



Mejoras en la herramienta para desarrolladores

Pág. **8**

Analizadores de calidad de energía y eficiencia energética

Pág. **14**

ELECTROTÉCNICA Edición diciembre 2018

Pág. **49**

SUPLEMENTO INSTALADORES Edición noviembre/diciembre

Pág. **71**

Proficy iFix

CON ILA GROUP ENCUENTRE LA SOLUCIÓN MÁS FLEXIBLE E INTEGRADA DEL MERCADO

iFix, la solución más inteligente y segura para aplicaciones críticas de control de operaciones, ofrece las mejores herramientas de análisis e integración con otros componentes de la Proficy Software Suite de GE Digital.



Somos el **Distribuidor Oficial Exclusivo y Centro de Entrenamiento Certificado** de los productos de software de GE Digital en Argentina, Bolivia y Paraguay y brindamos una gama completa de servicios asociados a facilitar la incorporación de nuevas tecnologías en sistemas industriales existentes.

ila group
www.ilagroup.com
www.ge-ip.com



Electrotecnia | Iluminación | Automatización y control



CONEXPO

Córdoba 2019

Nueva edición de CONEXPO en Córdoba

Datos de la última edición (2017):

23 Conferencias técnicas
Dictadas por profesionales de las
empresas expositoras

1 Encuentro
Instaladores eléctricos

3 Jornadas
▶ Automatización y control
▶ Iluminación y diseño
▶ Energías renovables

61 Expositores



Acredítese en www.conexpo.com.ar/acreditacion

Organización y
Producción General



Medios auspiciantes



-luminotecnia-



www.conexpo.com.ar



CONEXPO | La Exposición Regional del Sector, 73 ediciones en 25 años consecutivos

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

TRANSFORMADORES
DE POTENCIA

 **Tadeo Czerweny**



Potencia transformadora

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

www.tadeoczerweny.com.ar



Junto con esta edición 338 de *Ingeniería Eléctrica*, correspondiente al mes de diciembre, última edición del año 2018, llega también la última entrega, también del año, de dos de los especiales que periódicamente ocupan las páginas de este medio: por un lado, el "Suplemento Instaladores" (pág. 71), coordinado por Felipe Sorrentino, y por otro, una nueva entrega de la *Revista Electrotécnica* (pág. 49), el órgano de difusión oficial de la Asociación Electrotécnica Argentina.

En tanto, Ingeniería Eléctrica suma su contenido habitual, con un despliegue amplio que incluye artículos de corte más técnico, otros más comerciales, así como noticias del sector.

Hace varias ediciones que venimos comentando acerca de la importancia creciente de la automatización y la tecnologías de la información en rubros como el que atañe a esta publicación. Es en esa línea que se presenta un artículo de *ILA Group* acerca de mejoras que se llevaron a cabo en un software (pág. 8) y una nota acerca de adelantos en la robótica, entre ellos, un dispositivo para inspeccionar tendidos eléctricos (pág. 94).

Los productos del sector específicos para tareas de mantenimiento o instalaciones eléctricas han sido siempre un gran protagonista de la revista. En esta ocasión, un detalle acerca los cables de alta tensión fabricados por la empresa *Prysmian* (pág. 30) y los analizadores de calidad de energía y eficiencia energética, de *Reflex* (pág. 14).

Para culminar con la presencia del sector empresarial en la edición, vale destacar, por un lado, el detalle técnico sobre ahorro energético en el mundo actual, firmado por *Elecond* (pág. 24), y por otro, la entrevista que nuestra editorial le hiciera a los directivos de *Power System Argentina*, cuyo resultado se vuelca en el artículo aquí presentado (pág. 36).

Esta edición 338 culmina con artículos del mundo institucional, con noticias, capacitaciones o reflexiones provenientes de diversas entidades representativas. Nos estamos refiriendo específicamente a la conformación de las nuevas comisiones directivas de AADECA y de CADIME, asimismo, la publicación de la nueva norma sobre eficiencia energética en vehículos de carretera (pág. 40); también el artículo firmado por IRAM sobre el panorama actual del sistema de conexión argentino de baja tensión (pág. 20), y la apertura de la inscripción para la Tecnicatura Superior en Energía Eléctrica con orientación en Digitalización (pág. 68).

Esperemos que disfrute de su lectura y, puesto que es esta la última edición del año, aprovechamos para desearle felices fiestas: un buen cierre del año y un 2019 cargado de buenas noticias.

Edición: Diciembre 2018 | N° 338 | Año 31
Publicación mensual

Director: **Jorge L. Menéndez**
Depto. comercial: **Emiliano Menéndez**
Arte: **Alejandro Menéndez**
Redacción: **Alejandra Bocchio**
Ejecutivos de cuenta: **Diego Cociancih, Rubén Iturralde, Sandra Pérez Chiclana**

Revista propiedad de

EDITORES S. R. L.
Av. La Plata 1080
(1250) CABA
República Argentina
(54-11) 4921-3001
info@editores.com.ar
www.editores.com.ar

Miembro de:
AADECA | Asociación Argentina de Control Automático
APTA | Asociación de la Prensa Técnica Argentina

R. N. P. I.: 5352518
I. S. S. N.: 16675169

Impresa en
Grafica Offset
Santa Elena 328 - CABA
(54-11) 4301-7236
www.graficaoffset.com

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

Artículo de tapa	Mejoras en la herramienta para desarrolladores. <i>ILA Group</i>	Pág. 8
Medición	Analizadores de calidad de energía y eficiencia energética. <i>Gerardo Domínguez, Reflex</i>	Pág. 14
Seguridad eléctrica	¿Cuál es el panorama actual del sistema de conexión argentino de baja tensión? <i>IRAM</i>	Pág. 20
Factor de potencia	Cómo ahorrar energía y dinero en el contexto actual. <i>Mariano Schister, Grupo Elecond</i>	Pág. 24
Cables y conductores	Alta tensión para instalaciones fijas. <i>Prysmian</i>	Pág. 30
Seguridad eléctrica	Una empresa de seguridad y protección. <i>Power Systems Argentina</i>	Pág. 36
Cámaras y asociaciones	Nueva comisión directiva en CADIME Se publicó la norma sobre eficiencia energética en vehículos de carretera. <i>IRAM, AITA</i> Nueva comisión directiva en AADECA	Pág. 40
Instalaciones eléctricas	Canalización resistente y segura. <i>Industrias Sica</i>	Pág. 44
REVISTA ELECTROTÉCNICA		
Editorial	Un año fructífero. <i>Carlos A. García del Corro</i>	Pág. 50
Noticias	Noticias y resumen actividades de la AEA	Pág. 51
Capacitación	Capacitaciones disponibles en AEA para marzo, abril, mayo y junio de 2019	Pág. 53
Artículo técnico	Uso racional de la energía en edificios públicos. <i>F. Acuña, G. Kazlauskas y C. Verucchi</i>	Pág. 54
<p>Temperatura [°C] vs Tiempo [minutos]. Legend: Inverter (blue), No inverter (purple), Temperatura de referencia (pink).</p>		
Recomendaciones	¿Qué hacer en caso de inminente tormenta? <i>Carlos A. García del Corro</i>	Pág. 62
Reglamentaciones	Nuevas ediciones y más	Pág. 64
Acumulación de energía	Cargador automático de baterías. <i>Servelec</i>	Pág. 66
Era digital	Inscripción abierta para la Tecnicatura Superior en Energía Eléctrica con orientación en Digitalización. <i>Instituto Superior de Formación Técnica N.º 199 y Siemens</i>	Pág. 68
SUPLEMENTO INSTALADORES		
Capacitación	Noticias de capacitación para instaladores	Pág. 72
Seguridad eléctrica	Cable a tierra. <i>Luis Miravalles</i>	Pág. 74
Instituciones	Acto de reconocimiento a la trayectoria y el compromiso con la seguridad eléctrica. <i>FONSE</i>	Pág. 78
Motores eléctricos	Motores eléctricos trifásicos: montaje y puesta en marcha. <i>Alberto Farina</i>	Pág. 82
Mercado eléctrico	Precios referenciales de materiales y mano de obra	Pág. 92
Robótica	Aplicación de la robótica en el sector eléctrico. <i>Roberto Urriza</i>	Pág. 94



Edición 2019

Glosario de siglas de esta edición

AADECA: Asociación Argentina de Control Automático	COECRA: Cámara de Organismos de Evaluación de la Conformidad	OLE (Object Linking and Embedding): incrustación y enlazado de objetos
AAIERIC: Asociación Argentina de Instaladores Electricistas, Residenciales, Industriales y Comerciales	EPP: elementos de protección de personal	OPC (OLE for Process Control): OLE para control de Procesos
ACYEDE: Cámara Argentina de Instaladores Electricistas	FONSE: Foro Nacional de Seguridad Eléctrica	OPC A&E (OPC Alarms and Events): alarmas y eventos OPC
ADELCO: Acción del Consumidor	GD: generación distribuida	OPC DA (OPC Data Acces): acceso de datos OPC
AEA: Asociación Electrotécnica Argentina	GPS (Global Positioning System): sistema de posicionamiento global	OPC HDA (OPC Historical Data Acces): acceso de datos histórico OPC
AITA: Asociación de Ingenieros y Técnicos del Automotor	HMI (Human-Machine Interface): interfaz humano-máquina	OPC UA (OPC Unified Architecture): arquitectura unificada de OPC
APSE: Asociación para la Promoción de la Seguridad Eléctrica	HTML (Hypertext Markup Language): lenguaje de marcado hipertexto	PAT: puesta a tierra
CACER: Cámara Argentina de Certificadoras	ID: interruptor diferencial	PE: puesta a tierra equipotencial
CADIEEL: Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas	IEC (International Electrotechnical Commission): Comisión Electrotécnica Internacional	PLC (Programmable Logic Controller): controlador lógico programable
CADIME: Cámara Argentina de Distribuidores de Materiales Eléctricos	ISA (International Society of Automation): Sociedad Internacional de Automatización (ex-Sociedad Estadounidense de Automatización)	SD (Secure Digital): digital seguro
CAMOCA: Cámara Argentina de Multimedia, Ofimática, Comunicaciones y Afines	ISFT: Instituto Superior de Formación Técnica	TE: tablero eléctrico
CCONCERA: Cámara de Consultores de Certificaciones de la República Argentina	LED (Light Emitting Diode): diodo emisor de luz	TI: tecnologías de la información
	MET: motor eléctrico trifásico	UNICEN: Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
		UPS (Uninterruptible Power Supply): sistema ininterrumpible de energía

Drives con **alta performance** y **eficiencia energética** para todos los tipos de aplicaciones

Linea
Completa
de convertidores de frecuencia



La innovación no se detiene.
Nosotros tampoco.

Piense Verde



En Cimet avanzamos a la par de los diversos sectores de la industria.
Porque tenemos la experiencia para evolucionar junto a la tecnología y
la flexibilidad para comprender cada necesidad.

Somos CIMET, tenemos el cable que asegura el éxito de su proyecto.



Calle 47 N° 8029 | José León Suárez (B1655BSI) Buenos Aires, Argentina
Tel. (5411) 4729-3020 / 3720 | Fax (5411) 4729-4720 | ventas@cimet.com
www.cimet.com



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



www.weg.net/ar

Mejoras en la herramienta para desarrolladores



Nuevo *iFIX 6.0*, una versión que permite al operador desarrollar visualizaciones basadas en modelos de alto rendimiento, reduciendo los costos y maximizando la seguridad operacional

ILA Group
www.ilagroup.com

iFIX 6.0 ofrece varias mejoras para disminuir el tiempo de implementación. A su vez, aumenta la eficiencia operativa con un diseño altamente seguro, con la aparición de nuevas herramientas como la implementación de *Alarm Shelving*, un nuevo servidor OPC UA, la posibilidad de extender los caracteres de los nombres y las descripciones de los tags, entre otros.

iFIX 6.0 ofrece varias mejoras para disminuir el tiempo de implementación. A su vez, aumenta la eficiencia operativa con un diseño altamente seguro.

Entre los principales avances de esta nueva versión, se puede destacar lo siguiente:

- » mejoramiento de la velocidad de respuesta, con pantallas más modernas y cumplimiento de la ISA 18.2 para el manejo de alarmas;
- » disminución del tiempo de resolución de problemas, con una mayor conciencia situacional, utilizando diseños HMI de alto rendimiento y navegación basada en modelos;



Figura 1



Figura 2. *iFIX 6.0* contiene objetos y plantillas diseñadas utilizando las librerías de *High Performance HMI*

- » posibilidad de acción en cualquier momento y lugar, a través de su moderno diseño web con capacidad de respuesta nativa;
- » aceleramiento de los tiempos de desarrollo e implementación mediante *long tag names & descriptions* [en adelante, 'tags y descripciones más largas'], capturando cualquier jerarquía proveniente del PLC;
- » minimizar el tiempo y los costos de mantenimiento de los clientes, sin necesidad de implementación en ellos;
- » utilización de comunicaciones OPC UA seguras desde el diseño;
- » posibilidad de una flexibilidad de diseño superior, para el consumo de contenido HTML5 de terceros.

Web HMI

Para reducir los tiempos de implementación, *iFIX 6.0* contiene objetos y plantillas diseñadas utilizando las librerías de *High Performance HMI*. Esto permite que el desarrollador pueda crear pantallas

de manera sencilla, acelerando los tiempos de solución y mantenimiento. Además, la interfaz de usuario HTML5 soporta *multi-touch* y permite escalar y adaptar la pantalla a cualquier tipo de dispositivo móvil.

Con *iFIX 6.0*, la publicación de una pantalla en Web HMI se realiza en segundos. Esto es gracias a la herramienta *Mimic Publish*, que realiza automáticamente la exportación de la pantalla de *iFIX*, para luego importarla en Web HMI y visualizarla. Un desarrollador puede realizar modificaciones en *WorkSpace* sobre una pantalla y, mediante un clic sobre la opción "Publish Picture" de la barra de herramientas, ver al instante los cambios aplicados en la pantalla del Web HMI.

El desarrollador puede crear pantallas de manera sencilla, acelerando los tiempos de solución y mantenimiento.

Tags y descripciones más largas

Con *iFIX 6.0*, la longitud de los tags y las descripciones aumenta de treinta caracteres a 256. Esto presenta muchas ventajas, ya que evita que el desarrollador tenga que abreviar el nombre de un tag, y le permite introducir un nombre que presente más detalles.

OPC UA Server

Con los avances en la comunicaciones, *OPC Foundation* se vio en la necesidad de crear OPC UA, un nuevo método de comunicación que unifica las especificaciones OPC DA, HDA y A&E, y ofrece simplicidad, máxima interoperabilidad y seguridad.

A raíz de esto, *iFIX 6.0* incorpora un servidor OPC UA, que permite a los clientes acceder a los datos, alarmas y eventos de *iFIX* mediante una comunicación más robusta y segura. OPC UA se agrega a *iFIX 6.0* y se ejecutará solo cuando esté habilitado. Requiere un certificado válido, ya sea autofirmado o mediante un *Global Discovery Server*.

Figura 3a. La publicación de una pantalla en Web HMI se realiza en segundos

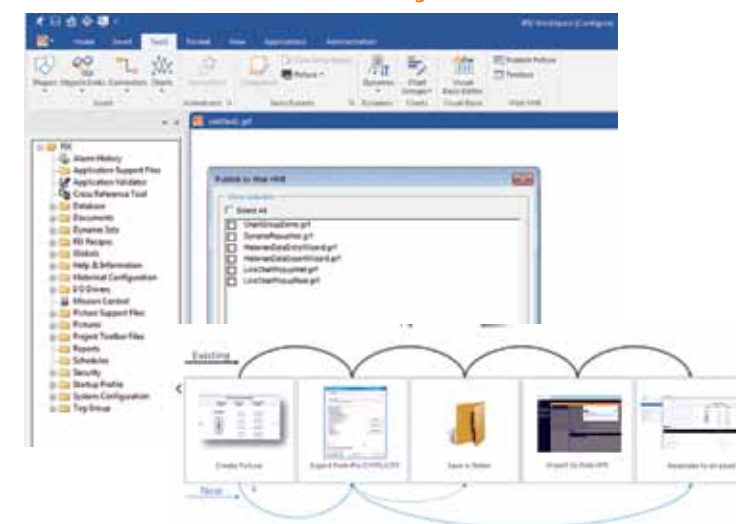


Figura 3b. Un desarrollador puede realizar modificaciones en *WorkSpace* sobre una pantalla y, mediante un clic sobre la opción "Publish Picture" de la barra de herramientas, ver al instante los cambios aplicados en la pantalla del Web HMI

Basándose en la norma ISA 18.2, la nueva herramienta Alarm Shelving permite a los operadores evitar responder alarmas innecesarias, dejándolas inactivas por un determinado lapso de tiempo.

Alarm Shelving

Basándose en la norma ISA 18.2, la nueva herramienta *Alarm Shelving* permite a los operadores evitar responder alarmas innecesarias, dejándolas inactivas por un determinado lapso de tiempo. La

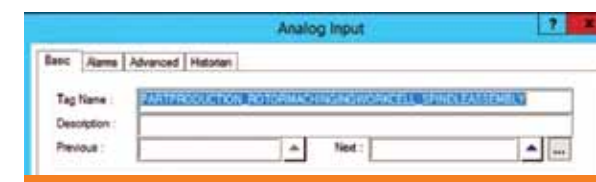


Figura 4. La longitud de los tags y las descripciones aumenta de treinta a 256 caracteres

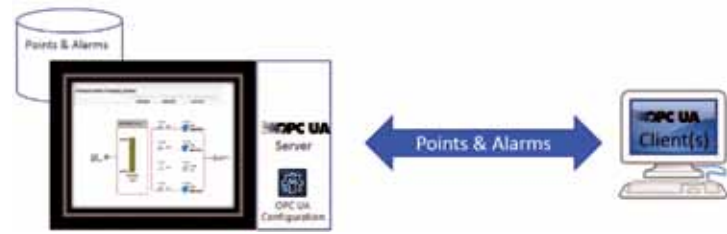


Figura 5. iFIX 6.0 incorpora un servidor OPC UA

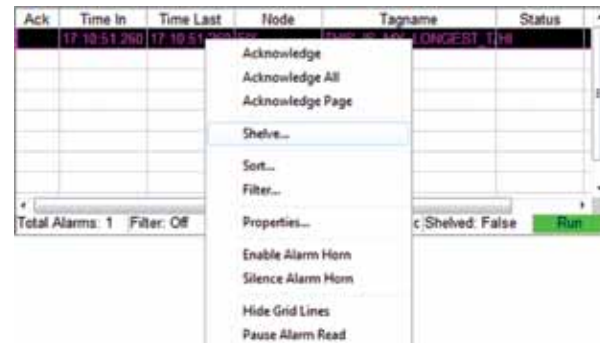


Figura 6. Los operadores pueden elegir qué alarmas dejar de lado

propiedad se desactivará automáticamente cuando se alcance el tiempo límite especificado por el usuario. Esta cuenta con soporte completo para encriptado, y algunas de sus principales características son las siguientes:

- » los operadores pueden elegir qué alarmas dejar de lado, directamente desde el *Alarm Summary*;
- » la duración en tiempo del *Alarm Shelving* se puede establecer de forma predefinida o personalizada;
- » se pueden crear hasta veinte políticas de *Alarm Shelving*, con diferentes tiempos adaptándose a las distintas áreas de una planta industrial;

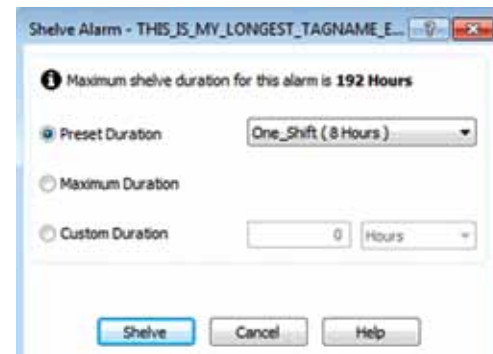


Figura 7. La duración en tiempo del *Alarm Shelving* se puede establecer de forma predefinida o personalizada

- » se incluyen propiedades y métodos en VBA relacionados con esta herramienta tales como *DisplayShelveAlarm*, *ShelveAlarm*, *UnShelveAlarm*, *GetSelectedRowAlarmInfo* o *GetSelectedRowsAlarmInfo*.

Sistemas operativos compatibles

- » Microsoft Windows 10
- » Microsoft Windows 8.1 (32 o 64 bits)
- » Microsoft Windows 7 Embedded Standard, Service Pack 1, para licencias *iFIX 6.0 Embedded* únicamente. Las licencias *iFIX Embedded* no funcionarán con *Windows 10 IoT* ni ningún otro sistema operativo.
- » Microsoft Windows 7 (32 o 64 bits)
- » Microsoft Windows Server 2016
- » Microsoft Windows Server 2012 R2 ■

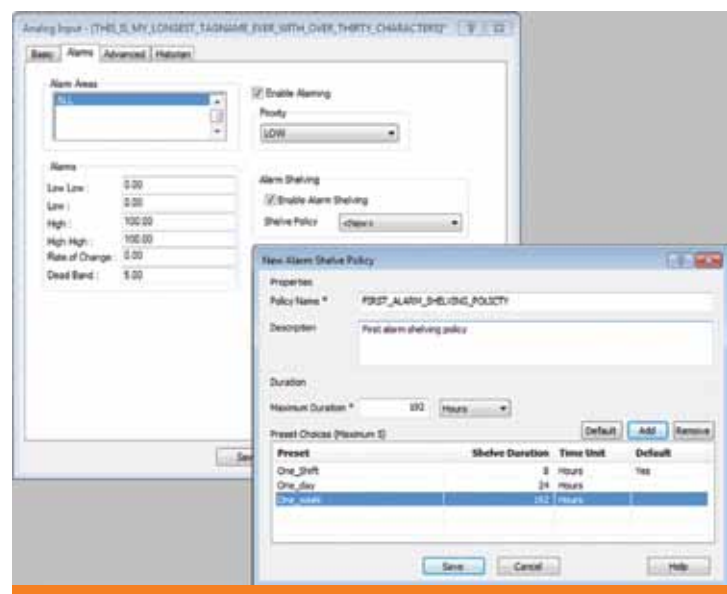


Figura 8. Se pueden crear hasta veinte políticas de *Alarm Shelving*, con diferentes tiempos según las distintas áreas de una planta industrial



Distribución de la energía
La gama más completa para uso residencial y profesional

EH ELECTRICIDAD CHICLANA

MATERIALES ELÉCTRICOS



GREMIO



INDUSTRIA



ASESORAMIENTO TÉCNICO



CONSTRUCCIÓN



INGENIERÍA

Al servicio de nuestros clientes
con todas las soluciones.



Av. Boedo 1986/90 | CP1239 | C.A.B.A. | Tel.: (5411) 4923.4922 / 8780 / 9793
Contacto: electricidadchiclana@e-chiclana.com.ar | ventas@e-chiclana.com.ar

Honeywell



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

Analizadores de calidad de energía y eficiencia energética



Ing. Gerardo Domínguez
Reflex-Ageo
Sisloc-AT
www.reflex.com.ar

Como mencionamos en el artículo precedente ("Analizadores de calidad de energía", en *Ingeniería Eléctrica* 337, Noviembre 2018), vamos a continuar presentando las bondades de la familia NanoVIP de la empresa Elcontrol Energy Net. Ya hemos comentado sobre los analizadores de calidad de energía NanoVip Two y NanoVIP Cubo, monofásicos y trifásicos respectivamente. Ahora le toca la oportunidad a los NanoVip con tecnología MRH.

Esta tecnología permite armar una red inalámbrica multipunto para obtener mediciones heterogéneas en tiempo real. Tiene un alcance máximo de seiscientos metros en espacios abiertos, y de

sesenta metros en espacios cerrados, con lo cual se consigue diagramar una red mallada con extensión muy importante gracias a vinculación entre equipos. Esto proporciona un análisis global del comportamiento del sistema monitoreado, y permite vincular eventos particulares provocados en un punto con las posibles causas generadas en otro punto de censado, gracias a que todas las mediciones están sincronizadas y la información se concentra en un equipo maestro. La cantidad de equipos que pueden vincularse a dicho maestro es de cinco.

Esta tecnología [MRH] permite armar una red inalámbrica multipunto para obtener mediciones heterogéneas en tiempo real.

El principal modelo que actúa como maestro dentro de esta red es el NanoVip Quadra. Este funciona como concentrador de todos los datos de los restantes instrumentos y, a su vez, puede monitorear en tiempo real cualquier punto de medición, de forma que el profesional puede obtener la información de uno o varios puntos críticos al instante, logrando un entendimiento de los sucesos de manera más rápida y completa. El NanoVip Quadra cuenta con todas las prestaciones de sus antecesores, en referencia a realizar un análisis de energía completo (v, i, p, q, s, f, pf, thd%, instantáneo valores, mínima, máxima, promedio, contadores de energía consumida y generada tanto trifásica como para cada fase), medición de armónicos hasta el componente número cincuenta, análisis de

corriente de arranque de motores, la realización de campañas de medición, configuración de bandas tarifarias, configuración de alarmas programables. Cuenta con cuatro canales de tensión más uno independiente con la posibilidad de medir tensión continua. En referencia a la corriente, son cinco los canales independientes, a los cuales se pueden conectar distintos transductores de variables físicas.

El principal modelo que actúa como maestro dentro de esta red es el NanoVip Quadra. Este funciona como concentrador de todos los datos de los restantes instrumentos y, a su vez, puede monitorear en tiempo real cualquier punto de medición [...].

Todo esto lo convierte en un analizador de eficiencia energética sobresaliente para cualquier sistema, no solo eléctrico, sino también de origen

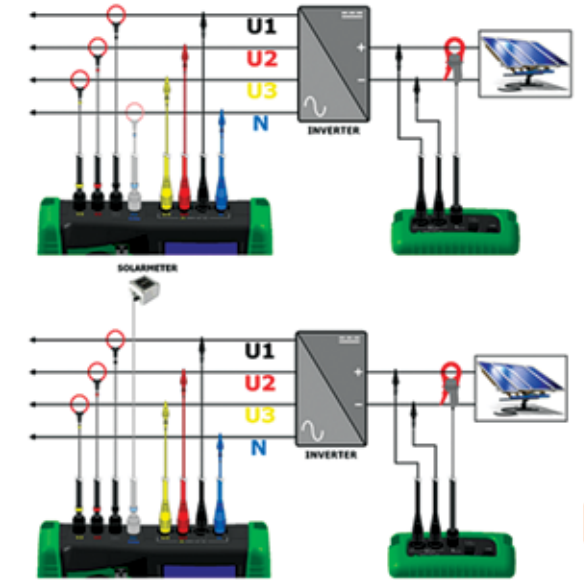


Figura 2. NanoVip Quadra

solar, hidráulico, eólico, químico o térmico. Como ejemplo, puede realizar el análisis de la eficiencia que tiene un inversor utilizado a la salida de paneles solares para transformar la tensión continua en alterna.

