



Efecto del sistema de alimentación ininterrumpida en la disponibilidad del sistema

Pág. **8**



Seguridad aumentada: ser a prueba de arco interno

Pág. **26**



ELECTROTÉCNICA
Edición junio 2019

Pág. **49**



**SUPLEMENTO
INSTALADORES**
Edición mayo/
junio

Pág. **65**

Nuevas tecnologías a su disposición



NUEVO

Contadores CWB
Línea completa hasta 80 A



NUEVO

CFW300
Variador de frecuencia trifásico



NUEVO

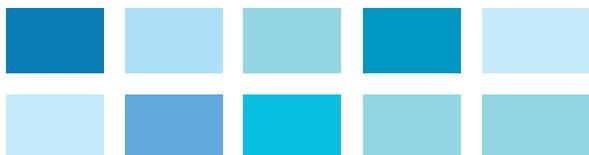
SSW900
Arranque suave



NUEVO

Sensores Industriales
Nueva línea compacta

www.weg.net





Expo 2019 CVMNQN

1º Exposición y congreso del
Cluster Vaca Muerta Neuquén

30 y 31/octubre y 01/noviembre 2019

Espacio DUAM, Acceso Aeropuerto, Ciudad de Neuquén

- ▶ Exposición de productos y servicios
- ▶ Encuentros de negocios
- ▶ Jornadas de actualización técnica
- ▶ Foros de discusión para profesionales

