentamente en función de la temperatura y del tiro T, se suman deformaciones por flexión cíclica cuya repetición y magnitud dependen de las características de las vibraciones.

Antes se creía que la tensión mecánica del conductor jugaba un rol esencial en la generación de fallas por vibraciones hasta el punto tal que, durante muchos años, se recomendó seleccionar una tensión del conductor, como tensión media anual, que no fuera superior al 20% de la tensión de rotura. Esta regla parece no haber tenido mucha influencia, y ya ha dejado de aplicarse aunque sigue tomándose como referencia en los proyectos de líneas. La tensión mecánica del cable interviene porque modifica la deformación media del aluminio por la influencia que tiene sobre la frecuencia y la longitud de onda de la vibración, pero su rol no es el más importante ya que entran en juego otros parámetros tales como los siguientes:

- » La rigidez del conductor, es decir, su capacidad de ser considerado como una barra rígida sometida a flexión.
- » La forma de la grapa, sus dimensiones, su radio de curvatura y el sistema de ajuste del conductor que está dentro.

Todo esto acentúa la importancia de un adecuado diseño de grapa de suspensión, para minimizar la ocurrencia de la fatiga del conductor y su falla provocada por las tensiones dinámicas resultantes de las flexiones cíclicas que se producen en los puntos donde el movimiento está impedido.

Los parámetros de diseño de la grapa, tales como geometría del perfil interno, magnitud de la carga de compresión sobre el conductor y eventual presencia de insertos, pueden afectar tanto el rendimiento de la grapa como la concentración de tensiones del conductor.

La optimización de estos parámetros permitirá diseños más económicos de las líneas de transmisión, con el uso de conductores estándares bajo tensiones mecánicas más elevadas, con la consiguiente disminución de flechas de cables y altura de torres.

Por su importancia, CIGRE confeccionó una guía sobre el uso de las grapas de suspensión abulonadas, en la que identifica los parámetros principales de diseño que influyen la fatiga del conductor, y recomienda criterios a ser utilizados en un proyecto para optimizar el rendimiento del conjunto grapa-conductor. Dichos parámetros son geométricos, mecánicos y eléctricos.

Análisis de los parámetros de diseño de la grapa

Analizaremos los parámetros de diseño de la grapa de suspensión, identificados como principales a la luz de los estudios y experiencias realizadas internacionalmente, junto con los criterios de la guía CIGRE.

Geometría del cuerpo y del apretador

La influencia de la geometría de la grapa de suspensión en la rotura de los alambres del conductor ha sido reconocida desde hace mucho tiempo, como así también la importancia del radio de curvatura longitudinal y la dificultad para optimizarlo. Hard establece que un diseño pobre de la grapa origina mayores deformaciones en los alambres del conductor para una amplitud de vibración dada. Más tarde, Poffenberger y Swart también se refieren a la importancia de la configuración de la grapa. Edwards y Boyd atribuyen el daño por fatiga encontrado en un conductor al diseño pobre de la grapa, debido a una excesiva curvatura longitudinal del apretador.

Otros autores han realizado experiencias con grapas de distintos radios de curvatura longitudinal del cuerpo y longitudes de apoyo del conductor. Teóricamente, los perfiles o las curvaturas longitudinales y transversales del cuerpo y del apretador debería seguir la curvatura natural del conductor y no debería reducir su resistencia mecánica. Sin embargo, este criterio teórico es imposible de satisfacer debido al amplio rango de hipótesis de carga al cual debe acomodarse. Por lo tanto, deberá conseguirse una solución de compromiso en función de las diferentes hipótesis de carga y de la longitud de contacto de la grapa.

Los distintos autores han trabajado con grapas de suspensión cuyas configuraciones típicas se muestran en la figura 1.

A continuación, resumimos los resultados de las experiencias más significativas realizadas por distintos autores.

Seppä recomienda que el último punto de contacto entre grapa y conductor no coincida con el último pun-

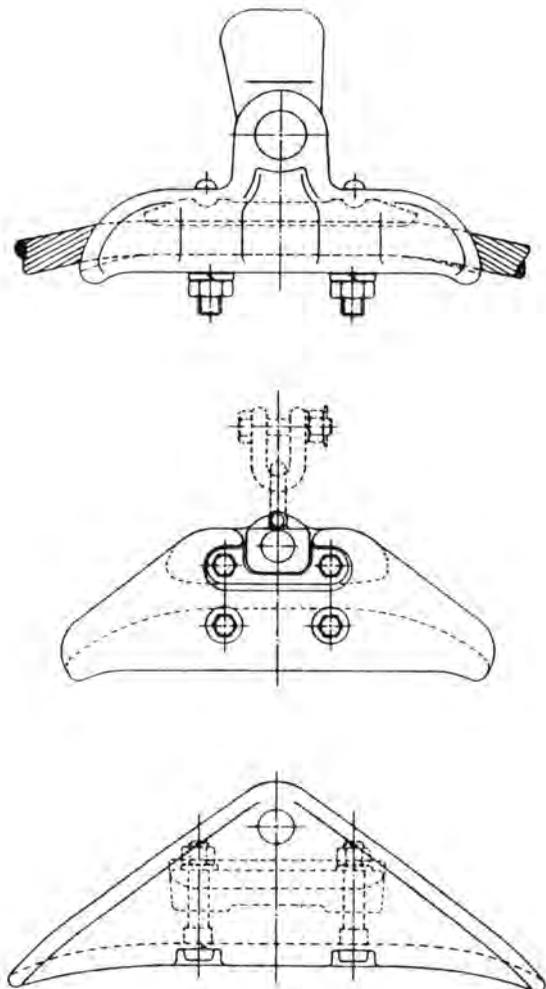


Figura 1

to de contacto entre apretador y conductor (ver figura 2). Esto puede lograrse cuando el cuerpo de la grapa está diseñado con un contorno suave, de manera que el contacto entre conductor y grapa sea muy gradual y la grapa no forme un punto extremo empotrado.

Ramey y Townsend llevaron a cabo experiencias usando tres grapas con distintos radios en la dirección longitudinal: pequeño, mediano y grande (ver figura 3), utilizando el conductor de aluminio acero Ortolan tejado a 31.150 N en un vano de 10 metros de longitud excitado en resonancia a 42 Hz durante veinte millones de ciclos.

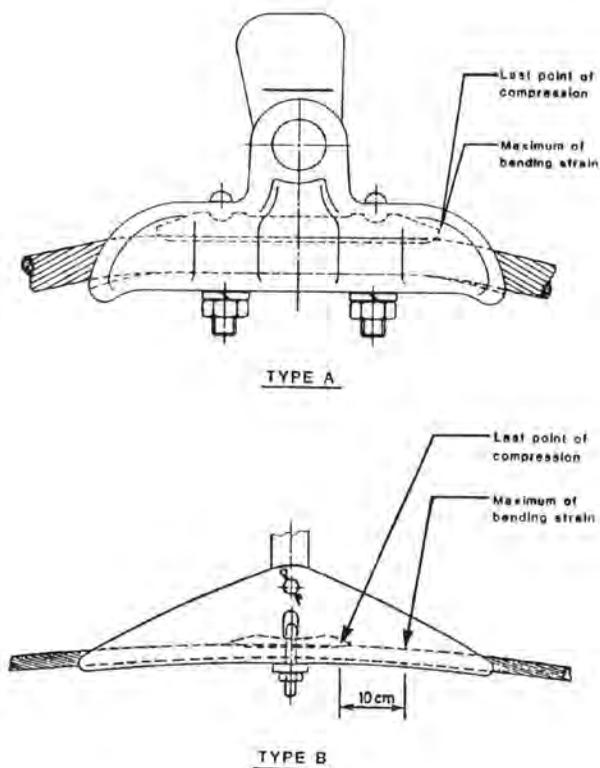


Figura 2

Al cabo de cada ensayo, se abrió el conductor para inspeccionar visualmente las roturas de alambres. Los resultados, en la tabla 1.

Grapa	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Promedio
Radio pequeño	5	15	13	11
Radio mediano	2	7	8	6
Radio grande	0	0	3	1

Tabla 1. Número de roturas de alambres.

Avril recomienda precauciones específicas para el diseño de las grapas de suspensión. Según él, como las grapas de suspensión soportan cargas permanentes considerables que impiden el adecuado funcionamiento de la articulación (es decir, su articulación con la cadena es prácticamente nula bajo carga), el cable debe

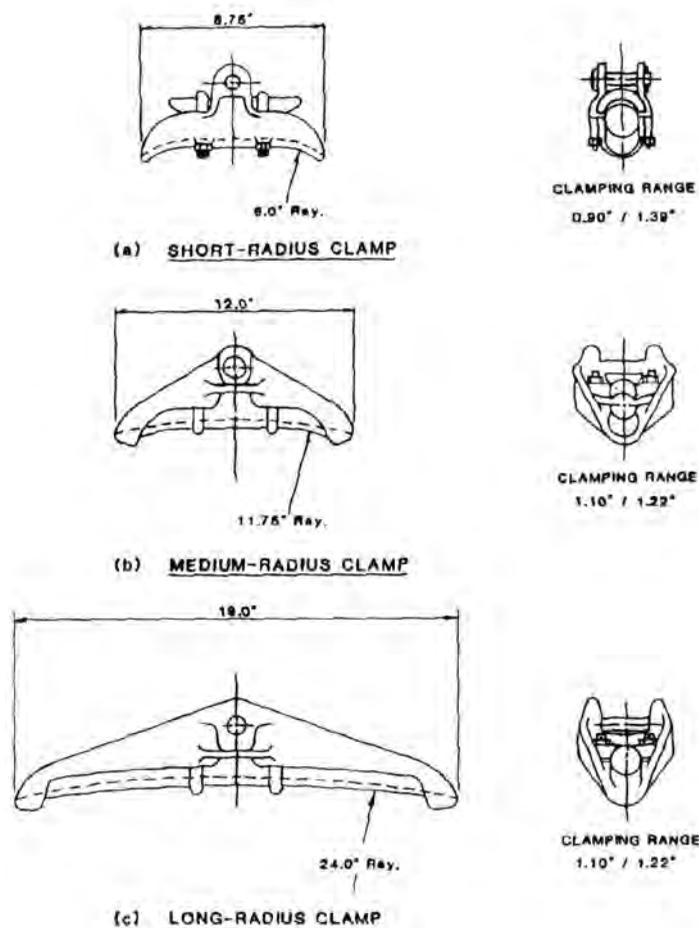


Figura 3

situarse empotrado a ambos lados de la grapa. Esto enfatiza la importancia de dar a la grapa un generoso radio de curvatura longitudinal suficiente para que la presión radial no sea tan grande como para aplastar los alambres de aluminio en su interior. Además, recomienda usar una grapa suficientemente larga, y reducir la longitud del apretador dejando así un espacio libre para permitir el libre desplazamiento angular del cable a cada lado de la grapa, de manera similar a las recomendaciones de Seppä.

Finalmente, CIGRE elaboró otra guía, en donde propone procedimientos para el ensayo de fatiga de conductores con grapa para facilitar la comparación de los resultados.

Movilidad de la grapa de suspensión

Al tener en cuenta todos los movimientos que el conductor pueda tener en una línea en servicio, surge que la grapa mejor diseñada es la que tiene la mayor cantidad posible de movimientos o grados de libertad, de manera que pueda acompañar los movimientos originados en el conductor sin ofrecer impedimentos.

Una grapa adecuadamente proyectada debería tener, por lo menos, tres grados de libertad, a saber:

- » Movimiento de cabeceo, caracterizado por una rotación en el plano longitudinal vertical que contiene al conductor, con articulación perpendicular. Esta movilidad acompaña las vibraciones eólicas del cable.
- » Movimiento pendular, caracterizado por una movilidad paralela a la dirección del viento, que permite la inclinación de la grapa por acción del viento.
- » Movimiento longitudinal, caracterizado por una movilidad en el sentido del conductor para absorber los movimientos originados por la diferencia de tiros asimétricos.

Este tipo de grapa, que denominamos “triararticulada”, presenta la ventaja de una amplia movilidad. Pero, en su realización práctica, muchas veces, debido a la necesidad de utilizar diversos componentes, aumenta su longitud vertical, alejando el conductor de los aisladores, con los consiguientes problemas de distribución de potencial eléctrico sobre la cadena.

La introducción del concepto de grapa tipo poliarticulada consiste en anular o reducir al mínimo los esfuerzos secundarios originados en el conductor por los esfuerzos de flexión o de torsión, permitiendo que la grapa forme una curva de transición entre las catenarias adyacentes. El criterio principal de la grapa poliarticulada consiste en asimilar el punto de suspensión a un vínculo isostático, que se mantiene en equilibrio por efecto de la composición de las fuerzas activas (peso y tracción de los cables) y de la reacción de los aisladores. Un esquema de grapa poliarticulada se indica en la figura 4.

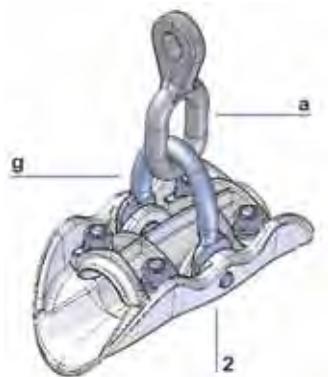


Figura 4

Como se aprecia en la figura 4, la articulación centrada (2), que pasa por el centro del conductor, elimina el brazo de palanca que puede originar esfuerzos de flexión en la boca de la grapa. Además, el centro de rotación de la grapa tiende a coincidir con el nodo de la onda de vibración, reduciendo también el momento de reacción inercial producido por las vibraciones. Por otra parte, la articulación entre el gancho (g) y la pieza intermedia (a) tiene por efecto una reducción considerable de la torsión del cable por acción del viento.

La pieza intermedia (a), en la suspensión poliarticulada para cadenas de suspensión simple de líneas de alta tensión, puede ser directamente el componente último del lado bajo tensión (órbita-anillo), tal como se ve en la figura 5.

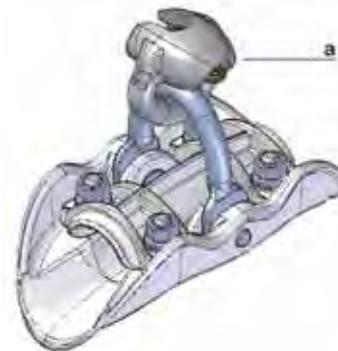


Figura 5

En cadenas de suspensión para líneas de extra alta tensión, con haz de conductores múltiples, la conexión de la grapa al yugo monoplaqueta (c) se realiza mediante un grillete (b), como se ve en la figura 6, proporcionando una articulación intermedia entre gancho y grillete que permite equilibrar la torsión de los conductores producida por efecto del viento.

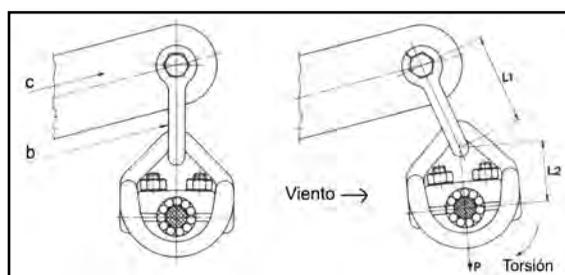


Figura 6

Por lo tanto, la conexión directa del componente órbita-anillo o grillete en la cadena representa otra ventaja, de tipo eléctrica, ya que permite reducir considerablemente la distancia entre conductor y aislador y mejorar la distribución de potencial. El componente (a) de la figura 5 es un diseño especial realizado por Dynalab para optimizar dicha propiedad.

Dinámica de la grapa de suspensión

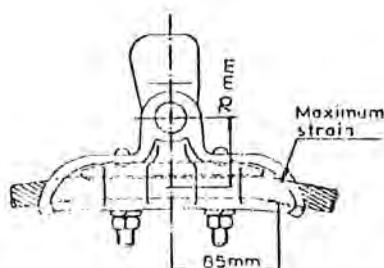
Las deformaciones dinámicas en el conductor, y por lo tanto su resistencia a la fatiga, son fuertemente influenciadas por el comportamiento dinámico de la grapa de suspensión. Que esta tenga movilidad o no mientras aquel está vibrando depende de los parámetros de diseño de la grapa, de los parámetros del vano y de la frecuencia de vibraciones. De acuerdo con Seppä, quien llevó a cabo un extenso programa de estudios teóricos y experimen-

tales sobre el tema usando las grapas de suspensión que se muestran en la figura 7, los parámetros importantes de la grapa a tener en cuenta son: el momento de inercia con respecto a un eje horizontal normal al eje del conductor, el largo de la grapa y la distancia entre la articulación de la grapa y el eje del conductor (brazo de palanca). Los parámetros del vano son: el tiro del conductor, la rigidez flexional del conductor y la diferencia de longitudes de los vanos adyacentes.

Los resultados principales obtenidos son: a) Una grapa de suspensión con elevada inercia restringe la propagación de las vibraciones de un vano al otro y conduce a un sustancial incremento de las deformaciones dinámicas comparada con una grapa más liviana; b) Una grapa más larga tiende a reducir las deformaciones dinámicas; c) El brazo de palanca no constituye un parámetro significativo siempre que no se aparte mucho del eje del conductor.

En virtud de todo lo mencionado, podemos concluir que los parámetros de diseño más importantes con respecto al rendimiento de la grapa de suspensión son: las curvaturas longitudinales y transversales del cuerpo y del apretador; las longitudes del cuerpo y del apretador; el momento de inercia de la grapa con respecto a un eje horizontal y su rigidez flexional. Por otra parte, con respecto a su movilidad, y conforme a CIGRE, la grapa debe ser capaz de rotar para acomodarse a las distintas cargas asimétricas y diferentes longitudes de vano. Además, su eje de rotación no debería estar más allá de unos pocos diámetros de conductor (brazo de palanca, lo más corto posible).

Clamp A
Weight: 114 kg
Inertia moment 50 kg cm²
Material: Al-alloy



Clamp B
Weight: 4,15 kg
Inertia moment 700 kg cm²
Material: Steel plate

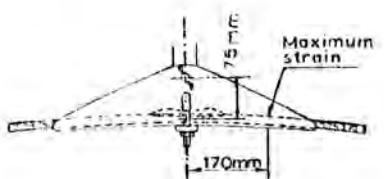


Figura 7

Requerimientos eléctricos

Los requerimientos eléctricos de la grapa de suspensión están referidos a:

- » Capacidad para soportar las corrientes de cortocircuito sin producir daños.
- » Limitación del nivel de radiointerferencia.
- » Reducción de pérdidas eléctricas.

Grapa de suspensión Dynalab

El diseño de la grapa de suspensión desarrollada por Dynalab y protegida mediante la patente N° 010100976 está basado en los criterios mencionados, y tiene por objeto acompañar la evolución del proyecto de las líneas de transmisión y reducir costos de fabricación.

Así, las recomendaciones mecánicas arriba señaladas, y el cumplimiento de los requerimientos eléctricos sobre la capacidad frente a intensidad del cortocircuito, nivel de radiointerferencia y de pérdidas eléctricas han sido adecuadamente evaluadas y aplicadas en el proyecto de la grapa.

La calificación y validación se obtuvo mediante ensayos eléctricos y mecánicos requeridos por la norma IEC 61.284, y la evaluación del comportamiento frente a la fatiga del conductor se realizó mediante la guía CIGRE.

Los ensayos que se llevaron a cabo son:

Eléctricos:

- » RIV - corona y sobretensiones a frecuencia industrial bajo lluvia
- » Arco de potencia
- » Pérdidas ferromagnéticas

Mecánicos:

- » Comportamiento a fatiga del conductor dentro de la grapa
- » Deslizamiento longitudinal
- » Resistencia a la rotura
- » Resistencia al torque

Funcionales

- » Vibraciones in situ, cuyos resultados cumplen satisfactoriamente los niveles residuales de vibraciones recomendados por las normas.

La grapa de suspensión Dynalab (figura 8) es de diseño poliarticulado: la articulación pasa por el centro del conductor; es antimagnética: las pérdidas ferromagnéti-

cas ensayadas son muy inferiores a los requerimientos de norma; es resistente al cortocircuito, de acuerdo al ensayo de arco de potencia realizado; tiene un adecuado perfil longitudinal, es liviana y tiene momento de inercia reducido por lo que tiene buen rendimiento frente a la fatiga, conforme con los ensayos de laboratorio y mediciones de campo realizados. El proyecto de la grapa permitió efectuar una importante reducción de costos de fabricación.

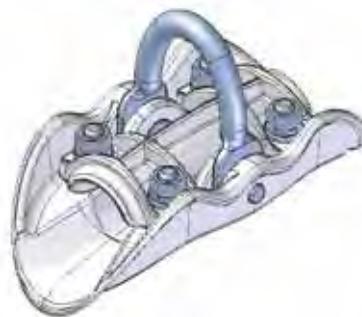


Figura 8

Referencias

Nota del editor: La nota técnica aquí publicada está respaldada por una extensa bibliografía cuyas referencias no se publican por normas editoriales. Por consultas de esta índole, o cualquier otra acerca de la temática tratada, consultar al autor.

Contacto

Ing. A. C. Morello, de Dynalab SRL:
dynalab@dynalab.com.ar

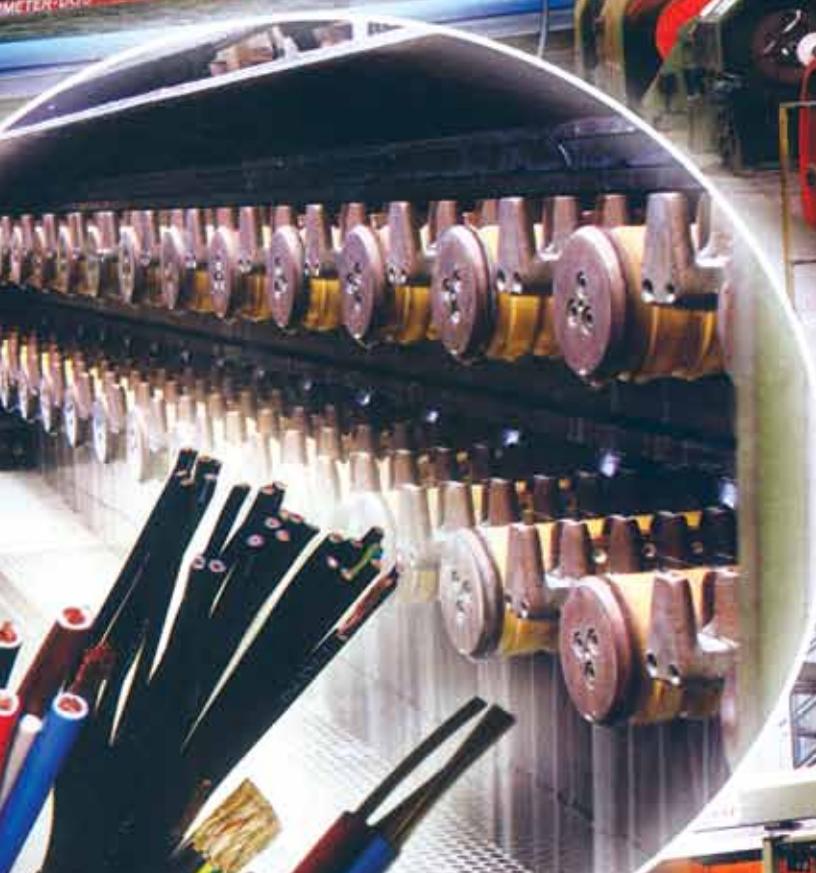
Por Ing. A. C. Morello
Dynalab
www.dynalab.com.ar



1959-2009

Fettorossi

Cables eléctricos



Si su problema es el cable,
SOLUCIONARLO
es nuestro trabajo



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



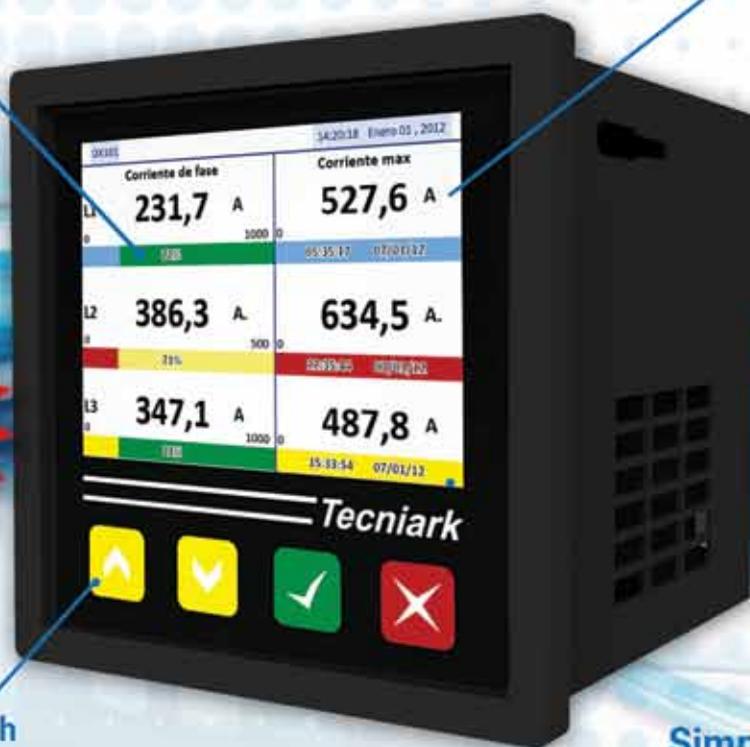
Federico Ozanam 5245 (C1439BXA) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
Tel./Fax: (54-11) 4638-7770/1/2/3 (54-11) 4638-7774/6/8/9 - E-mail: info@lct.com.ar

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

ESTACIONES DE
TRANSFORMACIÓN
MÓVILES

 Tadeo Czerweny s.a.



Energía en movimiento

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

www.tadeoczerweny.com.ar



► Fuente dimerizable para leds

Fuente *switching* - Dimerizable 12 V / 2,5 A



RBC Sitel presenta en el marco de *BIEL Light+Building 2015* esta nueva fuente *switching* apta para encender una carga de 12 V cuyo consumo no supere los 2,5 A, y que a través del conexionado en la entrada de un módulo atenuador de luz RBC-Sitel, que se provee para la mayoría de las líneas de llaves de luz existentes en el mercado, permite que su salida sea modulada por ancho de pulso (PWM).

¿Cómo opera esta fuente?

Al darle alimentación al circuito, la salida queda con tensión disponible y al variar la entrada con un atenuador de luz, varía la salida con PWM en modo *soft start* (suave).

¿Cuáles son sus características?

Tensión de alimentación: 60 – 240 V~ / 50 hz; protector de corto en carga o polaridad invertida; carga máxi-

ma de 2,5 A; máximo de salida en potencia: 30 W; salida PWM (modulación por ancho de pulso); compatible con atenuador RBC Sitel; uso interior

Nuevos productos en “la BIEL”

RBC Sitel nuevamente está presente en la exposición *BIEL Light+Building 2015*, que tiene lugar este mes en el predio ferial de La Rural desde el 15 hasta el 19 de septiembre. Su stand, 3H-20 está preparado para recibir todas las visitas, para que todos puedan conocer los nuevos productos de la empresa: interruptores táctiles, conectores USB y detectores de gas. ■

Por RBC-Sitel
www.rbcситel.com

Tipo de luminaria	Consumo por metro o módulo		Aplicación con fuente dimerizable para led
	mA/m	mA/módulo	Cantidades máximas
Tiras de leds smd	400		6,25 metros
	600		4 metros
	640		4 metros
	800		3 metros
	1.200		2 metros
Módulos cuadrados		80	31 módulos
Módulo piraña		20	124 módulos
Módulos smd		60	41 módulos
Discos		1.700	1 disco
Módulos		20	124 módulos
Módulo triple led 3 W		750	3 módulos
Barra de leds <i>high power</i>		1.000	2 barras

Convertidor de Frecuencia

Línea CFW500

El CFW500 tiene avanzada tecnología Plug & Play, desarrollado para una rápida puesta en marcha, proporcionando gran flexibilidad, excelente desempeño y fiabilidad.

Características principales:

- Potencias: 0,25 a 15kW (0,25 a 20HP)
- Alimentación: monofásica y trifásica.
- Método de control escalar o vectorial.
- Función Soft PLC incorporada.
- Amplia gama de opcionales de I/Os.
- Comunicación RS-485 incorporada.
- Comunicación opcional USB.
- Redes opcionales: CANopen, DeviceNet y Profibus-DP.
- HMI incorporada.

www.weg.net



WEG EQUIPAMIENTOS ELÉCTRICOS S.A.

Santiago Pampiglione 4849 • Parque Industrial • (2400) San Francisco (Cba.)
 Tel.: (03564) 421484 • Fax: (03564) 421459 • e-mail: wegee@weg.com.ar
 Chacabuco 314 Piso 8º • C1069AAH Buenos Aires
 Tel.: (011) 4334 1901 • Fax: (011) 4345 6646 • e-mail: wegba@weg.com.ar

Caños curvables y autorrecuperables (corrugados)
para canalizaciones eléctricas

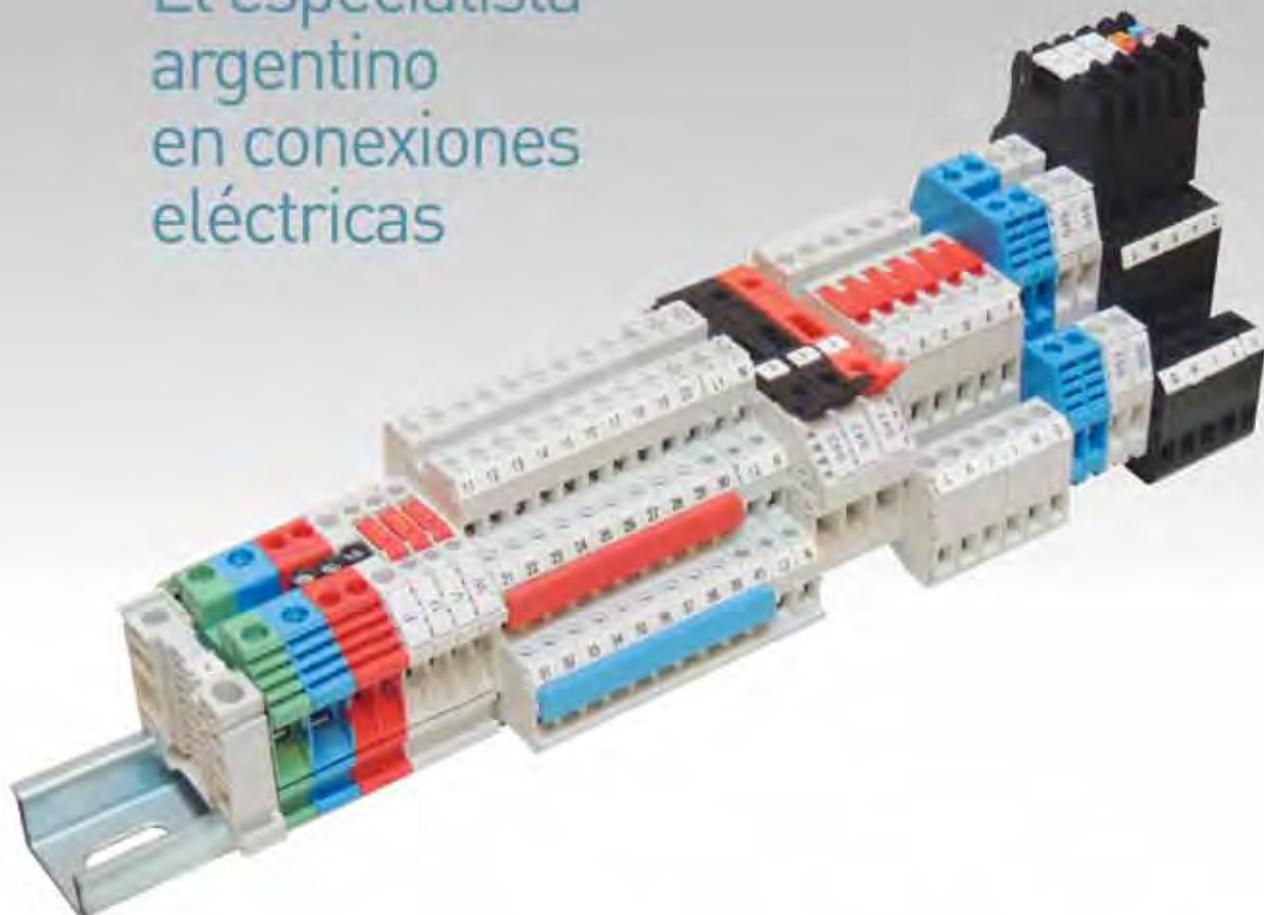
PLÁSTICOS
LAMY S.A.

... 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



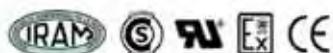
El especialista argentino en conexiones eléctricas



UN MODELO PARA CADA APLICACION

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

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



Acompañándolo desde 1959

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



► Cables para variador de frecuencia

Nuevas necesidades a satisfacer necesitan nuevos productos.

Los cables para variadores de frecuencia son aquellos que sirven para conectar al variador mismo con su carga. Si bien no todos estos equipos requieren de la utilización de cables especiales, muchos de ellos sí tienen requisitos particulares en cuanto al diseño de tales cables de alimentación. En muchos casos, se necesita verificar ciertas pautas de compatibilidad electromagnética, lo que hace que dichos cables deban poseer un blindaje especial, el cual limitará la emisión de las perturbaciones electromagnéticas (originadas, entre otros, por la forma de onda no senoidal) hacia el medio circundante, y por ende se evitarán inconvenientes con otros equipos eléctrico-electrónicos.

Ante tal circunstancia, se puede optar por cables Sintenax VDF, cuyo blindaje metálico presenta un diseño apropiado. El mercado requiere, en general, de alguna de las siguientes opciones: B1: el requisito de diseño del blindaje es la resistencia eléctrica (en corriente continua y a 20 °C) de como máximo diez veces el valor de la resistencia del conductor de fase, o B2: el blindaje debe ser del 50% de la sección nominal del conductor de fase. En este último caso, y como ocurre para los conductores de protección, hasta los 16 mm² del conductor de fase, el blindaje eléctrico tendrá el mismo valor de sección nominal que dicho conductor y, para secciones superiores, sí el 50%.