Todo esto lo convierte en un analizador de eficiencia energética sobresaliente para cualquier sistema, no solo eléctrico, sino también de origen solar, hidráulico, eólico, químico o térmico.

Dentro de esta red pueden actuar otros instrumentos que tienen un diseño particular para cumplir una función específica y que pueden ser un complemento fundamental del equipo maestro. Uno de estos equipos el NanoVIP DS, diseñado para la medición de paneles solares. Puede actuar como uno de los cinco equipos dentro de la red MRH, o de manera autónoma ya que también guarda la información que censa en una tarjeta SD. Además de medir la tensión y corriente continua generada por uno o varios paneles solares, calcular su potencia



Figura 1. Tecnología MRH

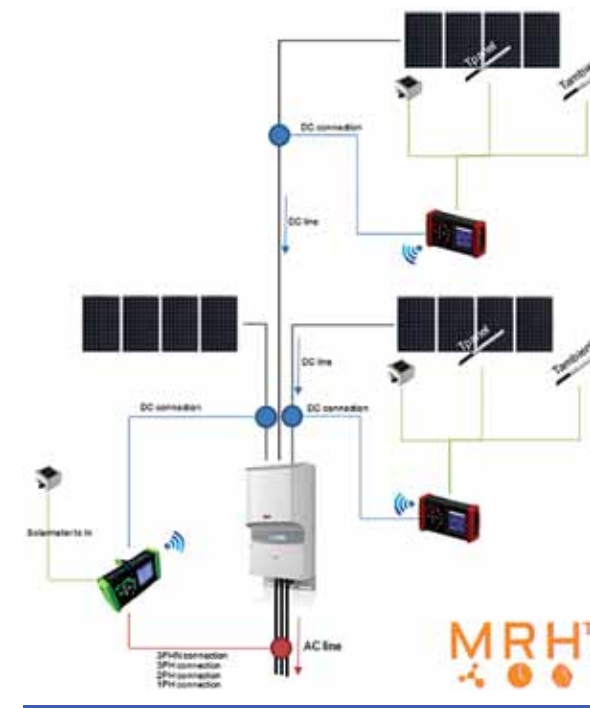


Figura 3. Complemento NanoVIP DS, diseñado para la medición de paneles solares

y la energía, puede obtener otras variables, entre ellas, la radiación solar, la temperatura de los paneles y su entorno y la velocidad del viento. Como se ve, puede hacer un análisis completo del rendimiento de un panel o una serie de paneles solares.

Otro de los dispositivos que pueden actuar de manera autónoma o dentro de la red y con prestaciones muy elevadas es el NanoVIP DGP. Además de medir variables eclécticas en sistemas monofásicos o trifásicos equilibrados, puede capturar cualquier señal proveniente de transductores independientes que tengan salida en miliamperes, volts o presión total (es decir, temperatura, presión, caudal, etc.). La cantidad total de transductores puede llegar hasta cuatro, esto le permite evaluar la eficiencia de sistemas complejos, y conseguir el balance energético con el análisis de la calidad de la energía en tiempo real, virtud que lo destaca por sobre el resto. Y si encima lo podemos vincular con otros puntos de medición, a través de un maestro, todo en forma

simultánea, se transforma en un instrumento ideal para el análisis de plantas industriales. Por defecto tiene cuatro modos de funcionamiento preconfigurados: a) enfriador, puede medir temperatura de entrada-salida, flujo refrigerante; b) bomba, puede censar presión de entrada-salida, flujo del fluido; c) generador, puede registrar el caudal de combustible, y d) sensor, se configura según el usuario dependiendo del tipo de traductor. En todos estos modos siempre se comparan las distintas variables con la entrada del canal eléctrico.

Dentro de esta red pueden actuar otros instrumentos que tienen un diseño particular para cumplir una función específica y que pueden ser un complemento fundamental del equipo maestro.

Por todo lo mencionado, puede observarse que la familia de equipos NanoVip con tecnología MRH es una herramienta ideal para el análisis de sistemas de manera completa y detallada. Se logra, por parte del profesional, un entendimiento global más pormenorizado gracias a la cantidad de información que puede recolectarse. A su vez, permite reducir drásticamente los tiempos de análisis, ya que al vincular varios puntos en forma simultánea pueden verse todos los eventos al mismo tiempo sin tener que hacer las mediciones una por una de manera separada. Los equipos poseen una versatilidad que se corresponde con las exigencias del mercado y lo transforman en un instrumento de excelencia que ya está disponible en nuestro país. ■

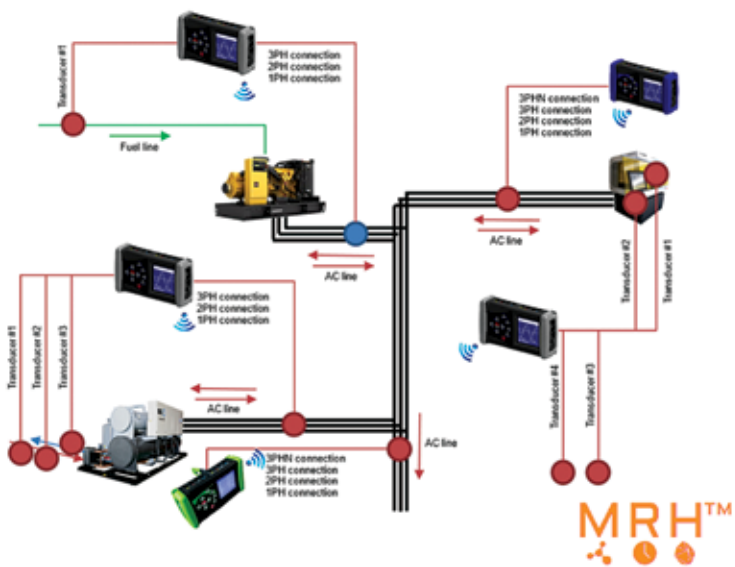


Imagen 4. Otro de los dispositivos que pueden actuar de manera autónoma o dentro de la red y con prestaciones muy elevadas es el NanoVIP DGP

Línea de contactores MC2

Somos MONTERO.



Somos experiencia y confiabilidad!



1 Único con contacto auxiliar reversible MC2 -AUX-DUO, seleccionable por el usuario

- 1º: se extrae la pieza central
- 2º: se gira 180º y se transforma a función NA (normal abierto) o NC (normal cerrado).

2 Patines de teflón

- Mejor deslizamiento de la torre.
- Menor desgaste por rozamiento.

3 Único contactor con fleje de acero inoxidable

- Mejor disipación de temperatura.
- Menor desgaste por rozamiento.
- Mayor vida útil.
- Mayor potencia en menor tamaño de contactor.

5 AÑOS GARANTÍA PREMIUM

Accesorios disponibles:

- Enclavamiento mecánico MC2-EM
- Enclavamiento mecánico eléctrico MC2-EM-EL
- Bloques de contacto auxiliares laterales MC2-Aux-L



REFLEX

Diagnóstico, Ensayo y Localización de Fallas

Instrumentos para ENSAYO, DIAGNÓSTICO y LOCALIZACIÓN de FALLAS en CABLES de ENERGÍA

AGEO

Instrumentos de Medición

FABRICACIÓN:

- Fuente de alta tensión (CC-CA)
- Generador de ondas de choque
- Generador de frecuencia musical
- Medidor de resistencia
- Kilovotímetro
- Reflectómetros
- Localizador de fallas
- Puntualizador de fallas
- Identificador de cables

SERVICIOS:

- Capacitación
- Alquiler de instrumental
- Asistencia técnica/repación de instrumental
- Medición: Localización de fallas, ensayos, diagnóstico
- Calibración (trazabilidad a patrones primarios del INTI)

Representantes Exclusivos:

elcontrol
energy net

merytronic
SOLUTIONS

SISLOC-AT SRL

FRANCISCO BILBAO 5812 - (C1440BFT) CABA - Argentina
(+54 11) 3974 6942 - info@reflex.com.ar

FUENTES DE ALTA TENSIÓN (CC-AC)

HECHO EN ARGENTINA



www.reflex.com.ar

LOCALIZADORES DE FALLAS

vefben

INDUSTRIAS ELECTROMECAÑICAS

Productos Industria Argentina

Auxiliares de mando y Señalización



Selector Automático de Fases



Seccionador ITC



Protector de Tensión Monofásico y Trifásico



Voltímetro digital para tablero



Amperímetro digital para tablero

Secuencímetro



Control de Secuencia de Fases



Rodríguez Peña 343 - B1704DVG, Ramos Mejía, Prov. de Buenos Aires - República Argentina
Tel./Fax: (54-11) 4658-9710 / 5001 // 4656-8210 - http://www.vefben.com / vefben@vefben.com

ila group

www.ilagroup.com

Proficy iFix

CON ILA GROUP ENCUENTRE LA SOLUCIÓN MAS FLEXIBLE E INTEGRADA DEL MERCADO

iFix, la solución más inteligente y segura para aplicaciones críticas de control de operaciones, ofrece las mejores herramientas de análisis e integración con otros componentes de la Proficy Software Suite de GE Digital.



Somos el **Distribuidor Oficial Exclusivo** y **Centro de Entrenamiento Certificado** de los productos de software de GE Digital en Argentina, Bolivia y Paraguay y brindamos una gama completa de servicios asociados a facilitar la incorporación de nuevas tecnologías en sistemas industriales existentes.

25 de Mayo 81, piso 1º (1002) CABA
54 (11) 4121-0067
info@ilagroup.com
www.ilagroup.com - www.ge-ip.com



GRUPO IBERMÁTICA

¿Cuál es el panorama actual del sistema de conexión argentino de baja tensión?



IRAM
www.iram.org.ar

El pasado 18 de noviembre se cumplieron veinte años de vigencia de la Resolución 524/98 de la ex-Secretaría de Industria, Comercio y Minería que estableció las características que deben cumplir los elementos de conexión de baja tensión para permitir a los usuarios una conexión segura del equipamiento eléctrico a la red de alimentación

Es sabido que el uso de la energía eléctrica crece en forma permanente, ya sea en ámbitos privados o públicos, domésticos, comerciales o laborales.

En ese sentido, sucede que, de manera recurrente y al margen de la calificación de cada usuario en el uso seguro de la electricidad, a diario llevan a cabo, entre otras, las siguientes tareas:

- » conectar una ficha a un tomacorriente (por ejemplo, la fuente de alimentación de un celular);
- » poner en funcionamiento un aparato conectado mediante una ficha (por ejemplo, una lámpara de mesa);
- » sostener en la mano un equipo conectado mediante una ficha (por ejemplo, un taladro);
- » tocar equipamiento eléctrico húmedo conectado con una ficha (por ejemplo, un café de una máquina expendedora).

Todas estas acciones tienen en común la utilización de un sistema de conexión temporal cuya seguridad depende fuertemente de la presión con que se acoplan los contactos involucrados.

Frente a este cuadro de situación

resulta de vital importancia garantizar, entre otras cosas:

- » la intercambiabilidad de las piezas: las fichas normalizadas deben conectarse en forma segura en todos los tomacorrientes normalizados;
- » que factores externos no alteren las condiciones de diseño del contacto, por ejemplo, la presencia de adaptadores que generen una cupla que disminuya la presión del contacto;
- » que se evite incrementar la intensidad de corriente con la utilización de tomacorrientes múltiples sin protección de sobrecorriente.

En relación a los productos de conexión ilegales, que sin dudas presentan riesgos para los usuarios, y a falta de estadísticas "oficiales" del mercado ilegal, basándonos en encuestas propias, estimamos que anualmente son comercializados en el país diez millones de accesorios de pernos redondos: fichas para el mercado de reposición, triples y adaptadores.

Estos productos se conectan mayoritariamente en tomacorrientes "binorma", también conocidos como tomacorrientes "biuso", que permiten la inserción de fichas con formato IRAM y accesorios de pernos redondos (fichas, triples y adaptadores). La comercialización de estos tomacorrientes está prohibida desde hace más de once años (Res. ex-S.C.T.Nº: 5/05).



Su instalación no está aprobada por la *Reglamentación de instalaciones eléctricas en inmuebles* de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA 90364), pero se comercializan en gran cantidad.

Es relevante destacar las diferencias dentro del mercado de productos de conexión de baja tensión entre la comercialización de tomacorrientes "binorma" y fichas, triples y adaptadores.

Los primeros son producidos por empresas manufactureras medianas, que también fabrican otros productos de instalación como tomacorrientes legales e interruptores (habitualmente llamadas teclas, llaves de luz, etc.), las que abastecen a comercios de venta de productos eléctricos, (distribuidores, casas de electricidad y ferreterías), que los comercializan en forma ilegal, vendiéndolos a instaladores (idóneos o improvisados) que los conectan en instalaciones antirreglamentarias.

En esos tomacorrientes "binorma", los usuarios que carecen de información sobre los riesgos que están asumiendo, conectarán triples, adaptadores y aparatos con fichas de pernos redondos (por ejemplo, veladores, estufas, etc.) comercializados en forma ilegal por una red de venta muy extensa, que incluye además de los puntos de venta citados en el párrafo anterior, kioscos e incluso venta ambulante.

Los tomacorrientes "binorma" son entonces una pieza fundamental para sostener la venta de productos eléctricos ilegales e inseguros.

Al mismo tiempo, los propios tomacorrientes "binorma" son inseguros, por las siguientes razones:

- » Quedan fuera del esquema de certificación por tercera parte, de los requisitos de seguridad eléctrica, que alcanza a todos los productos eléctricos (Res. S.C.Nº:169/18)

- » La calidad de su diseño, la prestación de los materiales con que son realizados, el control de calidad con que son aprobados, entre otros importantes aspectos, dependen solamente de la responsabilidad de los fabricantes, es decir de las empresas que, a sabiendas de la ilegalidad de su venta, igualmente los producen.

- » No hay una norma que garantice la intercambiabilidad. El contacto temporal se compone de dos piezas, que deben tener dimensiones (con sus tolerancias) acordes para garantizar la presión de contacto y la inaccesibilidad directa a partes con tensión.

Las consecuencias de esta carencia, entre otras cosas, son:

- posibilidades de calentamientos localizados por falta de presión de contacto, con riesgo de incendio, y
 - contacto directo de los dedos, por accesibilidad a las espigas de la ficha, cuando ya realizó el contacto eléctrico en el interior del tomacorriente, con riesgo de electrocución.
- » Existen en el mercado tomacorrientes (fijos, móviles y prolongadores) que además del formato "binorma", permiten la conexión de fichas de espigas planas paralelas (formato americano) que utilizan aparatos de 110 volts de tensión nominal.

La norma IRAM NM 60884-1 expresamente prohíbe la posibilidad de conectar una ficha de tensión nominal menor en un tomacorriente de tensión nominal superior. ■





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



REPRESENTANTE AUTORIZADO



Micro-ohmmetro de 100 A modelo **MI-3252**



Analizador de tierra modelo **MI-3290**



Registrador de calidad de energía clase A modelo **MI-2892**



Relaciómetro modelo **MI-3280**



Medidor de tensión de paso y contacto modelo **MI-3295**



Comprobador multifunción para cumplir la SRT 900/15 modelo **MI-3102BT** y **MI-3102HBT**



Virrey Liniers 1882/6 (C1241ABN) CABA | Argentina
Telefax: (+54-11) 4912-3998/4204 // 4911-7304
vimelec@vimelec.com.ar | www.vimelec.com.ar



DESDE 1948

Innovación y calidad

70 años

Cumplimos 70 años innovando.
Comprometidos siempre con la mejor calidad.

Generemos VALOR transformando su empresa con EFICIENCIA ENERGÉTICA



Juan José Paso 7025 - S2007ALI | Rosario - Santa Fe - Argentina | Tel: (54-341) 458-5100 (rotativas)
MAGNANI SRL
Materiales Eléctricos Industriales
www.magnani.com.ar



RECONECTOR UNIPOLAR EN VACÍO TRIPSAVER II®



CAJA DE COMANDO MANUAL Y ELÉCTRICO



INTERRUPTOR DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA VISTA®



RESTAURADOR POR PULSOS INTELLIRUPTER®

Desde hace 70 años, abastecemos al mercado eléctrico con productos de alta calidad, innovadores y con la tecnología más actualizada. Somos parte de la evolución de los equipos eléctricos para protección y maniobra de redes de Media Tensión. Proveemos a todas las empresas de distribución y cooperativas eléctricas, petroleras y constructoras del país con la más segura, confiable e innovadora protección.

DESDE NUESTROS INICIOS, PRODUCIENDO Y GARANTIZANDO EQUIPOS DE CALIDAD QUE PERDURAN EN EL TIEMPO.



visíTENOS: www.fami.com.ar

Especialistas en Seccionamiento y Protección

Homero 340 (C1407IFH) CABA - Tel.: +54 11 4635-5445 / Fax: 4635-5363
Email: fami@fami.com.ar

REPRESENTANTES Y LICENCIATARIOS DE **S&C ELECTRIC COMPANY**



Cómo ahorrar energía y dinero en el contexto actual



Ing. Mariano Schister
Grupo Elecond
www.grupoelecond.com

El sinceramiento en el costo de la energía eléctrica ha traído en los últimos dos años aumentos que en algunos clientes alcanzó hasta un mil por ciento (Según un relevamiento que toma a todo el país, el incremento en dos años va del 1.700 al 2.500 por ciento). Este importante impacto nos obliga a atender el gasto proveniente del consumo de electricidad de forma distinta a la que veníamos realizando. Además, es importante resaltar que los costos

de generación aún siguen siendo alcanzados por los subsidios, que serán eliminados gradualmente en los próximos ajustes tarifarios. Por último, también es importante decir que continuará la actual modalidad de revisión tarifaria que contempla hasta dos ajustes tarifarios por año.

¿Qué hacer?

- » Una de las primeras inquietudes en plantearnos, es si los valores contratados son los correctos, es decir si los consumos en kilowatt-hora son concordantes con la potencia adquirida o disponible por la concesionaria. Estadísticamente, los resultados arrojan que raramente el aprovechamiento supera el cuarenta por ciento encontrando valores hasta del veinte.

¿Cómo lo resuelvo?

Realizar mediciones con la tecnología y los profesionales adecuados nos dará un diagnóstico exacto del real aprovechamiento de la potencia. Luego existen diferentes métodos para que el porcentaje de uso se acerque al noventa por ciento de la potencia contratada o adquirida.

De realizarse, imagine que el costo de la energía podrá reducirse en iguales proporciones a las mejoras alcanzadas, por lo que reducir el gasto por la potencia adquirida hasta un setenta por ciento, invita a atender el tema de forma inmediata.

La práctica anterior responde a la llamada eficiencia eléctrica y no solo es una solución para el consumidor sino para la cooperativa o concesionaria, ya que podrá brindar el servicio de energía utilizando las instalaciones necesarias sin sobredimensionar nada, como ser transformadores, líneas aéreas, fusibles, etc.

- » La segunda inquietud tiene que ver con los recargos de energía reactiva en nuestra instalación. No es intención direccionar el artículo para desarrollar el contenido teórico del factor de potencia, pero sí sus efectos y cómo mitigarlos.

Por lo que entender que en nuestra instalación existe una energía no útil que circula por las líneas y que produce un efecto nocivo a usuario y cooperativa o concesionario de la red es lo importante.

Al usuario y cooperativa el cargo de exceso de energía reactiva le llega como una penalización que alcanza en algunos meses hasta un cincuenta por ciento del valor de la factura.

¿Cómo lo resuelvo?

Tal como en el ejemplo anterior, utilizar los instrumentos o valijas profesionales de medida junto a un buen diagnóstico permitirá eliminar por completo el anterior gasto, generando un ahorro y uso eficiente de la instalación no solo al usuario final, como hemos dicho. Tanto él, como el prestatario

del servicio se beneficiarán en la reducción de las pérdidas en los conductores y demás resistencias del circuito, aumentando la reducción en la factura; además de mejorar la calidad de la energía, el voltaje dispuesto para cada equipo de su instalación.

En forma adicional, la utilización de bancos automáticos al lado del transformador general permitirá potenciar o disponer de hasta un 42 por ciento más de potencia, generando dos efectos básicos.

- » El primero es tener un equipo más ocioso, es decir capaz de absorber hasta un 42 por ciento más de potencia, lo que a una tasa de crecimiento de tres por ciento anual, nos daría evitar la adquisición de una nueva máquina por catorce años más.
- » En segundo lugar y suponiendo que el equipo está siendo usado al límite de su capacidad, a partir de la instalación del equipo corrector, este dejará de salir de servicio en picos de consumo como ser el invierno o verano.

Cuando el mismo corrector automático ahora se utiliza en la red del concesionario, a lo anterior se le debe agregar la reducción de las pérdidas técnicas de la red, que en promedio alcanzan un siete por ciento, la postergación en la adquisición de nuevas líneas, interruptores, reconectores, seccionadores y toda instalación que conlleve circulación de corriente eléctrica, ya que cada porcentaje de reducción del 42 por ciento mencionado impacta directamente en la corriente circulante en amperes por la red. La clave en este caso es obtener el perfil adecuado de tensión, en función de la preservación de todo el cuadro de red.

Una distribuidora o cooperativa que es abastecida por generación distribuida (GD) requiere de una regulación de tensión precisa que se obtiene mediante un correcto funcionamiento de sus reguladores bajo carga, reguladores de paso y por bancos automáticos de capacitores.

Ejemplo: una GD, requiere que el perfil de tensión del distribuidor esté levemente por debajo del

producto de salida de la generadora. Cuando las líneas del distribuidor permanecen capacitivas (bancos fijos o efectos de la línea), se pierde tiempo muy valioso sintonizando el conjunto generador, red.

¿Cómo procede Grupo Elecond para controlar las temáticas abordadas?

En primer lugar, se hace un relevamiento completo de las instalaciones in situ, y se recolecta la información sensible para el análisis.

Luego de recolectar esta información, buscamos oportunidades de mejoras en la contratación, analizamos si corresponden o no las penalidades aplicadas y simulamos con software dedicado de cargas dinámicas en régimen, verificando tensiones en barras, reactivos y pérdidas eléctricas. Es interesante cómo incide el tipo y lugar de compensación el número de kilowatts de pérdidas de la red, pudiendo variar en un 35 por ciento acorde a la configuración adoptada.

Proponemos cambios tecnológicos con una propuesta de mejora concreta, basados en el análisis de los datos relevados contrastados con un nivel de calidad de servicio proyectado.

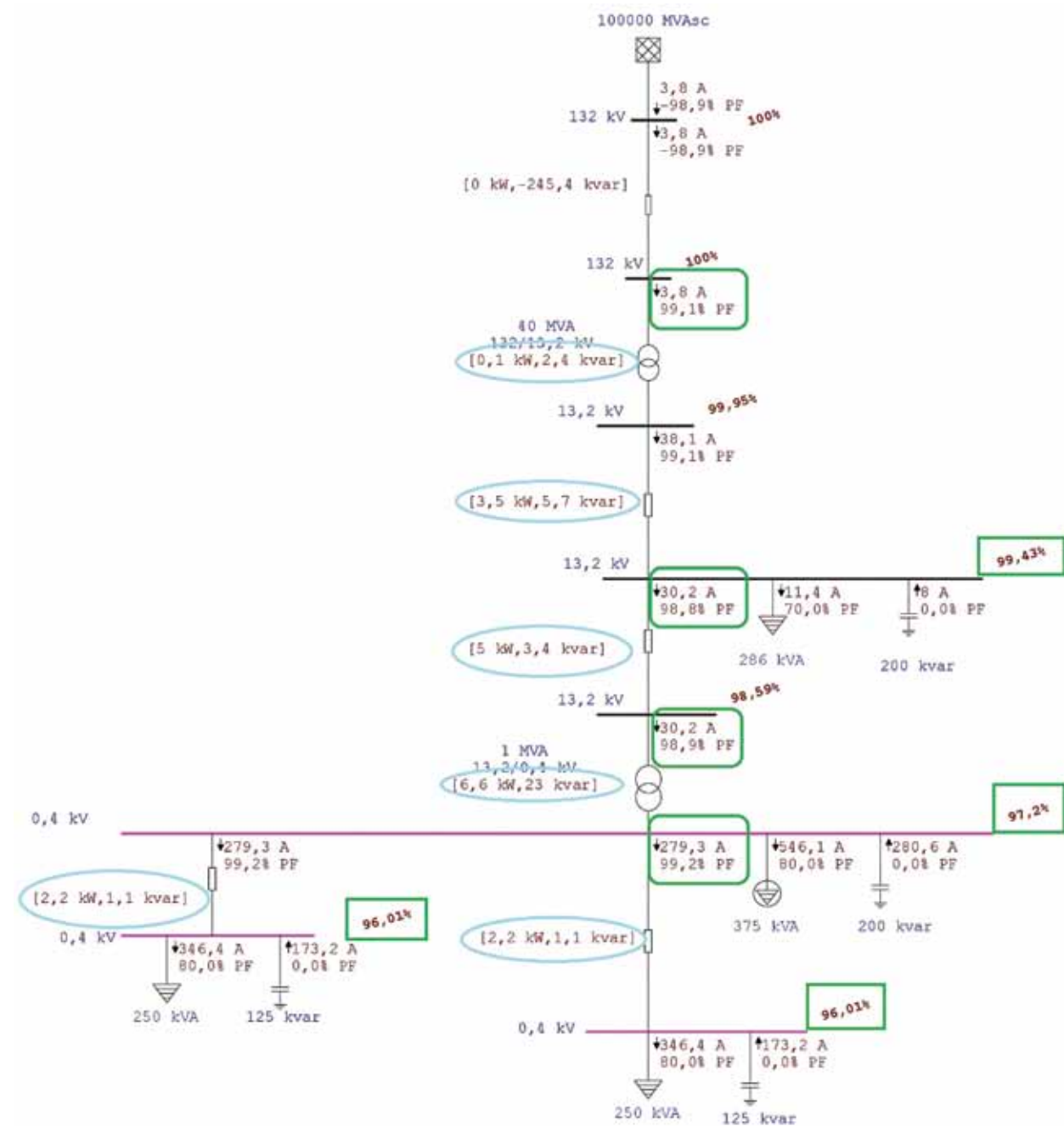
Sistema con compensación distribuida

Se observa:

1. Se corrige el factor de potencia en todo el sistema
2. Se corrigen los perfiles de tensión
3. Disminuye la corriente y las pérdidas en cables, líneas y transformadores de todo el sistema

Con toda esta información, elaboramos un informe el que incluye diagnóstico, análisis y las conclusiones que permitan indicar las posibilidades de ahorro, entendiendo por la palabra "ahorro", alcanzar menores pérdidas entregando la misma potencia útil, potenciar la capacidad de líneas y equipos, permitir aumentar la vida útil de la instalación, y mejorar la calidad de producto y servicio

Está claro que en nuestro país el costo de la energía eléctrica y la distribución en el pago, está siendo



Sistema con compensación distribuida

modificada mediante la incorporación de medidas que regulan su alcance y aplicación; por lo que entender cómo interpretar y ejecutar las acciones necesarias para ahorrar, nos llevará a reducir al máximo el gasto, usar la justa y necesaria cantidad de

energía, potenciar nuestras instalaciones y hacerlas más duraderas. Aplicar las anteriores medidas finalmente nos permitirá considerar el proceso como una verdadera oportunidad de mejora. ■

EL USO RACIONAL DE LA ENERGÍA COMIENZA CON NUESTRA MEDICIÓN

Medidores Electrónicos Monofásico HXE12 y Trifásico HXE34

- Energías Activas, Reactivas y Máxima Demanda configurables.
- Display de alta resolución, mayor tamaño y mayor rango de temperatura de trabajo.
- Detección de apertura de tapa de bornera.
- El display sigue informando hasta 24 hs. sin energía.
- Medición a distancia a través de puerto infrarrojo bidireccional con memocolectora (HHU).
- Preparado para Upgrade a multitarifa hasta 4T y 4D.
- Códigos OBIS.
- Autolectura programable, almacenable hasta 3 meses y permite balances energéticos de cada SET (todos los meses).
- Mayor vida útil por estar preparado para cualquier cambio de estructura tarifaria; su inversión está protegida.