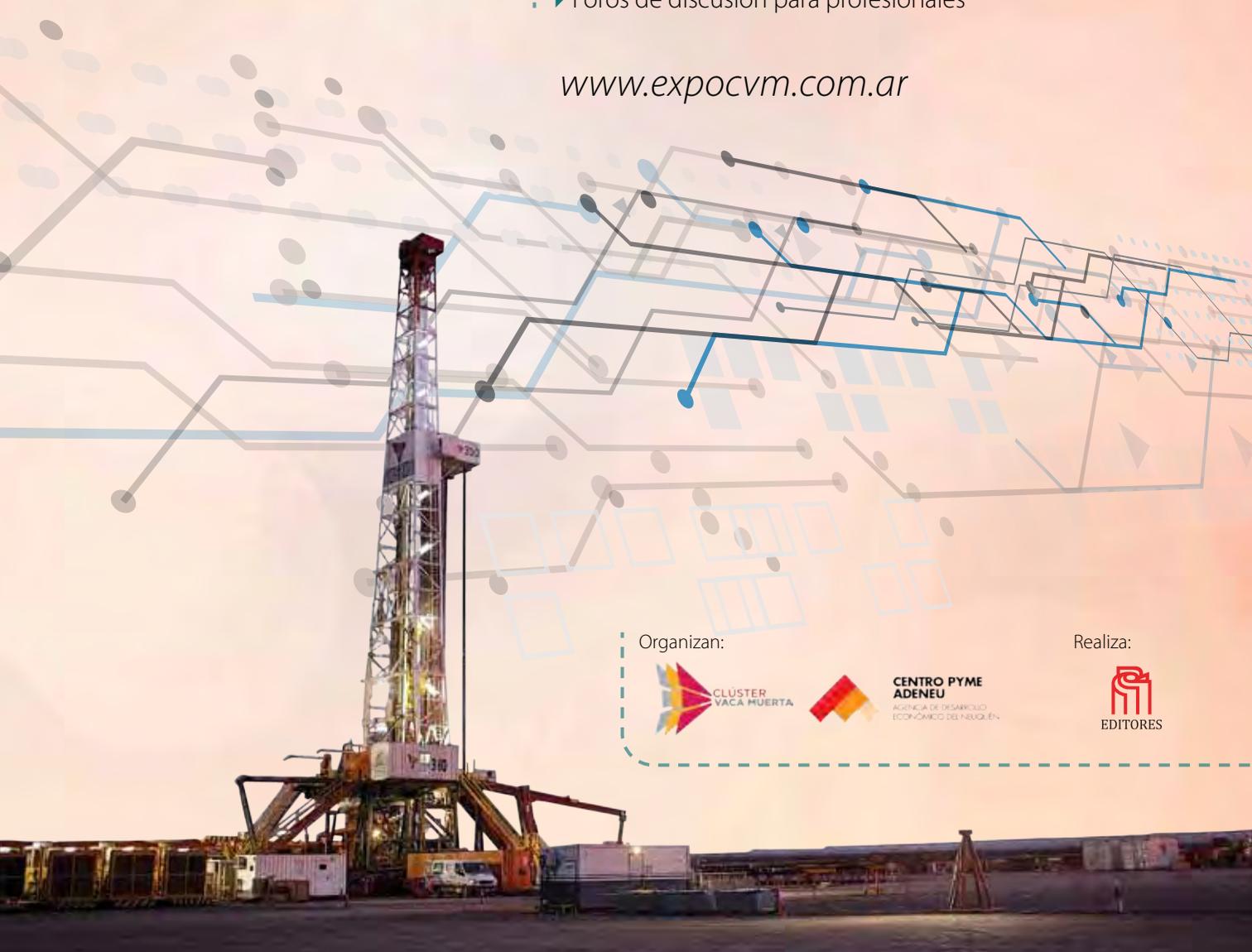
www.expocvm.com.ar

Organizan:



**CENTRO PYME
ADENEU**
AGENCIA DE DESARROLLO
ECONÓMICO DEL NEUQUÉN

Realiza:



RELIABLE

Ofrezca a su red una protección confiable con la línea Easergy



Easergy™ relés de protección de la línea
PowerLogic

La mejor opción para su red MV.
Descubra la protección líder en la industria, mayor
seguridad y mejor confiabilidad.
Relés Easergy P1, P3 y P5.

#CuálesTuGranIdea

[se.com/easergy](https://www.se.com/easergy)

Life Is On

Schneider
Electric

En esta edición

Han coincidido dos de nuestras entregas habituales que participan de nuestra revista de forma bimestral o trimestral. Por un lado, el "Suplemento Instaladores", coordinado por Felipe Sorrentino y que se edita dentro de *Ingeniería Eléctrica* cada dos meses. Por otro lado, la *Revista Electrotécnica*, la publicación independiente y oficial de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA), que cada tres meses toma nuestra revista como soporte para poder llegar a sus lectores.

Una vez más, *Ingeniería Eléctrica* cumple con su objetivo de abarcar al amplio espectro de profesionales de la electricidad: desde instaladores electricistas acostumbrados a operar con tensiones bajas hasta ingenieros especializados que día a día toman decisiones en alta tensión.

La *Revista Electrotécnica* presenta las novedades propias de la AEA, más un artículo de corte técnico en torno a un problema de la generación distribuida: la variación de los factores de desbalance de tensión y corriente en redes de distribución de media tensión.

El "Suplemento Instaladores", por su parte, llega con los indicadores de precios, más un conjunto de notas especialmente preparadas por los colaboradores: Luis Miravalles hace un llamado de atención acerca de los equipos binorma y Alberto Farina nos ofrece la segunda entrega de su serie de artículos sobre tableros eléctricos. La seguridad está presente gracias al editorial de Sorrentino y el proyecto de ley de la Cámara de Electricistas de Junín. Completan el suplemento las noticias de las diferentes cámaras y asociaciones del sector y una mención especial al ciclo de charlas presencial y virtual de CADIME.

Además de estos dos grandes bloques de artículos que acabamos de comentar, se adjuntan en esta edición de *Ingeniería Eléctrica* notas sobre productos, empresas, problemas técnicos o noticias, todo lo propio del rubro energético.

Como productos, escritos sobre una caja de conexión para controlar la operación de una instalación fotovoltaica (*Crexel*), transformadores de altísima potencia que se fabrican en Argentina (*Grupo Mayo*), una línea de contactores para variedad de aplicaciones (*Montero*), un probador de fluidos dieléctricos (*Reflex*) y tableros de media tensión a prueba de arco interno (*Nöllmed*). Este último, incluye un detalle técnico sobre qué es el arco interno y las normas y estándares que lo regulan.

La nueva comisión directiva de IRAM y el análisis del consumo energético durante el mes de abril completan esta edición.

¡Que disfrute de su lectura!