Según la opción del blindaje elegida, para su construcción se puede emplear ya sea alambres y cinta antidesenrollante para B1, o alambres y cintas de cubrimiento para B2. No obstante, e independientemente

de la elección, siempre el material utilizado es cobre recocido. También es importante recordar que siempre el blindaje debe estar puesto a tierra en ambos extremos. De más está decir que estas opciones del blindaje eléctrico también pueden coexistir con requisitos de protecciones metálicas (armaduras) o no, según la instalación y/o requisito de que se trate.

Nota del autor: cuando nos referimos a la sección nominal del blindaje, queremos decir que dicho conductor concéntrico se diseñó con un valor de resistencia eléctrica máxima del mismo valor como si fuese una cuerda normalizada (IRAM NM 280) de la misma clase que el respectivo conductor de fase. Ejemplo, un Sintenax VDF de 3 x 35 mm² con blindaje tipo B2 tendrá el blindaje de tal manera que el conjunto de alambres y cintas de cubrimiento no supere la resistencia eléctrica máxima correspondiente a un conductor de 16 mm² clase 5.

Si bien mencionamos al inicio del segundo párrafo, por ejemplo, cables Sintenax VDF, estos diseños especiales del blindaje eléctrico también pueden ser considerados para otras líneas de cables, ya sean los Retenax o Afumex. ■



Ing. L. Galcerán.

Prysmian Energía Cables y Sistemas de Argentina

www.prysmian.com.ar



STECK. Presente en todas las etapas de su construcción.

STECK con 39 años de mercado es una empresa reconocida por su alto nivel en calidad de sus productos, versatilidad y flexibilidad en la hora de su instalación, proporcionando para sus clientes una instalación segura y moderna.

¿Buscas calidad, seguridad y tecnología ? **STECK.** Es tu marca.

Energizando nuestro continente



ventas.ar@steckgroup.com
011-4201-1489

STECK

COMPONENTES ELECTRICOS Y ELECTRONICOS

Fusibles Europeos



COOPER

Bussmann

Semiconductores de potencia



WESTCODE

IXYS
Corporation

Reles de estado solido



celduc®

Productos

Crouzet



Ferraz Shawmut

Fusibles americanos y europeos

ELECTRO - OHM

Av. Pedro Díaz 1317 (B1686IQE) Hurlingham - Pcia. de Buenos Aires - Argentina
Telefax: (+54-11) 4662-8703 // 4452-3022
electro-ohm@uolsinetis.com.ar - www.electro-ohm.com.ar

Fichas y tomacorrientes para aplicación en atmosferas potencialmente explosivas (Polvo y Gas)



Serie ADVANCE GRP [GD] - Serie OPTIMA-EX [GD]

Made in
Italy

Scame presenta su nueva serie de fichas [OPTIMA-EX GD] y tomacorrientes con bloqueo [ADVANCE GRP GD] para aplicación en atmosferas potencialmente explosivas.

Esta nueva familia de productos cumple con las directivas ATEX y permite la instalación de dichos productos en las zonas clasificadas gas y polvo: 1 y 21 respectivamente.

La aplicación tanto para las fichas como para los tomas cubre el rango de corriente comprendido desde los 16 hasta los 125 amperes.

 **SCAME**
electrical solutions



► Un concurso mundial premiará la innovación social

Nueva edición del concurso mundial "Empowering People Award", de la Fundación Siemens. Hasta el 30 de noviembre hay tiempo para presentar los proyectos.

Tras los excelentes resultados obtenidos en la edición anterior, Siemens Stiftung (fundación Siemens en Alemania) vuelve a buscar tecnologías adecuadas para atender necesidades básicas en áreas críticas. Para ello convoca a inventores y emprendedores sociales a remitir proyectos de innovación tecnológica básica y sus estrategias empresariales de implementación en ocho categorías: agua y efluentes; energía; alimentación y agricultura; tratamiento de residuos; cuidado de la salud; asistencia a personas en situación de calle; información y comunicación, y educación.

En la edición anterior, un proyecto argentino resultó entre los ganadores. Se trató del **"Mapeo de napas con georradar"**, del Estudio G&D. La solución técnica propuesta permite explorar la tierra en búsqueda de agua de una manera no destructiva y económica, y realizar el correspondiente mapeo de suelos. La característica innovadora y atractiva de este proyecto es la pequeña escala y tamaño compacto que facilita y amplía sus posibilidades de uso.

A continuación, especificaciones para concursar:

- » Dirigido a inventores, desarrolladores, emprendedores sociales y demás interesados.
- » Se privilegiarán soluciones tecnológicas sencillas, que contribuyan a satisfacer las necesidades básicas y combatir la pobreza.
- » Período de presentación de proyectos: 1 de julio a 30 de noviembre de 2015

- » 1° premio: € 50.000 - 2° premio: € 30.000 - 3° premio: € 20.000, y veinte premios de € 5.000.

La fundación Siemens Stiftung trabaja en las áreas de servicios básicos, educación y cultura. En cooperación con sus asociados, busca contribuir a que las personas puedan mejorar sus condiciones de vida. Actúa a nivel internacional, con claros principios de transparencia y orientados a resultados e impacto. El enfoque geográfico de su trabajo se encuentra en África y América Latina tanto como en Alemania y otros países europeos.

La Fundación Siemens Argentina es una entidad sin fines de lucro que busca contribuir al desarrollo sostenible del país. Para ello articula sus proyectos en cuatro áreas de acción, que mantienen como elemento subyacente el colaborar con el crecimiento y la formación de cada individuo, con la premisa de que desde edades tempranas los niños adquieran vocación comunitaria, tecnológica, ambiental y artística. ■

Fundación Siemens Argentina
www.fundacionsiemens.com.ar



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



80° Aniversario

**80 años acompañando
al sector eléctrico**



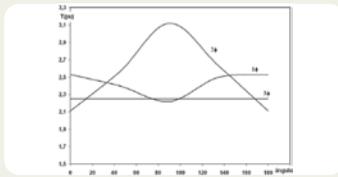
www.iram.org.ar





- Capacitación en AEA
- Organismos de estudio activos 2015

Pág. 33



Efecto de los huecos de tensión en el motor de inducción

Pág. 34



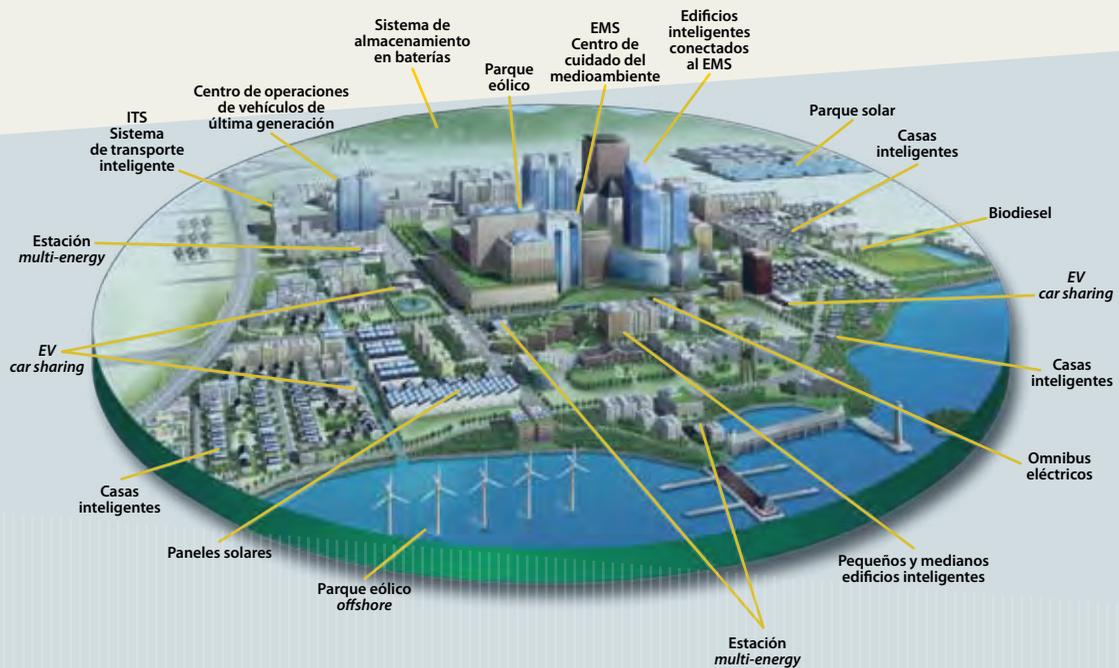
Armstrong
Ciudad inteligente

Pág. 40



Reglamentaciones.
Pág. 42

AEA | 101 AÑOS



www.aea.org.ar

Revista de la Asociación Electrotécnica Argentina



Una institución que no cesa en busca de la excelencia

La Asociación Electrotécnica Argentina, como entidad sin fines de lucro que cumple con su misión de trabajar en pro de la seguridad eléctrica y del desarrollo de la electrotecnia, se ha nutrido, desde sus comienzos y empezando por sus fundadores, de socios que representan distintos estamentos de la sociedad argentina y se destacan en su actividad profesional y humana.

Con desinteresada colaboración, forman parte de comités de estudio, grupos de trabajo y las propias comisiones directiva, de capacitación, normalización, certificación y medios.

El fruto de su trabajo se plasma en reglamentaciones, guías, documentos, foros y cursos con el objetivo de que las personas y los bienes se encuentren protegidos desde el punto de vista eléctrico; las instalaciones sean más seguras y eficientes; las innovaciones, aplicadas, y la producción, transporte y distribución de energía, orientados hacia la aplicación de aparatos y técnicas que logren un progresivo ahorro y una mayor participación de las soluciones renovables y sustentables para el cuidado de la casa común.

Este trabajo, considerando su calidad, es tomado muchas veces por las autoridades de aplicación para referenciarlo o aplicarlo a la comunidad. Esto ha ocurrido, por ejemplo con la Superintendencia de Riesgos del Trabajo, que en los últimos años, ha dictado resoluciones para aplicar reglamentaciones de la Asociación Electrotécnica Argentina en temas como el trabajo con tensión en instalaciones de media tensión y alta tensión, en su Res. 572/2004, trabajo con tensión en instalaciones de baja tensión en CA y CC, en su Res. 3068/2013 y su reciente Res. 900/2015, que abarca la importante tarea de verificación de las instalaciones nuevas y existentes.

Lejos de amilanarse, y sabiendo que el progreso tecnológico y científico no tendrá fin, los miembros de los comités están permanentemente en la búsqueda del desarrollo de nuevas temáticas o la revisión de las pasadas, creciendo su número con el transcurso del tiempo.

También están convencidos de la necesidad de la convocatoria a profesionales jóvenes, para que se sumen al trabajo y aprendan la tarea normativa, tarea que, como todas, tiene sus modalidades y enriquece a los jóvenes con la experiencia de los mayores, y a estos con la pujanza de los primeros.

En nuestra época, no se puede pensar en progreso sin pensar en electricidad, y nuestra patria tiene una enorme posibilidad de progreso; por lo tanto, tiene también una enorme necesidad de electricidad y de quienes la quieran, la entiendan y la domestiquen para que sea un motor seguro que la impulse.

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

Julio - Septiembre 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

Comisión Directiva de la AEA 2014/2015

Presidente: Ing. Rosenfeld, Pedro G.
Vicepresidente 1°: Ing. Vignaroli, Ernesto O.
Vicepresidente 2°: Ing. Manili, Carlos M.
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. Magri, Jorge | Ing. Mansilla, Carlos A. | Ing. Milito, Eduardo L. | Ing. Nitardi, Daniel | Ing. Salvatierra, Alejandro I. | Ing. Toto, Miguel A. | Ing. Veronese, Enrique | Ing. Vinson, Edgardo G. | Ing. Wain, Gustavo J. Ing.



Editor:

EDITORES S.R.L

EDITORES Av. La Plata 1080 (1250) | Ciudad de Buenos Aires | www.editores.com.ar

► Capacitación en AEA

Septiembre

Taller de diseño sobre líneas aéreas de baja tensión-distribución y/o alumbrado público (incluye dos reglamentaciones) | Ing. Raúl González

10 y 11 de septiembre

Centros de transformación y suministro en media tensión | Ing. Edgardo Vinson e Ing. Jorge Magri

10 y 11 de septiembre

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

14 y 15 de septiembre

NUEVO | Sistemas de control de iluminación | Ing. Pablo E. Thierry

14 y 15 de septiembre

NUEVO ENFOQUE | El Sistema Argentino de Interconexión: estado actual y futuro | Ing. Horacio Podestá

21 y 22 de septiembre

Octubre

Proyecto de instalaciones eléctricas | Ing. Carlos Manili

1 y 2 de octubre

Planificación y diseño de sistemas de sub-transmisión y distribución | Ing. Pedro G. Rosenfeld

1 y 2 de octubre

Seguridad hospitalaria | Ing. Sergio Lichtenstein

9 de octubre

Diseño de estaciones transformadoras | Ing. Norberto Sirabonian

19 al 23 de Octubre

NUEVO CURSO | nueva gestión del mantenimiento en instalaciones industriales | **AVANZADO** | Ing. Rodríguez Lamas

Inicia el 5 de octubre

Noviembre

Proyecto de instalaciones eléctricas de baja tensión en viviendas | Duración: 6 semanas e-learning | Ing. Carlos García del Corro

2 de noviembre

Prevención primaria, secundaria y terciaria en la ejecución de trabajos con tensión en las instalaciones eléctricas de baja tensión en CC y CA. 95705-13 / Resolución SRT N° 3068/14

NUEVA CAPACITACIÓN | Marco teórico de actualización para todo aquel habilitado para TcT en BT, consulte a capacitacion@aea.org.ar

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

Efecto de los huecos de tensión en el motor de inducción

Por
Ing. Alejandro Jurado
Ing. Norberto A. Lemozy
 Facultad de Ingeniería,
 Universidad de Buenos Aires.

Presentado en CIDEL Argentina 2010

1. Introducción

Los motores eléctricos y los procesos que de ellos dependen se ven influenciados por la calidad de la energía suministrada en sus puntos de conexión con el sistema eléctrico. Armónicos, desbalances de tensión, sobretensiones y huecos de tensión son algunos de los problemas que afectan a los motores de inducción. En general, los trabajos técnicos destacan la influencia de los arranques de los motores como fuentes de huecos de tensión, pero poco dicen de los efectos que estos producen sobre la propia máquina de inducción.

Los efectos de los huecos de tensión sobre la máquina se manifiestan como picos en la corriente, modificaciones transitorias de la cupla y pérdida de velocidad; también, y dependiendo del tipo de hueco, pueden presentarse oscilaciones en la cupla y en la velocidad.

Las variaciones transitorias de la cupla producen esfuerzos dinámicos, los que a su vez pueden causar problemas mecánicos en la máquina impulsada.

2. Huecos de tensión

Según [1] los huecos de tensión son disminuciones transitorias del valor eficaz de la tensión, a un valor comprendido entre el 90 y el 10% del valor de la tensión de referencia y de una duración comprendida entre 0,5 ciclos y 1 minuto.

En general, los huecos de tensión se deben a cortocircuitos, sobrecargas, arranques de motores de gran potencia y conexión de transformadores.

La importancia de su estudio radica en la sensibilidad que presentan determinados dispositivos a la reducción transitoria de tensión. Por ejemplo, variadores de velocidad, computadoras o sistemas de proceso de control son algunos de los equipamientos más sensi-

bles de la industria.

También es de destacar que, en general, las interrupciones, ya sean de corta o larga duración, se produzcan en las redes de suministro locales. En cambio los huecos de tensión pueden originarse por un cortocircuito en una red a varios kilómetros de distancia, lo cual lo convierte en un fenómeno más global que la interrupción, y por ende más difícil de prevenir.

3. Caracterización

Los huecos de tensión pueden caracterizarse por su magnitud, duración, tipología y fase inicial. De acuerdo a esto, el hueco podrá expresarse como:

$$v(h, \Delta t, \psi, q) \quad (1)$$

donde

h : magnitud del hueco

Δt : duración del hueco

ψ : fase inicial

q : tipología

3.1 Tipología:

Si la caída de tensión es la misma para las tres fases y además los ángulos entre ellas permanecen constantes y de 120° , se dice que el hueco es simétrico. En general, las fallas en los sistemas eléctricos tienen características asimétricas, dando origen a huecos de tensión también asimétricos, donde la tensión remanente durante la falla no es igual en las tres fases.

Los huecos asimétricos son estudiados con ayuda de la teoría de los componentes simétricos, obteniéndose para distintos tipos de falla y distintas configuraciones de carga una clasificación [2] y [3] que se resume en la tabla 1:

Falla	Tipo de carga	
	Estrella c/n	s/n
Trifásica	Tipo A	Tipo A
Monofásica	Tipo B	Tipo C*
Bifásica	Tipo C	Tipo D
Bifásica a tierra	Tipo E	Tipo F

Tabla 1. Tipos de huecos.

3.2 Magnitud del hueco

Una práctica común, usada en varias normas del IEEE, es definir la magnitud del hueco como el valor eficaz de la tensión remanente durante la falla, el que se expresa como un porcentaje de la tensión nominal. Por ejemplo con una tensión nominal de 220 V, en un hueco del 60% la tensión durante la falla es de 132 V, que es el 60% de 220 V.

En el caso de una falla asimétrica, la magnitud del hueco de tensión resulta ser el valor de tensión remanente más bajo registrado en todas las fases. Otra alternativa es utilizar el promedio de los valores remanentes de las tres fases.

3.3 Fase inicial

Considerando la perturbación perfectamente rectangular, todo hueco de tensión posee un instante inicial t_i donde se produce la caída de tensión, y un instante final t_f donde se restituye la tensión. El punto inicial se corresponde con un punto de la onda de tensión de fase (ψ).

$$v_a = V_{max} \text{sen}(\omega t + a) \quad (2)$$

Para el instante inicial del hueco

$$\psi_i = \omega t_i + a \quad (3)$$

Si se considera que el hueco de tensión comienza en $t_i = 0$, la fase inicial del hueco coincide con la fase inicial de la tensión. En este trabajo, y en general, para los huecos trifásicos, se toma como referencia de ángulo a la tensión de la fase A.

3.4 Duración

La duración de los huecos de tensión está comprendida entre 10 ms y 1 minuto; este valor depende del tiempo que tarda la protección en despejar la falla.

Comúnmente, la definición utilizada para la duración del hueco específica que es el número de ciclos durante el cual el valor eficaz de la tensión está por debajo de un nivel de referencia. Un valor típico para la referencia es el 90% del valor nominal de la tensión.

4. Efectos

Los efectos que los huecos de tensión producen en los motores eléctricos están relacionados con transitorios de corriente, de cupla y de velocidad. La magnitud y forma de esos efectos depende no solo de los parámetros del hueco de tensión, sino también de la potencia de cortocircuito de la red, de la carga mecánica acoplada al eje del motor y de los parámetros del propio motor.

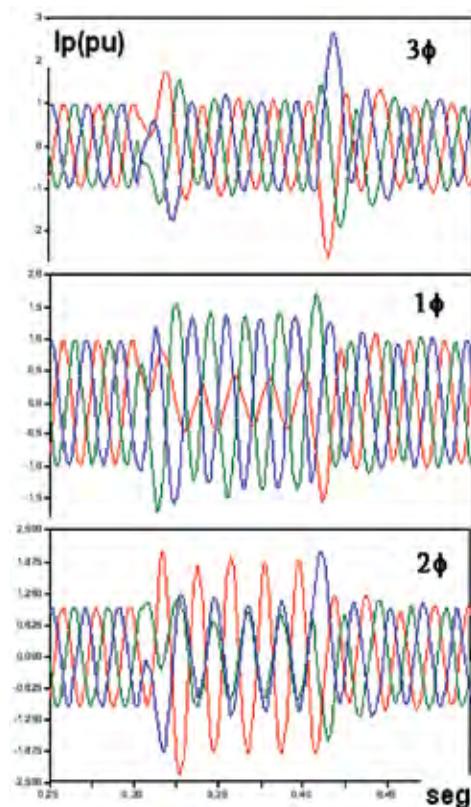


Figura 1: corriente del motor durante las fallas.

En la figura 1, se muestran las corrientes absorbidas por un motor de inducción de 5 kW; la figura 1a corresponde a una falla trifásica simétrica; la 1b, a una falla monofásica, y la 1c, a una bifásica. En los tres casos se observan picos de corriente tanto en el origen del hueco como en el punto de restitución de la tensión.

El incremento de la corriente en el inicio del hueco es producto de la energía aportada por la máquina a la red, debido a la disminución de la tensión en bornes respecto a la fuerza electromotriz interna del motor, y su duración depende de las constantes de tiempo del sistema.

El máximo de la corriente en el momento de la restitución de la tensión nominal se debe a la energía que el sistema eléctrico debe entregar para acelerar la máquina hasta la velocidad nominal. Como se verá posteriormente, este valor depende de varios factores entre los que se pueden destacar la profundidad y la duración del hueco.

En la figura 2, se muestra la cupla en el motor para distintas fallas: 2a falla trifásica simétrica, 2b monofásica y 2c bifásica.

En todos los casos, se observa un pico al iniciarse el hueco y otro al restituirse la tensión nominal. En los casos de huecos asimétricos, aparece una oscilación de la cupla debido al componente de secuencia inversa de la tensión.

En la figura 3 a, b y c se muestra la velocidad para tres tipos de fallas. Para las asimétricas puede verse una gran oscilación durante el hueco debido a las pulsaciones de la cupla durante la falla.

La oscilación luego de la restitución de la tensión se debe a la baja inercia de la máquina modelada.

5. Desarrollo

Para el desarrollo del trabajo, se han modelado motores eléctricos de distintas potencias: 0,55, 5, 15, 110, 330 kW, utilizando el modelo UM3 del programa ATP/EMTP. Los parámetros eléctricos y mecánicos de las máquinas se obtuvieron de fabricantes y de datos

experimentales del grupo de investigación, la carga mecánica aplicada se considera la nominal y con dependencia lineal con la velocidad, estando el estator conectado en estrella sin neutro. Los huecos de tensión utilizados son de característica rectangular.

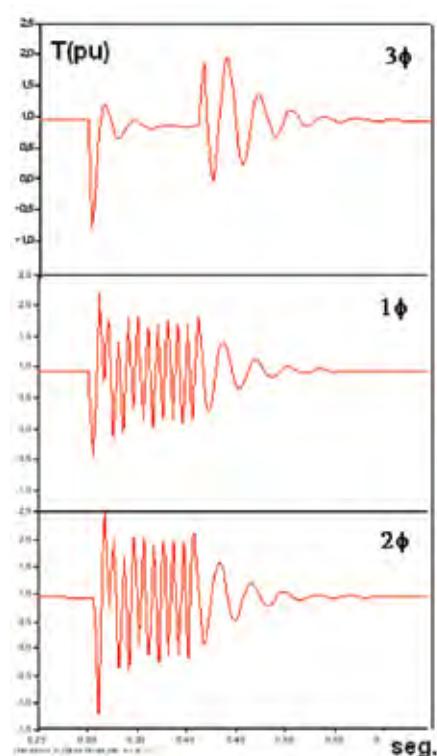


Figura 2: cupla en el motor para distintas fallas.

5.1 Dependencia de los picos de corriente con la fase inicial del hueco

En este caso, se ha realizado una serie de simulaciones para cada máquina, con una profundidad y duración de hueco fija y para distintos ángulos de inicio.

En la figura 4, se muestran los máximos de corriente durante un hueco de 10% de magnitud y 5,5 ciclos de duración; los valores máximos de la corriente al momento de la restitución de la tensión siguen la misma forma que los anteriores pero con valores porcentuales un poco mayores.

Del estudio anterior se puede concluir que en el hueco simétrico los máximos de corriente, tanto dentro como fuera del hueco, son poco dependientes del

ángulo de inicio. Algo distinto ocurre con los huecos asimétricos, donde se observan valores mayores para 90° en el caso de la falla bifásica y de 0° para la falla monofásica.

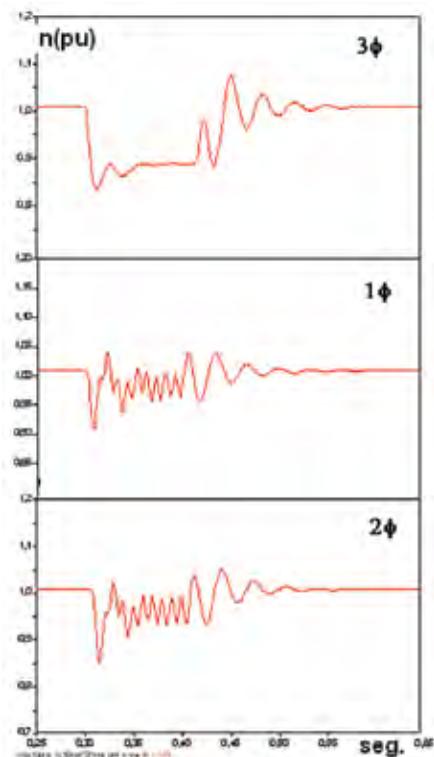


Figura 3: velocidad del motor para distintas fallas.

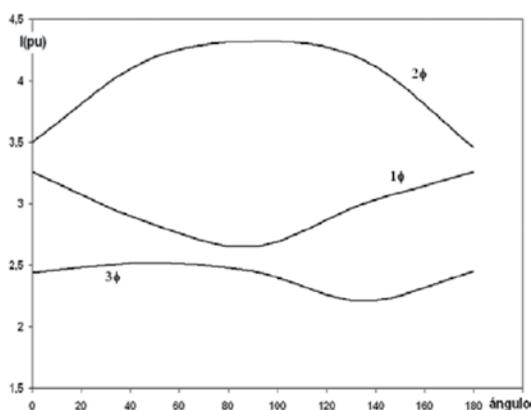


Figura 4: máximos de corriente en el hueco de tensión, en función al ángulo inicial.

El análisis se repitió para otros modelos de huecos, y se obtuvieron en todos los casos resultados similares.

La figura 5 muestra los máximos de cupla obteni-

dos dentro del hueco, resultando dependientes del ángulo de inicio. Los máximos valores de cupla producidos en la restitución resultan, para el caso de estudio, independientes del ángulo de inicio del hueco.

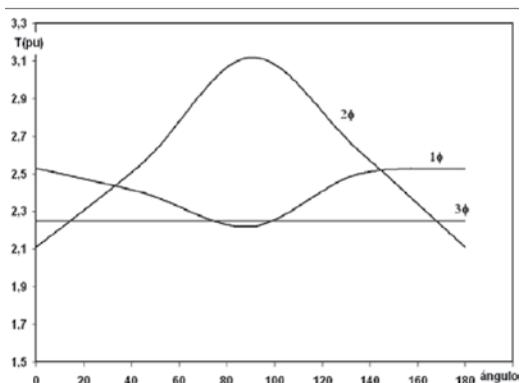


Figura 5: máximos de cupla durante el hueco de tensión.

Los datos obtenidos en este apartado se usan para establecer el ángulo inicial de los huecos para los estudios posteriores, y así obtener los valores máximos de corriente y cupla para cada caso.

5.2 Variación de los máximos valores de corriente y cupla con la profundidad del hueco.

La figura 6 muestra la variación de los máximos de corriente dentro (línea continua) y fuera del hueco (línea de puntos) en función de la profundidad del hueco, para una duración constante y para distintos tipos de falla.

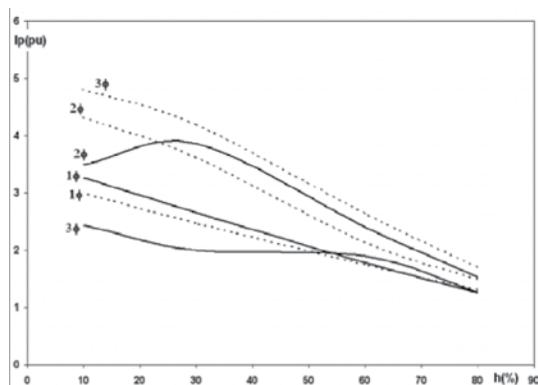


Figura 6: corriente máxima en función de la profundidad del hueco.

Los valores máximos de corriente aumentan con la

profundidad del hueco, por lo que el pico de corriente en el momento de la restitución de la tensión para fallas trifásicas es el más severo. Se comprobó que en ocasiones resulta mayor el valor de la corriente dentro del hueco y otras veces en el momento de la restitución de la tensión, dependiendo de los parámetros del sistema. En el caso de la falla monofásica, en general el valor máximo de corriente aparece al comienzo del hueco. La figura 7 muestra la variación de los valores máximos de cupla en función de la profundidad del hueco para distintos tipos de falla. Se ve una gran variación de valores para las fallas trifásicas y bifásicas, aumentando estos máximos con la profundidad del hueco.

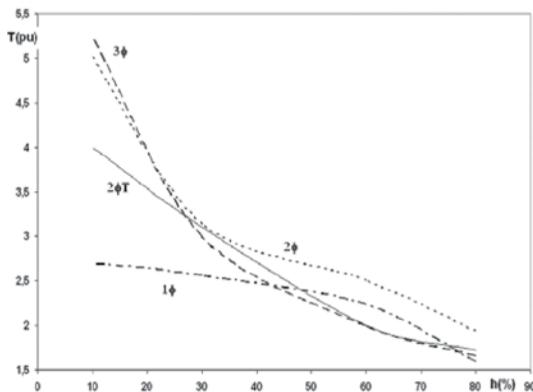


Figura 7: máximos de cupla durante el hueco en función de la profundidad

5.3 Variación de los máximos de corriente con la duración del hueco

En la figura 8, se observa la variación de los máximos valores de corriente con la duración y para una determinada magnitud del hueco en una falla del tipo trifásica. El pico de corriente correspondiente al inicio del hueco (línea continua) permanece constante para cualquier duración del hueco y se presentan en el primer semiciclo luego de la depresión de la tensión.

Los máximos de corriente, correspondientes al momento de restitución de la tensión (línea de puntos), son dependientes de la duración del hueco. La

pequeña variación registrada en la figura para estos máximos se debe a que la máquina, antes de la falla, se encuentra trabajando a carga nominal ya que en el momento de la restitución de la tensión, el motor está con un resbalamiento relativamente grande y en una parte de poca pendiente de la curva corriente (resbalamiento); en esas condiciones, la corriente de restitución es prácticamente igual a la de arranque directo del motor, salvo para huecos de corta duración.

También en el gráfico de la figura 8 se muestra en línea de trazos la curva correspondiente a una falla monofásica con $h = 10\%$. Esta falla resulta menos severa que una trifásica de la misma profundidad, ya que provoca una menor variación en la velocidad y por lo tanto una menor corriente cuando se restituye la tensión.

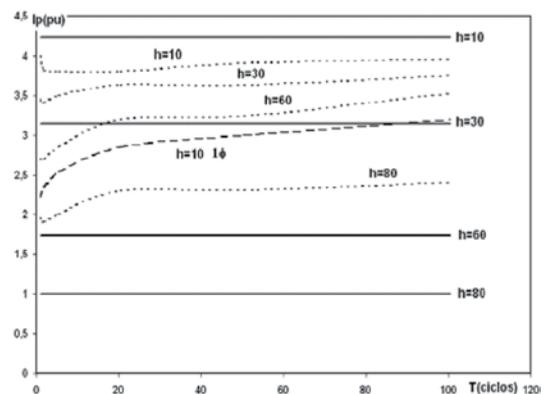


Figura 8: máximo de corriente en función de la duración del hueco

5.4 Variación de la velocidad con la duración del hueco

En la figura 9, se muestra la variación de la velocidad de la máquina dependiendo de la duración del hueco y para una profundidad determinada. Como era de esperar, se observa que para huecos profundos la velocidad es muy dependiente de la duración de estos.

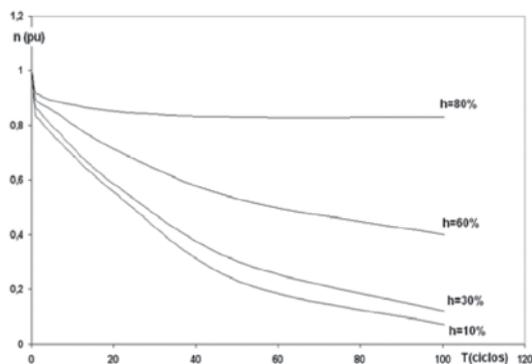


Figura 9: velocidad en función de la duración y profundidad del hueco.

6. Conclusiones

A través del modelado, se pudo analizar la dependencia de la corriente, la cupla y la velocidad con la magnitud, duración y ángulo de inicio del hueco de tensión para distintos tipos de fallas.

A través de las formas de onda, se observó que al producirse el hueco de tensión sobre la máquina aparecen dos picos en las corrientes de línea, uno al iniciarse el hueco y otro al restituirse la tensión.

En general, y para una falla simétrica, los valores máximos de corriente se obtienen en el momento e que las corrientes de restitución son más pequeñas, y la más severa es la bifásica.

Se ve que los picos de corriente al comienzo y luego del hueco dependen del ángulo de inicio de este, dato importante a la hora de hacer los modelos para la realización de un estudio.

Los valores máximos de corriente dentro y fuera del hueco dependen de la profundidad, y se destacan la independencia del pico inicial con la duración del hueco.

Para alguno de los casos analizados en este trabajo, los valores máximos de corriente se encuentran próximos a la corriente de arranque. En un estudio más profundo, considerando el cambio de fase de la tensión durante la falla, pueden obtenerse picos de corriente al momento de la restitución de la tensión superiores a los obtenidos durante el arranque.