Líder mundial en fichas para uso industrial

Serie OPTIMA

SCAME
electrical solutions

www.scame.com

Fichas de uso industrial para corrientes de 16 a 125 amperios disponibles en las versiones IP44 (resistente a salpicaduras) e IP67 (estanco al agua y al polvo) con certificación IMQ

NÖLLMANN

Soluciones Eléctricas

ESTRUCTURAS PARA INTEMPERIE TIPO SHELTER

Se desarrollan Centros Transportables para instalación intemperie. Se emplean como sub-estaciones transportables para distribuir la energía eléctrica en MT y BT. Comúnmente utilizados en lugares donde no es conveniente instalar sub-estaciones de obra civil, como por ejemplo en Minería, Refinerías, instalaciones con ambientes con alto contenido de contaminación ambiental, etc.

Características: Estructura solidaria resistente; Placas pasamuros; Piso técnico y/o removible; Paneles con aislamiento térmico y acústico; Bandeja pasacables; Aire acondicionado; Sistema de detección y extinción de incendio; Paneles de puertas desmontables con cierre antipático; Iluminación interior y exterior; Estructura base con orejas de hierro para permitir el izamiento con grúas de alta capacidad de carga; Condiciones ambientales según necesidad; etc. Una de las ventajas principales es que todo el equipamiento sale probado totalmente de fábrica y, además, ante posibles cambios de ubicación del equipo, no se producen pérdidas en las inversiones fijas.



PRINCIPALES APLICACIONES

- Transformación de energía eléctrica
- Distribución y/o control de sistemas eléctricos o procesos.
- Control y supervisión de sistemas para telecomunicaciones.
- Fines específicos, ligados a procesos especiales.



CENTRO DE CONTROL DE MOTORES PROTOCOLIZADOS
RESISTENTE AL ARCO INTERNO

NOLLMANN S.A. cuenta con la licencia y calificación en la integración de paneles LOGSTRUP. El sistema de cuadro modular LOGSTRUP-OMEGA es un conjunto de equipamiento de BT. Su diseño cumple con las exigencias en la norma IEC 61439-1/-2.

Tablero certificado multimarca

ESTÁNDARES DE SEGURIDAD

- Ensayo tipo IEC 60439-1 / 61439-1.2
- Forma de compartimentación 3a/3b/4a/4b
- Prueba de arco interno IEC 61641
- Protección de arco en cada unidad
- Sistema de barras de 2000A a 6500A inc.
 - ▶ Barra de bus principal: de 2000A a 6500A inc.
 - ▶ Bus de dist.: de 800A a 2000A inc.
 - ▶ ACB: de 1250A a 5400A inc.
 - ▶ MCCB: de 100A a 960A inc.
- Resistencia al cortocircuito
 - ▶ Barras principales (Icw / Ipk): 50kA/110kA 70kA/154kA - 100kA/220kA - 150kA/330kA 165kA/363kA
 - ▶ Barras de distribución: Ioc: Hasta 150kA Icw/Ipk: 50kA
 - ▶ Unidades funcionales: Ioc: Hasta 150kA



Consultas Técnicas
aplicaciones@nollmann.com.ar



PÉRTIGAS AISLANTES
DETECTORES DE TENSION
PUESTA A TIERRA TRANSITORIA
HERRAMIENTAS PARA TCT
JABALINAS DE ACERO-COBRE
ALAMBRES Y CABLES DE ACERO-COBRE

FASTEN*
COPPERBOND*
EXOWELD*
RITZ*

Fasten®

www.fasten.com.ar

SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD
PARA SISTEMAS ELÉCTRICOS

NOLLMAN SA.

Austria norte 722 - (BI617EBP) - Parque Industrial Tigre - Provincia de Buenos Aires Tel: 54 11 - 5245 - 6825 / 6754 / 6833
www.nollmann.com.ar



Alta tensión para instalaciones fijas

Cable unipolar extruido para alta tensión: *Retenax AT*

Prysmian
www.prysmiangroup.com.ar

Retenax AT, de Prysmian, es un cable de alta tensión de 36 hasta 245 kilovolts, construido según las normas de referencia IEC 60840 e IEC 62067. Con cuerdas rígidas, resistente a la absorción de agua, a la abrasión y a la intemperie, opera normalmente hasta con noventa grados centígrados de temperatura de servicio. Se puede utilizar al aire libre o enterrado, directamente o en canaletas o cañerías.

Descripción particular

El conductor puede estar compuesto de alambres de cobre recocido (electrolítico) de máxima pureza o de aluminio de grado eléctrico. Es de forma circular compacta, fabricado según un método que permite obtener superficies externas más lisas y un menor diámetro final que otras cuerdas de igual sección nominal para otros usos. La flexibilidad es propia de cuerdas clase 2, según norma IRAM NM 280 o IEC 60228.

Los cables Retenax son aptos para transmisión y/o distribución de energía en redes subterráneas, ya sea instalados directamente enterrados, en ductos (dentro o no de macizos de hormigón), canales de cables o incluso en aire.

En caso ser necesario, los conductores pueden llevar un bloqueo mediante el agregado de elementos que en contacto con líquidos (agua, generalmente) se hinchan e impiden la propagación longitudinal. Este bloqueo también retarda el desarrollo y la propagación de las arborescencias en la aislación.

La capa semiconductor interna es un semiconductor extruido reticulado.

La aislación se realiza a través de polietileno reticulado químicamente, a través de un medio inerte no saturado de vapor, y se extruyen tres capas simultáneamente: semiconductor interna, aislación y semiconductor externa.

Todo tramo o trozo de cable de alta tensión es provisto en una bobina (generalmente metálica), cerrada completa y adecuadamente de tal manera de proteger al cable durante su transporte hasta

su destino, frente a posibles daños. Únicamente se considera por bobina un solo tramo de cable, con su adecuada cabeza de tiro, sobre la que se ejerce la tracción para el tendido.

Características y usos

Los cables *Retenax* son aptos para transmisión y/o distribución de energía en redes subterráneas, ya sea instalados directamente enterrados, en ductos (dentro o no de macizos de hormigón), canales de cables o incluso en aire. Este tipo de cables son aptos en áreas urbanas o industriales donde las líneas aéreas no pueden utilizarse por

razones de seguridad o por causas ambientales. Los cables aislados permiten minimizar en gran medida las distancias eléctricas requeridas, que de otra manera requerirían mayores superficies asociadas a la instalación.

Además, los cables aislados logran una plena confiabilidad y seguridad tanto para el personal involucrado como para el usuario final.

Por lo expresado, los posibles usuarios pueden ser empresas de generación, transmisión y/o distribución de energía eléctrica, cooperativas, entre otras.



Ítem	Vaina extruida	Blindaje mixto	Aluminio soldado
1	Conductor de cobre o aluminio	Conductor de cobre o aluminio	Conductor de cobre o aluminio
2	Capa semiconductor interna: compuesto semiconductor extruido reticulado	Capa semiconductor interna: compuesto semiconductor extruido reticulado	Capa semiconductor interna: compuesto semiconductor extruido reticulado
3	Aislación de polietileno reticulado químicamente	Aislación de polietileno reticulado químicamente	Aislación de polietileno reticulado químicamente
4	Capa semiconductor externa: compuesto semiconductor extruido reticulado	Capa semiconductor externa: compuesto semiconductor extruido reticulado	Capa semiconductor externa: compuesto semiconductor extruido reticulado
5	Fajadura con cintas semiconductoras bloqueantes	Fajadura con cintas semiconductoras bloqueantes	Fajadura con cintas semiconductoras bloqueantes
6	Vaina de aleación de plomo extruido	Pantalla: capa de alambres de cobre recocido aplicados helicoidalmente (del mismo material) antidesenrollante en contacto	Vaina de aluminio soldado (WAS)
7	Vaina externa de polietileno extruido	Fajadura: cintas semiconductoras bloqueantes	Vaina externa de polietileno extruido
8		Barrera a la penetración radial de agua de foil de aluminio laminado	
9		Vaina externa de polietileno extruido	

Cables de alta tensión: esquemas de los posibles diseños de los cables

Recomendaciones y otros conceptos respecto a las condiciones de instalación

En primer lugar, las condiciones de instalación a las que se verán sometidos los cables, la distancia a otros cables de potencia y cualquier otra fuente de calor cercana, serán datos determinantes para el cálculo adecuado de la futura capacidad de transmisión del sistema. Resulta de suma importancia conocer esta información previamente a la instalación del sistema ya que un mismo cable instalado de distintas maneras o bajo distintas condiciones de instalación, transmitirá distintos valores de potencia.

Las condiciones de instalación a las que se verán sometidos los cables [...] serán datos determinantes para el cálculo adecuado de la futura capacidad de transmisión del sistema.

En segundo lugar, los radios mínimos de curvatura: ya sea durante el tendido mismo o cerca de los terminales, se deben respetar los radios mínimos de curvatura indicados, pues aseguran una prolongada vida útil de los cables. Para cualquier tipo de cable, ya sea de cobre o de aluminio e independientemente del tipo de blindaje, los radios mínimos de curvatura requeridos son:

- » durante el tendido, o dinámico: $30 \times D$;
- » cerca de los terminales o estático: $20 \times D$.

'D' es el diámetro externo del cable en cuestión.

En tercer lugar, los esfuerzos máximos durante el tendido: los siguientes valores de tracción son los máximos admitidos durante el tendido de los cables: seis kilogramos-fuerza por milímetro cuadrado (6 kgf/mm^2) para los conductores de cobre y tres para los de aluminio. Es importante mencionar que bajo ningún concepto deben superarse los valores máximos calculados para garantizar que los conductores no sufran ningún exceso mecánico que pueda llegar a dañarlos.

Es muy importante contar anticipadamente con un proyecto adecuado, pues facilitará los cálculos necesarios de los distintos esfuerzos de tracción a los que se verá sometido el cable durante su tendido de manera que no se superen los valores máximos. Así, se evitan los posibles daños mecánicos que podría llegar a sufrir el cable durante la tracción a la que se lo someterá al momento de la instalación.

Tipos de puestas a tierra de los blindajes metálicos

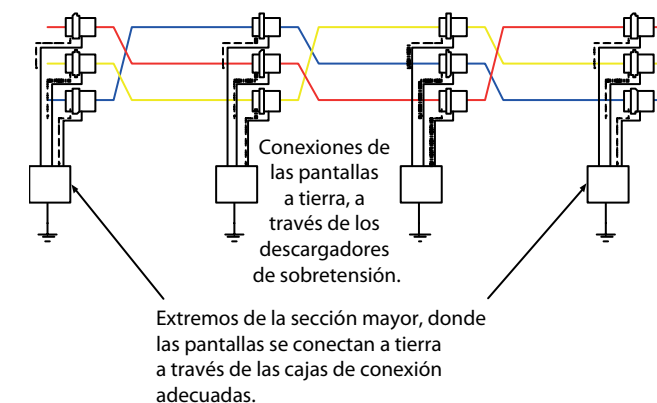
Se presentan tres tipos de puesta a tierra para los blindajes metálicos: en ambos extremos (*solid bonded*), en un solo extremo (*single o middle point bonded*) y *cross bonded*.

Para la puesta a tierra en ambos extremos, los blindajes (y los empalmes, si los hay) se conectan a tierra en ambos extremos. Es recomendable solo para tramos cortos de tendido.

Para la puesta a tierra en un solo extremo, los blindajes se conectan a tierra en un solo extremo de los cables, mientras que en el otro extremo se conectan a descargadores de sobretensión cuya única función es proteger los cables frente a perturbaciones externas. Al mismo tiempo, los descargadores mencionados se conectan directamente a tierra.

Los cables aislados logran una plena confiabilidad y seguridad tanto para el personal involucrado como para el usuario final.

Estas opciones son válidas únicamente para tramos muy cortos de tendido, dependiendo obviamente de la tensión inducida que se admita en el extremo del blindaje no puesto a tierra. En el caso del *middle point bonded*, hay que considerar dos *single point bonded*, "espalda con espalda", colocando una única caja con los seis descargadores que servirán para los dos tramos en conjunto de cada *single point bonded*. Es indispensable, en este

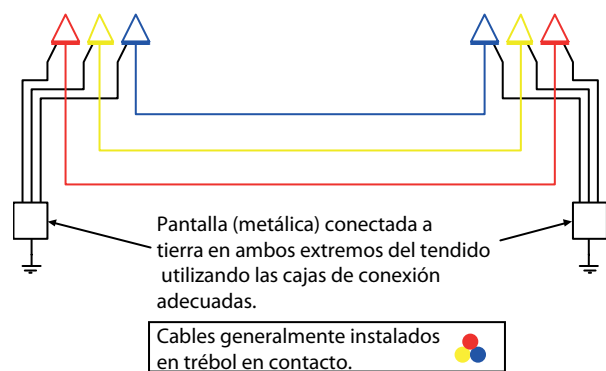


Cross Bonded

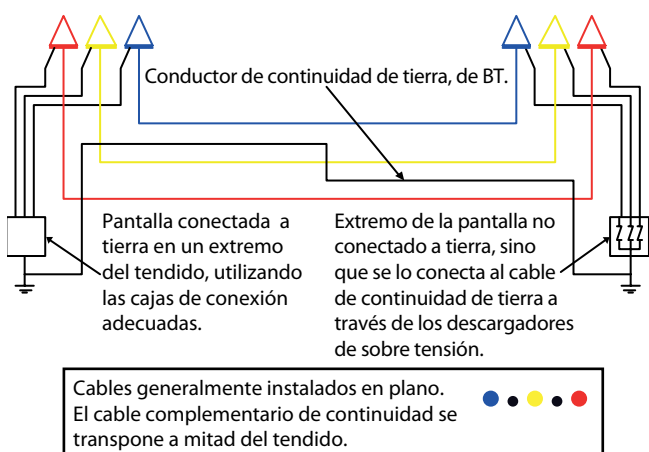
caso de puestas a tierra, complementar el sistema con el agregado de un cable de interconexión de tierra, el cual debe acompañar el recorrido del tendido.

Cabe destacar que los descargadores mencionados en ningún momento reemplazan a los conocidos descargadores de línea, generalmente utilizados en las subestaciones o llegadas de líneas aéreas. En estos casos, al no haber corrientes de circulación por los blindajes, se anulan las pérdidas de potencia que estas generan.

Por último, *Cross bonded* es el sistema de puesta a tierra aconsejado para tendidos largos. Se divide el largo total del tendido en tantos "tramos mayores" se requiera y cada tramo mayor se subdivide en tres "tramos menores". Esto se hace para poder anular o bien compensar eléctricamente (en gran medida) las tensiones inducidas. Los extremos de los blindajes de cada tramo mayor se conectan a tierra y los extremos de cada tramo menor se entrecruzan eléctricamente (dos veces) con el fin de anular o minimizar notablemente las corrientes de pérdidas circulantes (pérdidas de potencia) por los blindajes. ■



Puesta a tierra en ambos extremos - Solid Bonded



Puesta a tierra en un solo extremo Single Point Bonded, Middle Point Bonded

WORK
Lider en Energía Confiable

- Estabilizadores, Elevadores y Protectores de Tensión
- Transformadores
- Fuentes de Alimentación
- Cargadores de Baterías

www.estabilizadoreswork.com.ar

ECOMOBILITY

Sistemas de carga para vehículos eléctricos

Serie LIBERA

Estaciones de carga para vehículos eléctricos versión de pie (tipo columna) o mural (wall-box) ambos con opción de modalidad para carga libre o carga controlada por tarjeta (RFID)



www.scame.com

Nueva edición de CONEXPO en Córdoba



CONEXPO
Córdoba 2019

Electrotecnia | Iluminación | Automatización y control

www.conexpo.com.ar

CONEXPO | La Exposición Regional del Sector, 73 ediciones en 25 años consecutivos

60 FABRICANDO PRODUCTOS AÑOS DE CALIDAD

Número uno en calidad de energía a nivel mundial.



Compensación Híbrida

- Más económico y compacto
- Balance de cargas
- Compensación capacitiva inductiva
- Potencias hasta 600 kvar, expandible y modular
- 4000 veces más rápido que un banco tradicional



Presentes en Hannover 2018



Tel: (011) 4303-1203
San Antonio 640, CABA
info@grupoelecond.com
www.grupoelecond.com

Una empresa de seguridad y protección



Ingeniería Eléctrica dialogó con Power System Argentina, dedicada a la protección y la seguridad

Power System Argentina
www.powersa.com.ar

Power System Argentina es una empresa que desde hace más de 25 años se dedica a la venta, instalación, servicio y mantenimiento de sistemas ininterrumpibles de energía, más conocidos como "UPS"; asimismo, de infraestructura para las áreas de tecnología de la información (TI) y rectificadores industriales de alta prestación, llevando a cabo el servicio de auditoría y revisión de centros de datos, también el relevamiento de la instalación eléctrica. Su labor la llevó a atender las necesidades de diversos tipos de industria, y entre sus clientes se encuentran organizaciones de renombre como el Banco Patagonia, Peugeot, el Hospital Italiano o Ledesma, entre tantas otras.

La experiencia acumulada tras años de prestaciones exitosas la alentó a tomar nuevos desafíos, siempre vinculados con la protección y la seguridad. Trabaja para abrir nuevas unidades de negocios: por un lado, seguridad electrónica, ya en marcha, y más adelante, energías alternativas. Para

conocer a fondo a la empresa y sus servicios, Ingeniería Eléctrica dialogó con Marco Novelli, a cargo de las áreas de ventas y marketing, y Fabián Rodríguez, el presidente.

"La empresa nació y se desarrolló en el mercado de provisión de potencia, o sea, UPS. Hace un año se incorporaron otras líneas de producto también, relacionadas con infraestructura". Marco Novelli, a cargo de ventas y marketing.

¿Qué actividades desarrolla Power System Argentina?

Marco Novelli.— La empresa nació y se desarrolló en el mercado de provisión de potencia, o sea, UPS. Hace un año se incorporaron otras líneas de producto también, relacionadas con infraestructura.

Fabián Rodríguez.— En agosto tomé el mando, y la empresa comenzó a tomar otro rumbo. Queremos expandir la diversidad de productos, y abrir nuevas unidades de negocio específicas.

¿Cuáles son las nuevas unidades de negocio en las que incursionará la empresa?

Fabián Rodríguez.— Ya tenemos un canal para atender estrictamente seguridad electrónica. Es un mercado que conozco muy bien y, además, incursionar en el mercado de la seguridad electrónica genera también clientes para UPS.

Marco Novelli.— Otra unidad es la de energías alternativas, un tema muy relacionado con lo que la empresa venía haciendo: UPS. De hecho las fábricas que normalmente desarrollan equipos de UPS, también

fabrican convertidores de frecuencia para el aprovechamiento de la energía solar.

Fabián Rodríguez.— Ese va a ser un desafío porque la atención comercial no es la misma. En seguridad o en energías alternativas se trabaja más por proyecto, y quizá necesitamos un canal de comercialización específico.

¿Esto implica diversificar la cartera de clientes y de áreas industriales que la empresa atiende normalmente?

Fabián Rodríguez.— El destinatario muchas veces es el mismo; una empresa que implementa seguridad perimetral, normalmente tiene equipamiento para proteger con UPS. De hecho, el mismo equipamiento de seguridad perimetral conviene protegerlo con UPS. Marco Novelli.— Queremos que nuestras nuevas unidades puedan atender más necesidades de nuestros clientes.

¿Cuáles son los canales de comercialización?

Marco Novelli.— Estamos trabajando con el canal distribuidor. Con distintos canales, según la necesidad específica.

Fabián Rodríguez.— Queremos ir ocupando nichos de mercado con distribuidores que conozcan bien cada nicho. En el rubro UPS, la empresa tradicionalmente trabajaba con el mercado de TI, y tenemos un distribuidor especializado en eso. Ya comenzamos con la unidad de seguridad, y seguiremos más adelante con electromedicina. El objetivo es tener representantes para cada sector para cada unidad nueva de negocio.

Marco Novelli.— Dejamos la venta directa para casos especiales solamente. Queremos trabajar con el canal distribuidor y por eso implementamos medidas para protegerlo. Solamente atendemos directamente a clientes finales cuando requieren un servicio que no pueden obtener del canal.

¿Se refieren a los servicios de pre- y posventa?

Fabián Rodríguez.— Ahí sí es donde la empresa trabaja directamente con el cliente final, en

especificaciones de pliegos, por ejemplo. A la hora de diseñar una instalación, nuestra empresa brinda el asesoramiento. Es un trabajo que desarrollamos desde siempre, damos ese respaldo. Con ese mismo servicio contarán nuestras nuevas unidades de negocios. Marco Novelli.— Los clientes valoran la experiencia que tiene Power System Argentina después de tantos años, y nos buscan para algún proyecto. Así es que especificamos máquinas, damos servicio de mantenimiento, correctivo y demás.

"Ya tenemos un canal para atender estrictamente seguridad electrónica. Es un mercado que conozco muy bien". Fabián Rodríguez, presidente.

Las nuevas líneas: seguridad electrónica

Tal como quedó asentado en la entrevista, Power System Argentina amplía su cartera de productos con más opciones de seguridad y protección. Una de las nuevas unidades de negocio ya está en marcha, orientada a seguridad electrónica. Ofrece tres





marcas de calidad reconocida y garantizada por la propia compañía, y con esa cartera diversificada de productos, cubre una amplia gama de necesidades de protección:

Optex, sensores infrarrojos

Power System ofrece en el país la línea de gama alta de sensores infrarrojos de Optex, microondas que se usan normalmente en sistemas de seguridad. Se trata de sensores láser que cubren con absoluta precisión hasta sesenta metros de distancia, pensados especialmente para cubrir las necesidades de seguridad y protección de lugares críticos como cárceles, shelters, centros de datos, y demás ambientes industriales donde la exigencia de precisión y robustez es mayor.

Spotter RF, radares

La segunda línea de protección es la orientada a los radares, y para eso, otra marca también disponible en el país por la gestión de Power System es Spotter, de calidad reconocida en el rubro.

“Muchas veces, cerca de las instalaciones de las empresas hay grandes descampados, y para evitar intrusiones se requiere algún tipo de seguridad”,

explicó Fabián Rodríguez. La opción para esos casos específicos son los radares. Estos en particular se pueden utilizar incluso donde hay espejos de agua. “Es muy difícil proteger un acceso con espejo de agua”, explicó Fabián, demostrando su conocimiento en el área.

La experiencia acumulada [...] la alentó a tomar nuevos desafíos [...]. Trabaja para abrir nuevas unidades de negocios: por un lado, seguridad electrónica, ya en marcha, y más adelante, energías alternativas.

Fiber SenSys, protección perimetral

La tercera y última línea se refiere a la protección perimetral. En este caso, la empresa trabaja con la empresa Fiber SenSys, y ofrece en el mercado sistemas de protección para alambrados. “Si bien estéticamente es parecido a los existentes, a los microfónicos, en realidad no tiene nada que ver, porque el principio de detección es por fibra óptica, mucho más preciso”, aclaró Fabián. “Estamos hablando de precisión de 99 por ciento contra el sesenta u ochenta en el mejor de los casos”, agregó luego.

¿Cómo quieren que el mercado reconozca a la empresa?

Fabián Rodríguez.— Nuestra empresa pone un foco especial en la calidad, y la exigimos en los productos que comercializamos. Ponemos el foco ahí, va con los lineamientos de la empresa.

Fabián Rodríguez.— El concepto de Power System de hoy es la seguridad, tanto en energía como en electrónica. Ahí es donde se vinculan todos nuestros productos. ■



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:



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



Nueva comisión directiva en CADIME

Cámara Argentina de Distribuidores de Materiales Eléctricos
CADIME
www.cadime.org.ar

La Cámara Argentina de Distribuidores de Materiales Eléctricos (CADIME) renovó su comisión directiva, tal como lo viene haciendo todos los años durante el mes de noviembre. Excepto el secretario, el protesorero, un vocal titular, un vocal suplente y un titular y el suplente de la comisión directiva, que conservaron a las mismas personas de la gestión anterior, todos los demás puestos han sufrido modificaciones. La flamante presidente es la ingeniera Patricia Yerfino, quien hasta la fecha se desempeñó como prosecretaria.



Comisión Directiva periodo 2018-2019 (en negrita, las modificaciones)

- » **Presidenta: Patricia Yerfino (Inel)**
- » **Vicepresidente: Néstor Daniel Bachetti (Casa Bachetti)**
- » Secretario: Roberto Blasco (*Electro MB*)
- » **Prosecretario: Aníbal Daniel Torres (Tofema)**
- » **Tesorero: Adrián Gutman Robledo (Materiales Eléctricos)**
- » Protesorero: Guillermo Payo (*Payo y Cía.*)
- » Vocales titulares: Sergio Andrés Bernacchi (*Teci*) y Ángel Segovia (*Alvi Electric*)
- » Vocales suplentes: Salvador Aldo Forzisi (*Soulé*), Fernando Liborio (*Electrofase*)

- » Titulares de la comisión revisora de cuentas: Mario Osvaldo Pierucci (*Electro Tucumán*) y Javier Currás (*Distribuidora Eléctrica*)
- » Suplente de la comisión revisora de cuentas: Fernando Santacroce (*Dacroce*) ■

Se publicó la norma sobre eficiencia energética en vehículos de carretera

IRAM
www.iram.org.ar

Asociación de Ingenieros y Técnicos del Automotor
AITA
www.aita.org.ar

Se publicó la norma IRAM/AITA 10274-2 "Vehículos de carretera Eficiencia energética. Parte 2 - Etiqueta de eficiencia energética", cuya finalidad consiste en brindar información de interés para los usuarios, detallando el consumo de combustible y las emisiones de dióxido de carbono de los vehículos para transporte de pasajeros y transporte de carga.