Edición: Junio 2019 | N° 343 | Año 32
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

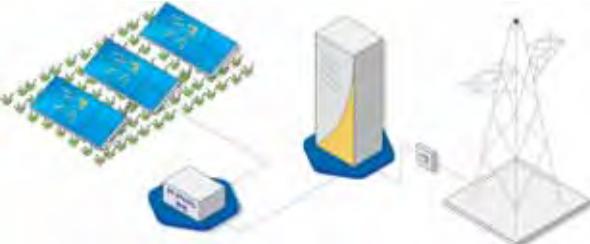
Impresa en

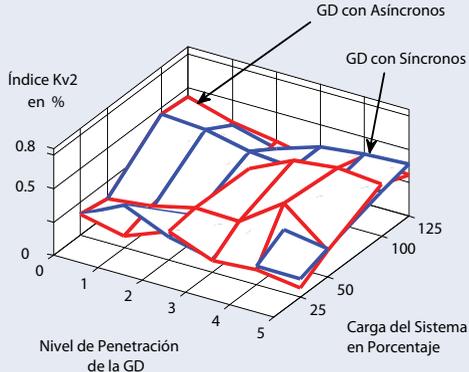


Santa Elena 328 - CABA
(54-11) 4301-7236
www.graficaoffset.com

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.

Tabla de contenidos

UPS	Efecto del sistema de alimentación ininterrumpida en la disponibilidad del sistema. <i>Por Neil Rasmussen de Schneider Electric</i>	Pág. 8
Instalaciones eléctrica	Caja de conexiones para paneles fotovoltaicos. <i>Crexel</i>	Pág. 14
		
Consumo eléctrico	¿Qué pasó en abril? <i>Fundelec</i>	Pág. 18
Medición	Probador de fluidos dieléctricos. <i>Reflex</i>	Pág. 22
		
Tableros	Seguridad aumentada: ser a prueba de arco interno. <i>Nöllmed</i>	Pág. 26
		
Entidades representativas	Los socios de IRAM designaron un nuevo Consejo Directivo. <i>IRAM</i>	Pág. 34
Transformadores	Grupo Mayo transforma la energía. <i>Grupo Mayo</i>	Pág. 38
		
Aparatos de maniobra	Contactores potentes y con menos temperatura. <i>Montero</i>	Pág. 44

REVISTA ELECTROTÉCNICA		
Editorial	Por <i>Ing. Gustavo Wain</i>	Pág. 50
Noticias	Discusiones públicas de anteproyectos AEA Convenio AEA-UTN Portal de acceso exclusivo a Socios	Pág. 51
Capacitación	Capacitaciones disponibles en AEA	Pág. 53
Noticias	Visita FIUBA Actividades en Organismos de Estudio	Pág. 53
Artículo técnico	Variación de los factores de desbalance de tensión y corriente en redes de distribución de MT por la generación distribuida. <i>Miguel Piumetto, Juan Gomez Targarona, Jorge Vaschetti</i>	Pág. 54
		
Reglamentaciones	Nuevas ediciones y más	Pág. 62
SUPLEMENTO INSTALADORES		
Editorial	Editorial. <i>Felipe Sorrentino</i>	Pág. 65
CADIME	Ciclo de charlas en CADIME	Pág. 66
Tableros eléctricos	Tableros eléctricos Parte 2: Condiciones de montaje. <i>Alberto Farina</i>	Pág. 68
Seguridad eléctrica	Binorma. <i>Luis Miravalles</i>	Pág. 72
Noticias	Proyecto de ley en Buenos Aires. <i>AAIERIC y Cámara de Electricistas de Junín</i>	Pág. 74
Entidades representativas	Informaciones del sector, Acyede Cursos en Córdoba, ERSeP Electricistas Profesionales Asociados de Córdoba, EPAC Actividades de la Fundación Relevando Peligros Ley de Seguridad Eléctrica para Jujuy, AIEJ Informe del mercado eléctrico argentino de energía eléctrica AAIERIC habilitó una web para inscribirse al dictado de actividades de capacitación	Pág. 76
Indicadores económicos	Mayo 2019. <i>CADIME</i>	Pág. 78



Visítelo online:
[www.editores.com.ar](http://www.editores.com.ar/anuario)
 /anuario