Respecto a la cupla, se puede observar que en algunos casos se supera transitoriamente el valor máximo que le corresponde a la máquina estudiada cuando se encuentra en condiciones normales de funcionamiento, que es de alrededor de 3 pu. Para el caso de las fallas asimétricas, además se observa una oscilación en la cupla, lo que traería un aumento de las sollicitaciones mecánicas del eje. ■

Bibliografía:

- [1] IEEE: *Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality*, IEEE Std, 1159-1995.
- [2] Bollen M. H. J.: *Understanding power quality problems. voltage sags and interruptions*, Wiley, 2000.
- [3] Guasch Pesquer Luis: *Efectos de los huecos de tensión en las máquinas de inducción y en los transformadores trifásicos*, Barcelona, 2006.
- [4] Gómez Juan Carlos: *Calidad de potencia*, Universidad Nacional de Río Cuarto, Edigar, 2005.
- [5] Dugan R. C. : *Electric power system quality*, Mc Graw Hill, 1996.
- [6] Gómez J. C., Morcos M., Reinieri C., Campetelli C.: *Behaviour of induction motor due to voltage sags and short interruptions*, IEEE, 2002.
- [7] Bollen M.: *The influence of motor reacceleration on voltage sags*, IEEE, 1995.

Armstrong, ciudad inteligente

Antecedentes

En abril de 2010, el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios firmó con el Departamento de Energía de Estados Unidos un memorándum de entendimiento sobre cooperación en energías limpias. En ese marco se constituyó el Grupo Binacional de Trabajo Argentina-Estados Unidos (BEWG, sus siglas en inglés). El BEWG tiene cuatro subgrupos de trabajo:

- ▶ Energías renovables, con especial énfasis en pronósticos e integración de la energía eólica a la red.
- ▶ Gas no convencional (*Shale Gas*).
- ▶ Energía nuclear civil. En particular, la extensión de vida del equipamiento nuclear.
- ▶ Redes eléctricas inteligentes.

El subgrupo de trabajo de redes inteligentes constituyó con la Secretaría de Energía, CAMMESA, ADEERA y el INTI una comisión para estudiar los aspectos relacionados con nuevas tecnologías. En septiembre de 2012, el BEWG realizó el seminario "Actualidad y perspectivas en Argentina y Estados Unidos", el cual tuvo a Steven Chu, entonces secretario de energía de Estados Unidos, como principal orador.

Finalmente, en septiembre de 2013, se organizó una conferencia con motivo de la visita del Dr. Ing. Marcelo Elizondo, perteneciente al Pacific Northwest National Laboratory (PNNL). El Dr. Elizondo es un especialista en redes inteligentes y sistemas de potencia.

La Ciudad Inteligente de Armstrong

Hacia fines de 2012, por iniciativa de la Secretaría de Energía de la Nación y basada en varias experiencias internacionales, se comenzó el estudio de un proyecto integrador con las siguientes líneas de trabajo:

- ▶ Desarrollar experiencias en la planificación, instalación, operación y mantenimiento de redes eléctricas inteligentes
- ▶ Fomentar la inserción de energías renovables.
- ▶ Probar y comparar diversas tecnologías.
- ▶ Desarrollar experiencias que permitan sentar las bases a futuras regulaciones del tema.
- ▶ Medir el impacto técnico-económico en lo que respecta a optimización de recursos, gestión redes, disminución de pérdidas y reposición del servicio.
- ▶ Medir el impacto social: satisfacción del cliente, atención de reclamos, gestión por parte del usuario de su propio consumo, generación domiciliaria.

El trabajo se desarrolló en conjunto con la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica, dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y el Banco Interamericano de Desarrollo; se eligió la ciudad de Armstrong, provincia de Santa Fe, como el primer emplazamiento para un proyecto. La figura 1 muestra la ciudad con las diversas ubicaciones de ensayo.



Figura 1: vista aérea de la ciudad de Armstrong y zonas de ensayo de tecnología.

El proyecto se divide en dos etapas. La primera consta de la implantación de tecnologías maduras a nivel mundial: telecontrol y telesupervisión de la red de MT y BT, y la medición inteligente AMI en clientes industriales, comerciales y residenciales. La segunda etapa consiste en la inclusión de generación renovable, programas de eficiencia energética y gestión integral de la red.

Para la primera etapa se llamó a concurso para adquirir mil medidores inteligentes y desarrollar las interfaces de software entre los sistemas AMI y el sistema de facturación existente en la cooperativa eléctrica. Se seleccionaron cuatro proveedores, aportando cada uno aproximadamente 250 medidores, un concentrador de datos y su software de gestión de la red de medidores.

Explícitamente, se eligieron diferentes tecnologías de comunicación entre los medidores y concentradores. Un proveedor utiliza tecnología por radiofrecuencia, mientras que los demás emplean PLC. El objetivo es evaluar la *performance* en situaciones urbanas reales. En agosto de 2015, la instalación de los medidores, concentradores y software AMI ha sido completada. La figura 2 presenta un mapa detallado de las cuatro ubicaciones.

Actualmente, se está trabajando en la adquisición del equipamiento necesario para el telecontrol y la telesupervisión de la red. Se llamó a concurso para la compra de reconectores, seccionadores y detectores de paso de falla en MT. La propuesta es automatizar la estación transformadora de 33/13,2 kV y los equipos en zonas rurales. La comunicación con el centro de operaciones se hará mediante fibra óptica y módems GPRS. Adicionalmente, se actualizó el software SCADA de la cooperativa con un nuevo sistema multiprotocolo.

En paralelo, se trabajó en la segunda etapa, con fondos destinados a la instalación de energía fotovoltaica distribuida. Se efectuó una instalación de 1,5 kW sobre el edificio de la cooperativa, bajo la resolución

EPE 442/13, habilitando la conexión de fuentes de generación renovable a la red de baja tensión. Se encuentra en estudio la instalación de una turbina hidrocinética de 50 kW que aproveche la cercanía del río Carcarañá.



Figura 2: cuatro centros de transformación MT/BT, en donde se reemplazarán los medidores de los clientes por equipos inteligentes e integrados a redes de telecomunicación.

Futuros proyectos

La Agencia de Promoción Científica y Tecnológica se encuentra analizando otros dos proyectos piloto; uno en la ciudad de General San Martín, provincia de Mendoza, y el otro en la ciudad de Salta. Ambos son de características similares a Armstrong. ■

La presente nota forma parte del *paper* "AEA 92559 - 1: Towards an Argentinean Smart GridVision", a presentarse en el congreso *IEEE Innovative Smart Grid Technologies LatinAmerica 2015*, Montevideo, Uruguay.

El subcomité conjunto AEA-IRAM de clasificación de áreas peligrosas 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 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 6 | Verificación de las instalaciones eléctricas (inicial y periódicas) y su mantenimiento. AEA 90364



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 diciembre de 2015.





Iluminamos y mantenemos el mundo en movimiento.
Descubrí como lo hacemos en BIEL 2015.

ABB acompañará una nueva edición de la ya tradicional BIEL -Bienal Internacional de la Industria Eléctrica, Electrónica y Luminotécnica- y presentará sus últimos lanzamientos en baja, media y alta tensión.

Por iniciativa de la Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas (CADIEEL), BIEL reúne durante cinco días los principales protagonistas de la industria eléctrica, electrónica y luminotécnica en el evento internacional más importante de Latinoamérica. BIEL Light + Building Buenos Aires convoca en simultáneo toda la oferta y la demanda del mercado en un único lugar. ¡No te lo pierdas!

15 al 19 de septiembre, Predio Ferial La Rural.

Stand 2A-10 Pabellón Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica



BIEL
light+building
BUENOS AIRES



ABB S.A.
Tel. +54 11 4229 5500
www.abb.com.ar

 /ABBArgentina  @ABB_Argentina

Power and productivity
for a better world™

ABB



Tableros eléctricos de baja y media tensión

MultiBOX

Tableros de distribución
de baja tensión hasta 6300 A



MasterBOX

MiniBOX

MaxiBOX

Metalset

Tableros CCM
ejecución fija y extraíble



Sala eléctrica



Tipem SA

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



Celda compacta de 36 kV



Celda compacta de 17.5 kV

SYStem-6

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

2 años de garantía | A prueba de arco interno

*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

LOCALIZACION Y DIAGNOSTICO de fallas en cables subterráneos

Sistemas Inteligentes de Ensayo y Diagnóstico para Redes Eléctricas



ENSAYOS

Generadores de CC, CA y VLF

PRE-LOCALIZACION

Reflectómetros
Generadores de Onda de Choque
Estabilizadores de Arco



sebaKMT



TRACEADORES

Pasivos y Activos
Potencia 200W
GPS



LOCALIZACION

Generadores de Descargas

Detector Acústico

IDENTIFICADORES

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

DIAGNOSTICO

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



DETRAS DE NUESTROS EQUIPOS HAY UN GRAN EQUIPO

HERTIG

GRUPO EGUITECNICA

www.hertig.com.ar

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

► Comsid + Epson: rotuladoras industriales para cualquier aplicación

Epson es una compañía de origen japonés con numerosas filiales alrededor del mundo. Se destaca por ser uno de los mayores fabricantes a nivel global de impresoras de inyección de tinta, matricial y de impresoras láser, además de otros dispositivos electrónicos. En la actualidad, es un referente en desarrollo tecnológico, y su experiencia en impresión se ve plasmada en cada una de sus soluciones, que cubren una amplia gama de necesidades, ya sea para usos domésticos como para aplicaciones industriales.



De izquierda a derecha: Sebastián Kopelian, gerente comercial de Comsid; Rafael Godinho, *regional product manager* Latinoamérica y Santiago Boatella, *consumables product manager* de Epson. En sus manos, dos rotuladoras de Epson que llamarán la atención en BIEL.

Comsid es una empresa de origen argentino que se dedica a la importación y distribución a todo el país en dos canales, el canal eléctrico y el de comunicaciones IT. Dentro de estos dos grandes rubros, se destaca en los sistemas de identificación, que incluyen tanto a las rotuladoras como a sus insumos. Allá por el año 2006, las rotuladoras no eran un producto muy difundido en Argentina, y Comsid comenzó a ofrecerlas a través de los distribuidores de materiales eléctricos. El éxito fue inmediato, hasta tal punto que al día de hoy es un producto que no falta en el maletín del instalador.

Si bien la empresa Epson está presente en Argentina desde hace varios años, y la marca ya ha ganado prestigio por su calidad, lo cierto es que las rotuladoras aún no habían desembarcado en el país. Ahora, de la mano de Comsid, será posible: Epson y Comsid Soluciones estrecharon su alianza comercial para proveer a todo el país de una amplia línea de rotuladoras e insumos para rotuladoras.

La alianza aporta beneficios para ambas empresas, que sin dudas se complementan, y para todo el mercado argentino. Para conocer más detalles sobre esta buena nueva, Ingeniería Eléctrica entrevistó a Sebastián Kopelian, gerente comercial de Comsid, y a Rafael Godinho y Santiago Boatella, *consumables product manager* de Epson.

IE: ¿Qué sabe Epson de rotuladoras?

Rafael Godinho (RG): Epson está en el negocio de rotuladoras desde hace más de veinte años, pero no tenía

una marca propia, sino que producía y diseñaba rotuladoras para otras firmas. Hace más o menos dos años, Epson decidió comercializar estos productos con su propia marca. Primero, empezó con rotuladoras para el mercado de consumo doméstico, y hace un año empezó a orientarse también hacia el mercado industrial, un mercado con necesidades de productos específicos. Por este motivo, durante 2014, Epson adquirió a la empresa estadounidense K-sun (una de las marcas para quien producía), especializada en rotuladoras industriales. En los próximos años vamos a lanzar muchos productos industriales con este foco.

Santiago Boatella (SB): Epson es la empresa que tiene mayor cantidad de tipos de impresoras para rotulado. Tiene soluciones que van desde el rotulado de cables a impresoras de etiquetas a color, tenemos impresoras que imprimen bajo demanda hasta impresoras industriales. Tenemos una gama muy amplia. Cada vez más, Epson se está volcando a la industria, y proveemos también proyectores de entretenimiento y profesionales, e impresoras de gran tamaño. Cada vez más, ganamos espacio en diferentes segmentos de negocios.

RG: Comercializamos dos líneas de rotuladoras. La doméstica, que son insumos con láminas muy delgadas, y se pueden usar para la lata de café o de yerba, para los útiles escolares, etcétera; y las rotuladoras industriales, con insumos específicos más laminados. Estas últimas soportan la intemperie, temperaturas altas, ácidos, etc., están preparadas para que no se borre el etiquetado en ningún ambiente.

IE: ¿Cómo se comercializa la división de rotuladoras de Epson en Argentina?

SB: Desde acá, manejamos todas las líneas comerciales para Argentina, Uruguay y Paraguay. En el caso de rotuladoras, con Comsid nos enfocaremos en nuestro país, y en el futuro también en Uruguay.

RG: Las rotuladoras Epson están en Argentina desde hace aproximadamente dos años, pero se comercializa-



LW-600P se destaca porque se puede controlar a través de una tablet o un teléfono inteligente vía bluetooth.

ban en los canales de distribución de informática. No había una persona encargada de este tema a nivel local y había una estructura más chica. Se decidió este año darle otro ímpetu a consumibles y rotuladoras, y por eso también nos asociamos a Comsid.

IE: ¿Por qué Epson eligió a Comsid?

SB: Necesitábamos un aliado en este rubro para desarrollar este negocio. Comsid, con su historial y su saber hacer, tiene exactamente lo que necesitamos, un canal desarrollado y el respeto de los distribuidores. Comsid es líder, llega a todo el país y una de sus ramas principales es la distribución de rotuladoras industriales. Suma, además, que cuenta con un *staff* totalmente capacitado que brinda asesoramiento y capacitación del producto. Brinda un servicio posventa en todos los artículos que comercializa.

IE: ¿Por qué Comsid eligió a Epson?

Sebastián Kopelian (SK): Quisimos incorporar la marca Epson porque, tras un estudio de mercado, descubrimos que en el rubro de rotulación e insumos somos líderes y necesitábamos una marca acorde a nuestros objetivos. A nivel mundial, Epson es muy reconocida y satisface nuestros requisitos.

IE: ¿Cómo fue el acercamiento entre las dos empresas?

SK: Nosotros somos una empresa importadora y distribuidora que abastece al canal eléctrico y de telecomunicaciones IT. A lo largo de los años, y gracias a la red de clientes de todo el país, nos convertimos en una empresa líder y sólida en el rubro de sistemas de identificación en toda su gama de impresoras y rotuladoras para instalaciones eléctricas, redes, *racks*, pacheras, tableros, etc. Este año, quisimos ampliar nuestra oferta, investigamos el mercado y nos interesó la oferta de K-sun. Los contactamos, y llegamos a un acuerdo con Epson.

SB: Fue una búsqueda mutua. Nosotros necesitábamos un distribuidor especializado en rotuladoras, y decidimos trabajar con Comsid. A la vez, ellos necesitaban un



proveedor, y nosotros fuimos los elegidos. La predisposición desde ambos lados fue buena. Y enseguida empezamos a trabajar en conjunto.

IE: ¿Cuáles son los pasos a seguir?

SB: Este año, queremos hacer foco en la comunicación, queremos que todos los actores de los mercados



Los insumos de las rotuladoras Epson no escatiman beneficios. Aptos para ambientes industriales hostiles, permiten a la vez varios diseños, tamaños y colores.

industriales de cableado y electricidad sepan que las rotuladoras Epson están disponibles y listas para convertirse en líderes. Este año vamos a hacer una gran presentación en BIEL, mostraremos las rotuladoras a la gente, y todos podrán probarlas. El año próximo, continuaremos difundiendo la noticia.

SK: Vamos a difundir la noticia de manera masiva, y en menos tiempo de lo que creemos vamos a lograr el objetivo, seremos líderes. Ese es mi objetivo: que en el menor tiempo posible, tanto las rotuladoras como los insumos y el servicio sean los más solicitados del mercado.

IE: ¿Qué rotuladoras estarán presentando en BIEL?

RG: Están disponibles todas las rotuladoras Epson, tanto las domésticas como las industriales. Estaremos presentando rotuladoras que realmente van a llamar la atención, porque sabemos que no tienen parangón en el mercado argentino. Por ejemplo, estaremos mostrando al modelo LW-600P, que se destaca porque se puede controlar a través de una tablet o un teléfono inteligente, también con una pc o una mac, todo vía *bluetooth*.

SB: La conexión a través de *bluetooth* es realmente una novedad para el mercado argentino. Con esa rotuladora yo puedo diseñar la etiqueta que quiera con mi teléfono celular, y luego se la envío vía *bluetooth* a la rotuladora, que la imprime según mis especificaciones. Yo puedo elegir cómo será la etiqueta: la medida, los espacios, el color, la tipografía, los dibujos, etc.

RG: Por otro lado, otra estrella de nuestra presentación en BIEL será una rotuladora industrial portátil de 36 milímetros, que es apta para todo tipo de trabajo, inclusive interior y exterior. Es un producto más específico para la industria, no solo para la fábrica.

SB: Imaginemos el caso en que el trabajador tenga que trasladarse, y lo tiene que hacer junto con su rotuladora, muchas veces en posiciones incómodas. Esta rotuladora industrial portátil está preparada para soportar ambientes hostiles, pero también para adaptarse a lo

que el operario necesite. Además, soporta todo tipo de caídas, golpes, etc., tanto ella como sus insumos están preparados para todo.

IE: ¿Qué ventajas presentan tales rotuladoras?

SK: La calidad de las rotuladoras Epson es indiscutible, y además, su variedad para diversas aplicaciones es una ventaja a considerar. Por otro lado, por ejemplo, el insumo de Epson es de nueve metros de largo (un metro más de lo acostumbrado) y presenta menor desperdicio a la hora de imprimir (60% menos de pérdida), es decir, menos márgenes. Esto es realmente una ventaja que facilita y economiza la tarea de rotulación. Después, por ejemplo, que el insumo de la rotuladora portátil sea de 36 milímetros también es una ventaja a destacar, pues estamos acostumbrados a los de 24 milímetros solamente.

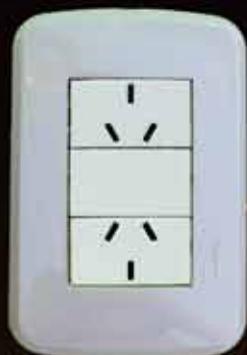
SB: El insumo Epson tiene menor desperdicio, por lo que los metros útiles son muchos más de lo acostumbrado por el mercado local.

RG: Respecto a insumos, podemos agregar que están habilitados para soportar todo tipo de ambientes. Pero además, la variedad que permiten es muy amplia también. La oferta es variada respecto de colores, de tamaños, de laminados... realmente tanto las rotuladoras como los insumos están preparados para satisfacer cualquier tipo de aplicación, eso es muy valioso.

SB: Para diferentes mercados, se están desarrollando aplicaciones diferentes, eso permite que cada caso cuente con una solución casi diseñada a medida. Por ejemplo, para el mercado de cableado, la aplicación es específica para cables. ■

Comsid Soluciones
www.comsid.com.ar

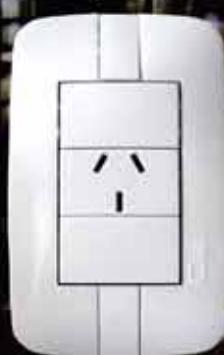
Epson Argentina
www.epson.com.ar



Tapa Recta 45

Día a día nuestro esfuerzo esta centrado en la eleccion de los materiales, el avance tecnologico, el cuidado del medio ambiente y la relacion personalizada con los clientes.

Tapa Bastidor



Tapa Bisel 45



Todo un innovador concepto para la instalacion de superficie. Se presenta como la alternativa mas completa en instalaciones de este tipo.

MODULOS

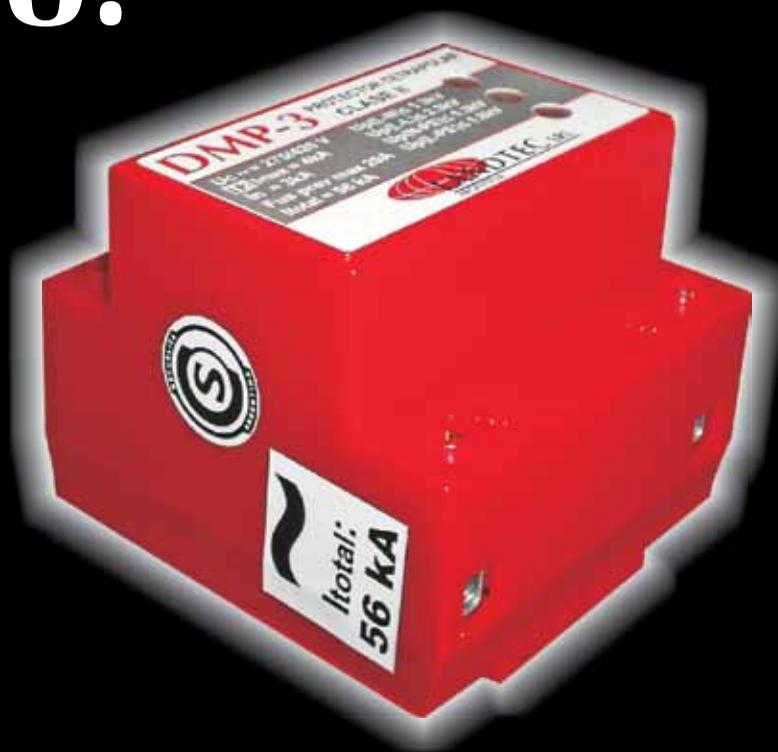
LINEA *Rimini*



El respaldo humano de alta calificación y la política de acrecentar la calidad, permiten la dinámica necesaria para cumplir con las exigencias de los cliente.



Único!



Único con caja de policarbonato

Ensayado bajo norma IEC 6143-1 :2005,
IE-0996.06, IE-0997.07 & IE-1084.7

Protector contra sobretensiones instantáneas



Modelo DMP-1
Protector Bipolar 220V
Itotal 24 kA
Protector Clase II



Modelo DMP-3
Protector Tetrapolar 380V
Itotal 56 kA
Protector Clase II

Seguridad para su industria

Primer Protector Argentino fabricado con caja de policarbonato
Primero en autoextinguibilidad (IRAM 2378/87-1)
Primero en calidad (ensayado individualmente en línea)

CERTIFICADO IRAM DE CONFORMIDAD TIPO N° S-2235/001-1



NORMAS DE ENSAYO
IEC 61643-1 2005
IE-0996.6
IE-0997.07
IE-1084.07
L.E.C. - I.P.S.E.P. - UNRC

ATENCIÓN: Estos accesorios deberán ser instalados por personal idóneo, siguiendo las instrucciones y verificar los valores de puesta a tierra con TELURIMETRO respetando un valor máximo de 5 Ohms.

ROTULADORAS PARA TODO TIPO DE USO



LW-300



LW-400



LW-600P



Impresión de cintas
por cassetts



Gran variedad de
cintas de varios tamaños,
colores y usos

Cintas LabelWorks®



Variedad en impresión,
con 14 fuentes, 10 estilos
y más de 300 símbolos



Bluetooth



COMSID

www.comsid.com.ar

Tel: (011) 4864-5882 / 4861-5566 / 6079-0594 / 6079-0595

Equipo de Soporte: soporte@comsid.com.ar / 0111 91927022

EPSON®
EXCEED YOUR VISION

► Postes PRFV para el mercado eléctrico

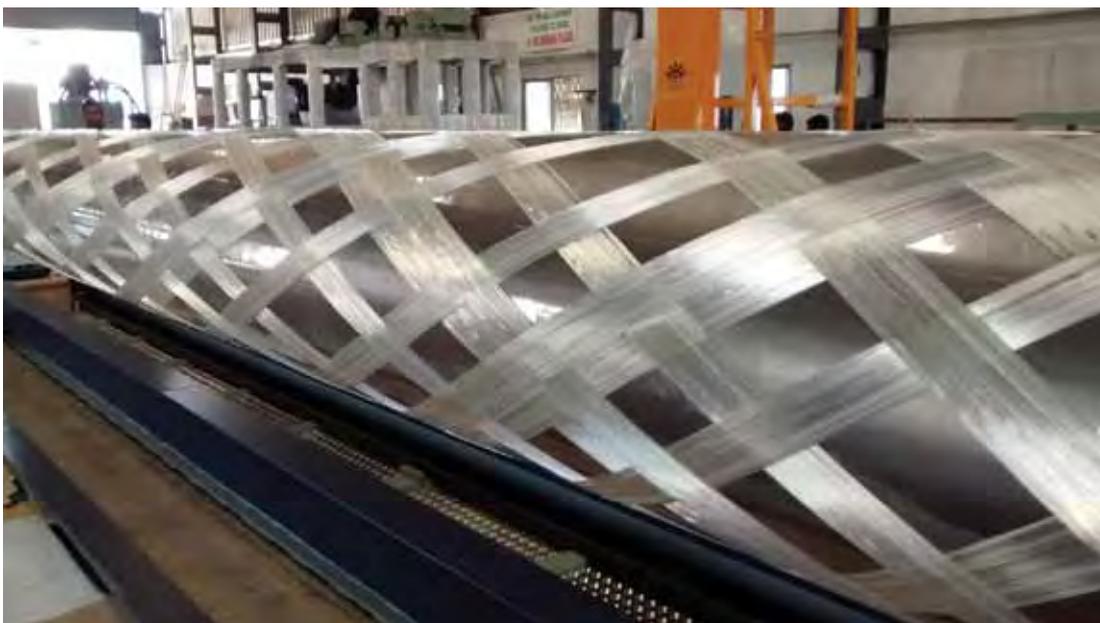
O-tek Argentina y Powercom: un producto de calidad superior.

O-tek y Powercom son dos empresas de origen argentino que este año han decidido unirse en miras a desarrollar un producto en conjunto. Ahora, es el momento de presentarlo: llega al mercado la línea de postes fabricados en poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV, en adelante), especialmente diseñados para satisfacer los requerimientos del mercado eléctrico, de telecomunicaciones y postes de iluminación.

O-tek Argentina es una firma referente en el sector de saneamiento y energía dada su experiencia de

más de veinte años en la producción de tuberías y accesorios de poliéster reforzado con fibra de vidrio. Por su parte, Powercom ofrece productos innovadores con la última tecnología y de calidad superior para el segmento de distribución eléctrica y de las telecomunicaciones.

Ambas empresas serán las encargadas de producir y comercializar este nuevo producto, cada una aportando su amplia experiencia



Gustavo Gascón: "Desde hace veinte años, en O-tek Argentina trabajamos en pos de ofrecer nuestras tuberías de PRFV y asistir a nuestros clientes en las distintas etapas del proyecto."

Ingeniería Eléctrica dialogó con los protagonistas de esta historia. A continuación, Gustavo Gascón, gerente general de O-tek Argentina, y Carlos Kocsis, presidente de Powercom, cuentan en primera persona qué los llevó a reunirse y qué tipo de producto lograron desarrollar juntos.

Ingeniería Eléctrica (IE): ¿Cómo encuentra el 2015 a O-tek?

Gustavo Gascón: Desde hace veinte años, en O-tek Argentina trabajamos en pos de ofrecer nuestras tuberías de PRFV y asistir a nuestros clientes en las distintas etapas del proyecto. Puedo decir que hemos cumplido con este propósito: el 2015 nos encuentra como referentes en los mercados nacionales e internacionales donde operamos.

De todas formas, ahora, nuestros proyectos se encaminan sobre todo hacia la diversificación. Sabemos que tenemos la experiencia y el *know-how* en lo que respecta a materiales compuestos, tecnología de *filament winding*, etc. Evaluamos el mercado y consideramos que nos podíamos desarrollar muy bien en el segmento de postes, que se ajusta a los parámetros que buscamos. El mercado de postes se caracteriza ahora por materiales y tecnologías con limitaciones, un mercado al que le falta un producto liviano, resistente, seguro y competitivo... eso es lo que nosotros sí tenemos.

IE: ¿Por qué Powercom es la aliada elegida?

Carlos Kocsis: Ambas empresas tenemos muchos



Carlos Kocsis
Powercom



Gustavo Gascón
O-tek Argentina

puntos en común, por un lado, y por otro, muchos conocimientos específicos con los que nos complementamos. O-tek es una referencia sólida en la cual es fácil confiar, avalada con años trayectoria y experiencia en el mercado. A su vez, Powercom tiene una vocación industrial, y por eso es ideal para satisfacer la necesidad de diversificación que protagoniza O-tek. Estas características nos llevan a emprender proyectos juntos de manera casi natural, aprovechando a la vez que ambas empresas valoramos las nuevas tecnologías y emprendemos nuestros proyectos con buen *expertise* en diseño y producción. Asimismo, conocemos las necesidades del sector. No menos relevante es la calidad de las relaciones que creamos con nuestros clientes, elemento altamente valorado en este tipo de mercados.

Carlos Kocsis: "O-tek es una referencia sólida en la cual es fácil confiar, avalada con años trayectoria y experiencia en el mercado. A su vez, Powercom tiene una vocación industrial, y por eso es ideal para satisfacer la necesidad de diversificación que protagoniza O-tek."

IE: ¿Cómo fue el acercamiento entre ambas empresas?

Carlos Kocsis: Avanzadas las primeras conversaciones, sin mucha demora nos pusimos a trabajar juntos para desarrollar el producto. Consideramos para este propósito todas las variables, y el mercado no tardó en mostrarse receptivo. Se mostró muy interesado por alternativas que reemplacen tecnologías viejas y materiales tradicionales como el hormigón o la madera. Logramos un producto de calidad, por lo que el cambio es superador desde todo punto de vista.

Gustavo Gascón: "Su bajo peso es una de las características más llamativas. Un poste de PRFV pesa cuatro veces menos que la madera y cuarenta veces menos que el hormigón."

IE: ¿Cómo fueron los pasos siguientes?

Gustavo Gascón: Evaluamos distintos fabricantes de máquinas que aseguraran *out put* productivo, eficiencia y aptitudes para fabricar un producto de calidad, por ejemplo, en el acabado superficial (el cual garantiza la larga vida útil del poste). No fue una selección simple ya que hay varias formas de producir postes de PRFV, pero no todas se ajustaban a los estándares con que ambas empresas queríamos llegar al mercado.



IE: ¿Cuál fue el resultado final?

Carlos Kocsis: Hoy podemos decir que los postes de PRFV de O-tek y Powercom representan una alternativa superior, y cumplen con los más altos estándares de calidad, además de todos los requisitos medioambientales y de seguridad.

IE: ¿Cuáles son las características del nuevo poste de PRFV?

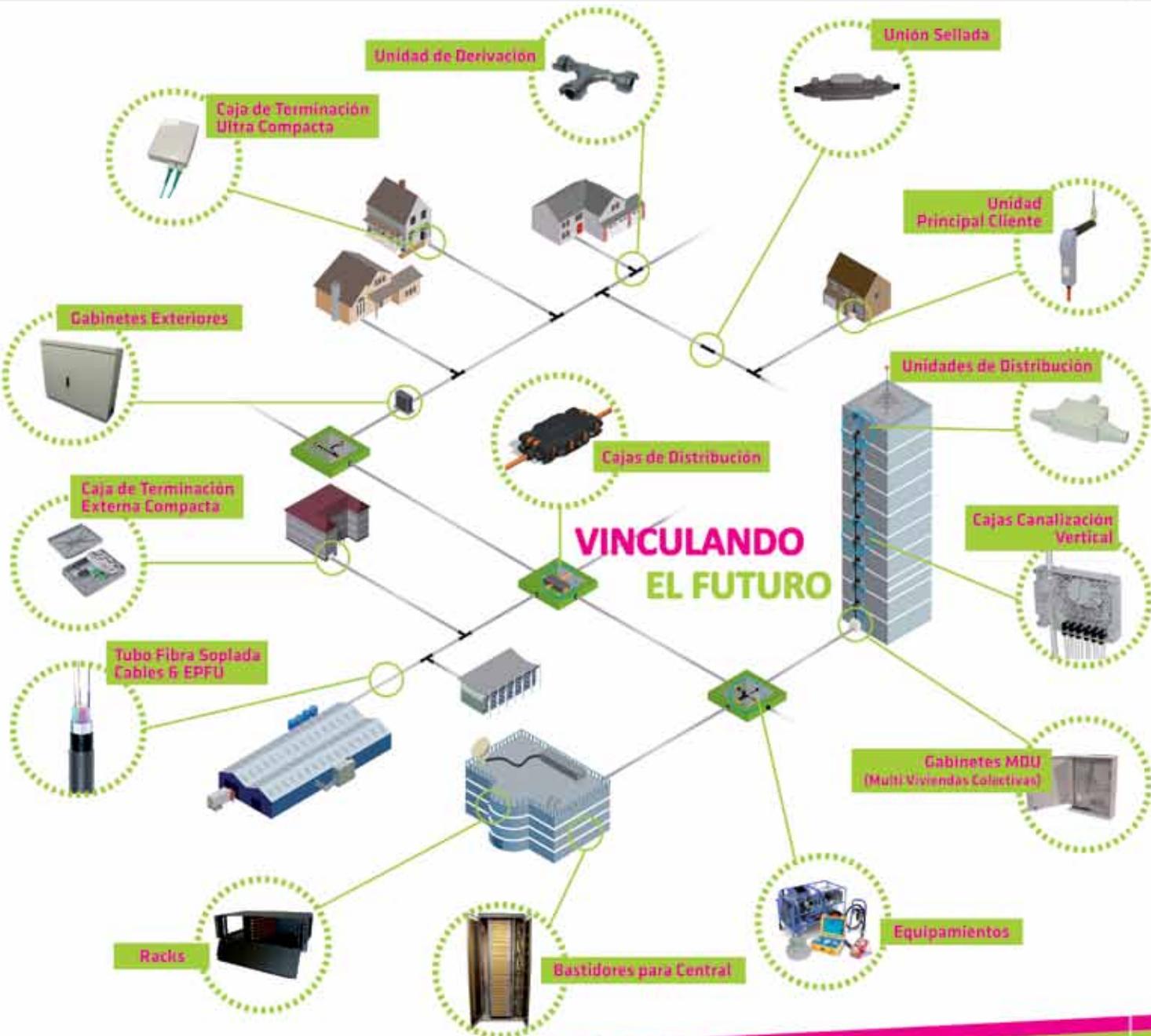
Gustavo Gascón: Su bajo peso es una de las características más llamativas. Un poste de PRFV pesa cuatro veces menos que la madera y cuarenta veces menos que el hormigón. Otra cuestión importante es la alta resistencia a la corrosión. Además su acabado, gracias a los materiales utilizados sumado a la tecnología productiva, aseguran una vida útil que supera ampliamente a otros materiales, e incluso a otros fabricantes de PRFV. Otro punto importante es la capacidad de anidar, lo que reduce fuertemente el número de viajes necesarios para transportar dicho producto. La relación puede llegar hasta cinco viajes a uno.