Colocada en un lugar del vehículo que no obstruya el campo visión normal del conductor, la etiqueta deberá incluir la siguiente información: marca comercial; identificación del modelo; identificación del tipo de combustible; cilindrada del motor, expresada en centímetros cúbicos; identificación del tipo de transmisión o marchas; valor de las emisiones de dióxido de carbono en el ciclo de manejo mixto, expresadas en gramos por kilómetro; valores de consumo de combustible, expresado en litros por cada cien kilómetros, en cada ciclo de manejo (urbano, extraurbano y mixto); el código de respuesta rápida QR. Asimismo, hacia el final de estos datos, se incluirá la leyenda: "Los valores informados de las emisiones de dióxido de carbono y consumo de combustible son referenciales, corresponden a los constatados en los reportes de ensayos realizados bajo condiciones de laboratorio controladas, según la Resolución 797/2017 y subsiguientes. El consumo efectivamente obtenido por cada conductor depende de sus hábitos de manejo,

- de la frecuencia de mantenimiento del vehículo, de las condiciones ambientales y geográficas, de la condición de carga, del combustible utilizado, entre otras".
- » El estudio del presente documento había iniciado en 2017. Estuvo a cargo de la Comisión de Etiquetado de Eficiencia Energética en vehículos que funciona en IRAM. ■

Nueva comisión directiva en AADECA

Asociación Argentina de Control Automático
AADECA
www.aadeca.org

La Asociación Argentina de Control Automático (AADECA) renovó su comisión directiva. La nueva conformación es la siguiente:

- » Presidente: Marcelo Petrelli
- » Vicepresidente primero: Ariel Lempel
- » Vicepresidente segundo: Víctor Matrella
- » Secretario general: José Luis del Río
- » Prosecretaria: Cristina Boiola
- » Tesorero: Eduardo Néstor Álvarez
- » Protesorero: Carlos Godfrid
- » Vocal titular primero: Carlos Behrends
- » Vocal titular segundo: Emiliano Menéndez
- » Vocal titular tercero: Raúl di Giovambattista
- » Vocal suplente primero: Marcelo Lorenc
- » Vocal suplente segundo: Diego Maceri ■

La marca de certificación IRAM es sinónimo de calidad y seguridad

Desarrollamos normas técnicas destinadas a una variada gama de productos y servicios, certificando su estricto cumplimiento.

IRAM es una asociación civil sin fines de lucro fundada en 1935.
www.iram.org.ar



Be sure: **testo**

Ahora con función SuperResolution
Gratis - 4 veces más píxeles

**SUPER
RESOLUTION
4x
MORE PIXELS**

Termografía profesional y accesible

Una herramienta indispensable a un precio muy conveniente.

Nuestros modelos más simples le ofrecen:

- Gran pantalla de 3,5"
- Detector de 320 x 240 píxeles (Super Resolution)
- Autodetección de punto más frío y más caliente
- Software profesional gratuito IRSofT

www.testo.com.ar/termografia

Testo Argentina S.A.
Yerbal 5266 - 4º Piso (C1407EBN) Buenos Aires
Tel.: (011) 4683-5050 - Fax: (011) 4683-2020
info@testo.com.ar - www.testo.com.ar



El Newsletter
de Editores

**Editores
online**

Contenidos

- ▶ Artículos técnicos
- ▶ Aplicaciones y obras
- ▶ Presentación de productos
- ▶ Capacitaciones
- ▶ Noticias del sector
- ▶ Entrevistas

Frecuencia

- ▶ Cada dos semanas, una nueva edición

¡Suscribase!

www.editores.com.ar/nl/suscripcion



Asociación de Instaladores
Electricistas de Tucumán

Visite nuestro
SITIO WEB



▶ www.aiet.org.ar



Solución Completa en Distribución Eléctrica e Iluminación

GE Industrial Solutions

Componentes Modulares DIN

- Interruptores Termomagnéticos
- Interruptores Diferenciales

Distribución Eléctrica

- Seccionadores Bajo Carga
- Interruptores Industriales

Control y Automatización

- Contactores
- Relés Térmicos
- Guardamotores
- Botoneras

GE Lighting

Lámparas de Descarga de Alta Intensidad

- Mezcladoras, Vapor de Mercurio, Vapor de Sodio, Mercurio Halogenado

Lámparas y Tubos Fluorescentes

- Tubos T8, Biax L, Biax D, Arrancadores

Representante Exclusivo

Puente Montajes es socio estratégico de General Electric para las divisiones GE Industrial Solutions y GE Lighting en Argentina, importando y comercializando componentes eléctricos GE a través del canal Distribuidor.

Av. H. Yrigoyen 2299, Florencio Varela (CP 1888), Bs. As.
0810-333-0201 / 011-4255-9459 / info@geindustrial.com.ar



Visita nuestro nuevo sitio web
www.geindustrial.com.ar



Industrias Sica
www.sicaelec.com

Canalización resistente y segura

Sistema de canalizaciones *ElectroSystem*

El sistema de canalizaciones *ElectroSystem* está diseñado para la ejecución de instalaciones eléctricas conforme a la reglamentación de la AEA 90364. El sistema ofrece un conjunto de alternativas que permiten proyectar las canalizaciones tanto en obras embutidas (secas y húmedas), así como también en obras a la vista sobrepuesto a las superficies.

Sus caños, curvables en frío por medio de resorte, hacen que el sistema se adapte a cualquier geometría reduciendo los tiempos de ejecución de manera significativa. Sus accesorios permiten la proyección de obras con grado de protección IP aumentado, por lo que el sistema es apto, también, para canalizaciones a la intemperie. La resistencia al impacto y a la compresión que le otorga al sistema la utilización de materias primas vírgenes de primera calidad hacen posible la utilización de estas canalizaciones para obras de hormigón colado.

Todos los elementos que componen al sistema cumplen con los requisitos de seguridad eléctrica establecidos por la Resolución 92/98 de la ex-SICyM y certificados por IRAM.

Las ventajas que ofrece son...

- » económicas: sus componentes son más económicos que sus análogos de hierro;
- » de instalación: el sistema ofrece elementos fabricados con material plástico que son fáciles de procesar (cortar, doblar, limar, etcétera) con el consiguiente ahorro de mano de obra y tiempo;
- » comodidad: el trabajo con los elementos del sistema no origina esfuerzos o tareas complejas, las herramientas y el equipo de trabajo son muy simples de usar y de bajo costo;
- » calidad de fabricación: los componentes del sistema se fabrican según normas internacionales, avalados por la certificación correspondiente.

Características generales de los caños y accesorios

El sistema cuenta con grado de protección IP aumentado. Todos los elementos son autoextinguibles y resistentes a la radiación ultravioleta, al ozono y al ataque químico producido por la acción de ácidos, bases, solventes, gases, etcétera. Esto permite que se puedan utilizar embutidos en paredes o en losas de hormigón donde los aditivos de los diferentes morteros y la misma humedad pudiesen atacar el caño de hierro tradicional. Asimismo, todos los elementos resisten el frío y el calor y son livianos pero con alta resistencia mecánica, puesto que están fabricados con material termoplástico que, además, no contamina el medioambiente.

Los caños rígidos en particular poseen gran resistencia al aplastamiento y se pueden doblar en frío por medio de un resorte de acero flexible introducido en el interior del caño. Estos resortes se proveen en forma separada como una de las herramientas del sistema.

Tanto los caños como los accesorios conforman un sistema completo, pero por separado son



compatibles con otros sistemas similares de caños y cajas de embutir de exterior.

Toda la línea cumple con las normativas internacionales que los especifica y con las disposiciones reglamentarias locales.

Aplicaciones y usos

Acorde a la reglamentación AEA 90364, el sistema es apto para cualquier tipo de instalación teniendo en cuenta las siguientes configuraciones:

- » Obras secas. Cielorrasos, paredes y tabiques de durloc y premoldeados. Caño línea mediana más accesorios IP 54
- » Obras húmedas. Hormigón colado, losas, mampostería calada y rellena. Caño línea mediana más accesorios IP 54
- » Obras sobrepuestas interiores. A la vista, sobrepuesta a la superficie. Caño línea pesada más accesorios IP 54
- » Obras sobrepuestas exteriores. A la vista, sobrepuesta a la superficie. Caño línea pesada más accesorios IP 65



El desacople del sistema IP 65 se realiza desplazando el conector hasta la base del accesorio y sosteniendo en esa posición, se retira el caño. ■

Instalación

El acople de los accesorios al caño se efectúa mediante presión tanto en accesorios con grado de protección IP 54 como IP 65. Los caños no son aptos para suspender cargas.

Color	Normativa de cumplimiento	Curvatura en frío	Ensayos según IEC 613836-21				Rigidez dieléctrica	Resistencia a la aislación	Producto	Clasificación
			Resistencia			A la llama				
Gris RAL 7035	EN 50086-1 EN 50086-2-1 IEC 61386-21	Solo para Ø 20 y 25, por medio del resorte, máx. 90°	Superior a 750 N sobre 5 cm a 20 °C	Impacto con martillo de 2 kg a 10 cm de altura a -5 °C	24 h a 60 °C, una presión de 2 kg transmitida por una bolla de acero	Auto-extinguible en menos de 30 s	Mayor que 2.000 V a 50 Hz durante 15 min	Mayor que 100 MΩ a 500 Vcc durante 1 min	Tubo rígido de PVC curvable (solo Ø 20 y 25) en frío con sello de calidad IMQ e IRAM	Medianos: 3321 Ø20 y 25: 12544211 Ø40 y 50: 12544211 Pesados: 4421 Ø20 y 25: 22544211 Ø40 y 50: 12544211

Especificaciones de caños rígidos

INTERCAMBIO
PROFESIONAL
PUBLICACIONES
CURSOS Y
JORNADAS

AADECA

Asociación Argentina
de Control Automático

EXPOSICIONES
CONGRESOS
NEWSLETTER
BECAS

www.aadeca.org

Seguridad + Confiabilidad Total

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



Transformadores Encapsulados en Resina Epoxi

100 % Fabricación Nacional

Cumple con la clasificación E2-C2-F1

Autoextinguibles - No dañan el Medio Ambiente

Elevada capacidad de sobrecargas

Importante reserva de potencia



Tadeo Czerweny Tesar



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

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

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

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

www.tadeoczerwenytesar.com.ar

servicio técnico

llame al teléfono o envíe un mail

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



Para garantizar su seguridad y la de su hogar, use productos con Sello IRAM

La marca de certificación IRAM es sinónimo de calidad y seguridad

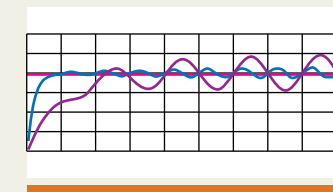


Desarrollamos normas técnicas destinadas a una variada gama de productos y servicios, certificando su estricto cumplimiento.

IRAM es una asociación civil sin fines de lucro fundada en 1935. www.iram.org.ar



Editorial **Pág. 50**
Capacitación **Pág. 51**



Uso racional de la energía en edificios públicos **Pág. 54**



A ¿Qué hacer en caso de imminente tormenta? **Pág. 62**



Reglamentaciones **Pág. 64**



En 2019
Continuamos en el camino
de la electricidad segura
Juntos

www.aea.org.ar

Revista de la Asociación Electrotécnica Argentina



2018 está finalizando. La Asociación Electrotécnica Argentina se siente orgullosa de los profesionales de la ingeniería y la técnica que los acompañan y trabajan con ahínco en los distintos Comités de Estudio de nuestra casa.

Este año se han editado tres nuevas secciones de la Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles (AEA 90364), nave insignia de nuestra institución. Estas son la Sección 702 "Piscinas y fuentes ornamentales", la Sección 722 "Suministro a vehículos eléctricos", la Sección 791 "Instalaciones eléctricas para medios de transporte fijos de personas, animales domésticos y de cría y cargas en general. Tomo 1: Ascensores de pasajeros. Un nuevo documento técnico de concepto: "Efectos del paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano y por el de los animales domésticos y de cría. Parte 1: Aspectos generales. Una guía, la Guía AEA 770 "Instalaciones eléctricas en viviendas unifamiliares hasta 10 kW" con ejemplos de aplicación basados en los requisitos de la Sección AEA 90364-7-770. También se ha editado la esperada Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles de tensión nominal mayor a 1 kV y hasta 36 kV inclusive, en corriente alterna (AEA 95403) que permitirá proyectar, ejecutar y mantener instalaciones eléctricas de media tensión en el interior de los inmuebles, contribuyendo con las necesidades de mejorar la eficiencia energética. Por último, se han puesto en vigencia nuevas ediciones actualizadas de tres reglamentaciones, la de líneas aéreas exteriores de baja tensión (AEA 95201) y la de alumbrado público (AEA 95703).

Como si esto fuera poco, tenemos en proceso de redacción avanzada cuatro nuevas reglamentaciones: Redes eléctricas inteligentes. Parte 2: Modelo de madurez de una red eléctrica inteligente. Capítulo 1: Definición del modelo (AEA 92559-2-1); Redes eléctricas inteligentes. Parte 2: Modelo de madurez de una red eléctrica inteligente. Capítulo 2: Encuesta de evaluación; Redes eléctricas inteligentes. Parte 3: Sistemas de Generación de energía mediante fuentes renovables, conectadas a la red de distribución de baja tensión. Capítulo 1: Requerimientos técnicos mínimos para la conexión y operación en paralelo a la red de distribución de baja tensión (AEA 92559-3) y Electroestática: Resistencia eléctrica de la cobertura de pisos y de los pisos instalados (AEA 91340-4-1).

En este fin de año la AEA desea, para todos los habitantes de nuestro país, para nuestros socios, directivos y colaboradores unas Felices Fiestas y que el año 2019 nos encuentre con energía para trabajar aún más en lograr nuestra meta de siempre: la seguridad eléctrica.

Ing. Carlos A. García del Corro
Gerente Técnico



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

REVISTA
electrotécnica

Diciembre 2018

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

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.



Editor:

EDITORES S.R.L.

EDITORES +54 11 4921-3001 | www.editores.com.ar

Comisión Asesora

Ings. Jorge Magri, Miguel Correa, Miguel Toto, Norberto Broveglio, Pablo Mazza, Gustavo Wain y Víctor Osete

Gerencia Administrativa

Cdra. Mónica S. Méndez

Gerencia Técnica

Ing. Carlos A. García del Corro

Comisión Directiva de la AEA 2018/2019

Presidente: Ing. Pedro Rosenfeld

Vicepresidente 1°: Ing. Ernesto Vignaroli

Vicepresidente 2°: Ing. Carlos Manili

Secretario: Ing. Norberto Broveglio

Prosecretario: Ing. Abel Cresta

Tesorero: Ing. Juan Mazza

Protesorero: Ing. Luis Grinner

Vocales: Ings. Miguel Correa, Jorge Magri, Carlos Mansilla, Daniel Milito, Daniel Moreno,

Claudio Bulacio, Osvaldo Petroni, Mario Ramos,

Miguel Toto, Gustavo Wain

Órgano de Fiscalización

Titular: Ing. Domagoj Galinovic

Suplente: Ing. Guillermo Baumann

De conformidad con nuestro Estatuto vigente, la Comisión Directiva ha resuelto convocar a Elecciones y posterior Asamblea Anual Ordinaria el día 24 de abril de 2019, en nuestra Sede de Posadas 1659, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Oportunamente enviaremos más detalles a nuestros Socios.

Estimado Socio, le recordamos que abonando la cuota anual año 2019 hasta el 31 de marzo, se beneficiará con un importante descuento. Más detalles en nuestra página web www.aea.org.ar

Evento AEA 105 Años

El miércoles 24 de octubre y en el marco del aniversario 105 de la fundación de AEA, la Comisión Directiva rindió homenaje a los Socios que pasaron a la condición de Vitalicios este año y a los Socios Eméritos, con la presencia de los miembros de la Comisión Directiva y Presidentes y Secretarios de los Comités de Estudio. Fueron Socios Eméritos de este año los Ingenieros Andribet, Osete, y Reyna (póstumo).

La Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) es una organización sin fines de lucro que fue fundada el 18 de octubre de 1913 por Jorge Newbery conjuntamente con otros 25 profesionales de la ingeniería con el objetivo de fomentar el desarrollo de todos los campos de la Electrotecnia en la República Argentina.

Acto de reconocimiento a la trayectoria y compromiso con la seguridad eléctrica – FONSE

Se realizó en la Sede de AEA el 8 de noviembre pasado el evento por el cual el Foro Nacional de la Seguridad Eléctrica (FONSE) hace entrega de reconocimientos a personalidades y entidades por su trayectoria y compromiso con la Seguridad Eléctrica.

En dicho evento participaron alrededor de 100 invitados, colmando las instalaciones de la AEA, y representando a las distintas entidades que lo integran.

Se entregaron distinciones a la AEA en su 105 Aniversario, a la Prof. Sandra Meyer de Relevando Peligros por su constante compromiso, a los ingenieros Alberto Nicolás Pérez y Federico Andribet por el impulso inicial y tenacidad en lograr los objetivos propuestos.

La AEA agradece el aporte de las empresas **Siemens Argentina y Myselec** Las mismas han donado los siguientes elementos para los laboratorios didácticos de capacitación de AEA:

Siemens Argentina: Interruptores automáticos | Interruptores diferenciales | Controladores lógicos programables | Un variador de velocidad Un motor eléctrico

Myselec: Cable preensamblado | Soportes para fusibles de alta capacidad de ruptura | Seleccionador APR | Conjuntos de retención, de suspensión y terminales preaislados

Actividades en Organismos de Estudio

Comité Nº 00: Este OE ha finalizado la revisión del anteproyecto AEA IT 90479-5: Efectos del paso de la corriente Eléctrica por el cuerpo humano y por los animales domésticos y de cría. Parte 5: Umbrales de tensión de contacto para efectos fisiológicos.

Comité Nº 10: El organismo finalizó la redacción de los anteproyectos AEA 90364-7-711 Sección Exposiciones, Espectáculos y Stands y AEA 90364-7-740 Sección Ferias, Parques de diversiones y Circos.

Grupo de Trabajo Nº 10G: Se encuentra finalizando la actualización del documento AEA 90364-8 Eficiencia Energética.

Comité Nº 11: Actualmente se encuentra trabajando en la revisión y actualización del documento AEA 90364-7-710 Sección Locales de usos médicos y salas externas a los mismos.

Comité Nº 12: Tras haber finalizado la redacción del documento del Tomo Nº 1 de AEA 90364-7-791 Sección Instalaciones eléctricas para medios de transporte fijos de personas, animales domésticos y de cría y cargas en general, el OE comienza con la redacción del Tomo 2.

Comité Nº 21: El OE se encuentra finalizando la redacción de la actualización del documento AEA 95702 Trabajos con tensión en instalaciones eléctricas con tensiones mayores a un kilovolt (1 kV).

Comité Nº 31: En la actualidad se encuentra redactando el documento AEA 90079-19 Atmosferas explosivas. Parte 19: Reparación, reacondicionamiento y recuperación de equipos.

Comité Nº 53: El CE trabajó sobre todo en lo relativo a Normas, Ensayos y Verificaciones periódicas de calidad que deben cumplir tanto herramientas como elementos de protección personal, especialmente aquellos que no cuentan con normas nacionales que amparen su calidad, destacándose que estos están directamente ligados a la seguridad de los trabajadores.

Comité Nº 54: Actualmente se encuentra trabajando en la redacción del documento AEA 95701 -Trabajos Sin Tensión en Proximidad de Instalaciones Eléctricas Energizadas.

Comité Nº 101: El OE ha finalizado con las modificaciones post discusión pública del documento AEA 91340-4-1 y actualmente se encuentra trabajando en el anteproyecto AEA 91340-2-3.

Electricidad Segura es una meta que nos propusimos hace más de 100 años.

Electricidad Segura es seguir avanzando en nuevas tecnologías.

Electricidad Segura es, que al momento de hacer una conexión, lo único que sientas en ese momento es tranquilidad.

Electricidad Segura es saber que hay un grupo de ingenieros detrás de cada conexión eléctrica.

O mejor aún, es estar tan confiado que ni necesitas saber nada.

Electricidad Segura es saber y poder transmitirlo.

Electricidad Segura es, fue y será siempre nuestro objetivo.

Para la AEA, Electricidad Segura es un constante legado.



Jorge Newbery Ingeniero Electricista,
fundador y primer Presidente de la AEA.

Posadas 1659 (C1112ADC) CABA
Argentina | Tel. (+54 11) 4804-1532 /3454
info@aea.org.ar

Te invitamos a conocer más acerca de nosotros entrando a

www.aea.org.ar



» Capacitación 2019

- Marzo**
- K19 | Los componentes de la generación y la transmisión eléctrica: el sistema argentino de interconexión**
Instructor: Ing. Horacio Podestá
Fecha: 18 y 19 de marzo | Horario: 9:00 a 13:00 y 14:00 a 18:00
 - K42 | Proyecto de instalaciones eléctricas de baja tensión en viviendas unifamiliares con consumos de hasta 63 A**
Instructor: Ing. Carlos García del Corro
Inicio: 25 de marzo | Duración: 6 semanas | Modalidad: a distancia
 - K04 | Repotenciación de redes aéreas de media tensión - Línea - Centro de transformación - Punto de suministro**
Instructor: Ing. Raúl González
Fecha: 28 y 29 de marzo | Horario: 1º día: 13:00 a 18:00; 2º día 9:00 a 15:00
- Abril**
- K05 | Taller de diseño sobre líneas aéreas de baja tensión –distribución y/o alumbrado público– aplicación Smartlight**
Instructor: Ing. Raúl González
Fecha: 11 y 12 de abril | Horario: 1º día: 13:00 a 18:00; 2º día 9:00 a 15:00
 - K23 | Gestión del mantenimiento en instalaciones industriales**
Instructor: Ing. José Luis Rodríguez Lamas
Inicio: 22 de abril | Duración: 4 semanas | Modalidad: a distancia
- Mayo**
- K21 | Diseño de estaciones transformadoras**
Instructor: Ing. Norberto Sirabonian
Inicio: 6 al 10 de mayo | Horario: 9:00 13:00 y 14:00 a 18:00
 - K02 | Protección y comando de motores eléctricos en instalaciones de baja tensión**
Instructor: Ing. Juan Carlos Spano
Fecha: 16 y 17 de mayo | Horario: 9:30 a 12:00 y 13:00 a 16:30
 - K37 | Los componentes armónicos en los sistemas eléctricos**
Instructor: Ings. Norberto Lemozy y Alejandro Jurado
Fecha: 23 y 24 de mayo | Horario: 1º día: 9:00 a 18:00; 2º día 9:00 a 13:00
 - K07 | Centros de transformación y suministro en instalaciones de media tensión**
Instructor: Ings. Edgardo G. Vinson y Jorge Magri
Fecha: 30 y 31 de mayo | Horario: 9:30 a 15:00
- Junio**
- K09 | Diseño de líneas subterráneas de media y baja tensión**
Instructor: Ings. Edgardo Vinson y Jorge Magri
Fecha: 27 y 28 de junio | Horario: 1º día: 13:00 a 18:00; 2º día 9:00 a 15:00

La AEA tiene el agrado de informar que en el primer semestre del año 2019 el Sr. Rodolfo Brunotto dictará las siguientes Capacitaciones:

| Control de Motores | Transformador de Medida | Selectividad de Protecciones

Uso racional de la energía en edificios públicos

Fermin Acuña, Gustavo E. Kazlauskas y Carlos J. Verucchi
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
Facultad de Ingeniería, Departamento de Electromecánica
gkazlaus@fio.unicen.edu.ar



Palabras clave: Uso racional de la energía, costos energéticos, instalaciones eléctricas

Introducción

Hace varios años que se ha instalado el concepto de uso racional y eficiente de la energía en principio por los escasos recursos naturales existentes para generar la electricidad con energía primaria [1]. Por tal motivo, se habla de recursos renovables y no renovables que son principalmente: el hidráulico, el eólico y el solar; y por otro lado los de origen fósil [2].

En la actualidad el concepto de uso racional y eficiente de la energía tiene diversas definiciones [3]. Entre tantos, el más adecuado, es una baja en el consumo energético o el uso óptimo de la energía. Este concepto merece alguna reflexión: el uso óptimo de la energía se trata de usarla en la medida de las necesidades reales, con las actividades normales en una industria o sector comercial, sin disminución de la productividad, sin alterar la calidad de vida del usuario y con la utilización de los mejores equipos eléctricos en cuanto a su rendimiento y efectividad. Con ello se logra una disminución en el consumo energético, y por ende de su facturación.

Además es necesario implementar una serie de medidas políticas referidas a un cambio de cultura para utilizar la energía en forma adecuada y sin excesos. Es decir realizar las actividades normales evitando utilizar un consumo mayor y sin derrochar. Por consiguiente, el ahorro del consumo energético se puede lograr por tres caminos, uno es el tecnológico, otro es la calidad en la construcción de edificios y finalmente la conducta ciudadana. Y si convergen las acciones mencionadas los beneficios son múltiples.

Para las actividades del sector público, "Es deseable un estado moderno y competente en el uso racional y eficiente de los recursos energéticos; esta idea es sinónimo de una buena administración" [3] la cual incluye los

establecimientos educacionales desde la etapa inicial hasta la formación universitaria.

Para realizar esta tarea técnica se debe contar con especialistas adecuados con el fin de planificar adecuadamente el consumo energético, utilizar el reemplazo adecuado, implementar energías renovables en edificios públicos, calcular envolventes térmicas, utilizar domótica, estudiar la circulación de aire en las instalaciones, realizar diagnósticos energéticos, entre las más importantes.

Los consumos energéticos generales apuntan al sector residencial [3] cuya participación es del 35% de la electricidad total que se consume en el país y se estima que el ahorro energético alcanzaría un 30%. La disminución del consumo, entre otros, se aborda con el régimen de etiquetado de electrodomésticos. La cual los consumidores adquieren equipos más eficientes a lo largo de su vida útil. Para ello se cuenta con las normas [4], [5] y [6], y una resolución de ex SICyM 319/99 la cual describe los equipos que pueden ser reemplazados con mayor éxito.

En lo que respecta al sector industrial, que representa aproximadamente el 35% del consumo eléctrico [3], tiene un potencial de ahorro que puede llegar al 20%. En tal sentido, el principal equipo eléctrico utilizado para realizar las actividades de producción, es el motor eléctrico; el que puede representar el 70% de la electricidad utilizada en su proceso. Es sumamente importante reemplazar los motores eléctricos a clase IE3 y IE4 [7].

Finalmente, los edificios públicos bajo jurisdicción nacional y provincial, como también de los establecimientos educacionales [3]: desde la etapa inicial hasta la final representan el 3 y 4 % del total consumido de electricidad del total del

país, con un potencial de ahorro energético que ronda entre el 10 y el 30%.

En la Argentina, la iluminación representa aproximadamente el 35% del consumo eléctrico residencial y aproximadamente el 25% de consumo eléctrico total [9].

Los objetivos de este trabajo son: encontrar soluciones para el ahorro energético en organismos nacionales de la administración pública y de educación, potenciando el uso racional y eficiente de la energía, incorporar nuevas tecnologías con el fin de cumplir el punto anterior y obtener una disminución del costo energético.

El alcance de este estudio, por las características de sus cargas y a modo de ejemplo, se centra en un establecimiento educacional superior con sedes en Tandil, Azul y Olavarría.