Glosario de siglas de esta edición

AAIERIC: Asociación Argentina de Instaladores Electricistas, Residenciales, Industriales y Comerciales	CA: corriente alterna	FONSE: Foro Nacional de Seguridad Eléctrica
AAPRESID: Asociación Argentina de Productores de Siembra Directa	CABA: Ciudad Autónoma de Buenos Aires	GBA: Gran Buenos Aires
AC (<i>Alternating Current</i>): corriente alterna	CAC: Cámara Argentina de Comercio	ICPA: Instituto de Cemento Portland Argentino
ACYEDE: Cámara Argentina de Instaladores Electricistas	CADIEEL: Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas y Luminotécnicas	IEC (<i>International Electrotechnical Commission</i>): Comisión Electrotécnica Internacional
ADEFA: Asociación de Fabricantes de Automotores	CADIME: Cámara Argentina de Distribuidores de Materiales Eléctricos	INTI: Instituto Nacional de Tecnología Industrial
ADELCO: Acción del Consumidor	CAFMA: Cámara Argentina de Fabricantes de Máquinas Agrícolas	IP (<i>Ingress Protection</i>): grado de protección
ADIMRA: Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina	CAIAMA: Cámara Argentina de la Industria del Aluminio y Metales Afines	ISO (<i>International Organization for Standardization</i>): Organización Internacional de Normalización
AEA: Asociación Electrotécnica Argentina	CAIP: Cámara Argentina de la Industria Plástica	JIS (<i>Japanese Industrial Standards</i>): estándares industriales japoneses
AFAC: Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes	CAME: Cámara Argentina de la Mediana Empresa	MEM: mercado eléctrico mayorista
AFCP: Asociación de Fabricantes de Celulosa y Papel	CAMMESA: Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico	NA: normal abierto
AIEAS: Asociación de Instaladores Electricistas de Salta	CAS: Cámara Argentina de Seguridad	NC: normal cerrado
AIEJ: Asociación de Instaladores Electricistas de Jujuy	CEI (<i>Comitato Elettrotecnico Italiano</i>): Comisión Electrotécnica Italiana	NEA: noreste argentino
AITA: Asociación de Ingenieros y Técnicos del Automotor	CFP: Centro de Formación Profesional	NOA: noroeste argentino
ANSI (<i>American National Standards Institute</i>): Instituto Nacional Estadounidense de Normas	CIAFA: Cámara de la Industria Argentina de Fertilizantes y Agroquímicos	PC (<i>Personal Computer</i>): computadora personal
ASTM (<i>American Society for Testing and Materials</i>): Sociedad Estadounidense de Pruebas y Material	CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica	PCB (<i>Printed Circuit Board</i>): placa de circuito impreso
AT: alta tensión	EN (<i>European Norms</i>): normas europeas	PVC: policloruro de vinilo
BIEL: Biental Internacional de la Industria Eléctrica, Electrónica y Luminotécnica	EPAC: Electricistas Profesionales Asociados de Córdoba	SuSePu: Superintendencia de Servicios Públicas y Otras Concesiones
	ERSeP: Ente Regulador de Servicios Públicos de Córdoba	UIA: Unión Industrial Argentina
	ES: entrada/salida	UPS (<i>Uninterruptible Power Supply</i>): sistema ininterrumpible de energía
	FAIMA: Federación Argentina Industria Made-rera y Afines	VDE (<i>Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik</i>): Federación Alemana de Industrias Electrotécnicas, Electrónicas y de Tecnologías de la Información



5mil

millones de personas se beneficiarán diariamente por los convertidores de frecuencia de Danfoss en el 2025

Ingeniar el mañana es mantener **excelencia en el rendimiento** incluso en condiciones adversas

Grandes empresas buscan un rendimiento de calidad y confiabilidad en las condiciones de trabajo más adversas. Las soluciones Danfoss atienden a esas necesidades y llevan innovación, en el soporte total durante el proyecto y en la reducción de costos operativos y de capital.