En definitiva, hemos desarrollado un producto de alto rendimiento para un mercado que ha mostrado signos de buscar nuevas alternativas. Las enormes posibilidades que hoy brindan los materiales compuestos suponen mejoras significativas tanto para las operadoras, las instaladoras y para los habitantes donde se instalen estos productos. ■

O-tek Powercom

www.o-tek.com

www.powercomsa.com.ar



Soluciones FTTH **SIROCCO**^{XS}



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





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

► Un aliado en software industrial: ILA Group

ILA Group es una empresa argentina cuya misión principal consiste en optimizar los procesos y sistemas de sus clientes a través de la provisión de productos y servicios innovadores, que faciliten el soporte, la integración y la adaptación de sus sistemas.

Como distribuidora oficial de la división Intelligent Platforms de GE (GE IP), se destaca por ser el contacto de referencia para las empresas integradoras y usuarios de esta línea de productos de GE en Latinoamérica. Es así que sus brazos se extienden por toda la región y, por parte de Grupo Ibermática, alcanza también otras partes del globo.

Su alto nivel de conocimiento en la materia le permite asimismo no solo comercializar soluciones, sino también ofrecer servicios de soporte, capacitación y consultoría en productos de software para aplicaciones industriales y sistemas de información de manufactura.

La empresa, además, está avalada por sus sistema de gestión de calidad ISO 9001:2008, certificado desde el año 2005, lo que le permite garantizar un servicio orientado al cliente y con los ojos puestos en la mejora continua.

Ingeniería Eléctrica entrevistó a Stella Maris Caputo, gerente general de ILA Group. A continuación, una descripción acabada de las actividades y objetivos de la empresa que, sin dudas, puede ser una aliada estratégica para cualquier rama de la industria.



Ingeniería Eléctrica (IE): ¿Cuándo y cómo comenzaron las actividades de la empresa?

Stella Maris Caputo (SMC): Nuestra operación se viene desarrollando desde hace más de veinte años. Empezamos con la comercialización de productos de software enfocados en la automatización y control, de la empresa Intellution, la cual luego fue adquirida por General Electric. El fuerte de esa empresa ha sido el SCADA iFix, entre otros.

IE: ¿Cómo ha sido el crecimiento a lo largo de estos años?

SMC: El crecimiento de ILA Group ha sido sostenido a lo largo de los años, aun en momentos de retracción económica, gracias a que pudimos brindar a nuestros clientes mejoras de eficiencia y de costos. De la misma forma, hemos sabido acompañar las épocas de alta inversión de los diferentes mercados, asegurándonos de un salto en nuestras ventas en momentos específicos mediante arquitecturas fácilmente escalables, ya sean centralizadas o distribuidas.

IE: ¿Cómo se organiza actualmente la empresa?

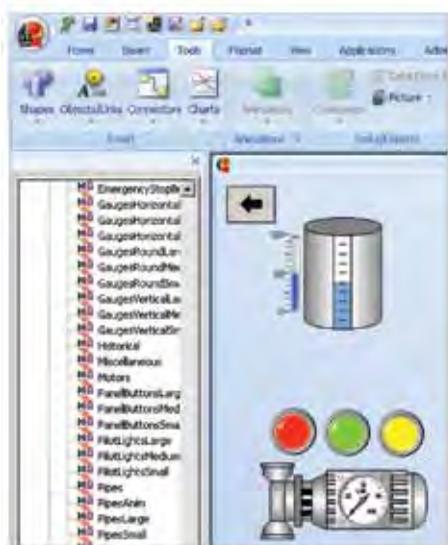
SMC: Actualmente, el grupo cuenta con oficinas sitas en el microcentro de Buenos Aires (en el primer piso de 25 de Mayo 81), en Perú y en Chile. Asimismo, formamos parte del *holding* de Ibermática, con presencia no solo en Latinoamérica sino también en toda Europa.

IE: ¿A qué tipo de actividad va dirigida la provisión de soluciones y/o servicios?

SMC: Va dirigida a cualquier actividad que tenga un proceso que requiera de un sistema de control para su monitoreo y operación. Especialmente, vale la pena mencionar las áreas de oil & gas, energía, industria, aguas, farmacéutica y transporte.

IE: ¿Cuál es la gama de soluciones que provee la empresa? ¿Qué los distingue de otras soluciones disponibles en el mercado?

SMC: Nuestras principales soluciones abarcan desde el piso de planta hasta la alta gerencia, en ese sentido nuestro producto estrella es el SCADA iFix. Contamos con herramientas para almacenar variables de importancia en los procesos, como el Proficy Historian, portales web como el Weospace o el RTIP (*Real Time Information*



Portal, en español, portal de información en tiempo real), entre otros. Nos distingue la escalabilidad, la confiabilidad del producto, calidad de servicio posventa y la velocidad de respuesta.

IE: ¿Ofrecen algún otro servicio? ¿Cuál?

SMC: ILA Group ofrece, dentro de su gama de servicios, el asesoramiento preventa, posventa, soporte técnico del producto y capacitación en sus diferentes modalidades, ya sea presencial en nuestras oficinas, *in company* o vía internet (no presencial). Asimismo, brindamos servicios de auditoría técnica y propuestas de soluciones en función de la arquitectura de planta y proceso de cada cliente.

IE: ¿Representan otras marcas? ¿Cuáles? ¿Cómo se articula el trabajo con ellas?

SMC: Tenemos acuerdos con otras marcas con el objetivo de complementar nuestra paleta de productos con otros que no están en la oferta de GE IP.

IE: ¿Qué zonas abarca la acción comercial de la empresa y cuáles son los canales de esa comercialización?

SMC: ILA Group tiene contrato de distribución con GE IP en Argentina, Bolivia, Paraguay y Perú.

IE: ¿Qué posicionamiento tiene la empresa dentro del mercado nacional? ¿Y en el internacional?

SMC: Tanto dentro del mercado nacional como internacional y como distribuidora autorizada de GE, nuestra comercialización se enfoca principalmente en integradores de sistemas y clientes finales (en general, empresas de gran tamaño que desean acuerdos corporativos con la marca).

IE: ¿Cómo responde la empresa a las novedades tecnológicas?



SMC: ILA Group tiene la inmensa ventaja de contar con GE IP como socio y mentor tecnológico. GE es una empresa que destina gran parte de su facturación anual a la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías. Por este motivo, nuestros productos de software están siempre a la vanguardia de lo último en innovación. Con el fin de dar a conocer estas novedades, anualmente se realizan eventos (más conocidos como *User Summit*) en los que se presentan novedades y casos de éxito contados por los propios clientes.

IE: ¿Cuáles son los planes futuros?

SMC: Los planes a futuro son expandirnos sobre todo en Latinoamérica, ya que el principal desafío que tenemos actualmente es el de brindar acceso y dar solu-

ciones a aplicaciones de inteligencia de negocios. Esto implica aportar mucho en materia de tecnologías de la información y facilitar las tareas de las personas encargadas de la toma de decisiones mediante herramientas que les permitan definir sus acciones en tiempo real. Principalmente, queremos regionalizar aún más ILA Group, con nuevos productos y soluciones que nos permitan desarrollar aún más nuestra paleta de clientes. ■

ILA Group
www.ilagroup.com
www.ilagroup.com



► Ciocca Plast: tecnología aplicada al diseño

En actividad desde el año 2001, Ciocca Plast nació junto con el nuevo milenio, con la tecnología y la modernización como premisas principales. Con una apuesta fuerte por el diseño exclusivo, la función y el estilo, se dedica desde sus inicios a la fabricación de líneas de comandos de uso domiciliario.

A través de los años, Ciocca Plast ha demostrado ser una empresa que ha invertido y se ha preocupado por introducir en el mercado productos innovadores y vanguardistas que satisfagan el segmento residencial.

La empresa es el resultado de una filosofía de trabajo en la que se entrelazan muchos años de experiencia en la industria con productos eléctricos y diseños innovado-

res que se usan actualmente en todas partes del mundo. Esta forma de trabajar le permite a Ciocca Plast crear productos de alta calidad y excelente estética.

Para lograr sus objetivos, la firma cuenta con tecnología e infraestructura de última generación que permite satisfacer los estándares de calidad requeridos y a precios muy competitivos.

Todos los lanzamientos son el resultado de un riguroso estudio desde la concepción misma, donde se apuesta siempre por los últimos avances tecnológicos para llegar a formas y diseños más simples y modernos. Luego le siguen los primeros bocetos de diseño, la ejecución de los planos y la impresión 3D de las primeras piezas, etapas en las que se verifica que todas las funcionalidades se adecuen al objetivo requerido.

A continuación, tras aprobar todos los modelos, se pasa a la construcción de moldes y matrices para la fabricación en serie de las piezas. Para este proceso de fabricación, la firma hace uso de las materias primas más innovadoras, como termoplásticos autoextinguibles de alta resistencia al impacto y metales como latón y cobre de alta calidad que garantizan una excelente conductividad eléctrica en los mecanismos. ■



Ciocca Plast
www.cioccaplast.com.ar



EL GABINETE MÁS VERSÁTIL

SISTEMA **ARGENPOL** Gabinetes aislantes



- Diseño moderno.
- Novedoso cierre centralizado de 3 puntos.
- Acoplable.
- 100% seguro contra contactos indirectos.
- El más versátil de Latinoamérica.



Utilizado para Tableros de distribución, control y automatización

► Transformadores para piscinas

Transformadores para piscinas: de bobinado separado y encapsulados en resina, están provistos de dos arrollamientos, uno primario, alimentado con la tensión de red (220 V / 50 Hz), con cuatro tomas de regulación, y uno secundario (12 V).



Los transformadores para piscinas de Beltram se caracterizan por constar de dos arrollamientos, uno primario alimentado con la tensión de red (220 V y 50/60 Hz) con cuatro tomas de regulación, y uno secundario (12 V). Las tomas primarias posibilitan obtener a la salida del arrollamiento secundario tensiones de 12, 13, 14 y 15 V. Estos valores de salida compensan las caídas de tensión en los cables de alimentación de las luminarias. Es importante no sobrepasar la tensión de 12 V a fin de no reducir la vida de las lámparas ni sobrecargar el transformador.

El equipo viene provisto de circuito magnético de hierro silicio laminado en frío de muy bajas pérdidas, que permite su uso por largos períodos de tiempo o en forma continua, y de arrollamientos de cobre electrolítico aislados según clase térmica H (180 °C).

El gabinete que aloja el transformador y tablero de conexión es de chapa doble encapada con tratamiento defosfatizado, base anticorrosiva y pintura tipo epoxi color gris. La tornillería es de bronce, y la acometida de cables es por la parte inferior y/o laterales.

El transformador de seguridad se halla bobinado en carretes divididos y capsulados en resina aislante, previo se-

cado durante seis horas con el fin de eliminar totalmente la humedad y garantizar así un valor adecuado de aislamiento para su uso.

Además de poseer una muy alta aislación entre primario, secundario y masa, el núcleo del transformador y demás partes metálicas se conectan al borne de tierra (donde se instala la jabalina). Esto previene que cualquier falla de aislamiento se descargue a través de la jabalina y cause riesgos ni daños.

Se recomienda igualmente colocar el transformador en un gabinete ventilado independiente de otros elementos de funcionamiento de la piscina, a una altura de 0,3 a 0,4 metros del piso, y evitar de esta manera cualquier tipo de anegamiento, por desborde de la piscina o lluvia. Además, se aconseja ubicar el gabinete cerca de la piscina, para evitar un recorrido largo de los conductores, que determinaría una caída de tensión que dañaría luminarias y transformador. ■

Beltram Iluminación

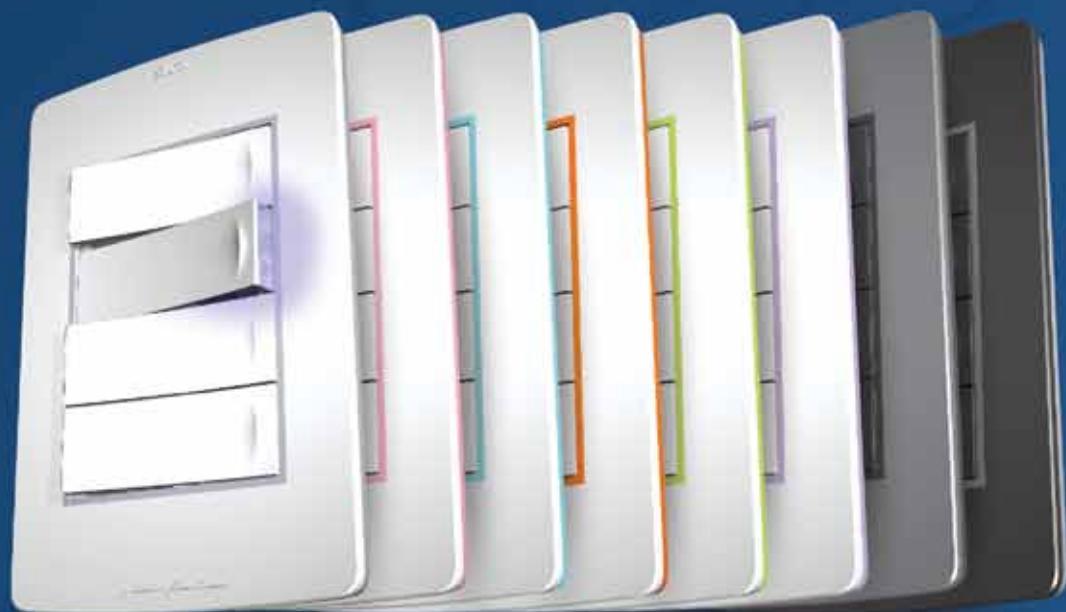
www.beltram-iluminacion.com.ar

Tipo	Potencia (W)	Tensión primaria (V)	Int. primaria (A)	Fusible primario (A)	Tensión secundaria (V)	Int. secundaria (A)
TR 75	75	220	0,34	1	12	6,25
TR 150	150	220	0,68	1	12	12,5
TR 200	200	220	0,9	1	12	16,66
TR 300	300	220	1,45	2	12	25
TR 400	400	220	1,81	2	12	33,3
TR 600	600	220	2,9	4	12	50
TR 900	900	220	4,4	4	12	75
TR 1.200	1.200	220	5,8	8	12	100



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



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



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



Visítanos 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



**UN MUNDO DE SOLUCIONES...
EN CONSTANTE CRECIMIENTO.**



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

► Descargador de sobretensión de óxido de zinc

Con tamaño reducido, los descargadores de sobretensión de óxido de zinc tipo varistar presentan numerosas ventajas frente a sus pares de carburo de silicio:

- » Respuesta más rápida a las sobretensiones de origen atmosférico.
- » Capacidad superior de manejo de la energía de la descarga.
- » Ausencia de la corriente subsiguiente, lo que asegura un funcionamiento prácticamente sin incremento de la temperatura interna y sin la descalibración del descargador debida al desgaste de los explosores internos.
- » Mantenimiento de las características eléctricas del descargador, aun después de descargas de corrientes elevadas.
- » Capacidad de operación igual a la de los descargadores para subestaciones.

Construcción

El corazón del descargador es el bloque de óxido de zinc. El hecho de que los bloques no sean lineales favorece la construcción del descargador sin explosores para aislarlo de la tensión de servicio de la red. Esta característica permite aplicar la tensión de línea sobre el descargador, asegurando una velocidad de respuesta frente a los impulsos atmosféricos, más rápida y constante a lo largo del tiempo que la ofrecida por los descargadores de carburo de silicio.

Todos los descargadores de sobretensión tienen la posibilidad de incluir dentro de su construcción un deslizador que los protege de eventuales descargas atmosféricas que sobrepasen sus valores energéticos nominales, y los desconecta en caso de fallas internas. Este dispositivo desconecta la conexión de tierra haciendo visible la necesidad de cambiar el descargador.

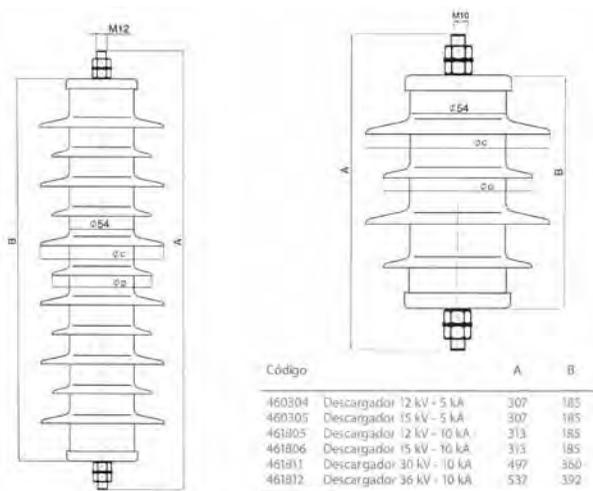
Funcionamiento

Los descargadores de óxido de zinc difieren notablemente en su funcionamiento con relación a los de carburo de silicio.

Después de conducir la corriente de descarga, la tensión de red genera una corriente que alcanza valores de



	5 kA	10 kA
Tensión del sistema	3 - 36 kV	3 - 36 kV
Ur	3 - 36 kV	3 - 36 kV
Frecuencia nominal	50 - 60 Hz	50 - 60 Hz
Norma aplicable	IEC 60099.4	IEC 60099.4
Corriente nominal	5 kA	10 kA
Clase	-	1
Corriente máxima	65 kA	100 kA
Energía máxima - onda cuadrada (repetición 1 m)	1,83 kJ / kV Uc	2,85 kJ / kV Uc
Energía de corta duración y alta corriente	(65 kA) 3,17 kJ / kV Uc	(100 kA) 3,9 kJ / kV Uc



Dimensiones del aislador polimérico

hasta 500 A. Esto impide instalar los descargadores de carburo de silicio aguas abajo de las protecciones, dado que la corriente subsiguiente las hace operar. El control de esta corriente deteriora la distancia de cebado de los explosores, llevando al descargador a la descalibración de la tensión de cebado y a sobreexigir los equipos que protege.

En el caso de los descargadores de óxido de zinc, al no necesitar el cebado, entran más rápidamente en la conducción de la corriente de descarga, lo que conlleva una notable reducción de la tensión residual que mejora los márgenes de protección.

Dicha reducción de la tensión residual es mayor en los descargadores de óxido de zinc con resistoexpulso-

res debido a la distribución interna de la tensión aplicada de la red, por lo que mejora la sobretensión resistida a frecuencia industrial.

Ensayos de producción

Cada bloque de óxido de zinc se prueba y clasifica según diversos ensayos. A todos ellos se les revisa físicamente, y se les estudia la tensión residual, la tensión de referencia a 1 mA/cm² en corriente continua, y la tensión de fuga al 80% de la tensión de referencia. Luego, por muestreo se evalúa la tensión residual a altas corrientes de corta duración, la estabilidad térmica y el envejecimiento.

Respecto de los descargadores, cada uno es testado en su corriente de fuga de la tensión nominal y en su estanqueidad; mientras que por muestreo se consideran la radiointerferencia y la tensión residual.

Los descargadores de óxido de zinc se ensayan y protocolizan según las normas ANSI/IEEE C 62.11 e IEC 60099.4.

Los descargadores de sobretensión se presentan en modelos de 5 o 10 kA, de 12 a 36 kV y con 7, 17 o 19 aros. Para una correcta selección de los descargadores, se sugiere la consulta de la norma IRAM 2204. ■

Industrias Sica
www.sicaelec.com

EH *ELECTRICIDAD* *CHICLANA*

MATERIALES ELÉCTRICOS



GREMIO



INDUSTRIA



ASESORAMIENTO TÉCNICO



CONSTRUCCIÓN



INGENIERÍA

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



Siempre un paso adelante



■ Punzonadora Servo-Eléctrica de alto rendimiento para óptimos resultados



VANGUARDIA TECNOLÓGICA PARA SATISFACER LAS NECESIDADES MÁS EXIGENTES

Nuestra filosofía basada en la innovación, calidad y servicio tiene como objetivo la satisfacción de las necesidades de nuestros clientes y nos mantiene en un estado de búsqueda y constante evolución.

Es por ello que implementamos una nueva generación tecnológica logrando mayor producción y precisión para poder brindar mejor servicio y calidad.

- Stock permanente
- Entrega inmediata
- Calidad Certificada
- Productos Seguros



Elegí calidad certificada,
con prestigio internacional.



► Nueva línea de negocios de Eaton en Argentina

Eaton Corporation, empresa dedicada a la gestión de la energía, incorporó a sus negocios de Argentina la división *Power Distribution*, una línea completa de productos que permite a la compañía no solo sumar más opciones a su oferta desde el país sino con ellos brindar soluciones de energía desde la subestación al centro de datos o planta. Desde nuestro país se manejarán a su vez los negocios de todo el portafolio de energía de Eaton para Paraguay, Uruguay y Bolivia.

Como su nombre lo indica, esta línea de negocios que se incorpora está relacionada con la distribución de energía y protección de circuitos, soluciones de energía para ambientes hostiles y peligrosos, control y automatización y servicios de ingeniería y soporte asociados a proyectos de baja y media tensión.

Desde nuestro país se manejarán a su vez los negocios de todo el portafolio de energía de Eaton para Paraguay, Uruguay y Bolivia.

Para acompañar este anuncio, durante el mes de junio visitó nuestro país Joao Faria, vicepresidente y gerente general para Latinoamérica y presidente del sector

eléctrico para la misma zona, quien expuso acerca de la importancia de la atención local en cada filial. *“Eaton es una compañía industrial diversificada y global, con tecnología innovadora y productos que ayudan a sus clientes en el gerenciamiento de la energía, pero con una atención al cliente fuerte a nivel local, así se puede estar más cerca del cliente y lograr su satisfacción real”,* declaró



Joao Faria, vicepresidente y gerente general para Latinoamérica y presidente del sector eléctrico para la misma zona, y Gustavo Galuppo, representante de la firma en el territorio argentino.

durante el encuentro ante la prensa, llevado a cabo en el transcurso de su visita.

Joao Faria: "Eaton es una compañía industrial diversificada y global, con tecnología innovadora y productos que ayudan a sus clientes en el gerenciamiento de la energía..."

"Estamos marcando mucha diferencia en el mercado con Power Management, logrando con productos y servicios máxima calidad de energía y eficiencia operativa en las instalaciones de los clientes, potenciando el rendimiento y reducción de consumo. Esta especialización nos ha permitido profundizar y sostener la relación con los usuarios tras importantes proyectos de centros de datos como el del Banco Itaú en Brasil, uno de los más grandes proyectos del mundo, donde Eaton se hizo cargo de proveer todas las UPS, las soluciones de bajo voltaje y aire acondicionado", comentó Faria. "Nuestros productos son los más eficientes y confiables del mercado, reducen el consumo de energía y refrigeración bajando OPEX, su modularidad y diseño innovador es el que mejor reduce el espacio en la sala de datos, y a su vez cumplen con todas las normas internacionales que hacen que los productos e instalaciones sean sustentables".

A través de sus soluciones globales, Eaton está posicionada para responder hoy a los desafíos más críticos en la gestión de la energía eléctrica.

El segmento eléctrico de Eaton es un líder global con experiencia en distribución de energía y protección de sistemas, control y automatización industrial, iluminación y sistemas de seguridad, sistemas de soporte y envolventes, soluciones para entornos con riesgo de explosión, así como servicios de ingeniería. A través de sus soluciones globales, Eaton está posicionada para responder hoy a los desafíos más críticos en la gestión de la energía eléctrica. Asimismo, la empresa proporciona soluciones de eficiencia energética que ayudan a gestionar de forma eficaz la energía eléctrica, hidráulica y mecánica, de manera más eficiente, segura y sostenible. El respaldo internacional y la trayectoria ya acumulada hacen pensar que la nueva apuesta de la firma en el país será un éxito. ■

Eaton

www.eaton.com



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



ventas.ar@steckgroup.com

Te: 011 - 4201 - 1489

STECK



LA MARCA LÍDER EN TECNOLOGÍA DE PROTECCIÓN

DEHN PROTEGE

QUALITY MADE IN
GERMANY



- » PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES EN SISTEMAS ELÉCTRICOS
- » PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES EN SISTEMAS DE REDES Y TELECOMUNICACIONES
- » PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS, SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA
- » PROTECCIÓN DE PERSONAS EN TRABAJOS CON TENSIÓN



Protección de Domicilios, Edificios, Centros Comerciales y Recreativos, Industrias, Sistemas de Seguridad, Estaciones de Transmisión de Radio y Telefonía Móvil, Sistemas Específicos Desarrollados Para Zonas Clasificadas, Petróleo y Gas, Energía Eólica, Fotovoltaica, Minería, Ferrocarriles, Procesos Industriales, Iluminación Led.

ANGEL REYNA & ASOCIADOS

Representante exclusivo en Argentina de DEHN + SÖHNE

www.dehnargentina.com.ar

ventas@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

► Gabinetes para uso en electricidad



Desde sus orígenes, en 1963, hasta la actualidad, Chillemi Hnos. SRL se ha caracterizado por trabajar proactivamente y acompañar el desarrollo de la industria nacional. La empresa apostó a la producción y al crecimiento sostenido característico que la posiciona como marca líder en el segmento de gabinetes plásticos para el mercado electrónico.

En el presente, no solo ofrece productos para electrónica, sino que incluye una amplia gama de cajas plásticas de paso estancas, en material plásticos reforzados, con retardante a la llama y protección contra los rayos solares ultravioletas. Asimismo, tales cajas cuentan con tapas en policarbonato cristal, para visualizar el interior, y están provistas de *o'ring* y tornillos.

La planta industrial está ubicada en la localidad de Bernal, en la provincia de Buenos Aires, sobre una superficie total de 3.200 metros cuadrados. Allí, fabrica productos de desarrollo propio para atender la demanda de la industria electrónica y de electricidad: gabinetes, carreteles plásticos para transformadores en todas sus laminaciones y con variedad de apilado, cajas enchufables, multitomas y luz de emergencia. Además, fabrica productos de matricería y realiza inyección de piezas de ingeniería para terceros.

Cajas para uso en electricidad

- » Cajas inyectadas en material plástico reforzado con material antillama, protección UV y mejorador de impacto.

- » Tapas en policarbonato cristal, para mejor visualización del interior.
- » Cajas plásticas de paso para electricidad estancas utilizables en todo tipo de instalaciones eléctricas, en el ámbito doméstico e industrial. Ideales para alojar borneras o circuitos, empalmar o derivar.
- » Provistas de *o'ring* y tornillería.
- » Medidas disponibles: 70 x 70 x 50, 70 x 70 x 80, 100 x 100 x 50, 100 x 100 x 80, 100 x 150 x 80, 150 x 200 x 80, 200 x 200 x 80 y 150 x 270 x 80

Con más de cincuenta años de experiencia y liderazgo en el país en el rubro de electrónica y electricidad, debido a su amplia trayectoria basada en la confianza, la calidad y el esfuerzo, Chillemi asegura que ofrece las mejores soluciones para el mercado nacional, y que por eso ha traspasado también las fronteras: la empresa exporta sus productos a Brasil, Chile y Uruguay, lo que la lleva a liderar el segmento de comercialización de productos de inyección en plástico en toda la región. ■

Chillemi Hnos. SRL
www.chillemihnos.com.ar

Visítenos en

BIEL
light + building
BUENOS AIRES

Stand 2H-39

Postes de PRFV

O-tek Argentina y Powercom
se unen para el desarrollo
de un producto de calidad superior



O-tek Argentina es una empresa con más de 30 años de experiencia en la producción y comercialización de tuberías y accesorios de PRFV mediante el proceso de filament winding, con una extensa lista de clientes y proyectos en Argentina y Latinoamérica.

Powercom posee una amplia trayectoria en el diseño, producción y comercialización, de accesorios de alta calidad y tecnología para la construcción y el mantenimiento de las redes de distribución y transmisión de energía eléctrica y telefonía.

-  Muy bajo peso: 4 veces menos que el peso de la madera y 40 veces menos que el hormigón. Esto permite no solo una sencilla maniobrabilidad e instalación, sino que reduce significativamente los costos de transporte.
-  Posibilidad de anidar: otro punto destacado el cual ayuda a disminuir los costos de traslado.
-  Acabado: materiales constructivos, top coat de alto desempeño y velo de superficie proveen una protección extendida estimada en 80 años.
-  Alta resistencia a la corrosión.
-  Aislamiento: junto con su peso liviano, las propiedades no conductoras de sus componentes hacen que sea un excelente y muy seguro producto para trabajar, incluso en línea viva.
-  Cero mantenimientos durante toda su vida útil.
-  Manufactura automatizada de alto nivel. Uniformidad tanto interna como externa garantizada.



www.o-tek.com

www.powercomsa.com.ar

► Simpleza y durabilidad en arranques de motores diésel en aplicaciones *offshore*

Servintel es representante de importantes firmas internacionales de desarrollo de tecnología y dispositivos industriales. En esta nota, arranques de motores manuales o neumáticos del Grupo IPU, para aplicaciones marinas u *offshore* especialmente, para motores diésel de hasta ochenta litros.

El grupo IPU se dedica al desarrollo, fabricación y venta de sistemas y partes de alta calidad para aplicaciones exigentes de gas y diésel. Se trata de una de las firmas representadas por Servintel, empresa en actividad desde 1979, especializada en soluciones para equipos eléctricos y electrónicos para las áreas naval e industrial, seleccionando equipamientos que cumplan los más altos niveles de exigencia.

Motores de arranque cargados a resorte

La gama de motores cargados a resorte proporciona arranque manual a motores diésel de hasta doce litros en múltiples aplicaciones, incluso ambientes hostiles tales como *offshore* o marinos, convirtiéndose así en una opción de bajo costo respecto de los sistemas de arranque eléctrico. Además, son cincuenta por ciento más livianos y requieren menos espacio que aquellos.

El arranque manual de esta gama es muy sencillo. Los motores se acoplan presionando un botón, y luego se carga el resorte con una manija incorporada hasta que el indicador de color cambia. En este punto, se retira la ma-

nija de carga y, para arrancar el motor, se tira de la leva de accionamiento sobre el motor.

La operación manual garantiza no solo el arranque, sino también la vida útil de los motores, superando décadas de correcto funcionamiento. Asimismo, no se ven afectados por largos períodos de desuso, ni por ambientes húmedos, fríos o extremos, razón por la cual satisfacen requisitos operacionales de aplicaciones como las descritas más arriba: *offshore* y marinas. Por otro lado, se reducen los costos de batería en casos como bombas o soldadores, y en otros grupos directamente elimina la necesidad de una.



Motor a resorte.

Motores de arranque neumáticos

Los motores de arranque neumáticos sirven a motores diésel de hasta ochenta litros. Una vez que se instalan, ya no necesitan mantenimiento alguno, lo cual ahorra costosos tiempos de operación.

Se fabrican con aluminio de alta calidad, aceros galvanizados de aleación y hierro fundido, materiales que los convierten en dispositivos livianos, compactos y resistentes a la corrosión y desgaste de los años, especialmente para asistir aplicaciones marinas y *offshore*.

Están disponibles en dos tamaños y tres clasificaciones de presión. Los diseños disponibles son preacoplados o inerciales, ambos capaces de operar con presión de aire variable desde tres hasta treinta bares; para esto pueden hacer uso del suministro de aire existente o ahorrar espacio y costos reduciendo la necesidad de readecuar válvulas o grandes tanques de aire.



Vista al interior de un motor neumático.