Relevamiento eléctrico

Instalaciones existentes

Durante el año 2017, se llevó a cabo un relevamiento de cargas eléctricas conectadas en cada fase de la red eléctrica y en las distintas sedes de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), para identificar problemas y buscar soluciones al elevado consumo energético que se registró en los últimos meses. En este proyecto solo se utiliza la información compactada para poder realizar el cálculo de las potencias consumidas y las energías asociadas a la tecnología actual y su mejora.

Facturación de electricidad

Se procesaron las facturas de energía eléctrica de las distintas sedes de la UNICEN con el fin de calcular la energía consumida en el último año. En el siguiente cuadro resumen llamado

Detalle	Sede Quequén	Sede Azul	Sede Olavarría	Sede Tandil
Consumo anual [kWh]	3.441	335.255	321.579	2.241.548
Total anual [kWh]				2.901.823

Tabla 1. Consumos energéticos totales por sede y anual

tabla 1 se muestran los consumos, diferenciados entre sedes y total.

Como puede observarse en la tabla 1 el consumo de energía, crece con la cantidad de instalaciones en cada sede. El mayor consumo energético es Tandil (debido a que cuenta con 5 facultades), ascendiendo al 77,2%; luego esta Azul con el 11,6% (dos sedes), Olavarría con el 11,1% (dos sedes) y en menor medida la facultad de Quequén.

Durante el relevamiento de datos se observó que, debido a la ineficiencia de las instalaciones edilicias, en algunos casos, el personal de la facultad debe recurrir a métodos alternativos de calefacción durante los meses más fríos. Aunque los grosores de las paredes son los adecuados, según se ha determinado por el equipo de trabajo de ingeniería civil, que las aberturas y cerramientos presentan resistencias térmicas bajas, produciendo que los equipos de calefacción de las instalaciones no calefaccionen correctamente.

Los métodos de calefacción alternativos, elegidos por el personal, varían desde colocar aires acondicionados Split o utilizar estufas de cuarzo. En ambos casos, el consumo de estos artefactos es muy elevado, si se tiene en cuenta que las estufas de cuarzo tienen una potencia que oscila entre los 1000 a 2000 W, y los aires acondicionados entre 2000 hasta 6000 W.

Determinación del monómico

Para el análisis económico se realizan algunas estimaciones dado que el algoritmo de facturación es complejo según el cuadro tarifario; y hay algunos ítems tal como la Resolución 208 ICM y la MIYSP 419/17 que no se disponen los mecanismos de cálculos. Los mismos son entregados por CAMMESA a la distribuidora local y trasladados al cliente, por lo que se propone utilizar el monómico mensual correspondientes al periodo de julio de 2016 a julio de 2017 tal como se muestra en la tabla 2.

El monómico es calculado en \$/kWh en vez de la unidad tradicional. Este indicador depende del consumo de energía de cada cliente y de la

Campus de Tandil	\$/kWh
Julio 2016	1,14
Agosto 2016	0,97
Septiembre 2016	2,20
Octubre 2016	2,20
Noviembre 2016	2,18
Diciembre 2016	2,26
Enero 2017	2,85
Febrero 2017	2,40
Marzo 2017	2,23
Abril 2017	2,23
Mayo 2017	2,15
Junio 2017	2,12

Tabla 2. Valores de monómicos mensuales de Tandil en el periodo 2016-2017.

forma en que gasta este recurso energético, por tal motivo se calculan los mismos para las ciudades de Tandil, Olavarría y Azul.

De la tabla 2 se desprende que el monómico promedio es de 2,11 \$/kWh con una carga impositiva del 25,2%. Para el resto de las localidades los valores resultan 1,95 para Olavarría y 2,06 \$/kWh para Azul. La diferencia sustancial entre estas dos últimas sedes es la carga impositiva de 29,4 y 37,7 % respectivamente.

Relevamiento de cargas

Equipos conectados en la UNICEN - TANDIL

Del relevamiento realizado en la sede de Tandil, se obtuvieron fundamentalmente las características del equipamiento que podrían ser reemplazados por otra tecnología. En la figura 1

se muestran el conjunto de las cargas.

En la figura 1 se muestra las cargas con mayor posibilidad de reemplazo que son: la iluminación y los aires acondicionados. Para la primera de ellas en la equivalencia, se tuvieron en cuenta otros factores técnicos adicionales como son: análisis del flujo luminoso de cada una de las luminarias y la distribución de la luminancia en el plano de trabajo. Este análisis excede el objetivo del presente artículo y aquí se muestran las equivalencias y los ahorros energéticos.

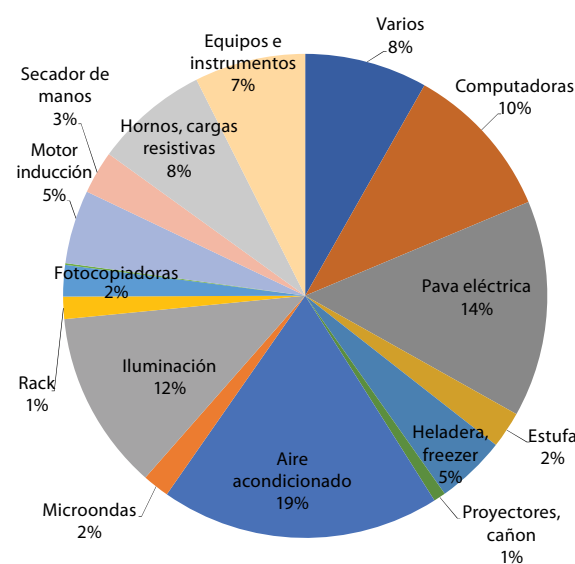


Figura 1. Relevamiento de cargas en la UNICEN-TANDIL.

Sede Tandil					
Luminaria	Cantidad	Reemplazo	Potencia original [W]	Potencia reemplazos [W]	Ahorro %
Fluorescente 36 W	4.617	Tubo led 18 W	166.212	83.106	50,00
Lámpara 30 W	1.289	Lámpara led 10 W	38.670	12.890	66,67
Lámpara 105 W	16	Lámpara led 45 W	1.680	720	57,14
Dicroica 50 W	26	Dicroica led 7 W	1.300	182	57,14
Reflector 150 W	16	Reflector led 50 W	2.400	800	66,67
Reflector 500 W	20	Reflector led 200 W	10.000	4.000	60,00
Lámpara mercurio 150 W	16	Reflector led 50 W	2.400	800	66,67
Lámpara mercurio 400 W	16	Reflector led 200 W	6.400	3.200	50,00
Totales			229.062	105.698	53,86

Tabla 3. Tipos de luminarias y potencias conectadas con la vieja tecnología y la propuesta

En la tabla 3 se observa un ahorro en la potencia equivalente de todos los reemplazos del 54% de promedio.

Otra de las cargas a reemplazar, son los equipos de aire acondicionado que representan la potencia consumida más importante del campus; y esto hace que tengan una gran incidencia en el consumo energético. Estos equipos presentan hoy en día una alternativa, conocida como tecnología inverter. Se trata de la incorporación de un equipo electrónico que permite la regulación de la velocidad del motor que acciona al compresor del aire acondicionado. De esta forma, puede regularse la potencia consumida, ajustándose a la necesidad que tenga el equipo de enviar más o menos caudal de aire. Combinando el inversor con un sistema de control que mide la temperatura ambiente, el equipo va regulando continuamente la temperatura sin necesidad de funcionar al máximo de su potencial. Salvo en momentos particulares como en los arranques, que el equipo inversor acciona el motor del compresor de manera que minimiza el transitorio la corriente, lo que también proporciona un ahorro energético. Esta es una gran ventaja respecto de los equipos tradicionales, ya que estos deben funcionar a plena potencia nominal, lo que hace que los saltos térmicos sean mucho mayores que en los equipos inverter.

El sistema de control de estos equipos minimizan los saltos térmicos y por consiguiente la

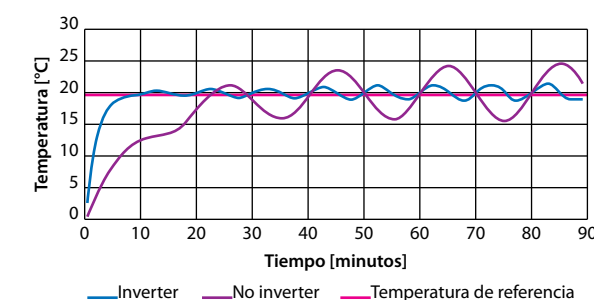


Figura 2. Control de temperatura de los equipos de aire acondicionado inverter y tradicional

Equipo	Cantidad
Aire acondicionado 2,5 kW	41
Aire acondicionado 1,5 kW	29
Aire acondicionado 2 kW	25
Aire acondicionado 4 kW	8
Aire acondicionado 6 kW	6

Tabla 4. Potencias y equipos utilizados en el Campus Tandil

Luminaria	Sol		Horas de actividad con luz natural	Horas de actividad sin luz natural
	Salida	Puesta		
Enero	5.75	20	12	1
Febrero	6	20	12	1
Marzo	6.75	19.5	11.5	1.5
Abril	7	18.75	10.75	2.25
Mayo	7.5	18.75	10	3
Junio	8	18	10	3
Julio	8	18	10	3
Agosto	7.75	18	10	3
Septiembre	7	18.5	10.5	2.5
Octubre	6.5	19	11	2
Noviembre	6	19.5	11.5	1.5
Diciembre	5.5	20	12	1

Tabla 5. Resumen de horas de funcionamientos de las luminarias por día tipo

energía, tal como se muestra en la figura 2.

En la tabla 4 se muestran los equipos que se encuentran conectados hasta el 2017.

Para determinar un ahorro energético, deben estimarse los tiempos de utilización de estos equipos.

Estimación de horas de funcionamiento

Para el análisis de la energía es necesario estimar las horas de uso de cada luminaria, de las que pueden realizarse los siguientes comentarios: los meses invernales las horas diurnas son

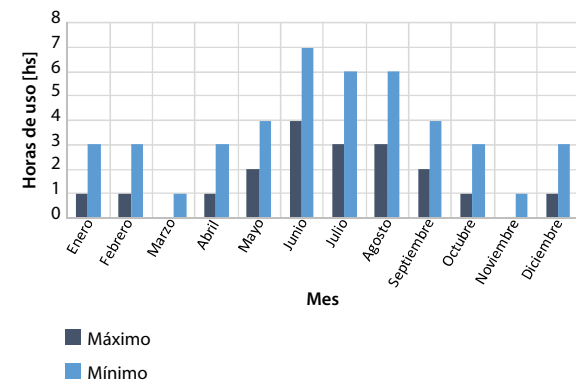


Figura 3. Estimación de horas de funcionamiento de equipos frío/calor respecto del mes del año

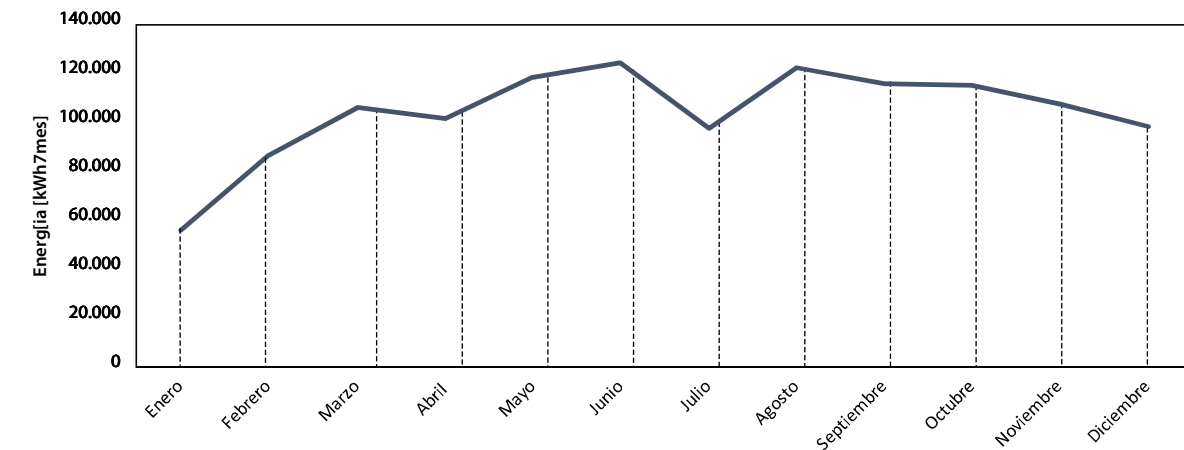


Figura 4. Curva de demanda real durante los meses del estudio.

menos y se ha observado que las luces permanecen encendidas gran parte del día, incluso en horarios cercanos al mediodía. Esta situación podría revertirse si se buscaran alternativas para el aprovechamiento de la luz natural y la adecuada capacitación a todo el personal de la Universidad. Medidas como éstas deberían ser tenidas en cuenta para futuras edificaciones, ya que implicarían otro tipo de filosofía en cuanto a lo edilicio. Por ejemplo, la orientación de los edificios juega un rol fundamental, o también, la proyección de sombras de otros edificios aledaños.

La situación actual de las horas de uso es estimada mediante suposiciones o hipótesis de cálculo, y en base a estas, se establecieron márgenes de incertidumbre como se muestra en la tabla 5. Dentro de estos márgenes se encuentra la situación real. Primero se hizo una estimación de la cantidad de horas por día que las luminarias podrían estar encendidas según la actividad de la universidad y horas de luz solar por día y para los distintos meses.

Para el caso de la estimación de horas de funcionamiento de los aires acondicionados, en la figura 3 se muestra las estimaciones realizadas durante el año 2017 en función de la temperatura promedio y la actividad del campus en función de las demandas energéticas registradas figura 4.

Mes	Factor simultaneidad con luz natural		Factor simultaneidad sin luz natural	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Enero	13%	22%	19%	33%
Febrero	20%	34%	30%	51%
Marzo	24%	42%	37%	62%
Abril	23%	40%	35%	60%
Mayo	27%	47%	41%	70%
Junio	29%	49%	43%	73%
Julio	22%	38%	34%	57%
Agosto	28%	48%	42%	72%
Septiembre	27%	45%	40%	68%
Octubre	27%	45%	40%	68%
Noviembre	25%	42%	37%	63%
Diciembre	23%	38%	34%	58%

Tabla 6. Valores de factores de simultaneidad máximos y mínimos calculados sobre la base de las mediciones en terreno

Total universidad	Energía [kWh/mes]	Ahorro energía led [kWh/mes]	
		Mínimo	Máximo
Julio	233.692	11.610	23.220
Agosto	279.156	15.480	27.090
Septiembre	260.669	15.480	23.220
Octubre	258.610	15.480	23.220
Noviembre	241.228	11.610	23.220
Diciembre	229.142	11.610	19.350
Enero	140.894	7.740	11.610
Febrero	202.459	11.610	19.350
Marzo	251.538	11.610	23.220
Abril	237.038	11.610	23.220
Mayo	275.522	15.480	27.090
Junio	291.875	15.480	27.090
Total anual	2.901.823	154.800	270.900

Tabla 7. Ahorro energético general para el recambio por led para la Universidad

Total universidad	Energía [kWh/mes]	Ahorro energía led [kWh/mes]	
		Mínimo	Máximo
Julio	233.692	3.473	10.409
Agosto	279.156	3.473	10.409
Septiembre	260.669	0	3.470
Octubre	258.610	3.473	10.409
Noviembre	241.228	6.946	13.879
Diciembre	229.142	13.891	24.288
Enero	140.894	10.418	20.819
Febrero	202.459	10.418	20.819
Marzo	251.538	6.946	13.879
Abril	237.038	3.473	10.409
Mayo	275.522	0	3.470
Junio	291.875	3.473	10.409
Total anual	2.901.823	65.983	152.670

Tabla 8. Ahorro energético general para el recambio por tecnología Inverter para la UNICEN

Total universidad	Energía [kWh/mes]	Ahorro energía led [kWh/mes]	
		Mínimo	Máximo
Julio	233.692	15.083	33.629
Agosto	279.156	18.953	37.499
Septiembre	260.669	15.480	26.690
Octubre	258.610	18.953	33.629
Noviembre	241.228	18.556	37.099
Diciembre	229.142	25.501	43.638
Enero	140.894	18.158	32.429
Febrero	202.459	22.028	40.169
Marzo	251.538	18.556	37.099
Abril	237.038	15.083	33.629
Mayo	275.522	15.480	30.560
Junio	291.875	18.953	37.499
Total anual	2.901.823	220.783	423.570

Tabla 9. Ahorro energético general para el recambio de luminarias led y tecnología Inverter para la UNICEN

En la tabla 4 se pueden observar los factores de simultaneidad en porcentajes en base a lo mencionado anteriormente. Este procedimiento fue realizado para dos casos distintos que son: con luz natural y sin luz natural, por consiguiente se obtienen valores máximos y mínimos de acuerdo con lo mostrado en esa tabla.

Para el caso de los aires acondicionados, los factores de simultaneidad utilizados son los más desfavorables teniendo en cuenta que los docentes con dedicación exclusiva trabajan 8 horas corridas y que todos ellos coinciden en espacio de ocupación de sus oficinas, por lo tanto el factor de simultaneidad es unitario.

Total universidad	Costo total [\$ /mes]	Ahorro económico Inverter + led[\$ /mes]	
		Mínimo	Máximo
Julio	266.408,88	17.215,23	38.383,95
Agosto	270.781,32	18.327,95	36.263,07
Septiembre	573.471,80	33.963,21	58.557,52
Octubre	568.942,00	41.712,52	74.013,63
Noviembre	525.877,04	40.449,05	80.871,94
Diciembre	517.860,92	57.601,86	98.570,43
Enero	401.547,90	51.728,53	92.381,11
Febrero	485.901,60	52.961,75	96.575,75
Marzo	560.929,74	41.450,28	82.873,75
Abril	528.594,74	33.709,48	75.160,36
Mayo	592.372,30	33.286,45	65.712,29
Junio	619.775,00	40.147,57	79.434,63
Total anual	5.911.463,24	462.553,88	878.798,42

Tabla 10. Ahorro de costos del recambio de luminarias led y tecnologías Inverter en la UNICEN.

Equipos conectados en otras sedes

Del mismo modo, para las sedes de Azul y de Olavarría se realizó el mismo procedimiento desarrollado en el punto anterior. Es decir relevamiento eléctrico, reemplazos en iluminación y en equipos de aires acondicionados, la estimación de horas de funcionamiento en función de los márgenes máximo y mínimo y los factores de simultaneidad. De esta manera se obtienen los valores de energía ahorrada, costos asociados y porcentajes por cada ciudad.

Ahorro energético y costos globales asociados

Finalmente se presentan los resultados globales de unir las mejoras máximas y mínimas en el recambio de las luminarias y aires acondicionados en todas las sedes, presentados en kWh/mes, pesos y porcentajes. Se debe recordar que los cálculos son conservadores, con lo que puede esperarse ahorros aún mayores.

En la tabla 7 se puede observar que el ahorro energético para el recambio de iluminación por LED proporciona una mejora entre el 5,3 a 9,3% sobre el total. Es decir que se espera una máxima mejora del orden del 9% solo con el recambio en luminarias.

Total universidad	Ahorro económico Inverter + led[% /mes]	
	Mínimo	Máximo
Julio	6%	14%
Agosto	7%	13%
Septiembre	6%	10%
Octubre	7%	13%
Noviembre	8%	15%
Diciembre	11%	19%
Enero	13%	23%
Febrero	11%	20%
Marzo	7%	15%
Abril	6%	14%
Mayo	6%	11%
Junio	6%	13%
Total anual	7%	13%

Tabla 11. Porcentajes finales del recambio de luminarias led y de tecnologías Inverter en la UNICEN

En la tabla 8 se muestra la mejora esperada por el recambio de la tecnología en aires acondicionados de la UNICEN, encontrándose entre un 2,3 a 5,3%. Este porcentaje máximo es la mitad que en caso anterior, tecnología LED, por lo que debe realizarse un análisis entre los costos de inversión y operación de los mismos para justificar los reemplazos.

En la tabla 9 se muestra el ahorro general de la propuesta de este trabajo que asciende finalmente a un baja en kWh que oscila entre el 7,6 a 14,6%. El ahorro general en energía es importante y asciende como máximo al 15% aproximadamente. Además, hay que considerar una baja sustancial en la potencia consumida, ítem que es importante en el cuadro tarifario T3BT en su costo por potencia, principalmente en horario pico (18 a 23 hs).

En la tabla 10 se puede observar la mejora en pesos registrada con la propuesta que alcanzaría un mínimo y máximo de 7,8 a 14,9% respectivamente.

Finalmente en la tabla 11 se muestran los porcentajes de mejoras por mes y totales. Según los meses del año se puede ver que la incidencia del ahorro es mayor o menor, resultando una

mejora máxima los meses que solo se utiliza la iluminación, principalmente nocturna.

Conclusión

Los resultados obtenidos en el presente artículo revelan que, con pocos cambios en lo que respecta a la situación actual de la Universidad, se puede lograr un ahorro energético apreciable en el plazo de un año. Este ahorro, estimando conservativamente, representa entre el 8 y el 15% de la energía total consumida por la universidad, y es equivalente al consumo del campus de Azul o de Olavarría en un año. Esto implica que, al realizar la inversión para su reemplazo en el corto tiempo son amortizados y luego es ganancia neta. Hay que recordar que la vida útil de los equipos de alta eficiencia es superior a las 50000 hs de uso, con lo cual la propuesta es altamente conveniente. No hay que olvidar también, que debe hacerse una campaña de concientización a todo el personal involucrado en las actividades de la Universidad para lograr utilizar el recurso energético solo cuando es necesario. El nuevo enfoque mundial se basa en la concientización por parte de los pequeños, medianos y grandes usuarios, para lograr en conjunto como sociedad, un consumo menor de nuestros recursos. Hoy en día, gracias al avance de la tecnología, es posible resolver en parte el problema de la crisis energética y el cambio climático haciendo aportes individuales por parte de los distintos actores que conforman nuestra sociedad, sin necesidad de instalar nuevas centrales de generación. Las universidades son los centros de desarrollo y crecimiento de nuestra sociedad en materia humana y tecnológica.

Que existan debates continuos en donde se sugieran mejoras, que se escuchen distintas ideas. Los profesionales deben sentirse parte del cambio de paradigma que atraviesa el mundo y las universidades deben dar el ejemplo para guiar el futuro de nuestra sociedad. ■

Bibliografía

- [1]. Pearce, David W. y Turner, Kerry R. "Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente". Colegio de Economistas de Madrid. Celeste Ediciones, Madrid, 448p, 1995.
- [2]. Gunter Schaumann, "The efficiency of the rational use of energy", available online www.sciencedirect.com, Elsevier, 2007, 10p.
- [3]. Alvarez, M., Baragatti, Alicia. "Hacia el uso racional y eficiente de la energía en la administración pública nacional", Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable, ISBN 978-987-1323-47-0, 2016, 217p.
- [4]. IRAM 2141-3 (2017): "Lavarropas eléctricos. Etiquetado de eficiencia energética, Instituto Argentino de Normalización y Certificación, Argentina.
- [5]. IRAM 2294-3 (2016): "Lavavajillas electrodomésticos. Etiquetado de eficiencia energética", Instituto Argentino de Normalización y Certificación, Argentina.
- [6]. IRAM 2404-3 (2015): "Etiquetado de eficiencia energética para aparatos de refrigeración de uso doméstico. Etiqueta", Instituto Argentino de Normalización y Certificación, Argentina.
- [7]. Carlos J. Verucchi, Cristian Ruschetti y Gustavo Kazlauskas, "Motores Eléctricos de Alta Eficiencia: Ventajas en Términos Económicos y Energéticos (High Efficiency Electric Motors: Economic and Energy Advantages)", Revista IEEE América Latina, Región 9, Dec. 2013, Volume 11, Issue 6, ISSN 1548-0992.
- [8]. Norma IRAM 62405 (2012): "Etiquetado de eficiencia energética para motores de inducción trifásicos", Instituto Argentino de Normalización y Certificación, Argentina
- [9]. Informes de Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA), <http://portalweb.cammesa.com>, Argentina.

¿Qué hacer en caso de inminente tormenta?

Ing. Carlos A. García del Corro
Gerente Técnico
Asociación Electrotécnica Argentina
www.aea.org.ar



Los rayos caen aleatoriamente sobre la tierra, las descargas se producen preferentemente sobre los puntos más altos. En zonas des pobladas, sin construcciones, suelen caer sobre los árboles, en especial si los mismos están aislados, también sobre estructuras metálicas como soportes de molinos, postes, columnas de alumbrado y toda otra estructura elevada. En las zonas urbanas impactarán preferentemente sobre los edificios más altos y aquellos que posean en sus terrazas carteles metálicos o antenas.

No es posible proteger en forma eficiente los espacios abiertos y no existen antecedentes en el mundo al respecto, en estos casos lo conveniente es cumplir con ciertas reglas de comportamiento tendientes a minimizar la exposición a las descargas directas.

Estas reglas deben ser difundidas a la población por medio de educación en el ámbito escolar y cartelerías, sobre todo en los espacios públicos abiertos.

- ▶ Ante la inminencia de una tormenta no permanezca en el exterior de los edificios.
- ▶ Para determinar la inminencia de tormenta, existe una regla, conocida como 30-30, que consiste en lo siguiente: cuando una

persona ve la luz de un rayo debe comenzar a contar, si escucha el sonido antes de llegar a 30 segundos, significa que el rayo cayó a una distancia menor a los 10 km, en ese momento debe buscar refugio bajo techo en una estructura firme (edificio de hormigón o mampostería), lejos de puertas, ventanas o balcones, también puede ser en subterráneos o túneles, siempre alejados de sus entradas.

- ▶ No se debe refugiarse en porches abiertos o debajo de paradas de transporte público de pasajeros o cerca de los árboles, columnas de alumbrado, rejas u otras estructuras, especialmente metálicas. Cuanto menos tiempo transcurra entre la luz y el sonido más cerca cayó el rayo. Las personas pueden volver a salir al aire libre luego de 30 minutos posteriores de ver el último relámpago o escuchar el último trueno.
- ▶ Si se está a la intemperie en un lugar abierto y pasan sólo 5 segundos entre la luz y el trueno, no hay tiempo de hacer nada, debe situarse en cuclillas, con los pies juntos, las manos tapándose los oídos (la caída de un rayo cercano puede dañar los tímpanos), y la cabeza lo más gacha posible. No debe



tocar el piso con las manos. Si se encuentra en grupo, las personas deben separarse y situarse por lo menos a 3 m una de la otra.