Descubre cómo Danfoss puede ofrecer soluciones para su negocio.
www.danfoss.com.ar

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

INTERRUPTORES
DIFERENCIALES



Protección
para vos
y lo tuyo

INTERRUPTORES
TERMOMAGNÉTICOS



JELUZ
crystal

Dynamic Design



BLANCO 1 y 2P
BLANCO PLATA 1 y 2P (con 2 líneas)
NEGRO PLATA 1 y 2P (con 2 líneas)
ROJO PLATA 1 y 2P (con 2 líneas)
BEIGE PLATA 1 y 2P (con 2 líneas)
AZUL PLATA 1 y 2P (con 2 líneas)
GRIS PLATA 1 y 2P (con 2 líneas)

Seccionador Bajo Carga

Redes Subterráneas

Modelo Vista®

Vista® es marca registrada de S&C Electric Co.



PANEL DE OPERACIÓN DEL INTERRUPTOR

El **interruptor de distribución subterránea Vista** es la respuesta a sus problemas de protección y seccionamiento de hasta 38 kV, cuenta con seccionadores bajo carga de 600 A e interruptores reajustables, todos ellos conectados por codos y alojados en un tanque herméticamente sellado y aislado por gas SF6.

Sus características innovadoras simplifican las operaciones, aumentan la seguridad y minimizan el tiempo de interrupción del servicio. Las tareas de operación de rutina pueden ser realizadas rápidamente por una persona sin tener que entrar en contacto con cables de media tensión.

Se encuentran disponibles modelos manuales, con supervisión remota y para transferencia de fuente; para montaje estilo pedestal, bóveda y sumergible (tipo pozo). También pueden incluir una amplia variedad de opciones y configuraciones de circuito.

EL SECCIONADOR VISTA DE S&C INCORPORA UN NUEVO NIVEL DE SEGURIDAD Y SIMPLICIDAD AL ELIMINAR LA NECESIDAD DE MANEJAR CABLES DURANTE LAS OPERACIONES DE RUTINA



DESDE 1948 COMPROMETIDOS CON LA CALIDAD



**FAMMIE
FAMI S.A.**

VISÍTENOS: www.fami.com.ar

70 años de innovación y calidad

Homero 340 (C1407IFH) CABA - Tel.: +54.11 4635-5445
Email: fami@fami.com.ar



REPRESENTANTES Y LICENCIATARIOS DE
S&C ELECTRIC COMPANY

Efecto del sistema de alimentación ininterrumpida en la disponibilidad del sistema



Este artículo explica cómo los cortes de alimentación de corriente alterna afectan la disponibilidad y a la actividad del sistema, y proporciona datos cuantitativos sobre la actividad en entornos reales, incluido el efecto del sistema de alimentación ininterrumpida en actividad.

Neil Rasmussen
Schneider Electric
www.schneider-electric.com.ar

Introducción

En este documento técnico se explica cómo los cortes de alimentación de corriente alterna afectan la disponibilidad y la actividad del sistema, y se proporcionan datos cuantitativos sobre la actividad en entornos reales, incluido el efecto del sistema de alimentación ininterrumpida (UPS, por sus siglas en inglés) en actividad. Los datos incluyen los efectos de la frecuencia y la duración de la interrupción del suministro eléctrico, el comportamiento de reinicio del equipo y los factores relacionados con la fiabilidad de los UPS. También se muestra la ventaja del tiempo de funcionamiento ampliado del UPS en la fiabilidad del sistema.

Los requisitos de tiempo de actividad conseguidos en los sistemas de ES están aumentando y los objetivos de una fiabilidad del 99,999 por ciento (cinco nueves) se alcanzan con frecuencia. De los muchos factores que limitan la capacidad de un sistema para alcanzar este nivel de rendimiento, la fiabilidad de la alimentación de corriente alterna es una barrera real para lograr este objetivo. Sin embargo, la relación entre la fiabilidad de la alimentación y el tiempo de actividad no es evidente, y esto se agrava por el hecho de que la fiabilidad de la alimentación suele ser muy variable de un sitio a otro.

El entorno de alimentación

La cantidad de datos estandarizados sobre la fiabilidad de la alimentación de corriente alterna es bastante limitada. Sin embargo, existen dos importantes estudios relacionados con la fiabilidad de la alimentación de corriente alterna en Estados Unidos, uno de *ATT Bell Labs* y otro de *IBM*. Además, *Schneider Electric* tiene una gran experiencia acumulada después de haber instalado más de diez millones de sistemas UPS, muchos de los cuales son capaces de registrar problemas eléctricos.