Servintel está especializada en soluciones para equipos eléctricos y electrónicos para las áreas naval e industrial, seleccionando equipamientos que cumplan los más altos niveles de exigencia

Vale aclarar que Servintel cuenta con áreas especializadas: fabricación, servicios, representaciones y ventas, cada una atendida desde sus dos oficinas, en Buenos Aires y en San Pablo. Esto le permite contar con un departamento de desarrollo de proyectos de ingeniería eléctrica, montajes e instalaciones de obras eléctricas, automatismos para generación eléctrica, en edificios de viviendas y/u oficinas, hospitales, fábricas, edificios públicos, terminales portuarias, usinas y astilleros, entre otros. También se especializa en obras navales, ya sea en buques de pasajeros, buques de carga, buques pesqueros, y demás embarcaciones entre las cuales se destacan veleros de lujo y de tipo deportivas. ■

Servintel

www.servintel.com

ELECOND

— *Capacitores S.A.* —

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



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

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



 **inepar**
capacitores

**Bancos de
capacitores
automáticos
en media tensión**





AUTOMATIZACIÓN CON ROBOTS KUKA

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

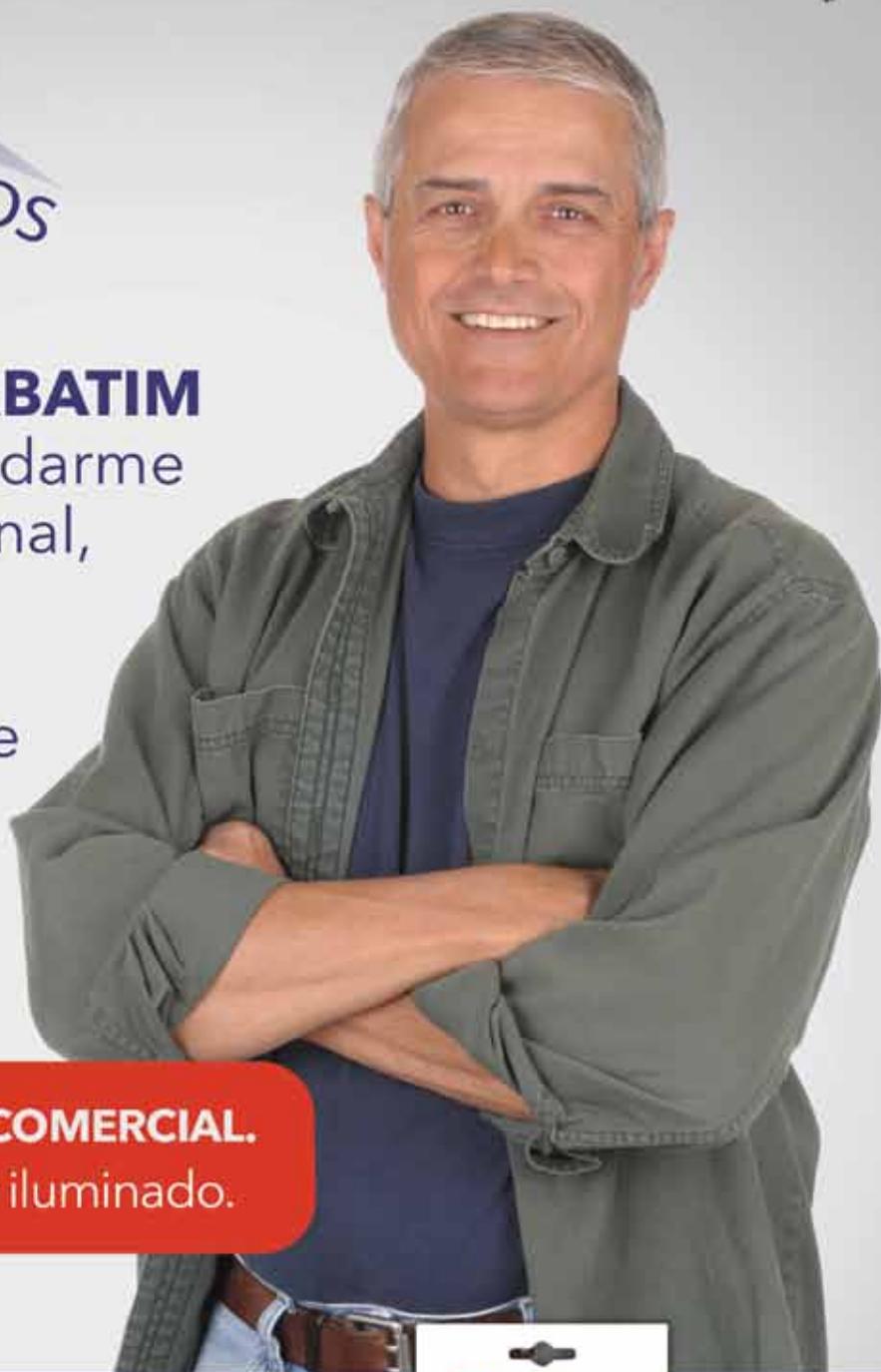
Rubén Costantini S. A.
Luis Angel Huergo 13 20
Parque Industrial
2400 San Francisco (CBA)
Tel.: 03584 421033
ventas@costantini-sa.com
www.costantini-sa.com

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





“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.**

► Buena técnica en San Luis

Introducción

La equinoterapia es una modalidad de terapia integral y complementaria de rehabilitación, educación y recreación asistida por caballos, para las personas con necesidades especiales, con el objetivo de optimizar su desarrollo psico-físico-emocional, mejorar su calidad de vida, favorecer su crecimiento personal y su inclusión en la sociedad.

Tiene una serie de beneficios para los pacientes:

- » Físicos: se mejora su equilibrio y el tono muscular.
- » Psicológicos: siente un bienestar general con una mejora de su autoestima y autoconfianza.
- » Educativos: mejora su capacidad de atención y concentración.



● Competición ● Práctica ● Pre calentamiento

Imagen satelital del Centro Hípico San Luis.
Delimitación de espacios deportivos

No todos los pacientes se pueden someter al mismo patrón de ejercicios, muy por el contrario, el avance de la enseñanza se tiene que ir ajustando a cada uno como si fuera un traje a medida.

...tres áreas exteriores requirieron de una iluminación nocturna con una instalación eléctrica de calidad definida y muy segura debido a la continua presencia de menores.

Todo esto requiere de un conjunto de docentes especializados, caballos especialmente entrenados, una organización de logística continua y adecuadas instalaciones. Todo esto, junto a otra serie de actividades ecuestres se desarrollan en el Centro de Actividades Hípicas de la Provincia de San Luis, en las cercanías de la capital de la provincia.

Concretamente en esta nota nos vamos a referir a tres áreas exteriores que requirieron de una iluminación nocturna con una instalación eléctrica de calidad definida y muy segura debido a la continua presencia de menores.

Área de competición

Para el área de competición, que es el área de mayor exigencia, se ha especificado un nivel de iluminancia de

Emed = 300 lux con un nivel de uniformidad de 0,5. Considerando que esta área es de 75 x 85 m, se dispusieron seis torres de 17 metros de altura libre (tres en cada lateral mayor), con un total de 24 proyectores Strand modelo L4000-LA equipados con lámparas de vapor de mercurio halogenado de 2.000 watts (cuatro en cada torre).

Los proyectores Strand modelo L4000-LA pueden adaptarse a las cambiantes circunstancias del mercado argentino, y funcionar con distintas marcas de lámparas de vapor de mercurio halogenado.

Los proyectores Strand modelo L4000-LA han sido desarrollados para funcionar correctamente con lámpara de descarga gaseosa de mercurio halogenado tubular del tipo arco largo o corto de 1.000 y 2.000 Watts de doble terminal, que representan la tecnología más moderna para la iluminación deportiva. Puede adaptarse a las cambiantes circunstancias del mercado argentino, y funcionar con distintas marcas de lámparas de vapor de mercurio halogenado. El cuerpo está construido en aleación de aluminio fundido en una sola pieza, con tratamiento superficial resistente a la intemperie de prepintado con protección anticorrosiva y base mordiente para la pintura, terminada exteriormente con pintura poliéster en polvo color negro microtexturado, horneada. La superficie posterior y lateral está provista de disipador aleado distribuido en función del calor que debe disipar, manteniendo la lámpara en óptimas condiciones de funcionamiento.



Área de competición



Proyector marca Strand modelo L4000LA

Área de práctica

Para el área de práctica se han especificado una iluminación de Emed = 80 lux con una uniformidad de 0,5. Se ha resuelto esta área de 65 x 105 m con cuatro torres de 17 metros de altura libre (dos en cada lateral mayor), con un total de ocho proyectores Strand modelo L4000-LA equipados con lámparas de vapor de mercurio halogenado de 2.000 watts (dos en cada torre).



Área de práctica

Área de entrenamiento

El área de entrenamiento es de solo 65 x 35 m y ha sido resuelta, para lograr los Emed = 40 lux, con cuatro torres de 10 metros de altura libre (dos en cada lateral mayor), con un total de ocho proyectores Strand modelo FTI400 equipados con lámpara de vapor de mercurio halogenado de 400 watts (dos en cada torre).

Strand ha desarrollado el proyector modelo FTI 400 para iluminar en forma eficiente de áreas en general en condiciones especialmente agresivas como pueden ser las de granizo de grandes dimensiones.

Vale la aclaración de que Strand ha desarrollado el proyector modelo FTI 400 para iluminar en forma eficiente fachadas, monumentos, áreas en general, canchas deportivas, zonas de vigilancia, etc. en condiciones especialmente agresivas como pueden ser las de granizo de grandes dimensiones.



Área de entrenamiento



Proyector marca Strand modelo FTI 400

Detalles de las torres

Las torres instaladas fueron diseñadas para cumplir con la norma IRAM 2620, que tiene en cuenta la masa propia del fuste y canasto, la presión del viento en función de la altura libre y la zona de instalación más un coeficiente de seguridad de 1,8 ($S=1,8$), calculado sobre la base de tensión de fluencia como parámetro principal, lo que garantiza estar en el tercio medio de la línea elástica del diagrama esfuerzos/deformaciones de la ley de Hooke.

Los tubos son de acero tipo com F-24, poseen una carga de rotura mínima de 4.200 kg/cm^2 , y su límite de fluencia mínimo está por encima de los 2.400 kg/cm^2 . Están protegidas con dos manos de pintura anticorrosiva, con un espesor no menor a 80 micrones, y dos manos de esmalte sintético, completando un espesor mayor a 80 micrones, y al tramo de columna que quedó empotrada se le dio dos manos de pintura asfáltica tipo bituminosa.

Las fundaciones

Las bases de fundación son del tipo prefabricado in situ utilizando moldes desmontables y reutilizables, perfectamente construidos y mantenidos, para lograr superficies lisas, utilizándose hormigón simple (250 kg/mm^2) y guardando las dimensiones que se obtuvieron según el cálculo correspondiente, según el método de Sulzberger.

La profundidad de empotramiento de las columnas es de 2 m y el intersticio entre la base y la columna se llenó con arena fina, seca, compactada, y se completó con un sello de hormigón de 0,15 m.

Los cables de alimentación

Son conductores de cobre y aluminio, su aislación y cubierta en PVC apto para tensiones hasta 1,1 kV entre fases, y 600 V entre fase y tierra, fabricados conforme a normas IRAM 2178 y 2022 (modificación de la 2220). Se verificó que la caída máxima de tensión entre el punto de acometida del tablero general de cada circuito y el punto de consumo más alejado del mismo no sea superior a 3%.

El tendido de los cables se realizó sobre un manto de arena de 0,10 m, para su posterior tapado con el mismo material y un espesor de capa del mismo espesor, se protegió con ladrillos cocidos de manera longitudinal, y lue-

go se completó con tierra apisonada libre de escombros, de raíces y de cualquier otro elemento contundente. Por último se colocó una malla de advertencia, a una profundidad de 0,30 m de la superficie del terreno, en todo su trayecto, y se completó el tapado hasta el nivel de suelo.

El tablero de alimentación

El tablero utilizado es íntegramente de construcción normalizada, estándar y modular, conformando un sistema funcional. Posee un grado de protección contra la intemperie de tipo IP55 y sus dimensiones son $1,2 \times 0,70 \times 0,30 \text{ m}$ (H x A x P). El gabinete es metálico, construido en chapa de hierro doble decapada, en él se alojaron los elementos de protección y comando de los circuitos destinados a la alimentación de los artefactos de iluminación propiamente dichos. El tablero cuenta con una contratapa calada con la indicación de los circuitos existentes en la intersección que alimenta cada interruptor. Todas las partes metálicas (bastidores) de los elementos instalados en el tablero se conectaron a tierra. Las puertas se vincula mediante conductor de cobre de sección de 6 mm^2 dotada en ambos extremos de terminales a compresión tipo mordiente, no ferrosos. La unión entre el conductor de protección y el tablero se realiza utilizando terminal de cobre estañado, abulonado al bloque del tablero. ■

Strand S.A

Adhiere al Año Internacional de la Luz

www.strand.com.ar

FACBSA

Fábrica Argentina de Conductores Bimetálicos S.A.

Exija seguridad, utilice sólo materiales con sello IRAM.

Producidos íntegramente en Argentina.

Preserva la vida y los bienes de las personas.

■ Jabalinas y Conductores de Ao-Cu

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

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

ConduWeld

IRAM 2309-01
IRAM 2466/7



■ Pararrayos y Soldaduras

copperSteel IRAM 2428
IRAM 2315

Herrera 2430 (C1495ACV)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires

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

www.facbsa.com.ar



MYSELEC S.R.L.

REPRESENTANTE OFICIAL
TYCO ELECTRONICS S.A.

AMP SIMEL

MÁS DE
18
AÑOS EN
CALIDAD
SERVICIO Y
EXPERIENCIA

Nueva identidad, misma calidad y servicio de siempre

MATERIALES Y ACCESORIOS PARA TENDIDO Y CONEXIÓN DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

Conectores tipo cuña AMPACT - Conectores de puesta a tierra - Conectores a dientes SIMEL - Terminales y uniones bimetálicos 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

"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. 472 mm)
33/36 KV (l. 537 mm)



Bases Portafusibles HH

300 a 400 A • 2,3 - 36 KV

unipolares / bipolares
uso interior o exterior

Trafos de pozo

13,2 KV In 20/40/50 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 53 KV
IEC 60782-1

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





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



ÁUREA

SERIE DUE

SERIE TRE

SERIE UAO

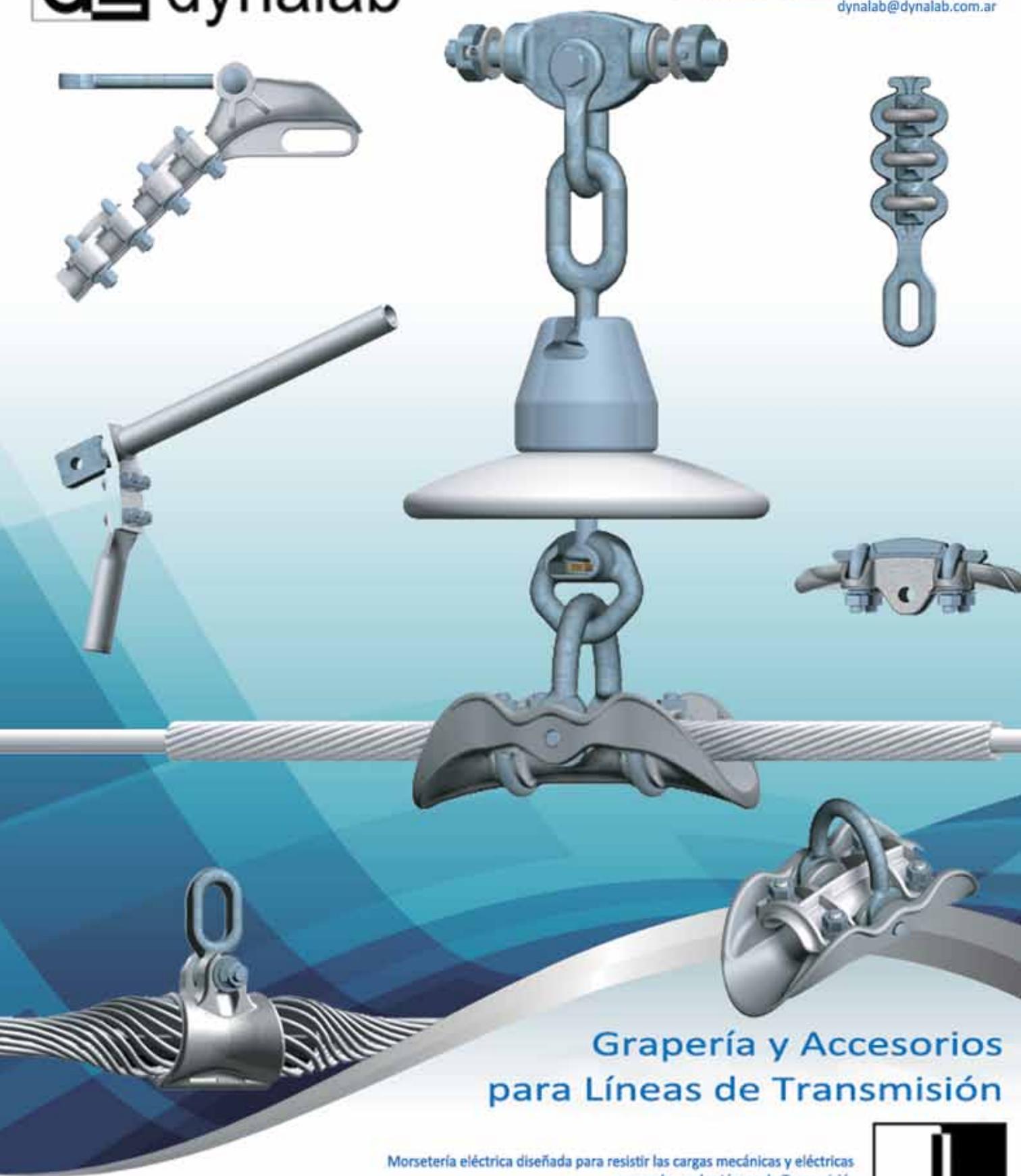
Musano

#40 AÑOS

40 AÑOS ENCHUFADOS, ENCENDIENDO IDEAS QUE CONECTAN TUS PROYECTOS.

 @SomaSolnicsa |
  /soma.solnicsa |
  /SolnicSoma |
  /somasolnic |
 www.solnic-soma.com.ar





Grapería y Accesorios para Líneas de Transmisión

Morsetería eléctrica diseñada para resistir las cargas mecánicas y eléctricas generadas en las Líneas de Transmisión

Grapas de Suspensión funcionales, corona - free, antimagnéticas y diseño mecánico optimizado para reducir al mínimo los efectos dinámicos sobre los conductores.

Grapas de Retención a compresión o a cable pasante de alta confiabilidad.

Accesorios de acoplamiento a distintos componentes aptos para resistir esfuerzos mecánicos y con geometría diseñada para reducir las distancias eléctricas de las cadenas. - Cumplen con las normas IEC 61284

► Baterías de condensadores estáticas

Serie Optim EMS-C, de Circutor

Desde hace ya muchos años, la compensación de reactiva se ha convertido en uno de los primeros pasos para mejorar la eficiencia energética de las instalaciones. Desde sus inicios y con el paso de los años, las técnicas de compensación han ido evolucionando, adaptándose a nuevas necesidades (básicamente la tipología de cargas que hay que compensar) y a las nuevas tecnologías disponibles.

Así, en los principios, la técnica de compensación más habitual era la utilización de baterías de condensadores con maniobra por contactores. Este sistema de compensación sigue siendo óptimo para sistemas equilibrados y para compensar cargas que tengan cadencias de conexión y desconexión no excesivamente rápidas, del orden de segundos, pero cada vez es más habitual encontrar, en la mayor parte de las instalaciones, cargas desequilibradas y con cadencias de maniobras realmente rápidas.

El paso del tiempo y el uso cada vez mayor de cargas más dinámicas en muchas instalaciones hizo aparecer una nueva técnica: el uso de los contactores estáticos (relés de estado sólido o tiristores) para maniobrar los condensadores de una batería. Esta técnica ofrece una serie de ventajas importantes con respecto a la compensación con maniobra por contactores:

- » Velocidad de respuesta: el uso de tiristores permite la compensación en instalaciones con variaciones de cargas altamente fluctuantes (en ciclos, del orden de ms), por lo que constituye una solución óptima para la co-



rrección de $\cos \phi$ de cargas muy rápidas. El caso paradigmático sería la compensación de soldaduras, aunque también estarían dentro de esta lista de cargas susceptibles los ascensores, elevadores, compresores, etc.

- » Eliminación del desgaste mecánico: los contactores tienen una vida mecánica limitada, lo que incurre en la necesidad de mantenimientos periódicos para asegurar el buen funcionamiento de la batería. El uso de maniobra con tiristores elimina esta necesidad, lo que alarga la vida útil del conjunto de la batería y reduce los costos de mantenimiento.
- » Menor ruido: el uso de electrónica en la maniobra elimina los ruidos mecánicos generados por la entrada de los contactores, que pueden resultar molestos en instalaciones destinadas a servicios.
- » Eliminación de transitorios a la conexión: el uso de placas de control de paso por cero asegura la eliminación de transitorios a la conexión del condensador, lo que conduce a una mayor vida útil y la eliminación de perturbaciones en la red eléctrica.

En los inicios de esta nueva tecnología, el principal pro-

kVar								
440 V	400 V	Composición	Interrup-tor manual	Sección cable (mm ²)	Peso (kg)	Dimensiones (mm) ancho x alto x fondo	Tipo	Código
18,75	15,5	(6,25 + 12,5) kVar	Incluido	1 x 6	29	545 x 710 x 220	OPTIM EMS-C-18,75-440	R4A300
31,25	26	(6,25 + 2 x 12,5) kVar	Incluido	1 x 16	33	545 x 710 x 220	OPTIM EMS-C-31,25-440	R4A304
43,75	36	(6,25 + 12,5 + 25) kVar	Incluido	1 x 25	34	545 x 710 x 220	OPTIM EMS-C-43,75-440	R4A309
67,50	56	(7,5 + 2 x 15 + 30) kVar	Incluido	1 x 50	38	545 x 710 x 220	OPTIM EMS-C-67,50-440	R4A315
82,50	68	(7,5 + 15 + 2 x 30) kVar	Incluido	1 x 70	39	545 x 710 x 220	OPTIM EMS-C-82,50-440	R4A321
105	87	(15 + 3 x 30) kVar	Incluido	1 x 70	40	545 x 710 x 220	OPTIM EMS-C-105-440	R4A330
120	99	(4 x 39) kVar	Incluido	1 x 95	41	545 x 710 x 220	OPTIM EMS-C-120-440	R4A336

Sección de cable recomendada para instalaciones con $U_n = 400$ V. En todo caso el instalador deberá confirmar que cumple con todo lo establecido en el reglamento de baja tensión según las particularidades de cada instalación y tipología de cable, quedando totalmente eximida la empresa CIRCUTOR SA de cualquier incumplimiento de la reglamentación pertinente que pueda derivarse de una incorrecta selección del tipo y sección del cableado.

blema era el alto costo que tenía, lo que significaba que la inversión en este tipo de equipos suponía, para la mayoría de las empresas, unos períodos de amortización largos que difícilmente justificaban el gasto, más aún si se comparaban con la compensación tradicional con contactores.

Circuitor fue pionero en el desarrollo de la tecnología usada en las baterías estáticas, y las incluye en su catálogo desde hace más de veinte años, por lo que se convirtió en un referente de esta técnica dentro del mercado eléctrico. En los últimos tiempos, ha realizado un gran esfuerzo en investigación y desarrollo para adecuar las nuevas tecnologías que han aparecido a esta técnica de compensación, y desarrolló una nueva gama de baterías estáticas que recorta drásticamente la diferencia de precio entre los dos sistemas de compensación (contactores y tiristores), y elimina de esta manera el escollo principal para la elección de una batería de condensadores estática como método de compensación.

Así, Circuitor ha lanzado la nueva gama de baterías estáticas EMS-C, ideal tanto para aplicaciones industriales, tales como soldadura por arco, arranque de compresores, grúas o polipastos, pero también en sector servicios como, por ejemplo, comunidades de vecinos, para compensar los ascensores, dado que con la técnica tradicional por contactores, estos no quedan bien compensados debido a su rápida cadencia de entrada y salida.

Gracias a la minimización de diferencia de costos en-

tre la compensación clásica con contactores y la compensación avanzada estática, Circuitor convierte la elección de una batería estática de un capricho técnico a una realidad tangible, al alcance de cualquier bolsillo.

Serie Optim EMS-C

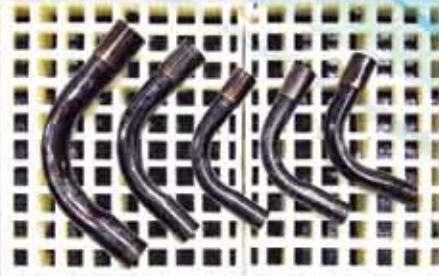
Las baterías de condensadores Optim EMS-C son equipos diseñados para la compensación de energía reactiva en redes con variaciones de cargas altamente fluctuantes. Su sistema de maniobra basado en el uso de semiconductores de estado sólido permite realizar conexión y desconexión de los diferentes escalones en un orden de tan solo milisegundos.

Con este sistema se evitan transitorios en la conexión y desconexión de los pasos, y además se puede conseguir una respuesta inmediata a las fluctuaciones de carga. Adicionalmente, se reducen las necesidades de mantenimiento de la batería por no utilizar elementos móviles.

La aplicación habitual se concentraría en cargas individuales o instalaciones donde es necesaria una respuesta rápida de compensación (por ejemplo, equipos de soldadura, motores para elevadores, ascensores, etc.). Responde en locales públicos, comunidades de vecinos, industrias y puertos. ■

Por Circuitor
www.circuitor.es

Una meta. Una realidad...



DISTRIM.A. S.H.

— *Materiales eléctricos* —
DE A. MAUGERI Y M. AYAN

FABRICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE MATERIALES ELÉCTRICOS

Caños de hierro • Tubos de PVC (accesorios) • Caños corrugado • Curvas
• Conectores • Cajas • Uniones • Bandejas portacables • Llaves térmicas y disyuntores

 ventas@distri-ma.com

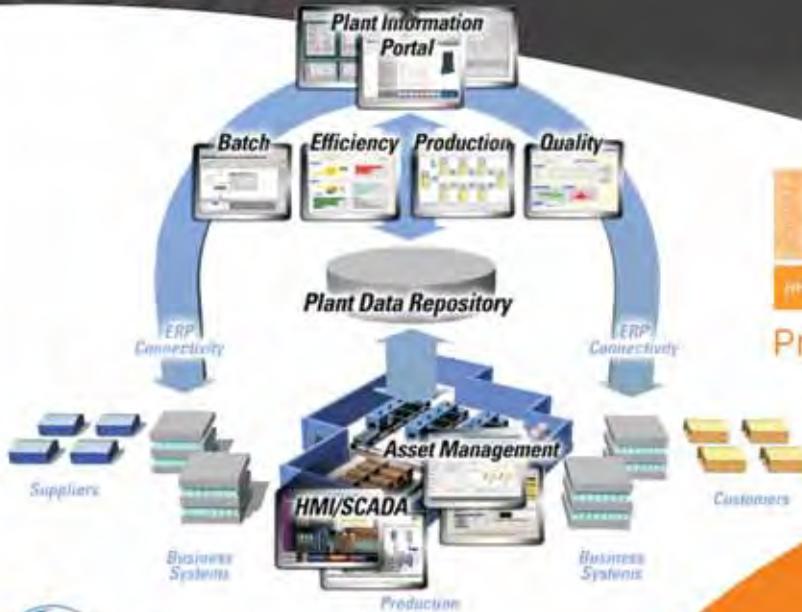
 2068.6094 / 4.243.0126 / 4.283.3000

 Colombres 1470, Lomas de Zamora.

Tu empresa crece,
nosotros te acompañamos...

ila  group

Soluciones de software, flexibles
y escalables, a la medida
de cada industria



Proficy HMI/SCADA - iFIX

25 de Mayo 81(C1002ABA)
Buenos Aires - Argentina
Tel.: +54 (11) 4121-0000
www.ilagroup.com



GE
Intelligent Platforms

GRUPO IBERMÁTICA

CUANDO MEDIR BIEN ES LO MÁS IMPORTANTE

ETS-LINDGREN
An ESDU Technologies Company

Medidor de campos
eléctricos para altas
y bajas frecuencias.

HI2200



Electro Industries/GaugeTech
El Líder en Control y Monitoreo de Potencia

Analizadores de energía de alta
precisión para medición de energía,
potencia y calidad, modelos
SHARK-100/ 200 y NEXUS 1500

Alimentación AC/DC
90 - 276 Volts
Entradas de tensión
0 - 720 Volts L-L



Montaje en panel
DIN o ANSI
Tarjeta de
entradas/
salidas
Slots para tarjetas
"plug and play"

QUALITROL
Defining Reliability



Monitor
inteligente
para
transformadores
ITM 509

MTE

Meter Test Equipment

Equipos patrones
portátiles y de
laboratorio, desde
clase 0,01 a 0,5, etc.



Medidores de
energía monofásicos
y trifásicos
Clase 0,2; 0,5 y 1

ISKRAEMECO



suparule

Medidor de
altura de cables.

600E



Vimelec s.a.
IMPORTA - REPRESENTA - DISTRIBUYE

Virrey Liniers 1882/6 (C1241ABN) CABA | Argentina
Telefax: (+54-11) 4912-3998/4204 // 4911-7304
vimelec@vimelec.com.ar | www.vimelec.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
(B1655BS) Buenos Aires, ARGENTINA
Tel. (+54.11) 4729-3020 / 3720 / Fax (+54.11) 4729-4720
ventas@cimet.com / info@cimet.com

► Tecnología AF: la solución definitiva a los problemas típicos de los contactores

En otras publicaciones hemos comentado varios aspectos interesantes que hacen única a la tecnología de los contactores AF. Hoy nos enfocaremos en los problemas típicos que surgen en los contactores convencionales y que se eliminan por completo en los contactores AF gracias a esta tecnología revolucionaria desarrollada por ABB.



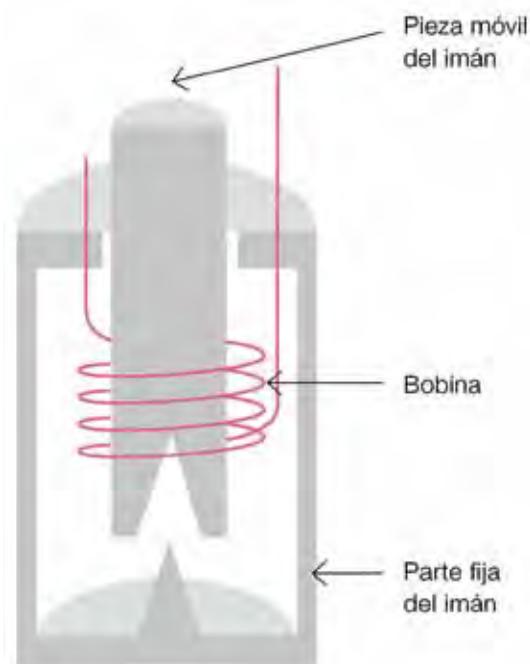
Uno de los problemas más habituales en los contactores es el que se conoce como “zapateo” o “tableteo”. Este fenómeno suele producirse en el momento del cierre del contactor pero también, en menor medida, sucede una vez que el contactor se encuentra cerrado. En ambos casos, lo que sucede es que la tensión aplicada a la bobina es insuficiente, ya sea para cerrar el contactor, o bien, para mantenerlo cerrado si es que ya lo estaba.

El origen de esta tensión insuficiente puede provenir de diversas causas. Principalmente por mala calidad de energía de la red. Esto suele darse en zonas rurales donde la tensión que entrega la compañía es poco confiable, sufre muchas fluctuaciones y el nivel de tensión entregado suele ser bajo. También puede suceder que en una planta productiva arranque uno o varios motores de gran porte y esto haga caer el nivel de tensión general

en los casos en que la potencia disponible es limitada, ya sea a partir de la red o de un generador. Lo mismo sucede cuando un trafo de comando o fuente de alimentación está mal dimensionado y su potencia es insuficiente. Al exigirlos en carga, cae el nivel de tensión que entregan. Otra de las posibles causas, en menor proporción, es la caída de tensión propia de los cables en tendidos largos por mal dimensionamiento de estos.

Todos estos factores afectan el nivel de tensión que recibe la bobina del contactor y perjudican su operatoria.

El momento del cierre es el más crítico para un contactor. Es un instante de transición en el que la bobina necesita tomar mucha corriente para magnetizarse y cerrar el contactor. En este punto, podríamos hacer una



analogía con el arranque de un motor que, como sabemos, toma mucha corriente en el inicio y luego se estabiliza en su corriente nominal una vez que alcanza la velocidad de régimen. La bobina del contactor, del mismo modo, toma mucha corriente en el momento del cierre, y luego se estabiliza en un consumo menor una vez que el contactor está cerrado.

Pensemos entonces qué sucede cuando se le da señal de cierre a un contactor pero la tensión aplicada a la bobina es insuficiente. El contactor va a intentar cerrarse, pero al no poder hacerlo se va a liberar. Mientras siga presente la señal de cierre, este proceso se repetirá sistemáticamente y el contactor se cerrará y abrirá de forma intermitente. Esto es lo que conocemos como “zapateo”. Lo mismo sucederá si el contactor está cerrado y la tensión cae por debajo del valor mínimo de sostenimiento. El contactor se va a encontrar recibiendo una tensión de bobina insuficiente y se repetirá la secuencia descrita anteriormente.

Las consecuencias para el contactor son nefastas. Como hemos explicado, en el momento del cierre, la bobina está en su punto máximo de consumo de corriente, y el “zapateo” no es otra cosa que un cierre y apertura intermitente, entonces, si el contactor permanece en este estado, lógicamente su bobina se va a dañar ya que no está diseñada para manejar la corriente de cierre en forma permanente sino únicamente en el instante del cierre.

También los contactos se verán afectados por el “zapateo”. Cuando el contactor cierra, comienza a circular la corriente por sus contactos principales pero al liberarse se produce un arco entre estos que genera calor. Por ser este proceso intermitente, tenemos una generación casi constante de arco y, en consecuencia, calor en los contactos que en reiteradas ocasiones los suelda. Además, la carga conectada aguas abajo del contactor está siendo energizada y desenergizada de forma intermitente, lo cual también puede producirle daños.

Los contactores AF garantizan un cierre seguro gra-

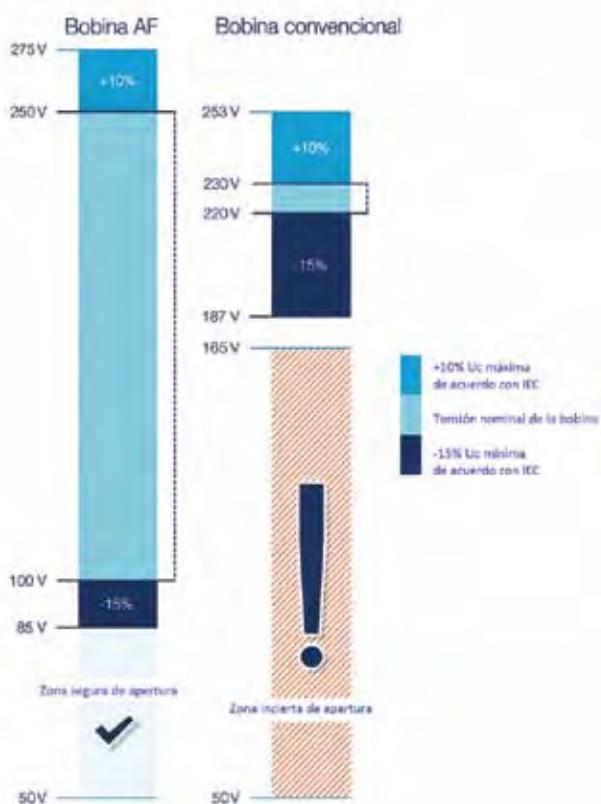
cias a su bobina controlada por microprocesador que monitorea constantemente la energía aplicada. Si las condiciones son seguras, el contactor procederá al cierre y si no, permanecerá abierto pero nunca hará un cierre en falso que lo lleve a un estado de incertidumbre donde se produzca el “zapateo” y ponga en riesgo su bobina.