- ▶ No se debe permanecer en zonas abiertas y aisladas, en el mar, ríos, lagos o piscinas al aire libre, playas de estacionamiento.
- ▶ No se debe andar en bicicleta, motocicleta o a caballo ni llevar objetos metálicos que sobrepasen el nivel de la cabeza como palos de golf o paraguas.
- ▶ No se deben utilizar los árboles como protección, especialmente si éstos se encuentran aislados.
- ▶ No se debe permanecer en el interior de carpas.
- ▶ No se debe permanecer cerca ni tocar rejas, alambrados, tendederos, líneas eléctricas, telefónicas o de señales débiles, molinos, ni situarse al exterior próximo a estructuras metálicas.
- ▶ Dentro de una estructura (vivienda, comercio, etc.) no se debe permanecer cerca de puertas y ventanas que den al exterior.
- ▶ En estructuras no protegidas ante descargas atmosféricas, evitar la utilización de telefonía de línea, aparatos eléctricos o electrónicos conectados y desconectarlos antes y NO durante la tormenta; evitar situarse en proximidad de estufas, radiadores de calefacción, chimeneas, cañerías metálicas y tocar las

cañerías metálicas, lavarse las manos, los platos o ducharse.

- ▶ Si hay un vehículo con techo y carrocería metálicos, es un buen lugar para refugiarse ya que actúa como una jaula de Faraday. Estando dentro se deben subir las ventanillas y sentarse con las manos sobre la falda sin tocar ningún elemento del tablero, volante o puertas, tampoco poner los pies sobre los pedales de conducción.

Para aquellos profesionales que deseen ampliar técnicamente estos temas, pueden consultar la norma IRAM 3530 "Protección contra descargas atmosféricas. Guía general de seguridad personal durante las tormentas eléctricas. Para las estructuras pueden consultar los siguientes documentos:

- ▶ AEA 92305-1 / IRAM 2184-1 "Principios generales"
- ▶ AEA 92305-2 / IRAM 2184-2 "Evaluación del riesgo"
- ▶ AEA 92305-3 / IRAM 2184-3 "Daño Físico a Estructuras y Riesgo Humano"
- ▶ AEA 92305-4 / IRAM 2184-4 "Sistemas Eléctricos y Electrónicos en Estructuras"
- ▶ AEA 92305-11 / IRAM 2184-11 "Guía para la Elección de Protección contra Rayos (SPCR) para usar en la República Argentina". ■



AEA 90364-7-791 | Parte 7: Reglas Particulares para la Ejecución de las Instalaciones Eléctricas en Inmuebles. Sección 791: Instalaciones eléctricas para medios de transporte fijos de personas, animales domésticos y de cría y cargas en general. Tomo 1. Ascensores de pasajeros. Esta Sección de la Reglamentación trata de la aplicación de las reglas para las instalaciones eléctricas de alimentación para sistemas de transporte de pasajeros y cargas en cualquier dirección. Las prescripciones particulares de este tomo 1, se aplican a las instalaciones eléctricas para ascensores de pasajeros.



AEA ET 90479-1 | Efectos del paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano y por los animales domésticos y de cría. Parte 1: aspectos generales: Este documento técnico contiene información sobre la impedancia del cuerpo y los umbrales de la corriente a través del cuerpo para diversos efectos fisiológicos. Esta información puede ser asociada a umbrales de tensión de contacto estimados en corriente alterna y corriente continua para ciertos pasos de corriente en el cuerpo, condiciones de humedad y de superficies de contacto.



AEA 90364 | Parte 7: Reglas Particulares para la Ejecución de las Instalaciones Eléctricas en Inmuebles. Sección 791: Instalaciones eléctricas para medios de transporte fijos de personas, animales domésticos y de cría y cargas en general. Tomo 1. Ascensores de pasajeros: Esta Sección de la Reglamentación trata de la aplicación de las reglas para las instalaciones eléctricas de alimentación para sistemas de transporte vertical y horizontal de pasajeros y cargas. Las prescripciones particulares de esta sección se aplican a las instalaciones eléctricas para ascensores de pasajeros.



AEA 90364-7-722 | Parte 7: Reglas particulares para la ejecución de las instalaciones eléctricas en inmuebles. Sección 722: vehículos eléctricos: Esta sección de la sienta las bases para la normalización de las instalaciones eléctricas destinadas a la carga de vehículos eléctricos. Es esperable que el crecimiento futuro del uso de energía eléctrica para el transporte genere nuevos desafíos a todo el sistema eléctrico.



AEA 95403 | Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles de tensión nominal mayor a 1 kV y hasta 36 kV inclusive, en corriente alterna: Este documento normativo establece las condiciones mínimas que deben cumplir el diseño, proyecto, ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas superiores a 1 kV en inmuebles (no destinadas a la distribución pública de energía), para preservar la seguridad de las personas, bienes, animales domésticos y de cría y asegurar el funcionamiento de acuerdo con el fin previsto.

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

VERONA
mito

JELUZ

Diseño y
calidad a
- tu alcance





Cargador automático de baterías

Rectificador autorregulado cargador automático de baterías serie Analógica

Servelec
www.servelec.com.ar

Serie *Analógica*, especialmente desarrollada para alimentar cargas críticas asociada a un banco de baterías estacionarias de níquel-cadmio y plomo-ácido, tales como sistemas de energía segura para subestaciones, iluminación de emergencia, comunicaciones y telefonía:

- » Para bancos estacionarios de 24, 48, 110, 125 y 220 volts de corriente continua nominales
- » Construido según normas IRAM, IEC, DIN/VDE

La alimentación de emergencia de usuarios especialmente críticos se lleva a cabo, desde hace muchos años y con gran eficiencia, con redes de alimentación en corriente continua. Estas redes destinadas a proporcionar energía eléctrica sin interrupciones a cargas de gran importancia durante el suministro de energía de red alterna o durante una falla, están compuestas principalmente por un banco de baterías estacionario y por un cargador de baterías automático para la carga y mantenimiento.

Este suministro de potencia en corriente continua ha demostrado ser una manera segura, confiable y económica para constituirse en una alimentación de reserva de consumidores críticos. La confiabilidad de la red de corriente continua dependerá de la calidad de las baterías seleccionadas, como así también del equipo cargador que opera como sistema de carga y mantenimiento de aquellas.

La serie Analógica

El cargador *Servelec* serie *Analógica* fue especialmente desarrollado para ser usado como fuente de alimentación de cargas críticas asociado a un banco de baterías. De construcción robusta y sencilla, otorga alta confiabilidad en sistemas eléctricos. Es un equipo de tensión constante con limitación de la

corriente de salida, que se alimenta desde una red de corriente alterna y presenta dos salidas de corriente continua: una para las baterías y otra para los consumidores. Está compuesto fundamentalmente por un transformador de aislación seca, una unidad de potencia tiristorizada y un control analógico de placas electrónicas.

Este suministro de potencia en corriente continua ha demostrado ser una manera segura, confiable y económica para constituirse en una alimentación de reserva de consumidores críticos.

Curva de carga normalizada

Los cargadores funcionan con una curva característica de salida tensión-corriente conforme al estándar de carga definido por la norma DIN 41773. La tensión de salida se mantiene constante mientras la corriente del cargador no supere la máxima establecida (zona 'U' de la curva). Superada esta corriente máxima, el cargador se comporta como una fuente de corriente constante (zona 'I' de la curva), manteniendo estable el valor de la corriente de salida para proteger el equipo y las baterías conectadas a él.

Estabilidad ante variaciones externas

La tensión de salida entregada por el equipo se mantiene constante al valor establecido, con una fluctuación máxima de dos por ciento aproximadamente, frente a variaciones del diez al cien por ciento de la corriente nominal de salida; de aproximadamente el diez por ciento en la tensión de la red alterna y de aproximadamente el cinco por ciento en su frecuencia.

El control de los parámetros de salida se obtiene por la regulación del ángulo de disparo de un puente tiristorizado semicontrolado de seis pulsos. El rizado resultante se filtra mediante celdas compuestas por un inductor de entrada y un banco de capacitores de bajo RSE, para lograr la tensión de zumbido máxima especificada.

Está compuesto fundamentalmente por un transformador de aislación seca, una unidad de potencia tiristorizada y un control analógico de placas electrónicas.

Carga automática

El cargador puede funcionar en dos posiciones de carga: 1) fondo, para recargar una batería parcial o totalmente descargada y 2) flote, para realizar la carga de mantenimiento de una batería y al mismo tiempo alimentar a los consumidores.

El modo de establecer las posiciones de carga puede ser manual o automático. En el modo automático, el paso desde carga de flote a fondo se realiza luego de un corte de energía primaria y con baterías descargadas; el rectificador se posiciona en carga de fondo, entregando a las baterías corriente constante (zona 'I' de la curva de carga), hasta que se alcanza el valor de la tensión de fondo establecida, y a partir de ese momento, el rectificador conmuta a tensión constante (zona 'U' de la curva de carga). Esta situación se mantiene durante un tiempo establecido por el operador del equipo y definido desde el temporizador interno. Es decir, la carga de fondo es temporizada.

En el modo manual, el paso de carga de flote a fondo la realiza el operador desde el panel de control. Esta carga a fondo será también temporizada durante el tiempo preestablecido por el usuario o podrá ser interrumpida mediante una acción de reinicio.



Rectificador autorregulado cargador automático de baterías serie Analógica

Salida regulada por reductor de tensión

Es posible adicionar en la salida a los consumidores un módulo reductor de tensión llamado "diodo de caída" o "Silicon Dropper". Su función es la de mantener la tensión sobre los consumidores dentro de un rango establecido para cualquier condición de carga sobre baterías. Los modelos CS y CD incorporan uno o dos módulos reductores respectivamente, de esta manera, es posible mantener la tensión a los consumidores dentro del cinco, diez y veinte por ciento aproximadamente de la tensión nominal del banco de baterías en función del tipo y número de celdas. ■

Inscripción abierta para la Tecnicatura Superior en Energía Eléctrica con orientación en Digitalización



Instituto Superior de Formación Técnica N.º 199
sites.google.com/site/isft199

Siemens

- » La Tecnicatura Superior en Energía Eléctrica con orientación en Digitalización busca preparar a los jóvenes para el futuro del trabajo.
- » La oferta académica se basa en un enfoque tecnológico y se centra en electrificación, automatización y digitalización como ejes formativos para los desafíos del mañana.
- » Se inspira en el exitoso sistema de educación alemán, que fomenta los programas de formación intermedia y los modelos duales.
- » Se dicta en la ET1 de Vicente López, que cuenta con modernos laboratorios equipados con la última tecnología donada por la empresa *Siemens*.
- » Los egresados podrán generar un impacto positivo en la sociedad, contribuyendo a un desarrollo sostenible al aportar su expertise en áreas estratégicas para el país.

A fin de preparar a los jóvenes para los desafíos del mañana, brindándoles nuevas alternativas para una mejor inserción en el mundo del trabajo, Gobierno y empresa han unido fuerzas para lanzar una nueva carrera que permitirá a estos futuros trabajadores participar en la nueva economía.

Esta propuesta educativa depende del Instituto N.º 199, de Tigre, y se cursa dentro de la Escuela Técnica N.º 1, de Vicente López (ambas en provincia de Buenos Aires). Se puso en marcha a comienzos de este año, y se trata de una formación única en el país desde lo curricular, dado que tiene en cuenta las últimas tendencias globales en materia de

electrificación, automatización y digitalización industrial, incluyendo conceptos de redes de energía distribuida, eficiencia energética y control digital de la energía eléctrica.

La Tecnicatura Superior en Energía Eléctrica con orientación en Digitalización busca preparar a los jóvenes para el futuro del trabajo.

Permite ingresar a un plan de tres años de estudio (dos en caso de que los ingresantes provengan de escuelas técnicas vinculadas a electrónica, electricidad, o electromecánica), que se complementa con experiencias en laboratorios modernos propios.

La empresa *Siemens* acompaña e impulsa la iniciativa brindando capacitaciones especiales para los docentes y el alumnado, y donando material tecnológico de última generación para equipar los laboratorios. Además, ofrece la posibilidad de realizar prácticas profesionales en la empresa durante el último cuatrimestre del plan de estudios.

La Tecnicatura en energía eléctrica con orientación en digitalización apunta a formar futuros profesionales en el campo de la electricidad, la electrotecnia y las redes digitales, temáticas que resultan estratégicas para la provincia de Buenos Aires y el país. ■

Para mayor información, contactarse a lsft199vl@gmail.com



LÍNEA DE PRODUCTOS LED
 2018



Luminaria marca STRAND modelo F 294 LED, utilizada para iluminar Parque Patricios (Ciudad de Buenos Aires)



RS 320 LED



RS 160 LED



RS 400 LED



RS 320 LED C



RS 160 P LED



FT1 400 LED



RS 320 P LED



RC 30 LED



MODULO



F 194 LED



FM LED



FM 3MO LED

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**.

DIRECCIÓN NACIONAL DE
**DEFENSA DEL
CONSUMIDOR**



Organización de los
Estados Americanos



RED DE CONSUMO
SEGURO Y SALUD

Secretaría de Comercio



Ministerio de Producción
Presidencia de la Nación

Suplemento Instaladores



Cuando el mercado está deprimido y la falta de trabajo es moneda corriente, los instaladores necesitan más que nunca la capacitación continua.

Todos los medios y formas son válidos para conseguir este objetivo: cursos, actualizaciones tecnológicas de productos, lectura de nuevas normas, capacitaciones de proveedores, actividades en las entidades que los agrupan, tanto nacionales como locales.

Integrarse es una de las posibilidades más productivas en este aspecto, porque compartir experiencias de trabajo y plantearle a los pares las dudas sobre cuestiones técnicas, reglamentarias o normativas va a producir ese enriquecimiento teórico y práctico, indispensable en todos los momentos.

La integración se concreta en las asociaciones y cámaras de instaladores que realizan actividades de capacitaciones propias y con proveedores.

Este medio con el Suplemento Instaladores pretende ser un puente para esa integración, a partir de su amplia difusión por ser distribuido en todo el país y a todos los sectores del espectro eléctrico.

Espero que lo aprovechen todos aquellos a quienes fundamentalmente está dirigido: los instaladores.

Quiero agradecerles a nuestros lectores por su consecuencia con este medio y desearles un buen año.

Felipe Sorrentino
Coordinador Editorial
sorrentinofelipe@gmail.com



Noticias de capacitación para instaladores
ACYEDE | AAIERIC

Pág. 72

Cable a tierra
Luis Miravalles

Pág. 74

Acto de reconocimiento a la trayectoria y
el compromiso con la seguridad eléctrica

Fonse

Pág. 78

Motores eléctricos trifásicos: montaje y puesta en marcha
Alberto Farina

Pág. 82

Precios referenciales de materiales y mano de obra

Pág. 92

Noticias de capacitación para instaladores



Capacitación en ACYEDE

Desde su fundación, la Cámara Argentina de Instaladores (ACYEDE), ha sido y sigue siendo un referente en la capacitación de los instaladores.

Uno de sus impulsores permanentes fue el fallecido Ing. Alberto Woycik, homenajeado en la reunión del FONSE, realizada en la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA) el 8 de noviembre.

Para el próximo año tiene previsto realizar los siguientes cursos:

Nivel 3. Registro de instalador electricista

Duración: ocho meses

Metodología: participación activa del electricista y su propia experiencia, con ejercicios prácticos de cada uno de los módulos dictados.

Contenidos:

- » Reglamentación vigente para instalaciones eléctricas en inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina



Maximiliano Bardin, presidente de ACYEDE, recibe el reconocimiento al ingeniero Woycik

- » Otras resoluciones vigentes en jurisdicciones particulares
- » Normas y reglamentos sobre instalaciones eléctricas
- » Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo, y reglamentaciones pertinentes
- » Normas que regulan el ejercicio de la profesión
- » Resolución Ex 92/98
- » Organización de la microempresa y relaciones con clientes

Electricidad básica

Duración: cuatro meses

Objetivos: al finalizar el curso, los participantes estarán en condiciones de...

- » determinar con la ayuda de tablas y manuales las características de los materiales que constituyen una instalación eléctrica;
- » realizar las mediciones eléctricas y las verificaciones necesarias para la puesta en servicio de una instalación domiciliaria y localizar las averías más comunes conforme a las normativas de seguridad vigente;
- » conocer aspectos básicos de organización comercial del micro emprendimiento;
- » tendrá conocimiento en utilización de herramienta adecuado para cada tarea a desarrollar;
- » interpretación de planos y simbología eléctrica.

Puesta a tierra y medición de aislamiento

Duración: un mes (ocho encuentros)

Objetivos: adquirir conocimientos para proyectar y realizar una puesta a tierra conforme al reglamento AEA y normas IRAM.

Tableros eléctricos

Dirigido a jóvenes mayores de dieciocho años dedicados a instalación eléctrica con conocimientos avanzados en electricidad.

Carga horaria: 24 horas cátedra

Objetivos: al finalizar el curso los participantes estarán en condicione de diseñar tableros eléctricos dimensionando reglamentariamente cada uno de sus componentes conforme a las reglas del buen arte constructivo y las reglamentaciones vigentes.

Corrección del factor de potencia

Dirigido a personas con conocimientos teóricos de electricidad avanzada

Participantes: instaladores registrados nivel 3

Carga horaria: 48 horas cátedra

Objetivos: adquirir conocimientos teóricos y prácticos sobre la corrección del factor de potencia en instalaciones eléctricas monofásicas y trifásicas.

Correo electrónico: contactoacyede@gmail.com

Facebook:

www.facebook.com/camaraargentinadeelectricidad

AAIERIC en actividad

Desde hace ocho años, la Asociación Argentina de Instaladores Electricistas Residenciales, Industriales y Comerciales (AAIERIC), se dedica fuertemente a difundir la seguridad eléctrica y la profesionalización de sus socios y colegas, llevando su mensaje a todo el interior del país.

Forjó importante relación con los proveedores del sector, que realizaron actividades de capacitación en su sede de Liniers y en otros lugares de asociaciones de instaladores colegas.



Reconocimiento en el Aniversario



También colabora y realiza la supervisión en centros de formación profesional de distintos municipios del Gran Buenos Aires.

Este año se podrán ver los cursos y lugares de realización, pudiéndose realizar las inscripciones en la nueva plataforma web de inscripción a capacitaciones. ■

Sitio web: www.aaieric.org.ar

Correo electrónico: info@aaieric.org.ar



Curso Gratuito de Instalador Electricista Domiciliario Oficial supervisado por AAIERIC

Cable a tierra



Por Prof. Luis Miravalles
Electricista
mrvlls.ls@gmail.com



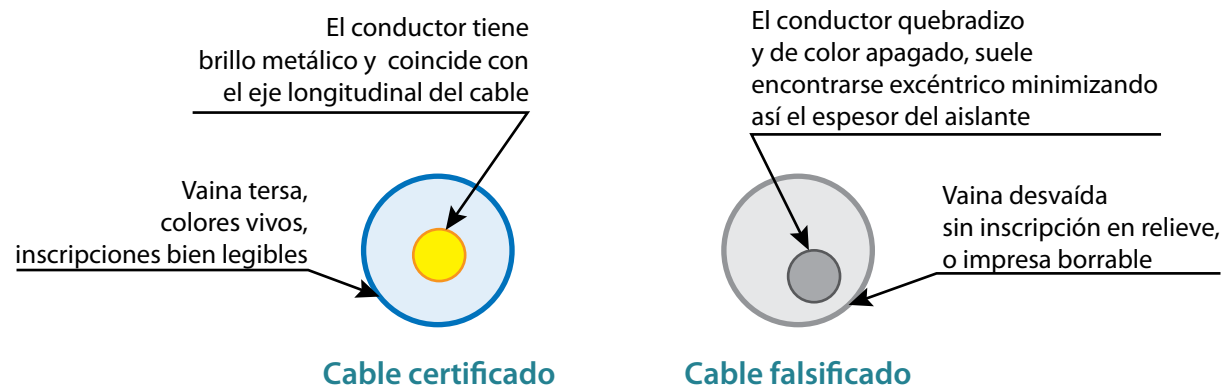
En nuestra nota anterior, titulada "Disparos intempestivos" (Ingeniería Eléctrica 336, Octubre 2018), describimos dos de las causas que, por ser encubiertas, hacen dificultoso el diagnóstico conducente a su resolución. Como colegas amigos que leyeron la nota nos hicieron notar que entre los motivos de las causas antes mencionadas (principalmente falsos contactos) omitimos considerar la aparición en plaza, y por ende en las instalaciones, de ciertos cables no certificados provenientes del mercado marginal (ver esquema 1), procedemos a salvar dicha omisión.

Naturalmente que el riesgo de caer en la trampa de esos cables se desvanece cuando la gestión de compra de materiales queda en manos del electricista, cuya experiencia se asocia a la del vendedor especializado. No siempre ocurre lo mismo cuando la adquisición de los cables corre por cuenta de terceros, ni tampoco en los casos de intervención en instalaciones existentes, donde la posibilidad de aparición de estos materiales constituye un riesgo latente.

Naturalmente que el riesgo de caer en la trampa de esos cables se desvanece cuando la gestión de compra de materiales queda en manos del electricista.

Es por esto último que nos permitiremos insistir en las gravísimas consecuencias de una eventual interrupción del cable verde y amarillo de protección por puesta a tierra equipotencial (PE) toda vez que la mencionada interrupción no brinde otro aviso

Aspectos visibles



Esquema 1

que la mismísima consumación del contacto directo proveniente de una avería puntual, con sus consecuencias inclusive mortales, todo ello con el agravante de la propagación de dicho riesgo a otros envolventes metálicos, los que en vez de ampararse en la protección del PE, al que para ello se encuentran conectados, recibirán en cambio, y por su intermedio, el mismo potencial causado por la avería original aguas debajo de la imprevista interrupción.

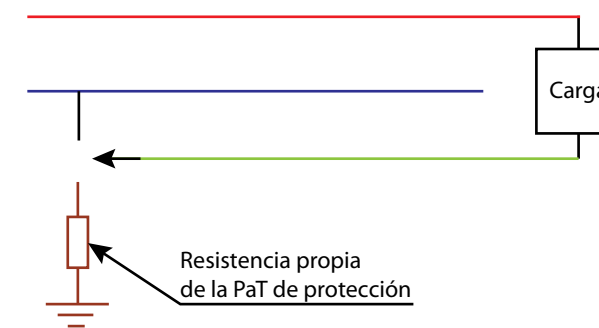
No es la interrupción imprevista del PE la única ausencia de protección carente de dispositivo de alarma; dentro de esta categoría convive su complemento indispensable, que es el interruptor diferencial (ID). Y así, como este último requiere su comprobación periódica, también la continuidad del PE es objeto de verificación a través de la medición reglamentaria de la puesta a tierra (PaT).

Solo que para la comprobación del interruptor diferencial bastará el dedo del usuario, renuente porque "se le desprograma el router", mientras que para la comprobación de la puesta a tierra hará falta el profesional, contra cuya asistencia operará también la renuencia del usuario "porque se le desprograma el bolsillo", renuencia, esta, frecuentemente encubierta con un "Yo no puedo pasar tanto tiempo sin luz", que induce al profesional a la riesgosa práctica de efectuar la comprobación sin cortar la alimentación.

Nos permitiremos insistir en las gravísimas consecuencias de una eventual interrupción del cable verde y amarillo de protección por puesta a tierra equipotencial.

Acerca de esta última modalidad, bien vale la discusión de su efectividad siempre que dicha práctica sea llevada a cabo tomando las medidas de seguridad necesarias y previamente a la medición reglamentaria, con el objeto de constatar la consistencia del PE, forzando la circulación de unos cuantos amperes por un tiempo tan prolongado como se pueda, para lo que será necesario suprimir el

Prueba de continuidad del PE



Esquema 2

interruptor diferencial durante dicho lapso, pues en caso contrario el mencionado interruptor diferencial dispararía, como bien lo sugiere el esquema 2.

No es la interrupción imprevista del PE la única ausencia de protección carente de dispositivo de alarma; dentro de esta categoría convive su complemento indispensable, que es el interruptor diferencial.

Como esta práctica, al igual que la comprobación de la puesta a tierra, también deberá ser efectuada circuito por circuito y considerando que el más débil de entre ellos contará con protección C10, una carga del orden de los dos kilowatts (2 kW) será la adecuada, por ejemplo, un calefactor: con muy bajas resistencias de puesta a tierra, la corriente se mantendrá constante dentro del orden antes mencionado; caso contrario, se podrá obtener la corriente de prueba deseada conectando directamente al neutro el extremo del PE distante de la carga, logrando de esta manera una intensidad de corriente a su través, capaz de revelar, mediante la atenta observación de la lectura de la pinza amperométrica, eventuales inconsistencias del circuito PE. ■

ie Ingeniería eléctrica s.a.

MATERIALES ELÉCTRICOS PARA LA INDUSTRIA

Distribuidores técnicos de materiales

SIEMENS

OSRAM

PHENIX CONTACT

SCAME

WEG I.M.S.A.

Lumenac

FLUKE

STECK

RITAL

M

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 SA logró la certificación ISO 9001:2010 y en el año 2018 la recertificación en la versión 2015.



Acompañándolo en sus proyectos y obras eléctricas

Ingeniería Eléctrica S.A.

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

¿CANSADO DE ADAPTARTE A UN PRODUCTO NUEVO?

La nueva línea escalera que se adapta a vos y a tus necesidades

Rompé tus paradigmas, llegó

RENOVATIO®

Nuevo diseño más resistente, versátil y con mayor capacidad de carga



Escalón perforado y plegado

Uniones con 4 u 8 bulones por lado

Construida en chapa galvanizada de origen, zingrip y con unión entre larguero y peldaño por deformación



www.elece.com.ar

Blanco Encalada 576 - Villa Martelli - Bs. As.
Tel.: 4709-4141 - Tel./Fax: 4709-3573
ventas@elece.com.ar



GEL DE SILICONA AISLANTE PARA RELLENO Y SELLADO DE CAJAS DE CONEXIONADO ELECTRICO

APLICACIONES

- Aislamiento de conexiones eléctricas 0,6/1 KV.
- Rellenado de cajas de derivación.
- Aislamiento de placas y componentes electrónicos.
- Aislamiento de redes de datos y telecomunicaciones.



EMPALMES CON AISLACION EN GEL PARA CONEXIONES EN LINEA O DERIVACION

APLICACIONES

- Empalmes sobre cables unipolares y multipolares 0,6 / 1 KV.
- Protección de empalmes para telecomunicaciones.
- Empalmes aéreos, subterráneos y CCTV.
- Alumbrado y señalizaciones públicas.
- Cables desde 0,5 mm² a 240 mm² de sección.



www.microcontrol.com.ar

ventas@microcontrol.com.ar



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



Acto de reconocimiento a la trayectoria y el compromiso con la seguridad eléctrica



El 8 de noviembre pasado el Foro Nacional de Seguridad Eléctrica (FONSE), fundado el 15 de septiembre de 2017, realizó un acto de reconocimiento a entidades y personalidades comprometidas con la seguridad eléctrica, en la sede de la Asociación Electrotécnica Argentina.

El Ing. Carlos García del Corro (AEA) dio la bienvenida a las más de cien personas presentes en el acto, invitándolos a concurrir y colaborar, consultando los reglamentos de instalaciones editados por la entidad.

La apertura del acto estuvo a cargo de los coordinadores del Foro. Felipe Sorrentino (CADIME) se refirió a la historia y acciones que posibilitaron su creación y los principales objetivos que se plantearon y que hacen eje en la interacción entre los distintos sectores que buscan ese principal objetivo, capacitando a sus integrantes y difundiendo sus acciones y actividades.