Los problemas de alimentación de corriente alterna se clasifican en tres categorías generales, que son las siguientes:

- » Cortes o condiciones de baja tensión que hacen que el equipo de carga deje de funcionar temporalmente
- » Transitorios que hacen que los equipos de carga se detengan u ocasionen un mal funcionamiento temporal
- » Transitorios que dañan el equipo de carga

Este documento se limita a analizar los efectos de los problemas de alimentación de categoría A, es decir, los cortes o condiciones de baja tensión. Por lo tanto, se debe asumir que 1) el equipo está bien protegido gracias a la protección transitoria de un supresor de picos o UPS; o 2) el tiempo de

inactividad en el mundo real debido a los problemas de alimentación de corriente alterna será mayor que el descrito en este documento técnico.

En Estados Unidos, los datos de los estudios concuerdan con la experiencia de *Schneider Electric* y muestran los siguientes puntos fundamentales:

- » La cantidad media de cortes suficientes para causar el mal funcionamiento de los sistemas de informática al año en un sitio típico es de aproximadamente quince.
- » El noventa por ciento (90%) de los cortes son de menos de cinco minutos.
- » El 99 por ciento de los cortes son de menos de una hora.
- » La duración total acumulada de los cortes es de aproximadamente cien minutos al año.

Esta información varía enormemente de un lugar a otro y en algunos puntos geográficos de Estados Unidos, como Florida, (con relámpagos frecuentes) la tasa de cortes tiene un orden de magnitud mayor. Los problemas específicos del edificio también pueden elevar la tasa de cortes hasta en tres órdenes de magnitud. Se cree que estos datos también son representativos de Japón y Europa occidental.

Esta información indica que el tiempo de actividad de alimentación en Estados Unidos es aproximadamente del 99,980 por ciento, lo que corresponde a cien minutos de tiempo de inactividad por año. Una barrera muy real es lograr un tiempo de actividad del 99,999 por ciento, que corresponde a 4,8 minutos de tiempo de inactividad al año.

Efecto del comportamiento de los equipos en tiempo de actividad

La forma en que el equipo responde a un corte del suministro eléctrico puede aumentar en gran medida el tiempo de inactividad experimentada en el mundo real. En general, los equipos se dividen en tres categorías de respuesta a un corte del suministro eléctrico:

	Con personal	De guardia	Remoto
Reinicio instantáneo	113 min	113 min	113 min
Reinicio automático (cinco minutos)	189 min	189 min	189 min
Reinicio manual	1.085 min	3.812 min	21.992 min

Tabla 1. Efecto del comportamiento de los equipos en el tiempo de actividad del sistema: alimentación en bruto

- » Reinicio instantáneo al volver el suministro eléctrico
- » Reinicio automático después de un retardo
- » Reinicio manual (intervención humana)

Además, en el caso de reinicio manual se produce un retraso en función del nivel de servicio del personal en el equipo. Este nivel de servicio se divide en las tres categorías siguientes:

- » Con personal; respuesta en una hora
- » De guardia; respuesta en cuatro horas
- » Remoto; respuesta en 24 horas

Cuando se incluyen estos factores, el tiempo de inactividad debido a problemas de alimentación pueden degradarse significativamente, como se muestra en la tabla 1.

Efecto del UPS en el tiempo de inactividad del sistema

Cuando se agrega un UPS, se crean tres situaciones más que afectan al tiempo de inactividad:

- » Se eliminan los cortes del suministro eléctrico más cortas que el tiempo de funcionamiento del UPS
- » Se retrasan los cortes del suministro eléctrico más largas que el tiempo de funcionamiento del UPS
- » El propio UPS puede fallar y crear una interrupción del suministro eléctrico

La ventaja clara del UPS es la eliminación de eventos de cortes del suministro eléctrico. La cantidad de eventos de cortes del suministro eléctrico

	CA en bruto	UPS de cinco minutos	UPS de una hora	UPS con generador	PA con generador
Reinicio instantáneo	15	1	.15	0,01	0,001
Reinicio automático (cinco minutos)	15	1	.15	0,01	0,001
Reinicio manual	15	1	.15	0,01	0,001