Los contactores convencionales trabajan dentro de un rango de tensión de bobina determinado y por norma deben garantizar su correcta operación incluso con una tensión 10% superior a la nominal o 15% inferior a esta. Fuera de ese rango, existe una zona de incertidumbre en donde no está garantizada la correcta operación del contactor. Justamente en esa zona es donde se produce el “zapateo”. La tecnología AF brinda un rango amplio de operación muy superior al que maneja cualquier contactor convencional, además de cumplir con los porcentajes de sobre- y subtensión exigidos por la norma pero más allá de eso lo que cabe destacar es que incluso por debajo de su rango mínimo de operación no existe

descripción técnica de producto

tal zona de incertidumbre. El contactor AF nunca “zapatea”. Cuando la tensión baja de su mínimo nivel de sostenimiento, el contactor realiza una apertura franca y controlada sin ningún tipo de oscilación, lo que asegura una mayor confiabilidad del producto y una vida útil mucho más extendida.



El otro problema habitual de los contactores convencionales es el desgaste prematuro de los contactos principales debido a los arcos eléctricos que se producen entre ellos en el momento del cierre a causa de otro fenómeno habitual conocido como “rebote de contactos”.

Este es un fenómeno mecánico que se da en general en los elementos de conmutación. Al cerrar bruscamente el contacto, se genera una separación inmediata por rebote que origina un pequeño arco eléctrico. Esto hace que los contactos se vayan desgastando y reduciendo su

vida útil. Al no poder evitar este fenómeno, la solución habitual es sobredimensionar los contactos para obtener una vida útil razonable. Otra alternativa que se toma, al no poder eliminar el rebote, es tratar de eliminar el arco generado, y esto se consigue a través de los contactores de vacío pero son muy costosos y voluminosos. ABB, mediante la tecnología AF, pudo encontrar la solución real y definitiva a este problema. A través del microprocesador se controla el movimiento de cierre y se elimina por completo el rebote de los contactos, por lo tanto, no se genera el arco que los desgasta y ya no es necesario confinarlo dentro de una ampolla de vacío ni sobredimensionar los contactos, ambas soluciones obsoletas que implican un sobrecosto. ABB logró arrancar el problema de raíz eliminando el rebote de contactos gracias a la tecnología innovadora de los contactores AF.



En conclusión, tanto los contactos soldados y bobinas quemadas por “zapateo” como el desgaste prematuro de los contactos por “rebote” han dejado de ser una preocupación ya que la tecnología AF elimina definitivamente estos dos problemas, que son los más habituales en los contactores, lo que garantiza una vida útil mucho mayor y valor agregado excepcional para el cliente. ■

Por
Ing. Rafael Caputo
ABB Argentina
rafael.caputo@ar.abb.com
www.abb.com.ar



OLIVERO Y RODRÍGUEZ ELECTRICIDAD S.A.I.C.F.I



Calidad
Certificada



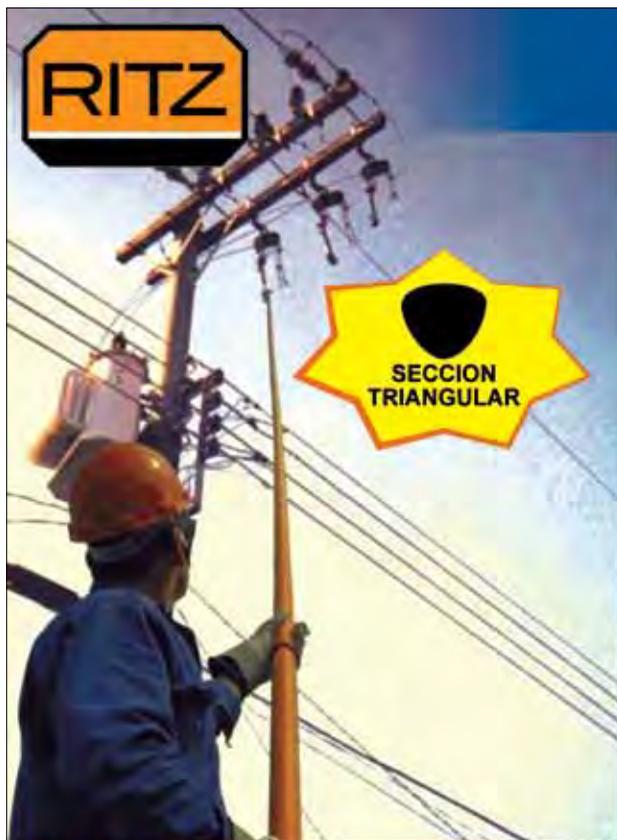
***Materiales eléctricos certificados
para áreas clasificadas***

Argentina: Guardia Nacional 82 (C1408HWB) Buenos Aires
+54 11 4682 3502 ventas@olivero.com.ar

www.olivero.com.ar



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



LÍNEA DE CABLES **PAYTON** **PVC** *Superflex*

BAJA TENSIÓN

Cables de energía uni, bi, tri, tetra y pentapolares subterráneos extraflexibles en cobre Aislación y vaina de PVC Noflamex® ecológico.

I.M.S.A.

Recuerde, la calidad es importante

www.imsa.com.ar

industria argentina

Piense Verde



Motores **WEG DE ALTA EFICIENCIA**

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



► Distri MA: nueva y con experiencia

Este año, hace solo un puñado de meses, nació Distri MA, y con la fuerza de quien sabe posicionarse, ya ha dado sus primeros pasos. Ocurre que la realidad de la empresa en este momento poco tiene que ver con la que se asocia comúnmente a un recién nacido, y es que tras 40 años de actuación en el rubro, sus directivos, Armando Maugeri y Mónica Ayan, decidieron que era la hora de presentarse al sector con un proyecto propio, y montaron en poco tiempo una empresa nueva que sin dudas se hace eco de la sabiduría que los años y la experiencia otorgan.

Distri MA es una empresa distribuidora y fabricante de materiales eléctricos, su propio nombre ya nos cuenta mucho acerca de sí misma. "Distri" es porque se dedica a la distribución, y "MA" son las iniciales de sus fundadores: "M" de Maugeri y "A" de Ayan.

Desde la localidad de Lomas de Zamora, en la provincia de Buenos Aires, la nueva firma atiende no solo la región que la circunda, sino que además ya llega a todo

el país: desde Ushuaia hasta La Quiaca, desde Cuyo hasta Buenos Aires, todo el largo y el ancho de la Argentina está cubierto y puede beneficiarse de las novedades de esta empresa que a su experiencia en el rubro suma ahora el ímpetu alegre de un proyecto que empieza con pie firme.

Los productos en cuestión son varios. Distri MA se encarga de fabricarlos y distribuirlos, y las estrellas del catálogo son las siguientes:

- » Caños de hierro
- » Caños zincados
- » Tubos de PVC (accesorios)
- » Caños corrugados
- » Curvas
- » Conectores
- » Cajas
- » Uniones
- » Bandejas portacables
- » Llaves térmicas y disyuntores



"Contamos con una experiencia en el mercado de 40 años, tratando de darle a nuestros clientes, desde Tierra del Fuego hasta Jujuy, servicio, respeto, calidad, asesoramiento y alternativas en nuestros productos", Mónica Ayan.



Distri MA es una sociedad que fabrica y distribuye materiales eléctricos, compuesta por Armando Maugeri y Mónica Ayan, exdirectivos de la empresa Ayan Hnos.

Los productos están listos, la empresa está lista, todo está ya preparado para brindar soluciones de calidad con respeto y buena atención. Ahora, solo falta que el mercado lo pruebe por sí mismo, que sepa que hay una empresa nueva que lo conoce hace mucho, que se preocupa por él y que puede darle nuevas respuestas. Los primeros pasos han sido más que satisfactorios, seguramente no faltará tanto tiempo hasta que Distri MA resuene en las mentes de todos como un nuevo referente para la industria. ■

Cada producto se fabrica en consideración de todos los aspectos necesarios para que sean duraderos en el tiempo, y puedan aportar realmente una solución antes que un nuevo problema. Es por este motivo que la calidad en la fabricación, tanto en los procesos como en los materiales a utilizar, es una premisa que guía a la empresa y a sus directivos en la toma de decisiones importantes.

La calidad en sí es una misión y un valor para Distri MA, y no se agota solo en sus productos sino que abarca también la atención al cliente. Desde sus primeras reuniones, cuando la empresa era solo un sueño y un proyecto a realizar, los directivos tuvieron en claro que la atención al cliente debía ir acompañada de respeto y asesoramiento, para que lo suyo sea verdaderamente un servicio.



Distri MA
ventas@distri-ma.com

SOLUCIONES PARA SEGURIDAD Y AUTOMATIZACIÓN EN MÁQUINAS



SCHMERSAL

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



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

Conectores Industriales



CORRIENTES: Desde 10 hasta 650 A. **TENSIONES:** Hasta 2.000 V.
TIPO DE CONEXION: A tornillo, 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...

RETROFIT

TABLEROS

CONDUCTOS

Somos una empresa Argentina de diseño, fabricación y montaje de tableros y equipamiento eléctrico, tanto en baja y media tensión. Fundada en 1992, emprendemos el objetivo de desarrollar las mejores soluciones de control y distribución de energía eléctrica, para que nuestros clientes puedan desempeñar sus funciones de la mejor manera, con la óptima eficiencia energética para el cuidado del medio ambiente.

clientes

www.disproserv.com.ar



Esmeralda 4668 (B1604CSM), Florida Deste
 Buenos Aires, Argentina
 TEL: (+54 11) 4760 6710
 FAX: (+54 11) 4760 7663
ventas@disproserv.com.ar

Seguridad + Confiabilidad Total

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



Transformadores Encapsulados en Resina Epoxi

100 % Fabricación Nacional

Cumple con la clasificación E2-C2-F1

Autoextinguibles - No dañan el Medio Ambiente

Elevada capacidad de sobrecargas

Importante reserva de potencia

ISO 9001



Tadeo Czerweny Tesar S.A.



servicio técnico

llame al teléfono o envíe un mail

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

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

Orgullosos de Seguir
Orgullosos de Estar
Orgullosos de Ser



Una empresa de



EPS PRODUCTS AND SERVICES S.A.

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

Casa Central Buenos Aires

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

Sucurales

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

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

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

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



DIMATER

Distribuimos Seguridad

**VENTA Y DISTRIBUCIÓN
de Materiales Eléctricos**

*Asesoramiento técnico
para sus proyectos*



Casa Central

Marina Alfaro N° 1140
Tel: (54) 0381- 4205348 /49
ventas@dimater.com.ar
San Miguel de Tucumán

Sucursal Jujuy

El Pibe N° 22 - B° Villa San Martín
Tel: (54) 0388- 4239589 / 551
ventasjujuy@dimater.com.ar
San Salvador de Jujuy

www.dimater.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

► Puente Montajes distribuye General Electric Industrial Solutions

Puente Montajes, empresa con treinta años en el mercado eléctrico, es desde este 2015 el nuevo distribuidor oficial de General Electric para la división Industrial Solutions en Argentina.

Gracias a su reconocida trayectoria en distribución eléctrica y proyectos, comercializa Puente Montajes en todo el territorio nacional la línea de componentes industriales, la cual incluye, entre otros: interruptores de caja moldeada y abiertos, interruptores termomagnéticos y diferenciales, contactores, relés y guardamotores.

La firma, además, cuenta con *stock* local, una amplia infraestructura y un gran equipo humano con capacidad de atender proyectos en los segmentos comerciales, residenciales e industriales.

General Electric un actor reconocido en el mercado

GE, con más de noventa años presente en el país, participa activamente en la construcción de infraestructura básica en diversos sectores de la actividad económica argentina: iluminación, generación eléctrica, transporte

aéreo y ferroviario, salud, tratamiento de agua, petróleo y gas y equipamiento para la industria, pues es una compañía íntimamente ligada al crecimiento del país.

Algunos datos de interés

- » GE proveyó todos los tableros de baja tensión a prueba de arco interno para la centrales termoeléctricas de Ensenada de Barragán y Río Turbio, en 2010.
- » 12,8 millones de pacientes por año se tratan anualmente con equipos de GE Healthcare.
- » La planta de GE Water & Process Technologies, en Pilar, tiene una capacidad anual de producción de 16.000 toneladas de productos químicos.
- » GE Oil & Gas tiene más de mil empleados y más de 280 equipos de turbomaquinarias en servicio que requieren mantenimiento.
- » GE Power & Water, junto a Fainser y Duro Feleguera,





trabajan en Central Vuelta de Obligado, una planta de generación de ciclo combinado de 800 MW.

Puente Montajes y GE Industrial Solutions presentan al mercado esta nueva alianza estratégica, mediante la cual amplían su portafolio de productos

Conociendo la marca

GE Industrial Solutions tiene un portafolio completo de productos y soluciones en distribución eléctrica y control. Además de sus productos ya reconocidos en el mercado, como los interruptores termomagnéticos y diferenciales, contactores, guardamotors, y elementos de señalización, ha seguido innovando con nuevos productos recientemente lanzados en Europa, como los interruptores de caja moldeada modelo Premeon y los interruptores abiertos modelo Entellguard.

Puente Montajes, el nuevo socio estratégico de GE Industrial Solutions

Néstor Puente, actual presidente de la compañía, inició el negocio en un pequeño local de materiales eléctricos domiciliarios en la zona sur de Buenos Aires. Hoy, treinta años más tarde y con una vasta trayectoria en el mercado eléctrico, Puente Montajes se ha transformado en un sólida empresa familiar que cuenta con más de cincuenta empleados y una amplia cobertura comercial que le permite llegar a todo el país para atender a distribuidores, estudios de arquitectura, constructoras, tabletas e industrias.

Una nueva fórmula, Puente Montajes + GE Industrial Solutions

Para liderar el mercado eléctrico hay que ofrecer marcas y tecnologías innovadoras, es por eso que Puente Montajes y GE Industrial Solutions presentan al mercado esta nueva alianza estratégica, mediante la cual amplían su portafolio de productos con la solución más completa en los rubros de iluminación y cables, y ahora en distribución eléctrica y control. ■

Puente Montajes

www.puentemontajes.com.ar

DARTRAFIL

TREFILACION DE COBRE

- Trefilación de alambres de cobre de 8mm hasta 0.20 diámetro

- Cuerdas de cobre bajo normas IRAM de 0.50mm hasta 10mm de sección



DARTRAFIL S.R.L.

TREFILACION DE COBRE

Av. Crovara 1950 (1768) Ciudad Madero
Prov. de Buenos Aires

Tel.: (+54-11) 4652-3709 // 4655-0957 // 4454-7528

Email: danco1950@yahoo.com.ar



Ferpak

Escaleras



ESCALERAS DE ALUMINIO



PRODUCTOS ESPECIALES



ESCALERAS DIELECTRICAS P.R.F.V.



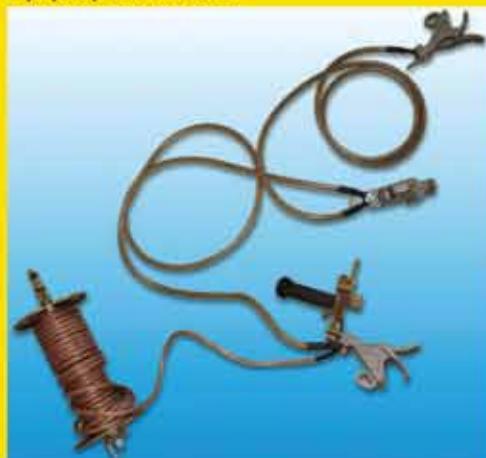
info@ferpak.com.ar | www.ferpak.com.ar

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

Maniobre con seguridad en alta, media y baja tensión

Cumpliendo con lo indicado en el ANEXO VI - Capítulo 14
Ley N° 19587 de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Equipos puesta a tierra



Laboratorio propio de AT



Detectores de tensión



Pértigas



Panel de salvataje y maniobra



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



www.
editores.
com.ar

Bienvenido a una nueva forma
de comunicarnos.

Estamos trabajando para crear un nuevo canal de comunicación. Y queremos que no se pierda nada

Suscribese a nuestro newsletter y reciba todas las actualizaciones y contenidos exclusivos en su email

Ingrese en: www.editores.com.ar/nl/suscripcion
Complete el formulario y presione el botón **SUSCRIBIRSE**



MEOR
MATERIALES ELECTRICOS OMAN RODRIGUEZ S.R.L.

CONECTANDO ENERGÍA

Más de 30 años representantes exclusivos de productos

TE **Pentair**
connectivity

Catamarca 3301 | S2002JSC Rosario | S.F.
Telefax [+ 54] 0341 438 7116 | 430 4873
www.meor.com.ar

Morsetería para Subestaciones

morsel SRL
www.morsel.com.ar

Conectores eléctricos p/subestaciones
Morsetos bifilares y de puesta a tierra
Terminales y juntas de dilatación
Piezas especiales fundidas
Morsetería para Trenes y Trolebus

Fábrica y Ventas: Santa Rosalía 1493 - San Andrés - Buenos Aires • Tel./Fax: 4839-8170 • e-mail: ventas@morsel.com.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:



► Medición de la resistencia eléctrica de armaduras metálicas de columnas de hormigón armado usadas como bajadas en un sistema de protección contra rayos

Método de medición

Medir la continuidad eléctrica entre dos puntos de un conductor eléctrico equivale a medir la resistencia eléctrica entre dichos puntos.

Las armaduras metálicas de las columnas de hormigón armado (H^ºA^º), constituyen conductores eléctricos de muy bajas resistencias eléctricas, y requieren de un aparato especial de medición, el microohmímetro.

En los laboratorios de medición, se emplea el método del puente doble de Thompson o Kelvin (UNLP, Capítulo IV. "Medición de resistencias de bajo valor mediante el doble puente de Kelvin"). Cuando las resistencias son muy pequeñas, tienen influencia las resistencias eléctricas de contacto de las conexiones.

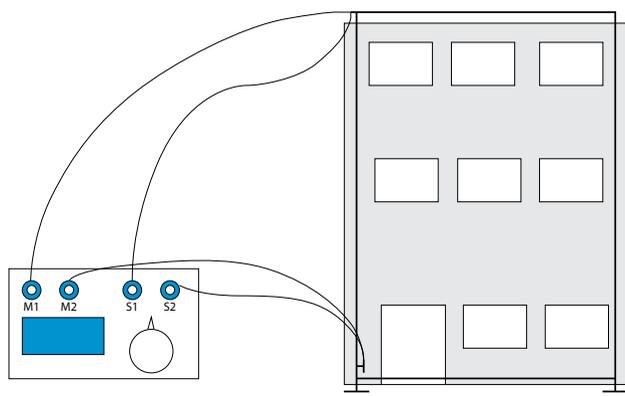


Figura 1. C: circuito de corriente inyectada, P: circuito de potencial.

Las armaduras metálicas en el interior de las estructuras de hormigón armado se consideran eléctricamente continuas siempre que las mayores partes de las barras de interconexión, tanto verticales como horizontales, estén unidas de manera segura o soldadas.

Las conexiones de las barras verticales deben estar superpuestas al menos veinte veces su diámetro y atadas o unidas de una manera segura (según norma IRAM 2184-3 o reglamentación de AEA 92.305-3).

El tema de las estructuras, las armaduras y su continuidad ha sido tratado en forma muy completa en los documentos siguientes:

- » Norma IRAM 2184-11
- » Reglamentación de AEA 92.306/11

Las conexiones entre los elementos de las armaduras en las estructuras nuevas deben especificarse por el ingeniero proyectista.

La exigencia de la reglamentación de la AEA 92.305-3 (edición 2015) y de la norma IRAM 2184-3 (también de edición 2015) para el valor máximo de la resistencia eléctrica de una armadura metálica de una columna de hormigón armado debe ser menor o igual a $\leq 0,2 \Omega$.

Este valor se puede comprobar mediante la medición de la resistencia eléctrica de la armadura metálica entre la parte superior de dicha columna y su parte más baja a nivel de suelo o subsuelo, tal como se ilustra en la



Armaduras de bases de hormigón armado (tomos de tierra de cimientos).



Personal de Á. Reyna & Asoc. realizando este tipo de procedimientos en una industria electroquímica.

figura 1. La corriente inyectada debe ser de aproximadamente 10 A.

Estos instrumentos de medición tienen un costo apreciable, y no todas las empresas o instaladores los tienen.

Es importante medir la continuidad de las armaduras metálicas, porque lo exige la normativa indicada. En caso de no cumplir con la exigencia de resistencia eléctrica máxima hasta $0,2 \Omega$, se debe realizar una bajada externa a la estructura.

La posibilidad de aprovechar las armaduras realizando las mediciones descriptas permite disminuir los costos de instalación de un sistema de protección contra rayos (SPCR). ■

Por Depto. Ingeniería de Á. Reyna & Asoc.
www.dehnargentina.com.ar



We measure it. **testo**

Ahora con función SuperResolution
Gratis - 4 veces más píxeles

**SUPER
RESOLUTION
4x
MÁS PÍXELES**

Ingresa con Testo al mundo de la termografía

Nuestros modelos más simples le ofrecen:

- Gran pantalla de 3,5"
- Detector de 160 x 120 píxeles
- 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

ODYSSEY BATTERY PowerSafe **CYCLON** **HAWKER**

EnerStm **EnerSafe** data safe genesis

www.enersys.com

CONEXPO

Congresos y Exposiciones

**Congreso y Exposición de Ingeniería
Eléctrica, Luminotecnia, Control,
Automatización y Seguridad**

Organización y
Producción General



EDITORES



Editores
online

ingeniería
ELECTRICA

INGENIERÍA DE
CONTROL
AUTOMATIZACIÓN

luminotecnia

CONEXPO

**La Exposición Regional del Sector,
61 ediciones en 18 años consecutivos**



www.conexpo.com.ar

NUEVO

Quien tiene pasión está iluminado

Proyector de LED estanco IP66
Para áreas clasificadas ZONA 2



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

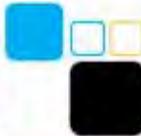


Equipamiento eléctrico para áreas clasificadas y no clasificadas
Ventas, Administración y Planta

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

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

Para más información: www.delga.com

DYMO**Rhino**
Rotuladoras Industriales**LM***

160

Imprime termocontráctiles y etiquetas industriales de 6, 9 y 12 mm de ancho.

**Rhino***

4200

Imprime termocontráctiles y etiquetas industriales de 6, 9, 12 y 19 mm de ancho.

**Rhino***

6000

Imprime termocontráctiles y etiquetas industriales de 6, 9, 12, 19 y 24 mm de ancho.

**Rhino***

M1011

Estampado en relieve sobre flejes de aluminio o acero inoxidable.

**Sharpie PAINT**
10-1425

- Acción de la válvula 30 segundos
- Pintura con base de aceite
- Resistente al agua, a la decoloración y abrasión, permitiéndole mayor duración
- Tinta espesa de secado rápido
- Marca sobre cualquier tipo de superficie, metal, piedra, plásticos
- Ideal para proyectos de diseño como aplicaciones industriales



- Fijado instantáneo
- Marca sobre superficies rugosas y aceros
- Para interiores

¿CÓMO IDENTIFICAS TU TRABAJO?

Distribuidor exclusivo en Argentina: **LGS Representaciones S.R.L.**
Contáctenos: info@lgsrepresentaciones.com.ar | Tel: (011) 4721-0957 /0957 // 4756-2114www.lgsrepresentaciones.com.ar

DAFA

MOTORES ELÉCTRICOS



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

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

Los motores monofásicos poseen certificación eléctrica.

Motores Eléctricos Dafa de Antonino Caggegi

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



GRUPO CORPORATIVO
MAYO



www.gcmayo.com - ventas@gcmayo.com

 Mayo Transformadores srl

SEGUIMOS
CRECIENDO
TRANSFORMADOR 20 MVA



Plantas industriales:

Rosario - Paso de los Libres - Córdoba - Villa María

Casa central:

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

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



Producimos para la gente que trabaja con energía

► Disproserv: empresa de diseño, proyecto e ingeniería

Disproserv es una empresa de ingeniería cuya experiencia le permite abordar con éxito casi cualquier proyecto de carácter industrial. Los servicios que brinda favorecen el desarrollo del mercado, puesto que están avalados por el conocimiento en la materia, en el que han confiado sin verse defraudadas empresas de renombre y de gran envergadura.

En una entrevista a Disproserv, descubrimos cuál fue la trayectoria de la empresa, y por qué esto es interesante para el mercado eléctrico.

Ingeniería Eléctrica (IE): ¿A qué tipo de actividad va dirigida la provisión de soluciones y/o servicios?

Disproserv (D): Estamos presentes en cualquier tipo de industria: desde una empresa petrolera, una química, alimenticia, automotriz hasta un yacimiento minero en medio del desierto; desde una empresa que provee energía eléctrica, hasta los consumidores finales.

IE: ¿Cuándo y cómo comenzaron las actividades de la empresa?

D: En 1992 empezó a funcionar la empresa como consultora de ingeniería, conocida en sus orígenes como "Dispro". Comenzó asistiendo a las principales empresas del mercado tales como EMA, SACHE, ABB, Lago Electromecánica y Schneider Electric Argentina, en servicios de ingeniería eléctrica, mecánica, civil y asistencia de montaje. Las principales tareas fueron de desarrollo y

proyectos de gran envergadura, tales como las centrales hidroeléctricas de Yacyreta, de Cacheuta y de Kapichira. En 2007 la empresa se renombró como "Disproserv". La complejidad en nuestras tareas nos llevó a desarrollar una compañía ágil en brindar soluciones integrales, que pudiera desarrollar productos nuevos aplicables directamente a la necesidad de nuestros clientes.



Abarcamos desde el origen de la obra en proyecto y ejecución, en sus etapas de diseño, fabricación, ensamble, montaje y puesta en servicio.

IE: ¿Cómo ha sido el crecimiento a lo largo de estos años?

D: Si bien nuestro país presenta en distintas épocas de gran crisis económica, el mercado eléctrico, orientado a esta especialidad, es el primero en caer y el último en reflotar, lo cual nos generó amplias expectativas frente a la necesidad de seguir formando parte del mercado. Para lograr sobrellevar estas difíciles etapas, tuvimos que poner énfasis en buscar nuevas aplicaciones, en virtud de nuestra capacidad técnica y de ejecución, por lo cual nos volcamos en la tecnología aplicada al *revamping* o *retrofit* de tableros existentes, tanto en baja como en media tensión. Nuestro desafío fue diseñar y adaptar un sistema electromecánico y funcional de fácil adaptación en obra, de elevado nivel de terminación, y así asegurar la confiabilidad del equipo en servicio y de las personas que operan esas instalaciones. Tal sistema fue adaptado a equipos de baja tensión, desarrollado un kit de adaptación con el fin de reemplazar interruptores antiguos en servicio (ya obsoletos), con inconvenientes tales como la inexistencia de repuestos en el mercado, o incongruencias con los estándares actuales de seguridad. Esto nos permitió lograr la migración de interruptores en aire o aceite, tales como la generación Otomax, AEG, o Siemens, ya instaladas en el mercado; y reemplazados por equipamiento de punta, con protecciones electrónicas de vanguardia, interoperabilidad con sistemas de control integral de planta, en las tecnologías de vacío y hexafluoruro de azufre (SF₆).

IE: ¿Cómo se organiza actualmente la firma?

D: Nuestra empresa tiene su base instalada en la localidad de Florida Oeste, Buenos Aires, y cuenta con instalaciones con una superficie de 520 m².



Poseemos tres importantes sectores para la prestación de nuestro servicio:

- » Sector de tecnología: subdividido en proyecto, ventas y compras.
- » Sector de desarrollo: administra lo vinculado a la ejecución de obra, dividido en fabricación, armado, ensayos y despacho.
- » Sector de obras: subdividido en montaje, mantenimiento y relevamientos.

IE: ¿Cuáles son sus valores principales?

D: Dentro de nuestros valores principales radican en el desafío de satisfacer a nuestros clientes tanto en calidad de nuestro producto como en eficiencia en la ejecución de obra; cumplimiento con los estándares de seguridad, calidad, y eficiencia en los plazos de entrega. La industria actual requiere mucha versatilidad, como nunca antes se ha visto. Uno debe tener la capacidad de desarrollar proyectos que cumplan múltiples demandas a la vez: lo solicitado por el cliente, los estándares de las compañías proveedoras de energía eléctrica y, como es tendencia mundial, el cuidado del medioambiente. Nuestro objetivo es colaborar con la industria Argentina, desde

una PyME a una multinacional de gran envergadura, para que ellas puedan continuar creciendo, mediante nuestro aporte a su sistema energético, con seguridad, confianza y conciencia.

IE: ¿Cuál es la gama de soluciones que provee la empresa?

D: Entre la amplia gama de productos y servicios que brinda Disproserv, se encuentran:

- » Fabricación de tableros en baja y media tensión, incluyendo desarrollos especiales para uso intemperie o seguridad aumentada.
- » Fabricación de conductos de barras en baja y media tensión, en sus distintos tipos (fases normales, fases segregadas y fases aisladas seccionables) aptos para uso interior o intemperie.
- » *Retrofit* de interruptores y carros-contactores en servicio.
- » *Revamping* de tableros en servicio, en baja y media tensión.
- » *Revamping* de ductos de barras en baja y media tensión.
- » Fabricación de ampliaciones de celdas existentes.
- » Desarrollo de nuevos productos (ingeniería, fabricación y montaje).
- » Fabricación de paneles adaptadores entre distintas celdas de media y baja tensión.
- » Fabricación de paneles adaptadores entre ductos de barras.
- » Ingeniería en desarrollo de mecanismos de traslación, enclavamientos y de adaptaciones.
- » Ingeniería eléctrica.
- » Asesoramiento y consultoría en desarrollos electro-mecánicos.

IE: ¿Cómo responden a un mundo que cada vez exige más tecnología?

D: Nuestros productos se elaboran mediante procesos de fabricación y mecanizado de vanguardia. Por



ejemplo, sobre el desarrollo de un tablero o un *retrofit*, cada componente de herrería se elabora por sistemas CNC, desde el corte, punzonado y doblado de chapa, soldaduras (las mínimas posibles, ya que nuestro diseño radica en la robustez que conforma la pieza de origen en su diseño base), torneado y maquinado. Los tratamientos superficiales, como pintura, cincados, galvanizados, entre otros, se aplican en cabinas electrostáticas, y la pieza lleva un preparado previo, el cual consiste en la limpieza e inmersión en cubas de tratamiento; para obtener superficies resistentes a los distintos ambientes climáticos, con espesores finales de 40, 60, 80 y hasta 160 micrones.

IE: ¿Cómo operan respecto de las normas?

D. Respetamos todas las normas del mercado, nacionales e internacionales, tales como IRAM, IEC, ISO. Además, nos avalan empresas de gran porte como YPF, Total, Petrobras, Acindar Arcelor Mittal, Bridgestone, Dow, entre otras.

IE: ¿Representan otras marcas? ¿Cuáles? ¿Cómo se articula el trabajo con ellas?

D: Trabajamos junto a Schneider Electric, aplicamos su tecnología de control y protección energética asesorar y ejecutar obras especiales, tales como tableros de uso petrolero, soluciones integrales, *revamping* en instalaciones de empresas tales como YPF, Total, PBB Polisur, Petrobras, Fiplasto, Acindar Arcelor Mittal, Kraft, entre otras.

IE: ¿Qué zonas abarca la acción comercial de la empresa y cuáles son los canales de esa comercialización?

D: Nuestra forma comercial va direccionada hacia nuestros clientes, los cuales se canalizan a través de terceros, o bien en forma directa.

IE: ¿Qué posicionamiento tiene la empresa?

D: Nuestra empresa trabaja en el mercado nacional ejecutamos obras en todo el país, desde Ushuaia, hasta Jujuy, pasando por Mendoza y Misiones.



IE: ¿Cómo responde la empresa a las novedades tecnológicas?

D: Permanentemente estamos informados, y tratamos de interiorizarnos de todas las novedades del mercado, no solo eléctrico sino también mecánico y civil. Tratamos de entender y de aplicar todo nuevo conocimiento en tecnología industrial.

IE: ¿Qué novedades presentaron este año?

D: Este año aplicamos e instalamos en servicio un nuevo sistema de reemplazo de interruptores en media tensión, en un tablero de origen japonés. La tarea se realizó en una barcaza ubicada en Puerto Galván, perteneciente a la empresa Dow. Este equipo consiste en un microcontenedor con un carro contactor, con doble fusible incorporado para 6,6 kV - 400 A, con protección seguridad aumentada hasta 350 MVA, con inserción y extracción a puerta cerrada. Por otro lado, en este momento estamos desarrollando un contenedor para interruptores de 36 kV hasta 1.600 A, de rápido montaje con características de seguridad aumentada operacional a puerta cerrada.

IE: ¿Cuáles son los planes futuros?

D: Seguir aumentando nuestra presencia en el mercado a través de brindar soluciones a nuestros clientes y de desarrollar nuevos productos de elevado nivel técnico de procedencia nacional. A su vez, está en los planes de la empresa obtener una certificación de calidad de nuestros servicios. ■

Disproserv

www.disproserv.com.ar

OMR

Materiales eléctricos para áreas clasificadas

★1936 **75** Aniversario 2011★

Calidad Certificada

SALIDA

www.olivero.com.ar

Argentina: Guardia Nacional 82 CP1908 Buenos Aires
+54 11 4682 3502 ventas@olivero.com.ar

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

FLUKE

Distribuidor Autorizado

Herramientas profesionales robustas y confiables

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

Nuevo

Analizador trifásico de energía Clase A Modelos 435/434

IR-Fu

Cámaras termográficas Ti100/105/110/125

Nuevo

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

Nuevo

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

Multímetro + módulos con comunicación inalámbrica Modelo CNX-3000

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

Multímetro F8845-A 6 1/2 dígitos

Multímetro F-289

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

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



Chillemi Hnos.