Luego, Daniel Lima (AAIERIC) realizó un pormenorizado informe sobre las actividades realizadas y las actividades propuestas para el año próximo, poniendo el foco en las certificaciones de productos y de instalaciones, impulsando su control por medio de los entes y municipios correspondientes, tratando de impulsar un registro nacional de instaladores.



Durante el encuentro, se entregaron estatuillas y diplomas de reconocimiento

Se entregaron las siguientes estatuillas y diplomas de reconocimiento:

- » Ing. Pedro Rosenfeld, en representación de AEA
- » Prof. Sandra Meyer, por la fundación Relevando Peligros
- » Ing. Alberto Pérez, por su trayectoria en el sector
- » Ing. Federico Andribet, por su trayectoria en el sector
- » Silvia Iaconis recibió el reconocimiento para su fallecido hermano, el Ing. Alberto Iaconis
- » Maximiliano Bardin para recibir en nombre de los familiares del fallecido Ing. Alberto Woycik
- » Felipe Sorrentino recibió en nombre de los familiares del fallecido Ing. José Carbajal

En el transcurso del acto se ofreció un cóctel criollo, y finalizó con un brindis para desearles a todos un mejor y fructífero año 2019.

Acerca de los objetivos de FONSE

El FONSE está integrado por entidades, cámaras y empresas vinculadas al sector eléctrico, preocupadas por el tema de la seguridad en productos e instalaciones. En este Foro se intercambian experiencias y se comparten opiniones, para luego comunicar al mercado y autoridades las soluciones y acciones necesarias para poder minimizar las estadísticas relacionadas con este tema: al menos el setenta por ciento (70%) de las instalaciones en viviendas no cumple con algunos de los requisitos esenciales de seguridad eléctrica (RES), el cuarenta por ciento (40%) de los incendios son de origen eléctrico y los siniestros eléctricos son la segunda causa de muerte por accidentes.

Entidades adheridas al FONSE:

- » Acción del Consumidor (ADELCO)

- » Asociación Argentina de Instaladores Electricistas Residenciales, Industriales y Comerciales (AAIERIC)
- » Asociación Electrotécnica Argentina (AEA)
- » Asociación para la Promoción de la Seguridad Eléctrica (APSE)
- » Cámara Argentina de Certificadoras (CACER)
- » Cámara Argentina de Distribuidores de Materiales Eléctricos (CADIME)
- » Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas (CADIEEL)
- » Cámara Argentina de Instaladores Electricistas (ACYEDE)
- » Cámara Argentina de Multimedia, Ofimática, Comunicaciones y Afines (CAMOCA)
- » Cámara de Consultores de Certificaciones de la República Argentina (CCONCERA)
- » Cámara de Organismos de Evaluación de la Conformidad de la República Argentina (COECRA)
- » Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) ■



De izquierda a derecha, Carlos García del Corro, Pedro Rosenfeld, Sandra Meyer, Alberto Pérez, Federico Andribet, Silvia Iaconis, Maximiliano Bardin, Daniel Lima y Felipe Sorrentino



Chillemi Hnos. S.R.L.

AL SERVICIO DE LA INDUSTRIA

VENTA DIRECTA

DIVISIÓN ELECTRICIDAD



Arenales 162, Bernal, Prov. de Buenos Aires | Tel.: +54 11 4252-7938 | chillemi@chillemihnos.com.ar | www.chillemihnos.com.ar

LGS

Una herramienta para el canal eléctrico

STANLEY

DYMO

DEWALT

BLACK+DECKER

KNIPLEX

GUANTES
RANDON

GRUNDFOS



GUANTES
KRAFTEX

Tel: (+54-11) 4721-0957 | info@lgs.com.ar | www.lgs.com.ar

RBCSITEL
ELECTRONICA DE CONTROL

30 ANOS
INOVANDO

Nuevos productos en módulos

- Fotocontroles Electrónicos
- Detectores Infrarrojos
- Reguladores de Velocidad
- Señalización Luminosa y Sonora
- Fuentes para LED y cargadores
- Atenuadores de Luz
- Protectores de Tensión
- Temporizadores
- Interruptores Electrónicos



Atenuador para lámparas LED

- Para lámparas LED dimerizables (220v)
- Potencia máxima 100 W

Toma USB

- Tensión de salida 5Vcc
- Corriente de carga 700 mA



Disponibles para las distintas líneas de llaves existentes en el mercado

Para mayor información solicite nuestro catálogo de productos • Tel./Fax: (54) (11) 4224-2477/2436 • e-mail: info@rbcsitel.com • www.rbcsitel.com



GRUPO MAYO

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



PRODUCIMOS PARA LA GENTE QUE TRABAJA CON ENERGÍA

ventas@gcmayo.com

www.gcmayo.com

Motores eléctricos trifásicos: montaje y puesta en marcha



Prof. Ing. Alberto Luis Farina
Asesor en ingeniería eléctrica y supervisión de obras
alberto@ingenierofarina.com.ar



El montaje y la puesta en marcha de un motor eléctrico trifásico (MET), como el de cualquier otro equipo tecnológico, requiere de la aplicación de ciertos métodos y conocimientos, ya que hacen no solo a su funcionamiento en sí y a su vida útil, sino también a las del equipo al cual está acoplado, que, como se ha insistido en las notas anteriores, hacen al servicio que presta este conjunto. Es por esto último que se ha incorporado esta parte, en la cual se dan algunas pautas elementales, como para poder realizar un trabajo satisfactorio.

Introducción

El concepto básico es que la forma de montar los MET es de fundamental importancia para el correcto funcionamiento y la vida útil tanto de este como del equipo acoplado, lo cual hace al servicio que el conjunto presta, como puede ser: una bomba de agua potable o la extracción de líquidos cloacales, un compresor, etc.

El montaje y puesta en marcha requiere algunas reglas simples que ineludiblemente se deben

cumplir; naturalmente la experiencia aporta lo suyo y, seguramente, abonará lo expresado aquí.

Ubicación

La ubicación física del equipo impulsado por un MET es determinada por la función del primero y del ambiente en que se hace el montaje del sistema que lo tiene incorporado, por ejemplo, un compresor de aire comprimido, una rampa, etc.

Las condiciones ambientales son de fundamental importancia, ya que determinan el grado de protección mecánica y la clase térmica del bobinado.

Montaje mecánico

La realización del montaje mecánico es la primera etapa de la puesta en funcionamiento de un equipo acoplado a un MET. Se pueden presentar los siguientes casos:

- » que el MET y el equipo impulsado formen una sola unidad;
- » que vengán montados sobre un bastidor;
- » que ambos se provean en forma separada.

En el primer caso, una vez posicionado el conjunto, se procede a su nivelado y fijado, luego de lo

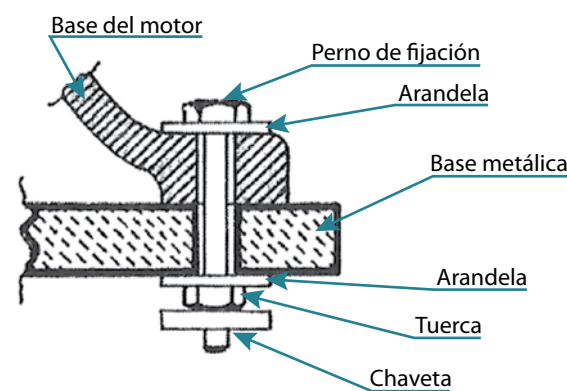


Figura 2. Fijación a una base metálica

cual se debe proceder al conexionado a su tablero eléctrico (TE).

Para el segundo caso, se procede en forma parecida con el bastidor sobre el cual están montados el MET y el equipo impulsado, o sea, se procede a fijar el primero, luego se nivela y finalmente se conecta a su tablero.

En la tercera de las opciones, o sea, cuando los componentes se provean en forma separada, se deben montar sobre una base común, continuando con el acoplamiento al equipo a impulsar, finalizando con la conexión eléctrica al tablero.

La cuestión exige que los MET estén convenientemente fijados a sus bases y con una forma especial de conexión eléctrica en virtud de que inevitablemente el conjunto motor-equipos produce vibraciones, las cuales se transmiten a sus bases y a la conexión eléctrica, a los fines de evitar deterioros paulatinos, lo cual desembocará en la interrupción del servicio prestado por el equipo impulsado.

La figura 1 muestra un bastidor o base para el montaje del MET y el equipo impulsado, un detalle de la fijación a una base metálica se puede apreciar en la figura 2, y en la 3, la fijación a una base de hormigón.

Acoplamiento mecánico

Los MET siempre trabajan acoplados a los equipos que impulsan, aunque los estudios teóricos

sobre su principio y características de funcionamiento se hagan con estos tomados sin carga.

Los equipos impulsados se pueden acoplar de diversas formas, a saber:

- » mediante el mismo eje del motor
- » acoples rígidos
- » acoples flexibles
- » utilizando poleas y correas
- » empleando engranajes
- » utilizado en equipos más complejos

Una pieza fundamental en todos los tipos de acoplamientos mencionados es la chaveta, la cual se aloja en el extremo del eje del MET.

El tipo de acoplamiento que se empleará lo determina el fabricante del equipo impulsado, y es quien facilita las instrucciones para el correcto montaje y mantenimiento, más allá de las recomendaciones generales que se verán a continuación.

En el caso de que el MET no forme parte del equipo impulsado, se requiere la ejecución de técnicas especialmente desarrollada para eso.

Las técnicas de los acoplamientos son muy variadas y específicas, lo cual hace que haya especialistas dentro de ese rubro, que no es este el caso. En lo que sigue, solo se hará mención a los más simples que se utilizan que, por otro lado, son acordes con el tipo de MET.

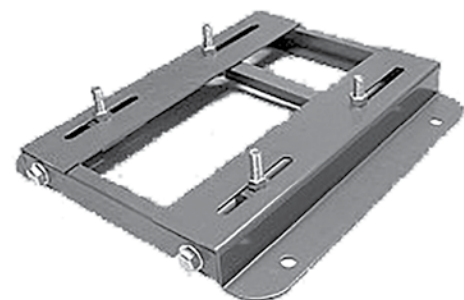


Figura 1. Bastidor o base para el montaje del MET

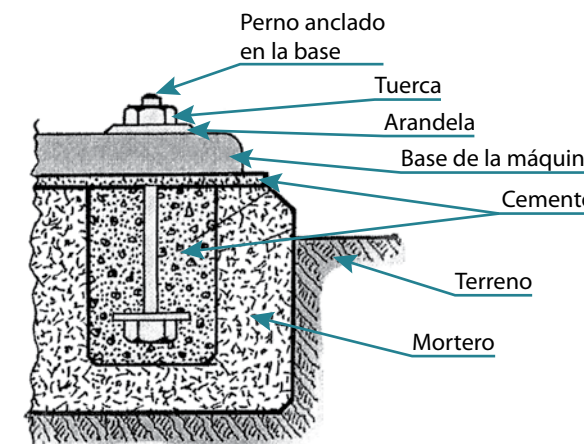


Figura 3. Fijación a una base de hormigón



Figura 4. Acoplamiento directo

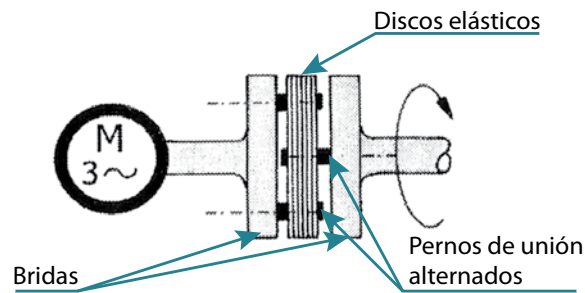


Figura 5. Acoplamiento flexible



Figura 6. Acoplamiento flexible

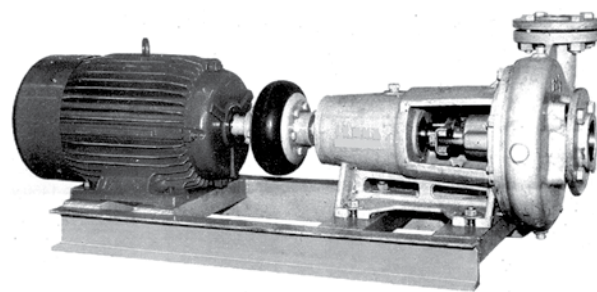


Figura 7. Acoplamiento flexible

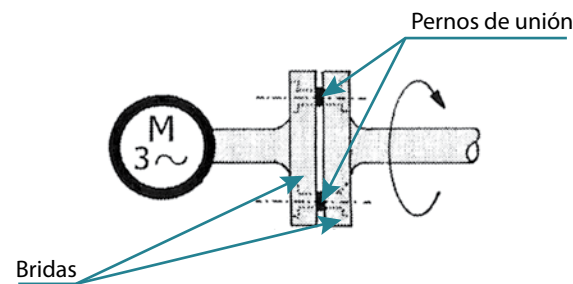


Figura 8. Acoplamiento rígido

Acoplamiento directo

El eje del MET es común con el del equipo impulsado, y forma parte del conjunto, por ejemplo, bombas centrífugas para agua, ciertos compresores, etc. (figura 4).

Acoplamiento flexible

Existe una amplia gama de estos dispositivos, diseñados y fabricados en función de la potencia mecánica que se transmitirá. Constan de dos placas de acero, para fijar al MET por un lado y al equipo que será impulsado por el otro, entre las cuales se coloca una pieza fabricada con un material elástico resistente de color negro que absorba mínimamente las desalineaciones y vibraciones. Este conjunto se fija mediante pernos y tornillos. La figura 5 muestra un esquema de este tipo de acoplamiento; la figura 6, un dispositivo de acoplamiento flexible típico, y la 7, una bomba acoplada.

Acoplamiento rígido

Físicamente parecido al anterior, este tipo no cuenta con la pieza intermedia (figura 8). La utilización de uno u otro tipo está relacionada con las características del equipo impulsado.

Acoplamiento con engranajes

Se emplea internamente en ciertos tipos de equipos o bien en las denominadas cajas reductoras de ciertas máquinas (figura 9).

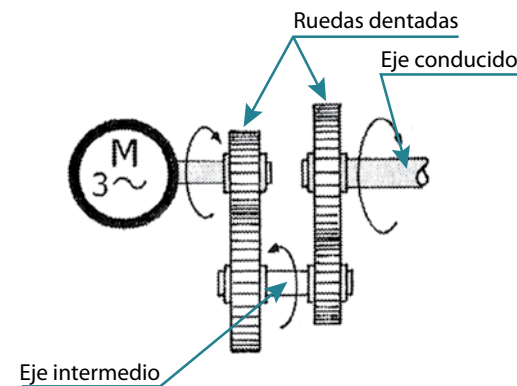


Figura 9. Acoplamiento con engranajes

Alineación de los acoplamientos

En los acoplamientos flexibles y rígidos es necesario mantener la linealidad entre los centros de los ejes, a los fines de obtener un correcto funcionamiento (figuras 10 y 11). Si no se logra, se producirán vibraciones y desgaste prematuro de los elementos involucrados en la rotación.

Polea y correa

Polea y correa es el sistema más usado cuando se trata de las potencias mecánicas medias y mayores (figura 12). Se requiere de dos poleas, una en cada eje. En general, estas tienen distintos diámetros (figura 13) y se vinculan mediante una correa del tipo en "V" o trapecial (figura 14). También, en ciertas aplicaciones se utilizan correas dentadas, que emplean poleas adecuadas.

Lo diámetros de las poleas están determinados por la potencia que se transmitirá y la velocidad de rotación del MET y el equipo impulsado.

Las partes de una polea son las siguientes:

- » Llanta. Es la zona exterior de la polea y su constitución es tal que tiene que adoptar la forma de la correa.
- » Cuerpo. Las poleas están formadas por una pieza maciza cuando son de tamaño pequeño. Cuando sus dimensiones aumentan, van provistas de nervios o brazos que generen la polea, uniéndolo al cubo.
- » Cubo. Es el agujero cónico y cilíndrico que sirve para acoplar al eje.

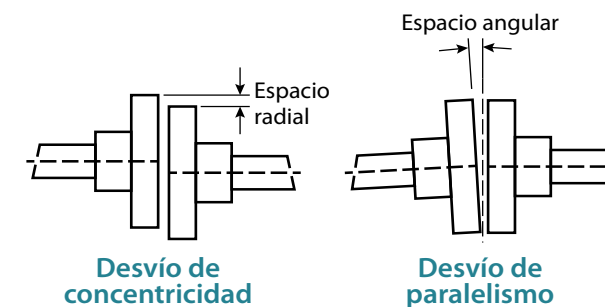


Figura 10. Alineación de acoplamientos

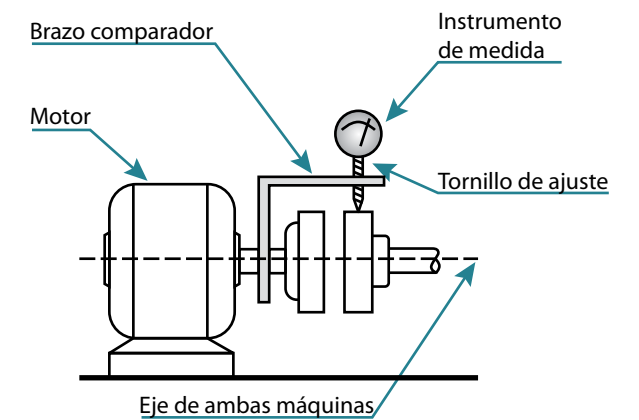


Figura 11. Alineación de ejes

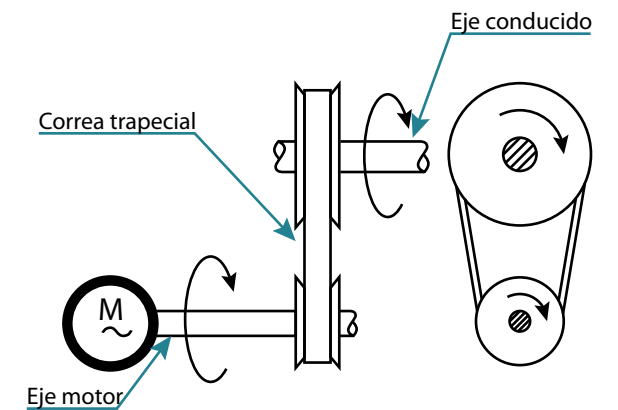


Figura 12. Acoplamiento con correa



Figura 13. Poleas



Figura 14. Corte de una correa en "V"



Figura 15. Polea



Figura 16. Acoplamiento con poleas y correas

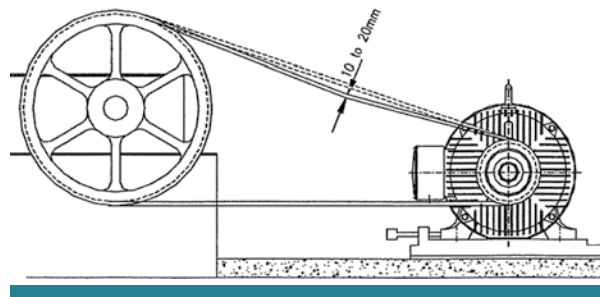


Figura 17. Tensado de una correa

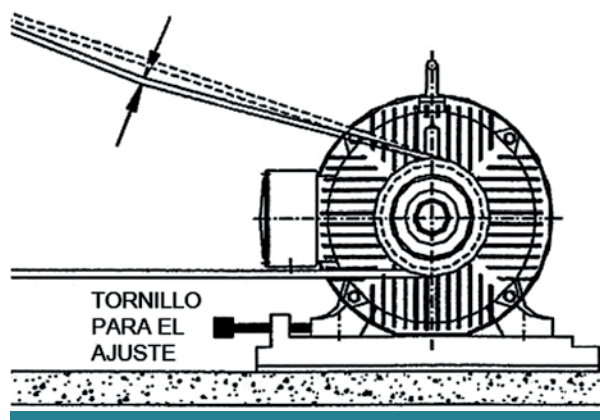


Figura 18. Ajuste del tensado

Las poleas se insertan en los ejes mediante un agujero practicado en el cubo de la polea, se fijan mediante un tornillo (figura 15), y se utiliza una chaveta, elemento metálico de forma prismática que se monta entre el eje y la polea. En la figura 15 se puede apreciar el lugar que se deja a estos efectos en la polea.

Una cuestión importante de este sistema es el tensado de la correa, el cual se puede ajustar mediante el desplazamiento del MET sobre el bastidor o base sobre el cual se monta (figuras 17 y 18).

Alineación

En los sistemas de acoplamiento que utilizan poleas y correas también es necesario mantener la linealidad entre los centros de los ejes, a los fines de obtener un correcto funcionamiento (figura 19). Si no se logra, se producirán vibraciones y desgaste prematuro de los elementos involucrados en la rotación.

Vibración

Los MET en general y los equipos acoplados a ellos, irremediamente, producen vibraciones no solo en el momento de arrancar sino también durante el funcionamiento normal, por lo cual se hace necesario utilizar los denominados "soportes antivibratorios", los cuales pueden presentar formas como las que se muestran en la figura 20, denominadas "tacos", o bien placas que se colocan debajo del motor y el equipo acoplado.

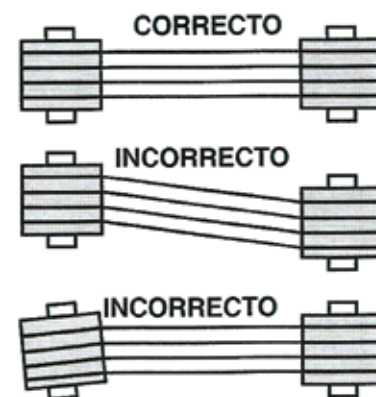


Figura 19. Alineación con correas

Canalización eléctrica

Los MET, al igual que otros tipos de aparatos, requieren de una alimentación con un determinado valor de tensión, la cual se llama "tensión asignada" o bien "tensión nominal", y de una frecuencia, también asignada o nominal; ello les permitirá entregar una determinada potencia mecánica en su eje manteniendo el régimen térmico establecido en el diseño. En este caso, se trata de tres cables entre los cuales hay 380 volts, y la frecuencia de la red es de cincuenta hertzios (50 Hz).

La tensión de alimentación es de suma importancia para los MET, ya que esta influye sobre su funcionamiento y, sobre todo, en el par de arranque.

Los MET se conectan a un tablero eléctrico mediante una canalización eléctrica, la cual es un conjunto formado por elementos capaces de conducir la corriente eléctrica, tales como conductores, cables, barras, y los elementos para soportarlos y protegerlos mecánicamente. A estos últimos elementos se los denomina "canalización". O sea que se tiene un tablero eléctrico más la canalización eléctrica, que está formada por los cables y la canalización para su funcionamiento.

El tablero eléctrico está definido por una interrelación entre la potencia del motor, la protección general adoptada y el circuito de control.



Figura 20. Soportes antivibratorios

Los MET de pequeñas potencias, sin otro requerimiento de control que la conexión y desconexión, se montan al pie del equipo, o sea, en su cercanía a un pequeño gabinete, con cerramiento acorde a las condiciones ambientales en cuyo interior hay un guardamotor termomagnético.

Para los MET de mayores potencias, que trabajan en forma unitaria, al igual que el caso anterior, se puede emplear un guardamotor termomagnético y un contactor.

En el caso de los MET que requieran de circuitos de control (caso de bombas elevadoras, etc.) aparte de las consideraciones anteriores, se requiere de transformador de control, interruptor o seccionador, elementos de protección por cortocircuito y sobrecargas, relés auxiliares, borneras, etc.

Al tablero eléctrico ingresarán los cables provenientes de la instalación eléctrica que lo alimenta, y los que traen las señales de sensores externos (detectores de nivel o posición), así como también pueden salir cables a las cajas de pulsadores para dar y detener la marcha, si bien estos últimos pueden estar en la puerta del gabinete.

En cuanto a la disposición de elementos de protección y control, estas consideraciones son generales, ya que pueden utilizarse fusibles, interruptores automáticos termomagnéticos, seccionadores, etc. que, adecuadamente combinados, realizarán estas funciones.

Disposiciones típicas de las canalizaciones eléctricas

Las canalizaciones eléctricas pueden estar hechas con caños rígidos de acero o material plástico (con sus respectivas variantes normalizadas) o bien con bandejas portacables de diversos tipos y materiales. Se destaca que la acometida a la caja de bornes del MET debe hacerse con caño de acero flexible, a fin de absorber vibraciones y diferencias de distancias.

Las figuras 21 a 23 muestran tres disposiciones generales que pueden adoptar las acometidas a la caja de bornes o de conexiones. En la figura 21 se

puede apreciar una acometida desde una canalización enterrada; en la figura 22, en cambio, se muestra una canalización superficial que llega hasta una caja de paso desde donde parte el caño flexible a la caja de bornes y, finalmente, la figura 23 muestra una que parte de una bandeja portacables, que no utiliza caño flexible sino el mismo cable del tipo potencia.

Conexión

Verificación previa

Antes de conectar el MET al tablero eléctrico, se puede hacer una verificación de continuidad y una medición de la resistencia eléctrica de aislamiento de los bobinados.

- » Verificación de continuidad. Como su nombre lo indica, se debe verificar la continuidad de las distintas bobinas que forman el bobinado del estator, y entre estas y tierra. Para realizar esta tarea se requiere de un multímetro o tester.
- » Medición de la resistencia de aislamiento. Se trata de una acción prudente de realizar antes de energizar el motor, para lo cual se hace necesario el empleo de un instrumento portátil que, a diferencia del mencionado anteriormente, mide valores elevados de resistencia en ohmios, mega- o teraohmios, y lo hace a tensiones

que pueden ser de 250, quinientos o mil volts (25, 500 o 1.000 V). Este instrumento se denomina popularmente como “megómetro”, nombre derivado de Megger, una empresa fabricante por tradición. Los más antiguos se accionan girando una manija, en la actualidad son del tipo de estado sólido. Se mide desde la caja de conexión entre cada extremo de bobina y entre estas y tierra. Luego de realizar estas mediciones es prudente “descargar” los bobinados a los fines evitar un shock eléctrico. Se hace necesario que la medición solo se haga con este tipo de instrumento, descartando cualquier otro tipo, tales como multímetros o tester.

Conexión propiamente dicho

El cable que se empleará debe ser siempre del tipo energía, o sea, para una tensión máxima de 1,1 kilovolt (IRAM 2.178), y la conexión de cada conductor del cable al borne correspondiente de la caja de conexiones se debe hacer empleando un terminal del tipo cerrado. Estará conformado por cuatro cables (R, S, T y PE).