AL SERVICIO DE LA INDUSTRIA

LIDER EN INYECCION DE PLASTICO Y MATRICERIA



www.chillemihnos.com.ar

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



RBCSITEL

ELECTRONICA DE CONTROL



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

Para mayor información solicite nuestro catálogo de productos

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

Protectores de Tensión

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

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



ELECE[®]

BANDEJAS PORTACABLES



Línea Perforada



Línea Escalera



Pintura, Iluminación
y Decoración

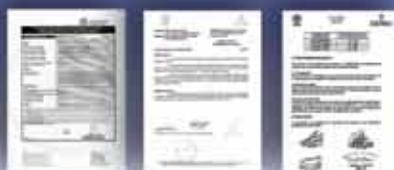


Línea Perfil "C"



Accesorios
de Montaje

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



► Caño flexible para ambientes con presencia de hidrocarburos

Caño flexible MFH

Ante la exposición prolongada a hidrocarburos, el recubrimiento de los caños flexibles convencionales evidencia un envejecimiento prematuro. Su cubierta flexible pierde propiedades, se endurece y resquebraja, y tras someterse a movimientos y vibraciones termina rompiéndose.

En respuesta a este problema, Micro Control desarrolló un nuevo caño metálico flexible, especialmente diseñado para su uso en ambientes o entornos con fuerte presencia de hidrocarburos, tales como pozos petroleros, refinerías, instalaciones de transporte y traspaso de combustibles, grandes motores diésel, ferrocarriles, grupos electrógenos y locomotoras, entre otros.

Proceso de fabricación

El caño está fabricado según las especificaciones de las normas IEC 61.386-1 y 61.386-23, que encuadran al producto en la categoría de uso pesado. En combinación con los conectores adecuados, alcanza una protección estanca de grado IP 65, apto para instalaciones a la intemperie.

Este producto está conformado a partir de un fleje de acero galvanizado por inmersión en caliente. Para controlarlo, se verifican sus propiedades mecánicas, composición química, espesor de recubrimiento y dimensiones.

Durante el proceso de conformado del interior metálico, se verifica el diámetro exterior mediante calibres pasa-no pasa, también se controla el perfil del conformado y la ausencia de rebabas y bordes con filo. Luego del conformado, se aplica por medio de extrusión el recu-

brimiento de PVC, y se verifica entretanto que todos los elementos estén centrados respecto del interior metálico en toda la longitud del caño fabricado.

En la etapa de recubrimiento, se utiliza un compuesto de PVC especialmente desarrollado que posee excelente resistencia al ataque de hidrocarburos y a la exposición a radiación de rayos ultravioletas. Para la elección y ensayo de dicho compuesto, se consideran también normas internacionales exigentes.

El caño terminado se rotula en todo su largo, con indicaciones de fabricante, diámetro nominal, tipo, código completo según norma, logos de calidad, hora, fecha, lote y metros, a fin de que sea fácilmente identificable y sea posible su rastreabilidad.

Ensayo del recubrimiento

El ensayo del recubrimiento consiste en someter tres grupos de muestras a pruebas y mediciones de carga de rotura, elongación y volumen.

El primer grupo se analiza según condiciones normales. El segundo se sumerge primero en aceite de ensayo durante setenta horas a una temperatura de 100 °C, y luego se lo evalúa. Dicho aceite presenta características espe-

	Según norma	Sumergido en aceite	Sumergido en solvente
Carga de rotura	30%	18,71%	11,41%
Elongación	40%	22,64%	3,77%
Volumen	20%	5,46%	2,15%

Diámetro nominal	Diámetro interior promedio	Diámetro exterior promedio	Radio de doblado	Embalaje
3/8"	12,6 mm	17,8 mm	100 mm	25 / 50 / 750 mm
1/2"	16 mm	21 mm	150 mm	25 / 50 / 750 mm
3/4"	21 mm	26,4 mm	175 mm	25 / 50 / 500 mm
1"	26,5 mm	33,1 mm	230 mm	25 / 50 / 350 mm
1 1/4"	35,1 mm	41,8 mm	260 mm	25 / 200
1 1/2"	40,3 mm	47,9 mm	310 mm	25 / 150
2"	51,6 mm	60 mm	385 mm	20 / 100

Tabla de embalaje estándar



ciales, y posee certificado de análisis químico emitido por el fabricante. Vale aclarar que, para el caso, los valores obtenidos se encuentran siempre muy por debajo de los especificados por la norma de ensayo aplicada, con lo cual se verifica con esta prueba la aptitud del material para resistir el ataque proveniente del contacto de hidrocarburos.

Por último, el tercer grupo se evalúa al cabo de una inmersión de 168 horas a 70 °C en un solvente derivado del petróleo. La norma establece las variaciones aceptadas entre las muestras antes y después de los ensayos, y para estos casos siempre resultan muy inferiores a las máximas admisibles.

Asimismo, según normas IEC 61386-1 y 61386-23, se toman muestras para el control del caño fabricado, para someterlas a ensayos con los que se puedan verificar las siguientes características:

- » Resistencia a la compresión
- » Resistencia al impacto
- » Resistencia al curvado
- » Verificación de propiedades eléctricas
- » Resistencia a la penetración de cuerpos sólidos
- » Resistencia a la penetración de agua
- » Resistencia a la propagación de llama
- » Resistencia a las cargas suspendidas

Instalación

Para su instalación, el caño flexible para ambientes con presencia de hidrocarburos cuenta con una gran variedad de conectores compatibles con la línea MF: recto, codos de 90 y 45°, hembra con o sin rosca, cupla de unión, adaptador métrico NPT para acometida de motores, prensacables y pasachapas. ■

Micro Control
www.microcontrol.com.ar

- ▶ 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



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



Asociación de Instaladores Electricistas de Tucumán

Visite nuestro **SITIO WEB**

▶ www.aiet.org.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

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



The advertisement displays a variety of high-voltage electrical components, including cables, transformers, and insulators, arranged in a row. The background is white, and the components are shown in various colors and sizes. The logos of partner companies are visible in the top corners: CSU (Shanghai Cable Works Co., Ltd.), Shandong Electric Equipment Factory, JTB (Zhejiang Jiangshan Transformer Co., Ltd.), NGK Insulators, Ltd., and Jiangsu Anke (Ankora). The Inno Representaciones logo is in the bottom left corner.

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

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
CEFIS - 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



► Las distancias de cebado (o disruptivas) de rayos a tierra y los radios de la esfera rodante en la protección contra los rayos

Presentamos una recapitulación de conceptos sobre la física básica de los rayos, y definimos la distancia de cebado (también llamada “distancia disruptiva” o “de impacto” o “de atracción de rayos”) por una punta o una estructura puesta a tierra. Comentamos varias expresiones matemáticas de estas distancias y su relación con los radios de la esfera rodante.

1. Los radios de la esfera rodante del método electrogeométrico para diseñar las protecciones contra rayos y las distancias de atracción de los rayos en los pararrayos

1.1 En el “Anexo A”, recopilamos los conceptos de la física básica de los rayos, la actuación de los pararrayos y los modelos matemáticos del impacto de los rayos [13].

1.2 En el apartado A.4 del Anexo A, definimos la distancia disruptiva –DS-, también llamada “distancia de cebado” (de un arco eléctrico) -ver figura A2-. La distancia D_s es una función de la corriente presunta I_p del trazador positivo ascendente del retorno de las cargas positivas de la tierra a la nube que fueron inducidas en la tierra por el trazador descendente nube-tierra, que desplaza las cargas negativas de la nube a la tierra.

La distancia disruptiva o de cebado D_s es una función de la corriente presunta \hat{I}_p , que se expresa con la fórmula (1).

$$(1) \quad D_s = a \cdot \hat{I}_p^b$$

Siendo:

D_s (m), la distancia disruptiva o de cebado.

a (m), un coeficiente empírico.

\hat{I}_p (kAc), la corriente presunta (valor de cresta).

b (adimensional), un exponente empírico

En la figura 1, representamos la fórmula 1 en las líneas A, B y C.

Tabla 1. Distancias disruptivas D_s según distintos autores, siendo $D_s = a \cdot I_p^b$

	Coeficiente a de (1)	Exponente b de (1)	Autores
A	10 m	0,67	IEEE / IEC [9]
B	7,11 m	0,75	E. R. Whitehead [9]
C	1,9 m	0,90	VC, VR, NT [17]

2. Los radios de la esfera rodante R_s para las distancias $D_s = a \cdot \hat{I}_p^b$ y las corrientes presuntas I_p de retorno

El radio R_s de la esfera rodante (o ficticia) del modelo electrogeométrico [9] se define que es igual a la distancia disruptiva o de cebado D_s .

Tenemos entonces la igualdad siguiente:

$$(2) \quad R_s = D_s = f(\hat{I}_p) = a \hat{I}_p^b$$

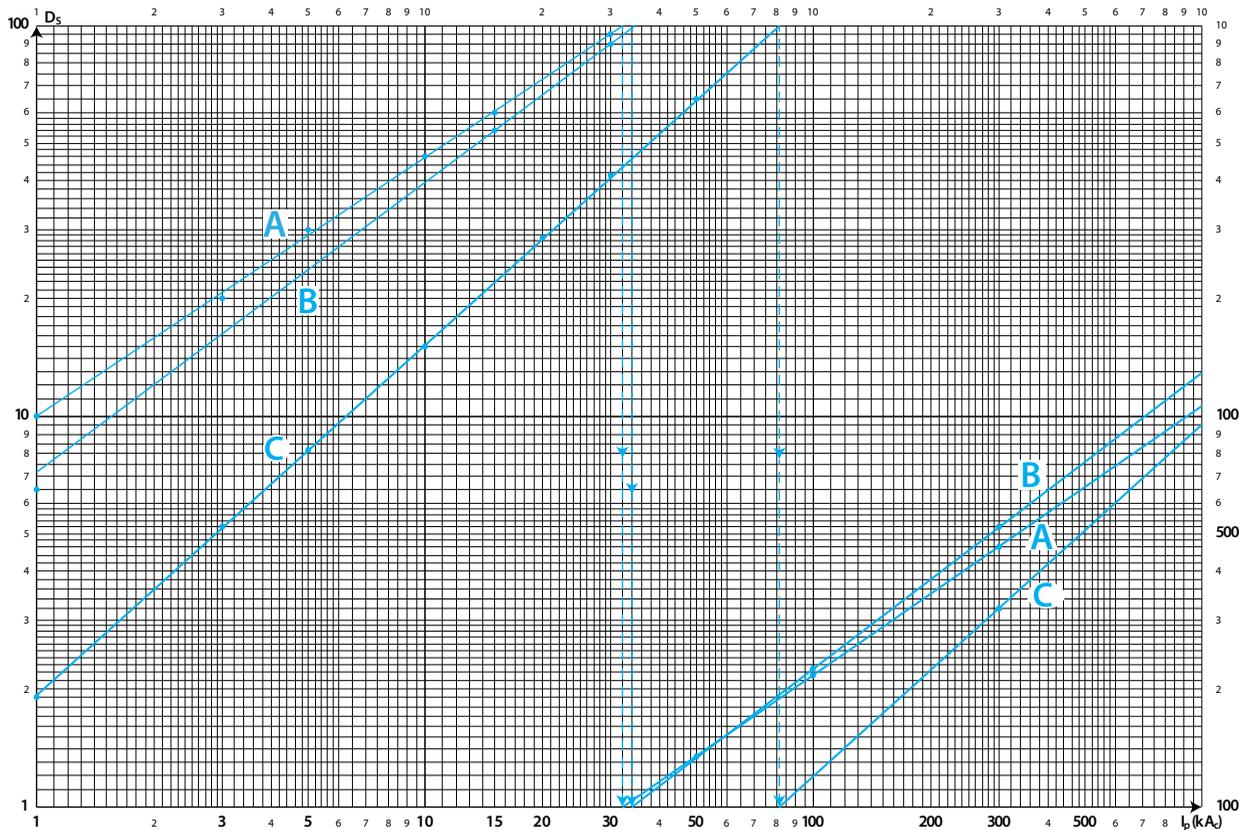


Figura 1. Distancias disruptivas $D_s = a (I_p)^b$ en líneas A, B y C de la tabla 1.

A continuación, estudiamos los radios $R_s = 10 \hat{I}_p^{0.67}$ y $R_s^* = 1,9 \hat{I}_p^{0.9}$ de la tabla 1.

Caso 2.1. Comparación entre los radios R_s y R_s^* para $\hat{I}_p = \hat{I}_p^*$, que es la comparación equiprobabilística de la

tabla 2.1 y las figuras 2.1.a en coordenadas lineales y 2.1.b en coordenadas bilogarítmicas.

Conclusiones: los radios R_s son casi tres veces mayores que los R_s^* para las mismas corrientes $\hat{I}_p = \hat{I}_p^*$ de las normas IEC e IRAM-AEA.

Tabla 2.1 de radios R_s máximos y mínimos en función de la I_p y sus probabilidades $Pr_b (I_i \geq \hat{I}_p)$ asociadas y niveles de protección (NPR)

NPR	Radio R_s	Corriente I_p	$Pr_b (I_i \geq \hat{I}_p)$	Fórmulas $R_s = f(\hat{I}_p)$	Observaciones
I	20 m	3 kAc	99%	$R_s = 10 \hat{I}_p^{0.65}$	IEEE/IEC: IRAM 2184-3, AEA 92305-3, IRAM 2184-1, AEA 92305-1. Tablas 6 y 7
II	30 m	6 kAc	97%		
III	45 m	10 kAc	91%		
IV	60 m	16 kAc	84%		
	R_s^*	Corriente I_p^*	$Pr_b (I_i^* \geq \hat{I}_p^*)$	Fórmulas $R_s = f(\hat{I}_p)$	Autores
I	5 m	3 kAc	99%	$R_s = 1,9 \hat{I}_p^{0.9}$	CV, VR, NT [17]
II	10 m	6 kAc	97%		
III	15 m	10 kAc	91%		
IV	23 m	16 kAc	84%		

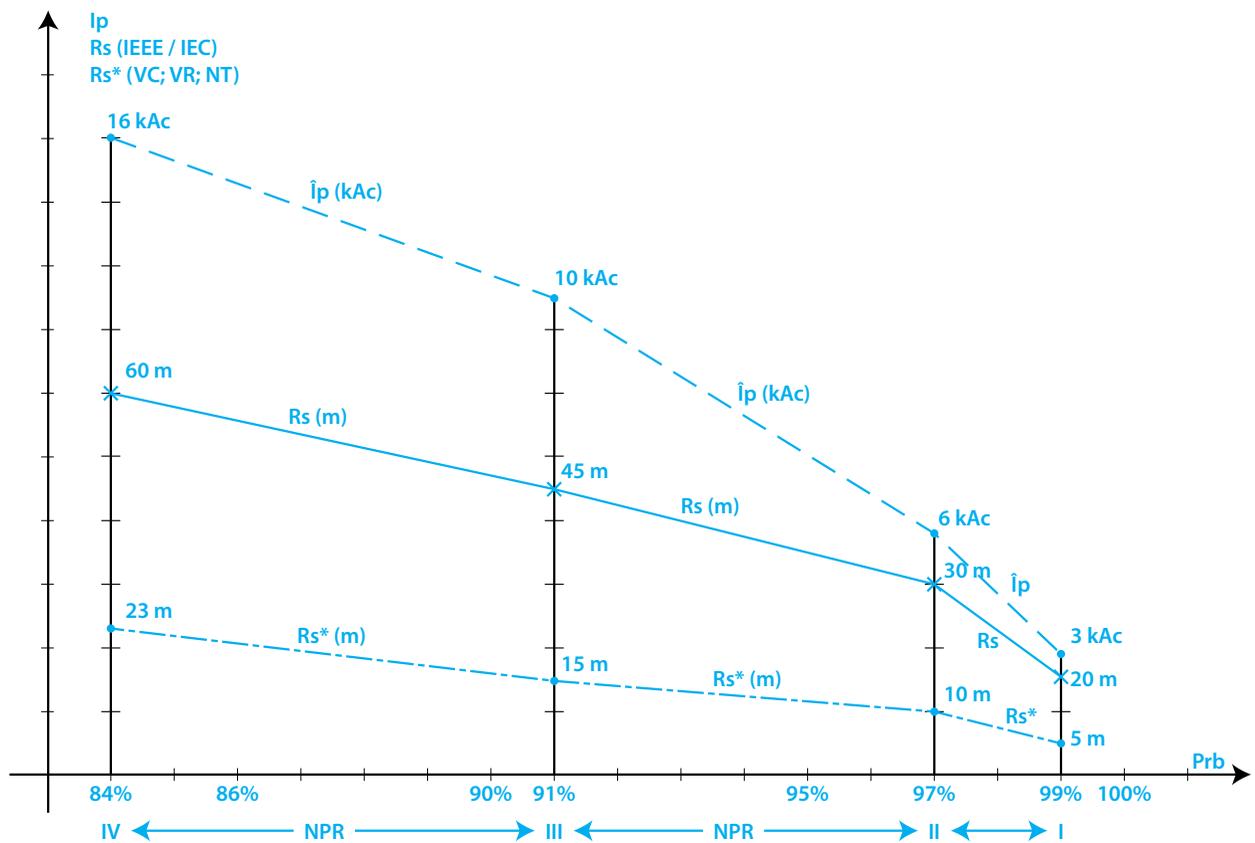


Figura 2.1.a. PCR (protección contra rayos). MDLER (métodos de la esfera rodante). Comparación equiprobabilística entre los radios de la esfera rodante R_s y R_{s^*} en función de la misma corriente presunta \hat{I}_p de la descarga de retorno tierra-nube (para los rayos negativos descendentes nube-tierra según las IEEE/IEC) y los autores Cooray, Rakov y Theetayi [17].

Tabla 2.2. Comparación entre los radios $R_s = R_{s^*}$ de la esfera rodante en función de las respectivas corrientes presuntas \hat{I}_p e \hat{I}_p^* de las descargas de retorno tierra-nube (para los rayos negativos descendentes nube-tierra) según las IEEE/IEC y los autores Cooray, Rakov y Theetayi [17].

Tabla de radios $R_s = R_{s^*}$ en función de \hat{I}_p e \hat{I}_p^* y sus probabilidades Pr_b ($\hat{I}_i \geq \hat{I}_p$) asociadas y niveles de protección (NPR).

NPR	Radio R_s	Corriente I_p	Pr_b ($\hat{I}_i \geq \hat{I}_p$)	Fórmulas $R_s = f(\hat{I}_p)$	Observaciones
I	20 m	3 kAc	99%	$R_s = 10 \hat{I}_p^{0,65}$	IEEE/IEC: IRAM 2184-3, AEA 92305-3, IRAM 2184-1, AEA 92305-1. Tablas 6 y 7
II	30 m	6 kAc	97%		
III	45 m	10 kAc	91%		
IV	60 m	16 kAc	84%		
	R_{s^*}	Corriente \hat{I}_p^*	Pr_b ($\hat{I}_i \geq \hat{I}_p^*$)	Fórmulas $R_s = f(\hat{I}_p)$	Autores
I	20 m	14 kAc	86%	$R_s = 1,9 \hat{I}_p^{0,9}$	CV, VR, NT [17]
II	30 m	21 kAc	75%		
III	45 m	34 kAc	48%		
IV	60 m	48 kAc	27%		

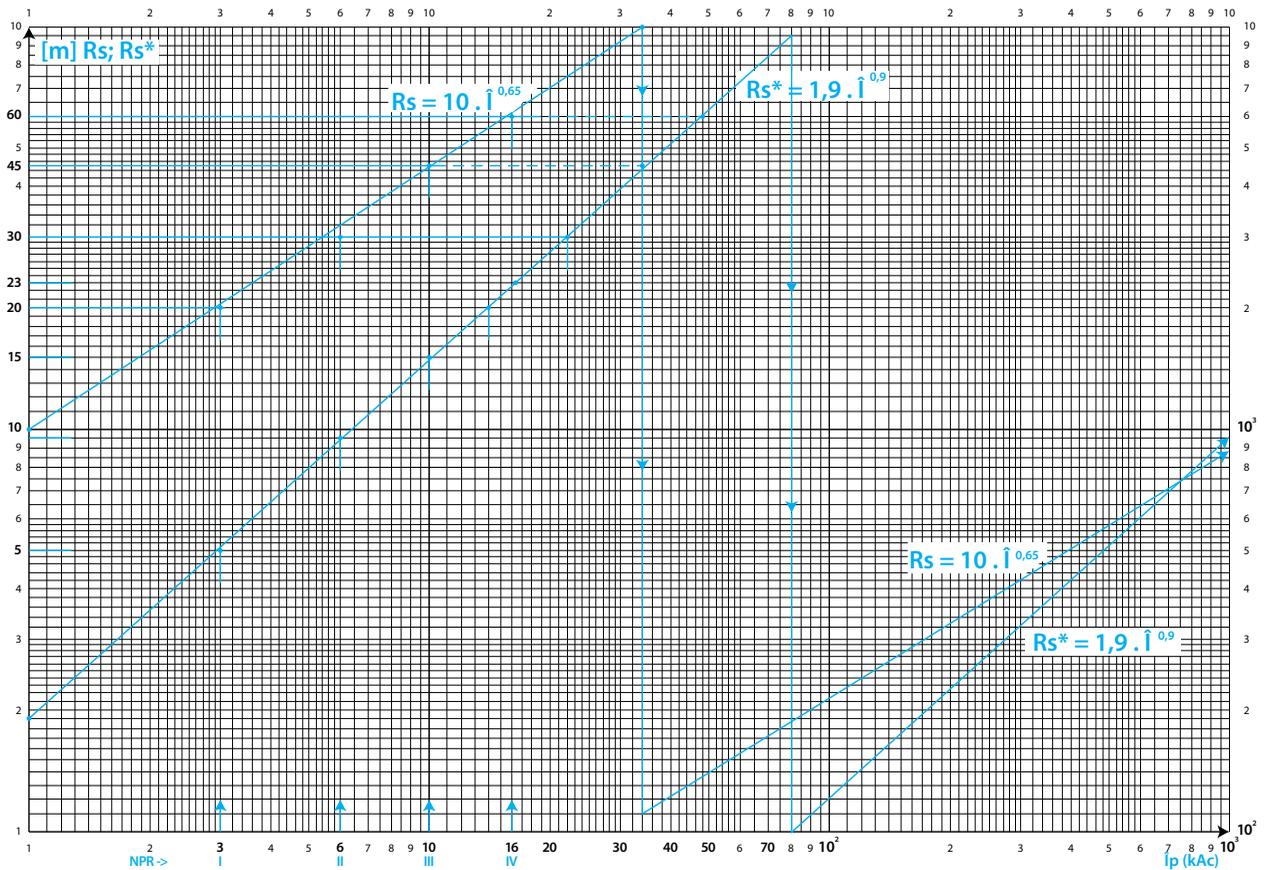


Figura 2.1.b. Comparación equiprobabilística entre R_s y R_s^* para $I_p = I_p^*$.

Caso 2.2. Comparación entre los radios iguales $R_s = R_s^*$ para las respectivas corrientes \hat{I}_p e \hat{I}_p^* de probabilidades $Pr_b(\hat{I}_i \geq \hat{I}_p)$ y $Pr_b(\hat{I}_i^* \geq \hat{I}_p^*)$ [19].

En la tabla 2.2, tenemos la comparación entre I_p e I_p^* para $R_s = R_s^*$. Notamos que $I_p^* > I_p$ para $R_s = R_s^*$ en los NPR I, II, III y IV (niveles de protección contra rayos normalizados por IEC e IRAM-AEA) de la figura 2.2.

Entre las corrientes I_p e I_p^* para cada $R_s = R_s^*$ calculamos la corriente media-geométrica: $I_{p\text{mg}} = \sqrt{(I_p \cdot I_p^*)}$, cuya expresión para el radio R_s es $R_s \approx 4,8 (I_{p\text{mg}})^{0,76}$.

3. Conclusiones generales y propuesta de los autores

3.1 En la tabla 3, comparamos las tres corrientes \hat{I}_p ,

Tabla 3. Comparación de corrientes y sus probabilidades $Pr_b(\hat{I}_i \geq \hat{I}_p)$ para $R_s = R_s^*$.

Radio $R_s = R_s^*$	Corriente \hat{I}_p	CPrb ($\hat{I}_i \geq \hat{I}_p$)	Corriente \hat{I}_p^*	Prb ($\hat{I}_i^* \geq \hat{I}_p^*$)	Corriente $I_{p\text{mg}}$	Prb ($\hat{I}_i \geq \hat{I}_{p\text{mg}}$)
20 m	3 kAc	99%	14 kAc	86%	7 kAc	95%
30 m	6 kAc	97%	21 kAc	75%	11 kAc	90%
45 m	10 kAc	91%	34 kAc	48%	18 kAc	81%
60 m	16 kAc	84%	48 kAc	27%	28 kAc	60%

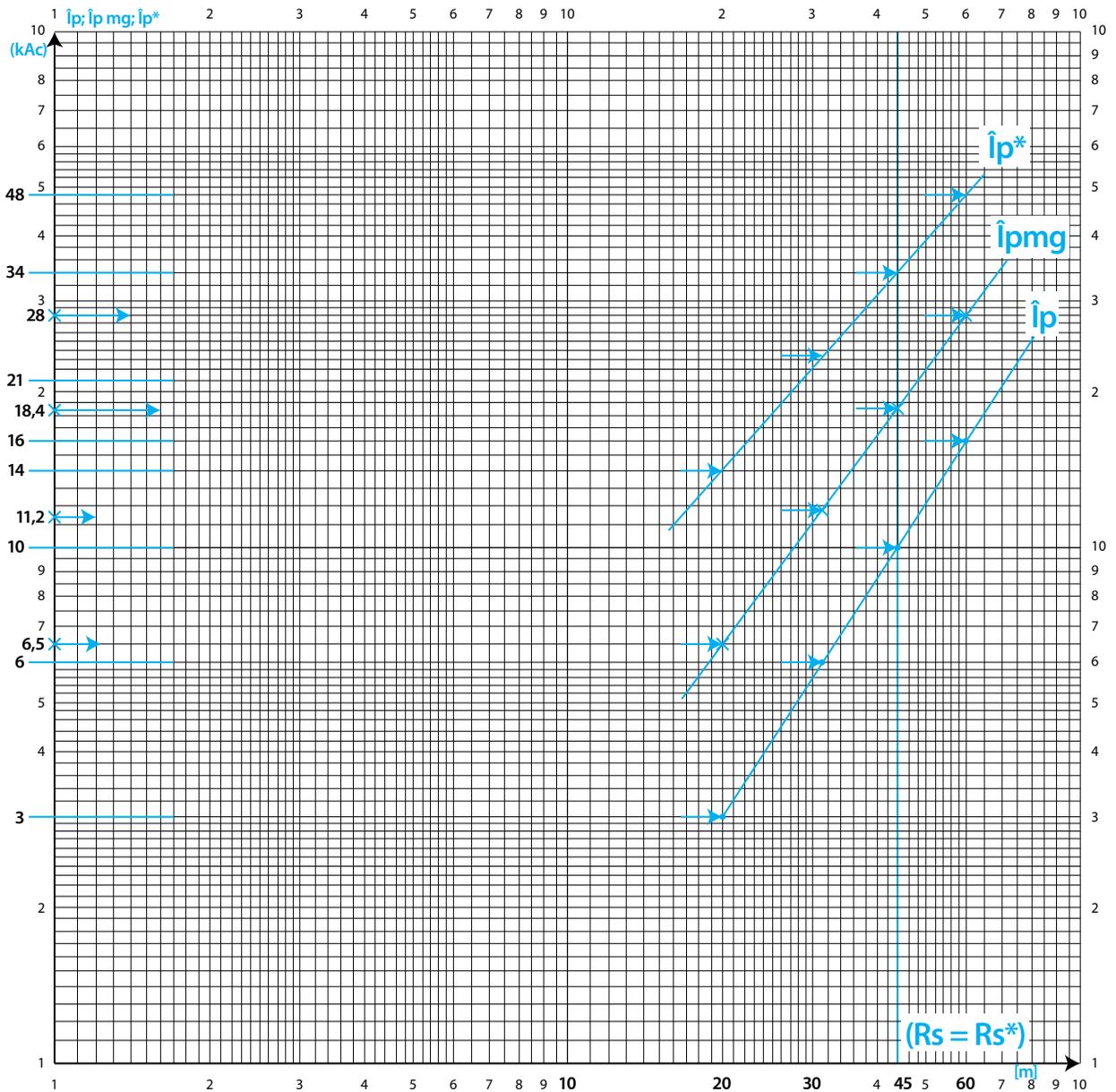


Figura 2.2. Comparación entre las corrientes \hat{I}_p , \hat{I}_p^* e \hat{I}_{pmg} para los radios $R_s = R_s^*$ de la esfera rodante según las IEEE/IEC y los autores Cooray, Rakov y Theetayi [17].

Nota: corrientes presuntas de las descargas de retorno a la nube de las cargas positivas (tierra-nube) (para los rayos negativos descendentes nube-tierra):

- \hat{I}_p es la corriente según IEEE/IEC.
- \hat{I}_p^* es la corriente según Cooray, Rakov y Theetayi [17].
- \hat{I}_{pmg} es la corriente media geométrica entre \hat{I}_p e \hat{I}_p^* .

\hat{I}_p^* e \hat{I}_{pmg} con sus probabilidades Pr_b ($\hat{I}_i \geq \hat{I}_p$) respectivas, para iguales radios normalizados de 20, 30, 45 y 60 m, que son $R_s = R_s^*$, que quedan sin cambios por hipótesis.

La expresión (2) da corrientes I_p^* , que son unas cinco a tres veces mayores que las \hat{I}_p de la (1) para $R_s = R_s^*$. Y sus probabilidades son entre el 13 y el 68% menores que las corrientes \hat{I}_p .

3.2 Por esta razón, los autores calcularon una propuesta intermedia entre I_p e I_p^* : mediante las medias geométricas I_{pmg} , siendo $\hat{I}_{pmg} = \sqrt{(I_p \cdot I_p^*)}$ que están entre los valores \hat{I}_p e \hat{I}_p^* con probabilidades intermedias que se indican en la tabla 3. Pero todas las Pr_b ($\hat{I}_i \geq \hat{I}_p$) son mayores que el 50% y se mantienen sin cambios los radios normalizados $R_s = (20, 30, 45, 60 \text{ m})$, como los autores estimaron que ocurriría en la IEC.

Anexo A. Reseña de la física de los rayos, la actuación de los pararrayos y los modelos matemáticos del impacto de los rayos.

A1. Actuación de los pararrayos, distancia de cebado o disruptiva, efectividad de las protecciones contra rayos [13].

A1.1. El impacto de un rayo en un pararrayos franklin ocurre mediante un trazador conector (*connecting leader*) que sale de la punta del pararrayos dirigida hacia el trazador descendiente por pasos que está en el extremo del rayo nube-tierra (*downcoming stepped leader*).

A1.2. La salida exitosa del trazador conector desde el pararrayos hacia el rayo descendente requiere la formación de una carga del efecto corona en el pararrayos (*streamer discharge*) que se transforme en un trazador conector (*streamer to leader transition*) que sea estable hasta su encuentro con el trazador descendente.

A1.3. Se llama "distancia de cebado" o "distancia disruptiva" D_s (*striking distance*), a la distancia que hay entre la punta del trazador negativo descendente por pasos del rayo nube-tierra y la punta del pararrayos en el momento (instante) en el cual sale un trazador ascen-

dente conector exitoso (*connecting leader*) desde ese pararrayos y se produce el salto final de ambas descargas.

A2. Fundamentos de las protecciones contra los rayos [13]

Las protecciones contra rayos clásicas o convencionales se basan en el uso de pararrayos franklin (puntas franklin) y jaulas de Faraday (método de las mallas) en los cuales su efectividad depende de:

- » El desarrollo de una descarga por efecto corona en su/s punta/s.
- » La forma de una descarga conectora ascendente (*streamer*).
- » El desarrollo de un trazador ascendente estable (*leader*) como resultado de los campos eléctricos intensos creados por la proximidad del trazador descendente del rayo nube-tierra (*downward leader*).

A3. Trazadores descendentes y ascendentes. Proceso de interconexión, modelo electrométrico del rayo negativo descendente [5].

La figura A1 muestra los conceptos básicos del inicio de un rayo negativo descendente típico a tierra (aproximadamente, 90% de los casos). En la figura A1, se muestra la equivalencia aproximada entre el sistema de cargas nube-tierra y un capacitor. Se pueden observar las líneas de potencial deformadas por la presencia de los objetos terrestres, lo que provoca la intensificación del campo eléctrico creado por la nube tormentosa eléctrica.

Un líder de pasos o descarga escalonada o trazador descendente (figura A1.b) se ha originado en la parte de la carga negativa de la nube. En la figura A1.c, se muestran los dos tipos de trazadores que se producen en el proceso de descarga. Los trazadores ascendentes libran una especie de competencia por conectarse al trazador descendente. En la figura A1.d se ha producido la conexión. En el modelo electrogeométrico a la distancia OP (figura A1.e) se la denomina "distancia disruptiva" o "de cebado" (D_s). La distancia D_s se define como la dis-

tancia entre el objeto a ser impactado y la punta del líder de pasos, en el instante que se inicia la interconexión con el líder ascendente (ver A4.b).

A4. Las tres distancias (D_i , D_s y R_a) vinculadas con el proceso del impacto de un rayo según el modelo matemático de Farouk A. Rizk [12]. (Ver figura A2).

a) La distancia D_i es la distancia entre la punta superior P_i del trazador negativo descendente (nube-tierra) y la punta del pararrayos o de la estructura (o conductor colector de rayos) desde donde sale un trazador positivo ascendente continuo (es decir, un conector entre los dos trazadores). Esta distancia D_i no se debe confundir con la distancia de cebado o distancia disruptiva D_s .