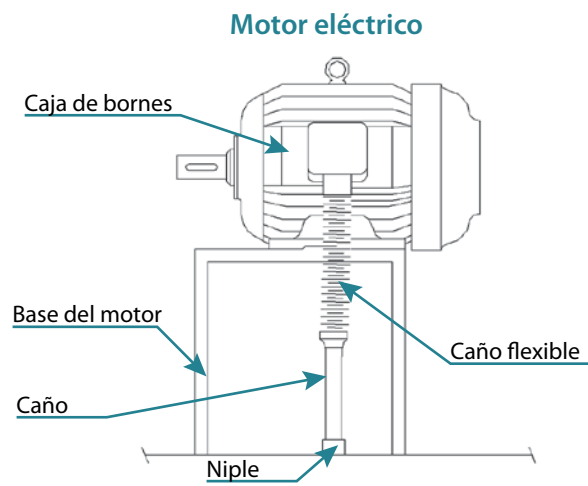


Figura 21. Acometida desde una canalización subterránea

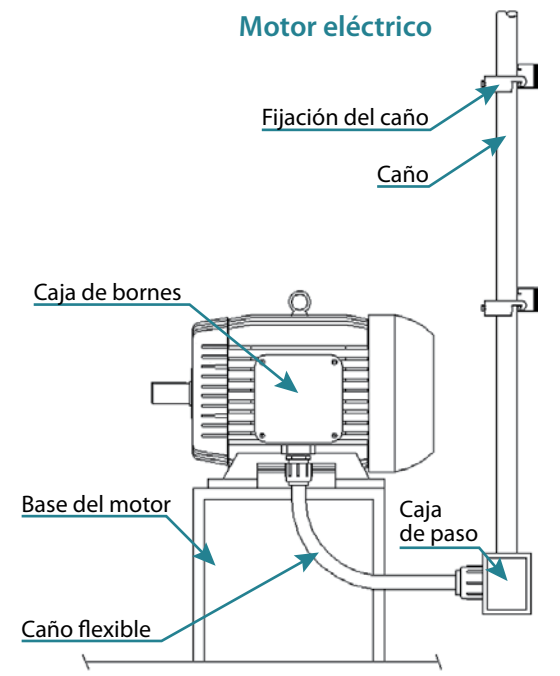


Figura 22. Acometida desde una canalización superficial

Cable

La determinación de la sección del cable se basa en el tipo de canalización que se empleará (BPC, caño tipo plástico o de acero), si está tendida a la vista o enterrada. También es imprescindible conocer la corriente de cortocircuito disponible en los bornes de salida del elemento de protección general del tablero eléctrico, y la distancia que media entre este último y el MET, y tipo de ambiente en donde se tenderá la canalización eléctrica.

Estos temas son los que se desarrollan en el libro *Instalaciones eléctricas de viviendas, locales y oficinas*, del Ing. Alberto Luis Farina, publicado por Editorial y Librería Alsina.

Sentido de giro

En los MET, el sentido de giro depende de la secuencia de fases, en consecuencia, se debe conocer que exige el equipo acoplado. Según lo visto en la

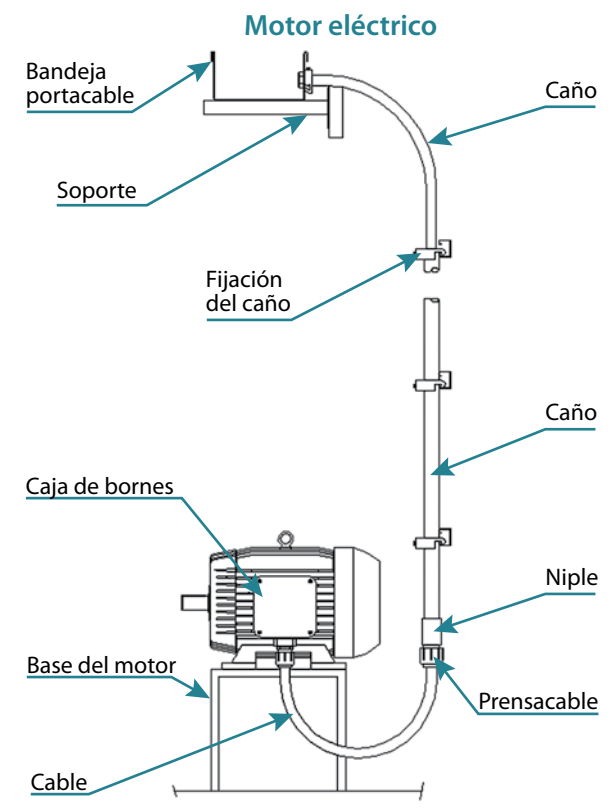


Figura 23. Acometida desde una bandeja portacables

parte 3 de estas notas (“Motores eléctricos trifásicos: arranque estrella-triángulo e inversión del giro”, Ingeniería Eléctrica 334), esto es muy importante porque no todos los equipos pueden girar en sentido contrario al indicado por el fabricante. En la figura 24 se muestran las secuencias de fases y el sentido de giro de las diversas opciones de conexiones.

La determinación de la secuencia de fases se puede realizar empleando un instrumento de mano denominado secuencímetro (figura 25).

Ajuste de las protecciones

Una vez conectado y verificado el correcto funcionamiento, se debe proceder a medir la corriente eléctrica consumida por el MET a plena carga, a los fines de poder regular el relé de protección por sobrecarga empleado.

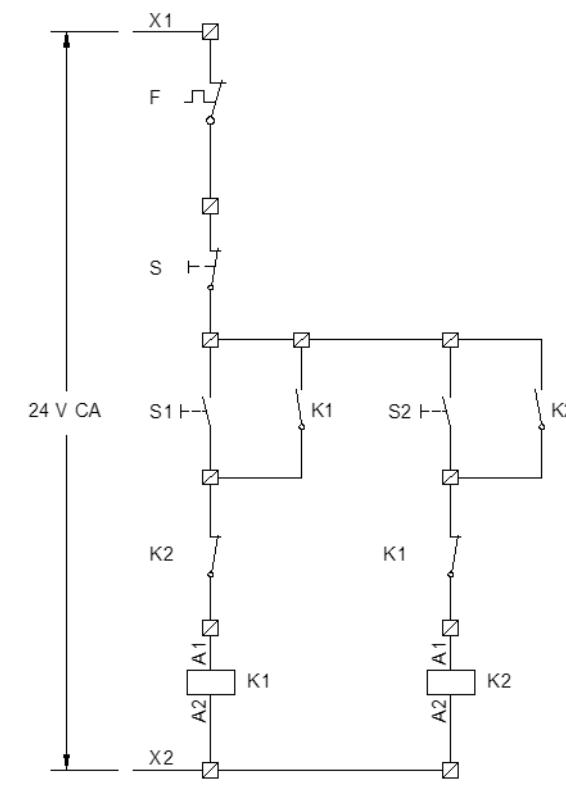


Figura 24. Sentidos de giro



Figura 25. Secuencímetro

Puesta a tierra

Se debe tener presente que la carcasa del MET, independientemente del tipo constructivo, debe estar rígidamente conectada al sistema de puesta a tierra, asegurando un contacto efectivo del metal con el terminal del conductor o cable, para lo cual, de ser necesario, se debe quitar la pintura, en caso de no traer un tornillo para tal efecto. Desde todo punto de vista es el equipo eléctrico que más necesita esta conexión.

Equipo de protección personal

La ejecución de algunas de las tareas descriptas hasta aquí se hace con la instalación eléctrica bajo tensión, por lo cual estas deben ser planeadas de antemano, de acuerdo a la disposición que adopta en el lugar del montaje, a los fines de evitar accidentes personales. Esto incluye necesariamente los instrumentos y los otros elementos afines que se utilizarán.

En este orden de cosas se deben utilizar los elementos de protección personal (EPP) tales como calzado para electricista, casco dieléctrico, anteojos de seguridad, máscara y guantes dieléctricos. ■

Bibliografía

- [1] Editores SRL, *Ingeniería Eléctrica*
- [2] Sobrevila, Marcelo A., *Máquinas eléctricas*, Librería y Editorial Alsina
- [3] Sobrevila, Marcelo A., *Accionamientos*, Librería y Editorial Alsina.
- [4] Sobrevila, Marcelo A.; Farina, Alberto L. *Instalaciones Eléctricas*, Librería y Editorial Alsina
- [5] WEG, información

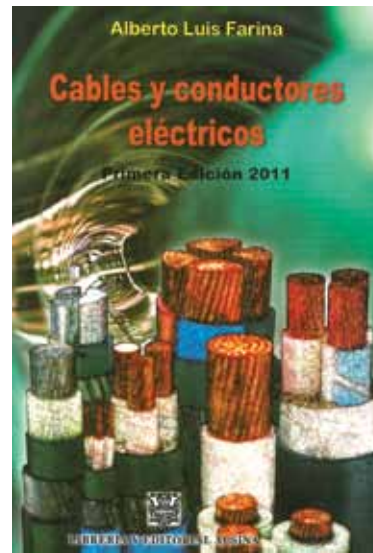
Para seguir ampliando conocimientos...

Alberto Luis Farina es ingeniero electricista especializado en ingeniería destinada al empleo de la energía eléctrica y profesor universitario. De la mano de la Librería y Editorial Alsina, ha publicado libros sobre los temas de su especialidad:

- » *Instalaciones eléctricas de viviendas, locales y oficinas*
- » *Introducción a las instalaciones eléctricas de los inmuebles*
- » *Cables y conductores eléctricos*
- » *Seguridad e higiene, riesgos eléctricos, iluminación*
- » *Riesgo eléctrico*

Nota del autor. Los motores eléctricos son máquinas que están presentes en numerosas aplicaciones que van desde los ámbitos hogareño, hospitalario, de servicios, hasta los industriales, entre otros. Oportunamente, se ha publicado una serie de notas sobre los motores de tipo monofásico, y a partir de la edición de Ingeniería Eléctrica 330 (abril de 2018) se editan notas acerca de los trifásicos. La variedad constructiva de estas máquinas es muy grande, por lo cual el centro de la atención estará en aquellos que tienen aplicaciones más comunes en los ámbitos generales. Estas publicaciones se hacen con tono práctico para quienes tienen que reemplazar, instalar y mantener motores, dejando de lado las aplicaciones más complejas o particulares.

- Parte 1. Usos, componentes y funcionamiento (Ingeniería Eléctrica 330, abril de 2018)
- Parte 2. Características constructivas y tipos de arranques (Ingeniería Eléctrica 332, junio de 2018)
- Parte 3. Arranque e inversión del giro (Ingeniería Eléctrica 334, agosto de 2018)
- Parte 4. Protección (Ingeniería Eléctrica 336, octubre de 2018)
- Parte 5. Montajes y puesta en marcha (Ingeniería Eléctrica 338, diciembre de 2018)
- Parte 6: Los MET y los RIEI b (aún no publicado)




1959-2009

Pettorossi

Cables eléctricos

Si su problema es el cable,
SOLUCIONARLO
es nuestro trabajo



Precios referenciales de materiales y mano de obra

Para cálculo presupuestario de instalaciones eléctricas

Vigencia: Diciembre 2018

Mano de obra	
Acometida monofásica aérea (por unidad)	3.100
Acometida trifásica aérea domiciliaria	4.200
Tablero principal/seccionador 2 circuitos	2.600
Tablero principal/seccionador 2 a 4 circuitos	4.700
Tablero principal/seccionador 4 a 10 circuitos	6.400
Boca (centro, aplique o toma) con cañería metálica o PVC y cableado (hasta 50 bocas)	1.580
De 51 a 100 bocas	1.420
Recableado (incluye sacar artefacto y llaves y su nueva instalación)	860
Cableado de tomas de TV, teléfono y video	690
Instalación tomas de red	860
Colocación de artefactos estándar (aplique) o embutido	460
Spot con lámpara dicroica y/o halospot con trafo	440
Spot con lámpara de conexión directa	330
Colocación de ventilador de techo con iluminación	1.200
Armado y colocación de artefactos de tubos 1 a 3 unidades	840
Instalación de fotocélula directa	1100
Instalación de luz de emergencia	520
Reparación de artefactos de tubos fluorescentes	700
Colocación de disyuntor bipolar	1.230
Colocación de disyuntor tetrapolar	2.200
Colocación de porteros eléctricos unifamiliar (audio y video)	5.200
Instalación de frente	4.700
Colocación de teléfonos	1.300
Tablero de medidores hasta 5 medidores	9.500
Tablero de medidores hasta 10 medidores	13.400
Tablero de medidores hasta 16 medidores	17.300
Instalación bandeja hasta 4 m de altura (por metro)	680
Instalación bandeja portacables a altura mayor a 4 m (por metro)	1.100
Instalación por metros de cablecanal (por metro)	210
Colocación cablecanal de 3 vías de PVC (por metro)	350
Colocación de bocas de tensión/datos/teléfono en cablecanal de 3 vías	240
Colocación de interruptores para cortinas	1.300
Materiales	
Canalizaciones	
Caño metálico semipesado 5/8" (por metro)	43,33
Caño metálico semipesado 3/4" (por metro)	53,11
Caño metálico semipesado 7/8" (por metro)	60,32
Caño PVC rígido autoextinguible 20 Mm	17,37
Caño PVC rígido autoextinguible 25 Mm	24,45
Caño PVC rígido autoextinguible 40 Mm	52,48
Caño corrugado de PVC blanco autoextinguible normalizado 3/4"	13,33
Cablecanal de PVC con autoadhesivo 20 x 10 mm	21,92
Bandeja portacable perforada zinc: ancho 150, ala 50 mm, largo 3 m	623,31
Conductores	
Coaxil de 75 Ω (por metro)	30,33
Unipolar 1 mm	7,65
Unipolar 1,5 mm	10,67
Unipolar 2,5 mm	17,06
Unipolar 4 mm	26,47
Unipolar 6 mm	39,06
Unipolar 10 mm	69,11
Cajas termoplásticas para módulos DIN de embutir IP 40	
4 módulos con puerta (por unidad)	177,36
8 módulos con puerta (por unidad)	261,78
12 módulos con puerta (por unidad)	410,55

24 módulos con puerta (por unidad)	838,33
Gabinetes para medidores	
Caja para un medidor monofásico con reset T1 10 kW	243,04
Caja para un medidor trifásico con reset T1 10 kW	483,28
Provisorio para obra monofásico	2.997,84
Provisorio para obra trifásico	3.549,65
Columnas modulares de medición	
Monofásicos cableados, sin diferencial, sin termomagnéticos	
Para 3 medidores	7.863,93
Para 6 medidores	14.783,48
Para 9 medidores	21.221,66
Trifásicos cableados, sin diferencial, sin termomagnéticos	
Para 1 medidor	4.531,26
Para 2 medidores	9.062,55
Materiales para PAT	
Jabalina normalizada de 5/8" x 1,50 m	507,45
Tomacable para jabalina de 5/8"	297,00
Caja de inspección de fundición de 15 x 15 cm	347,73
Interruptores termomagnéticos y diferenciales	
Termomagnético bipolar 10 a 32, 3 kA, curva C	513,39
Termomagnético tetrapolar 25 A	1.112,39
Termomagnético tetrapolar 40 A	1.414,51
Diferencial bipolar 25 A, 30 mA	1.952,00
Diferencial bipolar 40 A, 30 mA	2.162,96
Diferencial tetrapolar 40 A, 30 mA	3.315,73
Llaves y tomas estándar con bastidor y tapa	
Interruptor un punto 10 A	68,35
Interruptor un punto combinación	68,45
Pulsador luminoso 10 A	76,61
Toma IRAM 10 A	74,52
Toma IRAM 20 A	82,60
Toma para teléfono	83,64
Toma para TV pin fino, pasante	103,78
Regulador incandescente 300/dicroica 150 W	229,35
Regulador ventilador 150 W	229,35
Cintas aisladoras	
Caucho autosoldable 19 mm x 9,14 m	284,62
Cinta PVC 19 mm x 20 m	65,86
Cinta PVC 19 mm x 10 m	33,62
Certificación de instalaciones	
Medición de puesta a tierra con certificado intervenido por COPIME	6.400
Certificado para solicitud de medidor monofásico tarifa 1 residencial	5.300
Certificado para solicitud de medidor trifásico tarifa 1	5.700
Certificado para solicitud de medidor trifásico tarifa 1 servicios generales	6.000

Nota: Los precios publicados son referenciales promedio del mercado y se les debe agregar el IVA. Consultados en comercios asociados a CADIME y Cámaras de Instaladores de CABA y GBA



Congreso y exposición de Electrotecnia, Iluminación, Automatización y control

Esto pasó en CONEXPO 2018



7 y 8 de Junio
Metropolitano | Rosario, Santa Fe, Argentina

16 Conferencias técnicas
Dictadas por profesionales de las empresas expositoras

3 Jornadas

- Actualización en automatización y control
- Nuevos paradigmas en iluminación
- Seguridad en instalaciones eléctricas

52 Expositores



13 y 14 de Septiembre
Catalinas Park | S. M. de Tucumán, Argentina

12 Conferencias técnicas
Dictadas por profesionales de las empresas expositoras

3 Jornadas

- Energías renovables
- Iluminación y diseño
- Seguridad eléctrica y normalización

1 Encuentro
Instaladores eléctricos

51 Expositores

Organización y Producción General



Medios auspiciantes



-luminotecnia-



www.conexpo.com.ar

CONEXPO | La Exposición Regional del Sector, 74 ediciones en 26 años consecutivos

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

Aplicación de la robótica en el sector eléctrico



Por Prof. Roberto Ángel Urriza Macagno
Colaborador técnico en Latinoamérica de la IEEE
robertourriza@yahoo.com.ar

Las aplicaciones en robótica en el sector eléctrico se refieren a manufactura y manejo de materiales; ambientes hostiles; telepresencia y realidad virtual; inspección; mantenimiento; vigilancia; exploración, etc.

[Skysweeper] Está diseñado para deslizarse a través de las líneas de servicios públicos en busca de daños, y otros problemas que requieran reparaciones.

En España, en el año 2010, se llevó a cabo un sistema de robot aéreo, tipo helicóptero, para su aplicación a la inspección de líneas de electricidad. Es



Figura 1. Robot Skysweeper

un equipo no tripulado que puede navegar de forma autónoma y capturar imágenes de mucha calidad, equivalente a las obtenidas hasta ahora mediante la inspección intensiva de helicópteros tripulados.

Estos sistemas robotizados de inspección pueden volar sobre tramos amplios de líneas eléctricas (2,5 kilómetros en la actualidad, ampliable hasta diez en el futuro), enviando en tiempo real información de video de gran calidad, que permite analizar el estado de los diversos elementos de la línea eléctrica, con objeto de determinar sus necesidades de mantenimiento.

Estos sistemas están compuestos de dos subsistemas:

- » La estación de tierra instalada en un vehículo terrestre desde la que se controla la operación del robot aéreo, y sirve además como transporte de este, hasta la zona de inspección.
- » El robot aéreo, con capacidad de vuelo autónomo, incluyendo el despegue y aterrizaje automático, cuya misión principal es la de transportar los sensores de observación, que en el caso concreto de la inspección intensiva de líneas se compone de una cámara en el espectro visible de alta resolución. La cámara se instala sobre un sistema de giro estabilizado, con el objeto de eliminar los efectos de la vibración sobre la imagen.

Robot Skysweeper para monitorear líneas eléctricas

Skysweeper es un robot diseñado por un conjunto de ingenieros mecánicos de la Universidad de California (Estados Unidos). El científico que está al frente de este desarrollo es el profesor Nick

Morozoporvsky, desde el Laboratorio de Robótica, coordinado por el colega Tom Bewley.

Está diseñado para deslizarse a través de las líneas de servicios públicos en busca de daños, y otros problemas que requieran reparaciones.

La característica principal de este robot es su bajo costo, como así también piezas de plástico fabricadas por una impresora 3D, por lo que permite realizar una tarea de inspección sin necesidad de las costosas soluciones existentes en el mercado como los helicópteros tripulados/no-tripulados equipados con imágenes infrarrojas para la inspección de las líneas eléctricas.

Este robot se compone de dos articulaciones dispuestas en forma de 'V', con un motor en el medio que mueve a ambas. Sus extremos se encuentran equipados con una pinza que se abre y se cierra según sea necesario para moverse a lo largo de la línea centímetro a centímetro.

Skysweeper es capaz de localizar anomalías en el tendido eléctrico, que deben ser reparadas para evitar posibles accidentes.

Algo que se distingue de este robot es que, al estar construido con piezas plásticas de bajo costo de producción, es mucho más económico que cualquier otro existente. De hecho, los robots convencionales para la inspección de líneas de alta tensión son muy costosos, grandes y complejos.

Se plantea que el Skysweeper podría equiparse con unas bobinas de inducción, de modo que la misma línea en que trabaja sea una fuente de alimentación, y de este modo podría permanecer activo durante largos periodos, y el equipo en tierra recibiría las imágenes captadas para poder determinar posibles desperfectos.

Expliner, robot inspector de líneas de transmisión

Expliner es un robot desarrollado por HiBot para emplear en la inspección de líneas de transmisión de alta tensión.

Los robots inspectores no solo salvan vidas por mantener a los técnicos fuera de un peligro



Figura 2. Robot Expliner

innecesario, sino que también ahorran tiempo y dinero, por permitir que los trabajos se hagan más rápidamente y con menores tripulaciones humanas.

El robot evita el trabajo de inspección, que es peligroso para seres humanos y obliga a desconectar la línea de transmisión mientras se realiza la inspección. Manipula su centro de gravedad para pasar obstáculos que aparecen mientras recorre la línea.

Cuenta con ocho cámaras para inspección, hasta cuatro conductores simultáneamente pertenecientes a un mismo haz. Graba una vista de 360 grados continuamente de cada línea; almacena información de localización GPS, así como también la distancia desde la torre, de modo que puede detectar los defectos en forma fácil, y puede registrar el deterioro de las líneas en el tiempo.

Se está estudiando la posibilidad de que este robot también sirva para el mantenimiento. El mismo equipo se encuentra desarrollando otro robot, llamado LineScout. ■

Empresas que nos acompañaron en esta edición

AADECA.....46 www.aadeca.org	ELECOND CAPACITORES.....35 www.elecond.com.ar	INGENIERÍA ELÉCTRICA.....76 www.ing-electrica.com.ar	SCAME ARGENTINA.....28, 34 www.scame.com.ar
AIET42 www.aiet.org.ar	ELECTRICIDAD CHICLANA12 ventas@e-chiclana.com.ar	IRAM.....41, 48 www.iram.org.ar	STECK.....Contratapa www.steckgroup.com
ARMANDO PETTOROSI.....91 www.pettorossi.com	ESTABILIZADORES WORK34 www.estabilizadoreswork.com.ar	JELUZ65 www.jeluz.net	STRAND69 www.strand.com.ar
BIEL LIGHT + BUILDINGRet. de ct. www.biel.com.ar	FAMMIE FAMI.....23 www.fami.com.ar	LCT.....39 www.lct.com.ar	TADEO CZERWENY.....1 www.tadeoczerweny.com.ar
CASA MAGNANI.....22 www.magnani.com.ar	FASTEN.....28 www.fasten.com.ar	LGS.....80 www.lgs.com.ar	TADEO CZERWENY TESAR.....47 www.tadeoczerwenytesar.com.ar
CHILLEMI HNOS.....80 www.chillemihnos.com.ar	GE.....43 la.geindustrial.com	MICRO CONTROL77 www.microcontrol.com.ar	TESTO42 www.testo.com.ar
CIMET.....6 www.cimet.com	GRUPO MAYO81 www.gcmayo.com	MONTERO17 www.monterosa.com.ar	VEFBEN18 www.vefben.com
CONEXPO Córdoba 2019... Ret. de tapa www.conexpo.com.ar	HEXING TSI.....27 www.tsi-sa.com.ar	NÖLLMANN.....29 www.nollmann.com.ar	VIMELEC.....22 www.vimelec.com.ar
CONSE.....70 www.consumidor.gob.ar	HGR.....11 www.hgr.com.ar	PUENTE MONTAJES.....43 www.puentemontajes.com.ar	WEG EQUIP. ELÉCT.7 www.weg.net
DANFOSS.....5 www.danfoss.com	HONEYWELL13 www.honeywell.com	RBC SITEL.....80 www.rbcitel.com.ar	
ELECE BANDEJAS PORTACABLES ... 76 www.elece.com.ar	ILA GROUPTapa, 19 www.ilagroup.com	REFLEX.....18 www.reflex.com.ar	

Manténgase actualizado

ingeniería ELÉCTRICA

Un medio, muchas formas de comunicarnos

Ingeniería Eléctrica es un medio de comunicación con múltiples soportes. A la versión papel que tiene en sus manos, se suma la disponibilidad de todos sus contenidos online en nuestro sitio web, www.editores.com.ar/revistas, donde dispondrá de fácil acceso a los artículos actuales y los de ediciones anteriores, para leer en formato HTML o descargar un pdf, y disponer su lectura tanto en momentos con conexión o sin ella, para imprimir y leer desde el papel o directamente de su dispositivo preferido.



www.editores.com.ar/revistas/ie/338

Suscripción a revista papel

Puede suscribirse a *Ingeniería Eléctrica*, versión papel, ingresando en www.editores.com.ar/revistas/suscripcion, complete el formulario y recibirá un email con mayor información



Últimas ediciones



Edición 337
Noviembre 2018



Edición 336
Octubre 2018



Edición 335
Septiembre 2018



Edición 334
Agosto 2018



Edición 333
Julio 2018



Edición 332
Junio 2018



Edición 331
Mayo 2018



Edición 330
Abril 2018



Edición 329
Marzo 2018



Edición 328
Enero/Feb. 2018



El newsletter de Editores

Suscribiéndose a nuestro newsletter, recibirá cada dos semanas las novedades del mercado eléctrico:

- » Artículos técnicos
- » Obras
- » Capacitaciones
- » Congresos y exposiciones
- » Noticias del sector eléctrico
- » Presentaciones de productos
- » Lanzamientos de revistas

Puede suscribirse gratuitamente accediendo a: www.editores.com.ar/nl opción Suscripción gratuita

Todos los contenidos recibidos son de acceso libre. Puede leerlos desde nuestra web o descargar un pdf para imprimir.



BIEL light+building

BUENOS AIRES


Bienal Internacional de la Industria Eléctrica,
Electrónica y Luminotécnica
16° Exposición y Congreso Técnico Internacional


11 – 14.9.2019

La Rural Predio Ferial

Inspiring tomorrow

www.biel.com.ar

 @BIELBuenosAires

 /BIEL.LightBuilding.BuenosAires

Horarios: miércoles a viernes de 13 a 20 hs. | sábado de 10 a 20 hs.
Evento exclusivo para profesionales y empresarios del sector.
Para acreditarse debe presentar su documento de identidad.

No se permite el ingreso a menores de 16 años incluso
acompañados por un adulto.

Messe Frankfurt Argentina: +54 11 4514 1400 - biel@argentina.messefrankfurt.com



Que el amor se haga presente en nuestros corazones y la energía positiva sea constante en 2019, para juntos construir un futuro más justo lleno de paz y prosperidad.

*Les deseamos Felices Fiestas y un excelente año.
Es el deseo de la Familia Steck para su familia.*



Belisario Hueyo 165 - Avellaneda
CP 81870BNA - Buenos Aires - República Argentina
Tel.: +51 11 4201-1489/7534 / Fax: + 54 11 4222-2473
ventas.ar@steckgroup.com

STECK

www.steckgroup.com