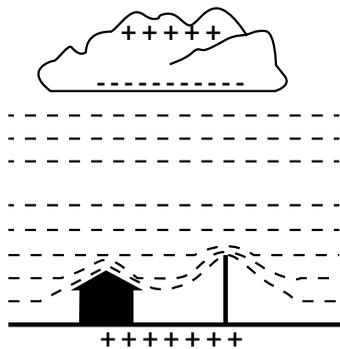


Figura A1. Proceso de descarga de un rayo a tierra (carga negativa en la nube). Adaptado de [5].

Nota: En el modelo electrogeométrico, el líder descendente debe considerarse vertical y sin ramificaciones.

b) La distancia D_s es la distancia de cebado o distancia disruptiva, que se define como la distancia entre la estructura (o el pararrayos) y la punta inferior P_s del trazador negativo descendente en el punto crítico de encuentro entre los dos trazadores. Es en el punto P_s donde el trazador negativo descendente (o una de sus ramas) cambia abruptamente de orientación en un salto final dirigido hacia el trazador positivo ascendente conector.

c) El radio de atracción R_a del pararrayos (o estructura) es la máxima distancia radial que permite que ocurra un encuentro exitoso entre los dos trazadores (el negativo descendente nube-tierra y el positivo ascendente del pararrayos o de la estructura). ■

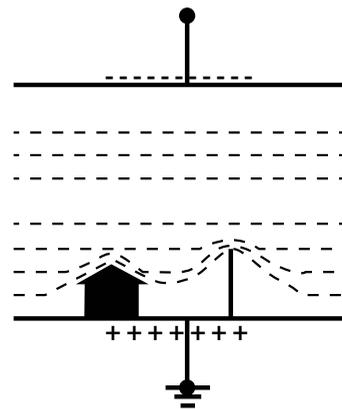


Figura A1.a. Intensificación del campo eléctrico por los cuerpos terrestres. Analogía nube-tierra con un gran capacitor plano.

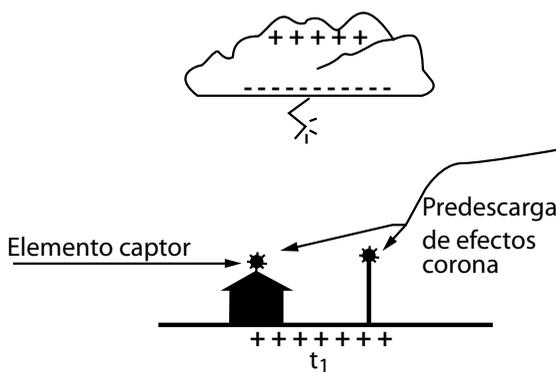


Figura A1.b. Iniciación del trazador descendente (líder de pasos) en la nube tormentosa (instante t_1).

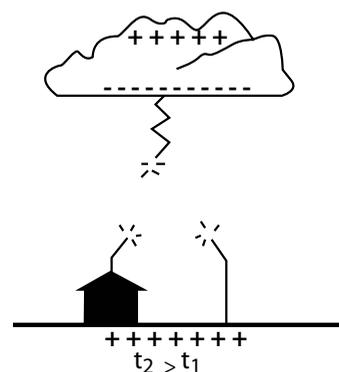


Figura A1.c. Competición de trazadores ascendentes y descendente (instantes $t_2 > t_1$).

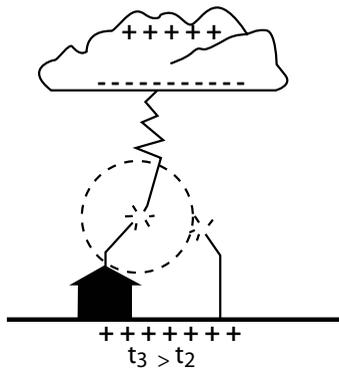


Figura A1.d. Conexión entre líderes descendente y ascendente (instantes $t_3 > t_2$). El rayo cae en el pararrayos.

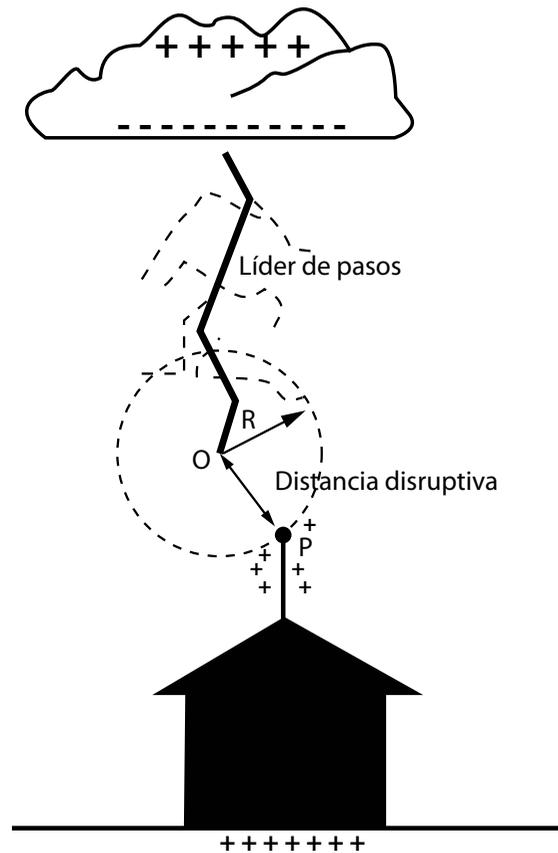


Figura A1.e. Distancia disruptiva
 $D_s = R = 10 \cdot I_p^{2/3}$ (m, kAc).

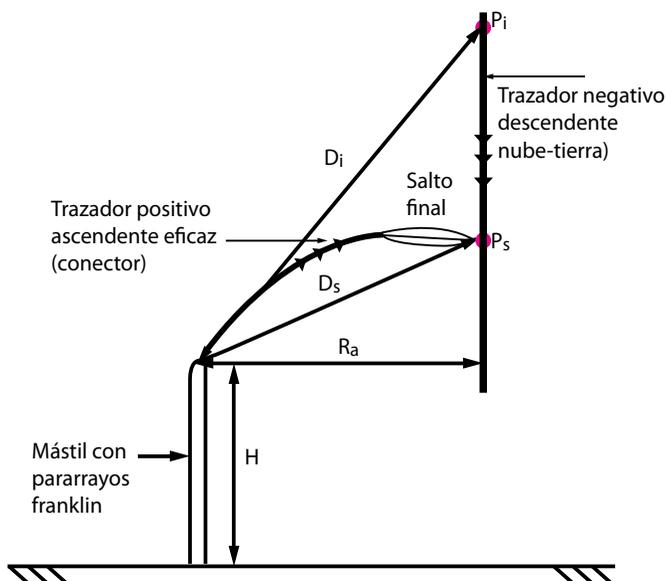


Figura A2. Esquema del proceso de un impacto de un rayo negativo descendente en un pararrayos franklin en un encuentro crítico entre dos trazadores correspondientes al máximo radio de atracción R_a según el modelo de Rizk [12].

Referencias

- [1] Kindermann, Geraldo. *Descargas atmosféricas*, Sagra, Porto Alegre, 1992.
- [2] Horbath, Tibor. "Rolling sphere: Theory and application". Paper 4.8 de 25º ICLP, Rodas, 2009.
- [3] Darveniza, Mat. "A modification to the rolling sphere method for positioning air terminals for lightning protection of building", Paper 10 de 25º ICLP, Rodas, 2009.
- [4] Hartono, Zainal Abidin; Robiah, Ibrahim. "A method of identifying the lightning strike location on a structure" en Conferencia Internacional de Compatibilidad Electromagnética, Kuala Lumpur, 1995.
- [5] Reyna, Ángel. "Terminales captadores de rayos y sus

ángulos de protección: los ángulos de protección de un terminal captor de rayos en función de la altura h a un plano de referencia y del radio R de la esfera rodante”, en *Ingeniería Eléctrica 175*, Editores SRL, Buenos Aires, 2005.

- [6] Arcioni, Juan Carlos. La protección contra rayos de una punta Franklin interpretada según el método de la esfera rodante y un modelo probabilístico de angularidad vertical. (Apostilla: ver capítulos 9, 10 y 11 del trabajo citado en [9]).
- [7] Arcioni, Juan Carlos. “Probables ángulos de caída de rayos a tierra con respecto a la vertical nube-tierra”, en *Ingeniería Eléctrica*, Editores SRL, Buenos Aires, octubre 2003.
- [8] Arcioni, Juan Carlos. “Como caen los rayos a tierra”, en *Ingeniería Eléctrica 147*, Editores SRL, Buenos Aires, julio 2001.
- [9] Arcioni, Juan Carlos. Giménez, Jorge Francisco. “Las esfera rodante” en *Ingeniería Eléctrica*, Editores SRL, Buenos Aires, mayo 2004.
- [10] Svedenik, N. “*Rolling sphere: method or theory*”, en *Journal of Electrostatics* 51-52, Elsevier Science, 2001.
- [11] Rakov, Vladimir. “*Lightning phenomenology and parameters important for lightning protection*”, en IX SPI-DA, Brasil, 2007.
- [12] Rizk, Farouk A. M. “Modelling of lightning exposure of building and massive structures”, IEEE Trans. En Pw. Del. Vol. 24 N° 4, Estados Unidos, octubre 2009.
- [13] Arcioni, Juan Carlos. Giménez, Jorge Francisco. “Breve reseña de los fenómenos físicos de los rayos (física del rayo) y la actuación de los pararrayos”, en *Ingeniería Eléctrica*, Editores SRL, Buenos Aires, octubre 2013.
- [14] Horvath, Tibor. “*Standardization of lightning protection based on physics or the tradition*”, en *Journal of Electrostatics* 60, 2004.
- [15] Arcioni, Juan Carlos. Giménez, Jorge Francisco. “Los mecanismos electrofísicos de impacto de un rayo negativo descendente de una nube tormentosa hacia tierra”, en *Ingeniería Eléctrica*, Editores SRL, Buenos Aires, 2013.
- [16] Briozzo, César. Simon, María. “Pararrayos no convencionales”, en *7º Encuentro de Energía, Potencia, Instrumentación y Medidas* (EPIM), Montevideo, 2008.
- [17] Cooray, Vernon. Rakov, Vladimir. Theethayy, Nelson. “*The lightning striking distance revisited*”, en *Journal of Electrostatics* 65, noviembre 2006.
- [18] Arcioni, Juan Carlos. “Las funciones probabilísticas logaritmo-normales y sus representaciones gráficas: aplicaciones a la ingeniería de la protección contra rayos”, en *Ingeniería Eléctrica*, Editores SRL, Buenos Aires, junio 2004.

Por
Juan Carlos Arcioni, de IRAM,
y Jorge Francisco Giménez, de CITEDEF

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

► Robots para la industria alimenticia

Productos de panadería, dulces, carnes y pescados, alimento para animales, lácteos o bebidas: todos los productos alimenticios necesitan de un empaque que proteja su contenido e informe al comprador. En otras palabras, el empaque es decisivo en cuanto a seguridad del producto y comportamiento del consumidor.

Los nuevos diseños de empaque, los ciclos del producto cada vez más cortos y mayor variedad de los mismos plantean retos constantes a los productores de la industria alimenticia.



Hoy en día, el empaque manual de alimentos implica más del 40 por ciento de los costos de producción, y el gasto se incrementa constantemente por mano de obra e higiene. En este contexto, el uso de robots aumenta la productividad en casi todas las áreas de aplicación, reduce los costos y colabora así para alcanzar mayor competitividad.

Las soluciones de automatización flexible e inteligente tienen un papel fundamental para hacer frente a estos desafíos de forma rápida y rentable. Los robots altamente eficientes, especialmente los que cuentan con sistema de visión artificial, se han establecido desde hace tiempo, junto a las máquinas de empaque con ajuste automático de formato, como pilar fundamental en la industria alimenticia.

A través de su red de compañías especialistas reconocidas como socias oficiales, Kuka provee soluciones a la medida de cualquier requerimiento. Sus robots se encargan de la carga y descarga de máquinas empacadoras, encartonadoras, etiquetadoras, paletizadoras y acomodadoras, así como de incrementar inmediatamente la eficiencia del proceso.

El robot de paletizado KR Quantec PA, con un rango de carga desde 40 hasta 1.300 kilogramos, y con un alcance de hasta 3.601 milímetros, se destaca por ser rápido, con un desempeño más preciso y potente que cualquier otro robot paletizador de su clase. También presenta diseño compacto y ligero que permite una mejor dinámica, ciclos más cortos y mayor rendimiento.

Gracias a su base compacta y la reducida superficie de instalación, el espacio en planta requerido es mínimo; así, puede colocarse incluso en espacios confinados, por ejemplo, debajo de grúas viajeras o techos con baja altura. Además, este robot, como todos los de Kuka, supervisa su zona de trabajo mediante software seguro.

Otro robot de la familia fue especialmente acondicionado para llevar a cabo el paletizado a temperaturas muy bajas (a treinta grados bajo cero), por eso se lo denomina "Quantec PA Arctic". Trabaja en el frío congelante de forma confiable y veloz sin ningún tipo de calefacción en el brazo o cualquier otro sistema de protección, lo que se traduce en un ahorro considerable en comparación con las soluciones estándar, ya que a estas les es costoso eliminar el calor generado.



Controlador

Todos los robots cuentan con sistema de control KRC4 que rige todos los movimientos, la secuencia del proceso y el sistema de seguridad. El controlador unifica todas las tareas de control para un uso eficiente de los robots en un solo sistema inteligente, y se comunica con diversos sistemas de bus como Profinet, Profibus, Ethernet IP, DeviceNet o Ethercat. Gracias a esta característica, es posible una integración sencilla con cualquier infraestructura existente. El control de ejes adicionales y la sincronización de líneas de transportadores externos se vuelven tareas sencillas y accesibles. Para completar el paquete, se pueden adicionar opcionalmente sistemas de visión artificial.

Por otro lado, el sistema pasivo de intercambio de calor del KRC4 con circulación de aire independiente en la zona interior y exterior de las unidades de control permite un funcionamiento prácticamente libre de mantenimiento incluso en entornos con polvo.

Software

El software es mxAutomation. Especialmente dirigido a los fabricantes de máquinas empacadoras, permite la integración sencilla de los robots en el controlador de la máquina de empaado. De esta forma, los robots de Kuka se pueden usar en el entorno de programación de manejo habitual del operador, lo que aumenta el grado de aceptación y minimiza en gran medida los costos de entrenamiento.

El editor del software, Kuka FlexPal, permite la definición sencilla de patrones de apilado, estaciones de palets, sistemas de carga o descarga y de láminas, etc. La programación específica de la aplicación se genera con solo pulsar un botón, y permite el acceso al más mínimo detalle, si se requiere.

Visión

Junto con la provisión de los productos, se incluye un sistema de visión interno denominado "Kuka Visión Tech", que proporciona herramientas para el reconocimiento de objetos 2D, control de calidad, así como reconocimiento de códigos OCR, y hace uso de una cámara de alta calidad en carcasa IP 67. El reconocimiento de objetos permite una operación flexible aun en ambientes no estructurados, y el de códigos simplifica la trazabilidad del producto, salvaguardando la calidad y reduciendo a largo plazo los costos derivados de la inspección.

Kuka Conveyor Tech: organiza la cooperación entre robots y bandas transportadoras. Permite la manipulación eficiente y el manejo dinámico del producto, aun en aplicaciones complejas. ■

Por Kuka

www.costantini-sa.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.

iAPG

¡Regístrese por Internet!

www.aogexpo.com.ar

A AOG

X ARGENTINA OIL&GAS
EXPO 2015

Exposición Internacional del Petróleo y del Gas



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

5 – 8.10.2015

La Rural Predio Ferial
Buenos Aires, Argentina

Organiza y Realiza

iAPG

INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS



messe frankfurt

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

▶ Cadime, una cámara en actividad

CADIME, Cámara Argentina de Distribuidores de Materiales Eléctricos.

Encuentro nacional de distribuidores con proveedores de materiales eléctricos, en BIEL

CADIME realizará el "IV Encuentro de Distribuidores con Proveedores de Materiales Eléctricos" el viernes 18 de septiembre de 13:30 a 16 h, en el marco de *BIEL Light + Building Buenos Aires 2015*, la bienal de la industria eléctrica, electrónica y luminotécnica.

Actividades y reuniones del grupo Melec (CADIME-Claves)

Durante el primer semestre del año, la cámara organizó importantes desayunos de negocios con temáticas que interesan a los empresarios en general y al canal de distribución de materiales eléctricos en particular, como así también almuerzos con adherentes para analizar la coyuntura y las perspectivas del sector. A estas actividades concurrieron invitados especiales y representantes de los medios de prensa especializados, como ser destacados economistas y profesionales que debatieron los temas propuestos por la cámara como: importaciones, industria y construcción, proceso económico, desarrollo, perspectivas futuras, consumo y mercado mayorista.

Como actividades, se destacan además la reunión con distribuidores referentes de la provincia de Córdoba, en su ciudad capital, y el festejo especial por el Día del Distribuidor de Materiales Eléctricos, que se celebra el 20 de agosto.

En todas las ocasiones, se presentó también el *Indicador mensual de productos eléctricos*, correspondiente a los meses verificados desde el mes de agosto de 2014 hasta la fecha en cuestión.

Indicador mensual de productos eléctricos

CADIME continúa sumando adherentes, tanto empresas proveedoras como distribuidoras, a que colaboren y se beneficien con los datos surgidos del *Indicador mensual de productos eléctricos*, que mes a mes arroja confecciona la consultora Claves en base a datos de comercios distribuidores de todas las regiones del país. Los índices presentados indican la evolución de los volúmenes de ventas de cada uno de los rubros que lo conforman (cables, iluminación, materiales para instalación, control, comando y maniobra), la variación de precios y el *ranking* de marcas. ■

CADIME
cadime.org.ar



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

2015

**Exposición de productos
Conferencias técnicas
Seminarios**



CONEXPO

Litoral 2015

7ª Edición | Rosario

El congreso y exposición de ingeniería eléctrica, luminotecnica, control, automatización y seguridad se llevó a cabo en el Metropolitano, centro de eventos y convenciones Complejo Alto Rosario Shopping, el 11 y 12 de junio y ofreció para todos gran cantidad de actividades: seminarios, conferencias, jornada especial y exposición de productos y soluciones disponibles en el mercado.

CONEXPO Litoral 2015 fue un éxito indiscutido, y así lo manifiestan los organizadores, los expositores, los asistentes, y el enorme caudal de gente que irrumpió en el Metropolitano, centro de eventos y convenciones de Rosario cada vez que se abrieron las puertas. Llevar a las ciudades más importantes de nuestro país la tecnología y el debate más actualizado en lo que a industria y posibilidad de aplicación de conocimientos se refiere sigue siendo de cabal importancia. 1.200 personas lo confirman con holgura

**Organización y
Producción General**



EDITORES

Medios auspiciantes

ingeniería
ELECTRICA

28A

REVISTA
electrotecnica

luminotecnica

INGENIERÍA DE
CONTROL
AUTOMATIZACIÓN

4 revista
ACYEDE



Editores
CONTROL



METROPOLITANO
Centro de eventos y convenciones
Complejo Alto Rosario Shopping



www.conexpo.com.ar

CONEXPO

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

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



► Taller de automatización en la universidad

Como cierre del ciclo 2015 del posgrado de especialización en automatización industrial, se realizó en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires un taller de automatismos.

El taller estuvo integrado por cuatro módulos desarrollados en jornadas consecutivas:

- » Taller de variación de velocidad, donde se vieron ejemplos y conceptos generales del tema, y se realizaron ejercicios prácticos, utilizando las herramientas del software SoMove sobre equipos de demostración que incluían variadores Altivar.
- » Taller de HMI, en el que los alumnos pudieron ejercitarse y trabajar en modo simulación sobre las herramientas de Vijeo Designer, comandando y visualizando el variador de velocidad vía ModBus.
- » Taller de servosistemas, donde se analizaron el marco general de servomotores, conceptos y principios básicos de funcionamiento, aspectos tecnológicos como sistemas de realimentación y sensores de posición para lazos de control y ejemplos reales de aplicación. Las prácticas fueron realizadas sobre bandejas didácticas, y se pudieron analizar los diferentes modos de control y el efecto de los ajustes de las ganancias en los algoritmos de control.
- » Taller de PLC, en el que se analizaron diferentes ejemplos de aplicación, y se trabajó con la herramienta SoMachine, para lo cual se planteó a los alumnos un automatismo simple para ser resuelto con diferentes



lenguajes de programación (*ladder*, bloques, secuencial y texto), cómo vincular las variables con el HMI, manejar de variadores y servos por CanOpen con bloques PLC Open y cómo crear una página web en el PLC.

El seminario fue conducido por Sebastián Kemerer, jefe de marketing canal OEM de Schneider Electric, empresa que proveyó el material para trabajar, acompañado por Jorge Olivares. El seminario recogió opiniones muy favorables, y se destaca que las experiencias programadas estuvieron en estrecha sintonía con contenidos desarrollados en los cursos de la especialización. Así, los asistentes tuvieron la oportunidad de ejercitarse sobre sistemas concretos, y poner en práctica lo aprendido en diversas materias de la carrera para configurar, operar y analizar el funcionamiento de diversos sistemas. ■

AADECA
aadecca.org

BIEL light+building BUENOS AIRES

¡Regístrese por Internet!

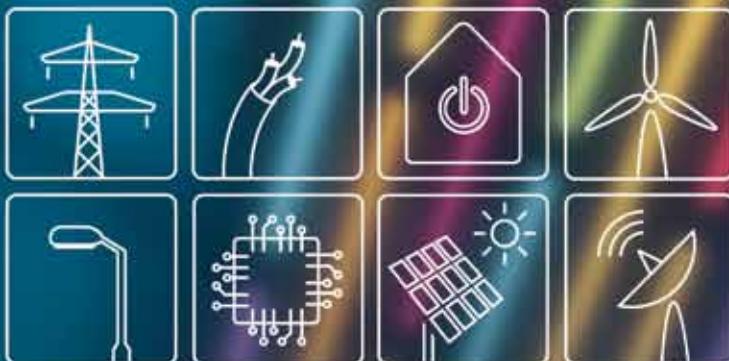
www.biel.com.ar

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


electronia
Exposición de la Industria
Electrónica

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

14° Congreso Técnico
Internacional para la Industria
Eléctrica, Electrónica y
Luminotécnica



La exposición es exclusiva para profesionales del sector.
No se permitirá el ingreso a menores de 16 años incluso acompañados por sus padres.

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

En conjunto con:

SEGURIEXPO
BUENOS AIRES



CADIEEL
COMISIÓN ARGENTINA DE INDUSTRIAS ELECTRÓNICAS,
ELECTROMECÁNICAS Y LUMINOTÉCNICAS



messe frankfurt

► Portereros eléctricos suenan en *La Revista de Acyede*

La Cámara Argentina de Instaladores Electricistas -ACYEDE-, la Cámara Argentina de Empresas de Portereros Eléctricos -CAEPE- y Editores SRL firmaron un convenio gracias al cual se editará un suplemento sobre porteros eléctricos dentro de *La Revista de Acyede*.

El pasado martes 4 de agosto de 2015, tres instituciones firmaron un acuerdo que permitirá que se edite dentro de cada número de *La Revista de Acyede* un suplemento especial sobre porteros eléctricos. Las tres entidades en cuestión son la Cámara Argentina de Empresas de Portereros Eléctricos -CAEPE-, que proveerá la información; la Cámara Argentina de Instaladores Electricistas -ACYEDE-, cuya revista alojará al nuevo suplemento, y Editores SRL, que desde un convenio firmado con ACYEDE en 2014 es la editorial técnica a cargo de la confección de la revista.

Según reza el acuerdo, ACYEDE cederá “un espacio en su revista para la publicación del suplemento”, CAEPE “se compromete a presentar en forma completa todos los contenidos a publicar” y Editores SRL llevará a cabo “la edición, corrección e impresión de todos los contenidos” además de encargarse de la distribución de la revista, tal como lo viene haciendo, entre los socios de ACYEDE y ahora también entre aquellos relacionados a CAEPE.

El documento fue firmado por los tres representantes de las entidades parte: Leonardo Bardín, presidente de ACYEDE; Sergio Varone, presidente de CAEPE, y Jorge Menéndez, socio gerente de Editores SRL. El compromiso se extenderá por cinco años y se renovará automáticamente, excepto que alguna de las partes desee cancelarlo y las demás estén de acuerdo también.

La firma favorece a las tres instituciones, a la vez que afianza una relación que ya era estrecha. CAEPE puede, de esta forma, difundir sus actividades, y a la vez, *La Revista de Acyede* llegará a más lectores, afianzándose como

revista de comunicación del sector eléctrico.

El suplemento contará con artículos de diverso calibre que informarán acerca de actividades llevadas a cabo por CAEPE, noticias del sector, aplicaciones específicas, presentación de productos o servicios, entrevistas a socios, etc. Asimismo, contará con avisos publicitarios y estará claramente diferenciado de las demás páginas que conformarán la revista, con portada y editorial propios, y con un diseño de páginas distinto al del resto de la edición, que facilitará al lector su identificación. ■



De izquierda a derecha: Leonardo Maximiliano Bardín, presidente de ACYEDE; Jorge Menéndez, de Editores SRL, y Sergio Varone, presidente de CAEPE.

**ACYEDE – Acyede Cámara Argentina,
en www.facebook.com
CAEPE – www.caepe.org.ar**

Índice de anunciantes

ABB SATapa/43 www.abb.com/ar	ELECTRO OHM.....26 www.electro-ohm.com.ar	MEOR118 www.meor.com.ar
AIET..... 136 www.aiet.org.ar	ELECTRO TUCUMÁN..... 46 www.electrotucuman.com.ar	MICRO CONTROL.....71 www.microcontrol.com.ar
ÁNGEL REYNA Y ASOC.79 www.dehnargentina.com.ar	ELECTRO UNIVERSO60 www.electrouniverso.com.ar	MORSEL SRL 118 www.morsel.com.ar
ARG. OIL & GAS 2015.....153 www.aogexpo.com.ar	ELSTER MEDIDORES 5 www.elstermetering.com	MP SRL..... 113 www.mpsrl.com.ar
ARMANDO PETTOROSI 16 www.pettorossi.com	EMDESA 117 www.emdesa.com.ar	MYSELEC SRL.....92 www.myselec.com.ar
BELTRAM ILUMIN. SRL 8 www.beltram-iluminacion.com.ar	ENERSYS..... 122 www.enersys.com	NÖLLMANN SA.....Ret. de Contratapa www.nollmann.com.ar
BIEL LIGHT + BUILDING 2015157 www.biel.com.ar	EPSON.....55 www.comsid.com.ar	OLIVERO Y RODRÍGUEZ SA 105/130 www.olivero.com.ar
CASA BACHETTI SA 149 www.casabachetti.com.ar	FACBSA92 www.facbsa.com.ar	O-TEK81 www.o-tek.com
CERNER SA 136 www.cerner.com.ar	FASTEN SA..... 106 www.fasten.com.ar	PHOENIX CONTACT SA 7 www.phoenixcontact.com.ar
CHILLEMÍ HNOS. SRL.....132 www.chillemihnos.com.ar	FERPAK 116 www.ferpak.com.ar	PLÁSTICOS LAMY SA22 plasticoslamy@ciudad.com.ar
CIMET..... 101 www.cimet.com	FESTO SA 1 www.festo.com.ar	PLP ARGENTINA29 www.plpargentina.com.ar
CIOCCA PLAST 52/53 www.cioccaplast.com.ar	FOHAMA ELECTROM. SRL 137 www.fohama.com.ar	POWERCOM.....81 www.powercomsa.com.ar
CIRCUTOR SUDAMERICANA SA.... CT/131 www.circutor.com.ar	GABEXEL75 www.gabexel.com.ar	PRYSMIAN ENERG. SA59 www.prysmian.com.ar
COMSID.....55 www.comsid.com.ar	GALILEO LA RIOJA SA..... 5 www.elstermetering.com	PUNTE MONTAJES SRL.....9/119 www.puentemontajes.com.ar
CONDELECTRIC SA..... 110 www.condelectric.com.ar	GC FABRICANTES SRL94 www.gcfabricantes.com.ar	RBC SITEL132 www.rbcritel.com.ar
CONEXPO155 www.conexpo.com.ar	GE 9 la.geindustrial.com	REPROEL SA93 www.reproelsa.com.ar
CONEXTUBE67 www.conextube.com	GRUPO CORPORATIVO MAYO..... 125 www.gcmayo.com	SCAME ARGENTINA SA.....27 www.scame.com.ar
CONSEJO DE SEG. ELÉCTR.152 www.consumidor.gob.ar	GRUPO EQUITÉCNICA-HERTIG47 www.equitecnica.com.ar www.hertig.com.ar	SIEMENS SA Ret. de tapa www.siemens.com
DAFA MOTORES ELÉCTRICOS124 www.motoresdafa.com.ar	ILA GROUP 100 www.ilagroup.com	SOLNIC SOMA.....94 www.solnic-soma.com.ar
DANFOSS.....61 www.danfoss.com	IMSA 106 www.imsa.com.ar	STECK..... 25/78 www.steckgroup.com
DARTRAFIL SRL..... 116 danco1950@yahoo.com.ar	INDUSTRIAS SICA69 www.sicaelec.com	STRAND.....65 www.strand.com.ar
DELGA SA 123 www.delga.com.ar	INGENIERÍA ELÉCTRICA SA..... 136 www.ing-electrica.com.ar	TADEO CZERWENY SA 19 www.tadeoczerweny.com.ar
DIMATER 112 www.dimater.com.ar	INNO..... 138 www.innoconsulting.com.ar	TADEO CZERWENY TESAR SA..... 111 www.tadeoczerwenytesar.com.ar
DISPROSERV 110 www.disproserv.com.ar	IRAM..... 30/132 www.iram.org.ar	TECNIARK SA 18 www.tecniark.com.ar
DISTRI MA.....99 ventas@distri-ma.com	JELUZ SA 6 www.jeluz.net	TESTO..... 122 www.testo.com.ar
DYNALAB SRL95 www.dynalab.com.ar	KEARNEY & MACCULLOCH 138 www.kearney.com.ar	TIPEM SA..... 44/45 www.tipem.com.ar
EECOL 112 www.eppsa.com.ar	KUKA ROBOTER.....86 www.costantini-sa.com	VERBATIM87 www.iluminatusmomentos.com.ar
ELECE BAND. PORTACABLES..... 133 www.elece.com.ar	LAGO ELECTROMECAÍNICA98 www.lagoelectromecanica.com	VIMELEC SA.....100/130 www.vimelec.com.ar
ELECOND CAPAC84/85 www.elecond.com.ar	LANDTEC SRL54/139 www.landtec.com.ar	WEG EQUIP. ELÉCT. SA 21/107 www.weg.net
ELECTRICIDAD ALSINA70 www.electricidadalsina.com.ar	LCT 17 www.lct.com.ar	ZOLODA23 www.zoloda.com.ar
ELECTRICIDAD CHICLANA.....74 ventas@e-chiclana.com.ar	LGS..... 124 www.lgsrepresentaciones.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 anuarios | Costo: \$ 650.-

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

Adquiera los ejemplares de Ingeniería Eléctrica del 2014 y 2015 que faltan en su colección | Consultar por ediciones agotadas

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

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

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

Revistas disponibles para comprar



Edición 301
Agosto 2015



Edición 300
Julio 2015



Edición 299
Junio 2015



Edición 298
Mayo 2015



Edición 297
Abril 2015



Edición 296
Marzo 2015



Edición 294
Diciembre 2014



Edición 293
Noviembre 2014



Edición 292
Octubre 2014



Edición 291
Septiembre 2014

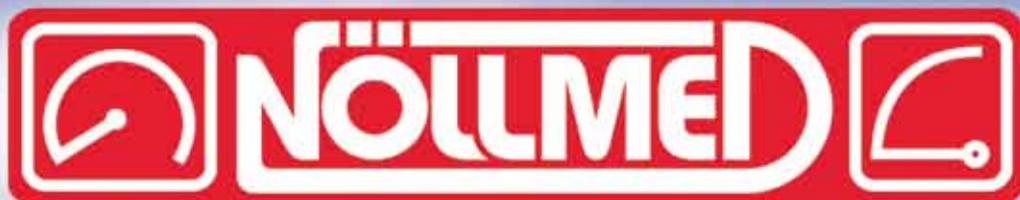
Suscribese gratuitamente a nuestro newsletter:

www.editores.com.ar/nl/suscripcion



El newsletter de Editores

ELECTRICA CONTROL luminotecnica 26A CONEXPO



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 Martin de los Andes

TABLERO DE DISTRIBUCION Emelec para IBM Arg.



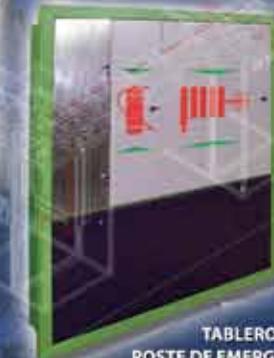
CENTRO DE CONTROL DE MOTORES Quantum para Capex S.A.



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

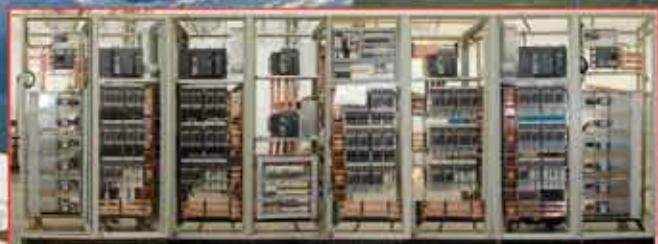


TABLERO CON DUCTO DE BARRAS



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



Estaciones de recarga para vehículos eléctricos



www.circutor.com

Franklin 432 (B1603BR) Villa Martelli - Prov. de Bs. As.
Telefax: +54 11 4709-4433 / 4878-7222
ventas@circutor.com.ar

 @circutor  [youtube.com/circutoreoficial](https://www.youtube.com/circutoreoficial)  [circutor](https://www.linkedin.com/company/circutor)

 **CIRCUTOR**
Tecnología para la eficiencia energética