Tabla 2. Efecto del sistema UPS en la cantidad de eventos de cortes del suministro eléctrico

	CA en bruto	UPS de cinco minutos	UPS de una hora	UPS con generador	PA con generador
Reinicio instantáneo	113 min	100 min	10 min	1 min	0,1 min
Reinicio automático (cinco minutos)	189 min	109 min	10 min	1 min	0,1 min
Reinicio manual	1.085 min	208 min	20 min	1 min	0,1 min

Tabla 3. Efecto del sistema UPS en el tiempo de inactividad del sistema: nivel de servicio con personal

se reduce cuando el UPS se instala independiente del comportamiento de los equipos o el nivel de servicio, como se muestra en la tabla 2 (PA = N+1 UPS tolerante a fallos como APC Symmetra Power Array).

Se tienen en cuenta todos los factores por los que existe una reducción significativa en el tiempo de inactividad al agregar un UPS, sin embargo, esta ventaja se ve muy afectada por el nivel de servicio

proporcionado a los equipos y su comportamiento. Esto se muestra en las tablas 3, 4 y 5.

Directrices para la selección del UPS

De los datos anteriores se pueden extraer una serie de conclusiones generales sobre la selección de un UPS para reducir el tiempo de inactividad.

- » Un UPS puede reducir el tiempo de inactividad ligeramente o en tres órdenes de magnitud en función de la elección del UPS, el

	CA en bruto	UPS de cinco minutos	UPS de una hora	UPS con generador	PA con generador
Reinicio instantáneo	113 min	101 min	11 min	2 min	0,2 min
Reinicio automático (cinco minutos)	189 min	110 min	12 min	2 min	0,2 min
Reinicio manual	3.812 min	509 min	51 min	5 min	0,2 min

Tabla 4. Efecto del sistema UPS en el tiempo de inactividad del sistema: nivel de servicio de guardia

	CA en bruto	UPS de cinco minutos	UPS de una hora	UPS con generador	PA con generador
Reinicio instantáneo	113 min	114 min	23 min	14 min	1,4 min
Reinicio automático (cinco minutos)	189 min	122 min	24 min	14 min	1,4 min
Reinicio manual	21.992 min	2.513 min	255 min	29 min	2,9 min

Tabla 5. Efecto del sistema UPS en el tiempo de inactividad del sistema: nivel de servicio remoto

comportamiento de los equipos y el nivel de servicio.

- » El rendimiento del tiempo de inactividad mejora normalmente en orden de la magnitud al aumentar el tiempo de actividad del UPS de cinco minutos a una hora.
- » Lograr un tiempo de actividad del 99,999 por ciento requiere un UPS con un tiempo de funcionamiento mayor a una hora o un generador.
- » En sitios remotos se necesitan tanto un UPS (N+1) tolerante a fallos como un generador para lograr un tiempo de actividad del 99,999 por ciento.
- » Los sistemas que requieren la intervención manual en el reinicio presentan las mayores ventajas de aumento del tiempo de actividad con la instalación de UPS.

Conclusión

Los cortes del suministro eléctrico son una barrera significativa para lograr un tiempo de actividad del 99,999 por ciento (4,8 minutos de inactividad al año). Los sitios remotos donde los sistemas requieren intervención manual pierden el nivel de cinco nueves por tener en el tiempo de inactividad un factor de 4.000 sobre el objetivo. Las instalaciones de TI corporativas típicas tienen un tiempo de

inactividad de veintitrés veces el valor objetivo de cinco nueves. El UPS puede mejorar significativamente el rendimiento de tiempo de actividad, pero pueden ser necesarios mayores tiempos de funcionamiento o generadores para alcanzar el nivel de rendimiento de cinco nueves.

Este artículo no incluye los efectos que alteraciones de corriente alterna distintas de los cortes del suministro eléctrico tienen sobre el tiempo de actividad; las sobretensiones y los problemas transitorios crean tiempos de inactividad adicionales que afectan el rendimiento del sistema y requieren atenuación. El uso de un UPS elimina estos problemas y, por tanto, proporciona ventajas adicionales además de las aquí descritas. ■



POLARIS

energy systems



Que tu integración
esté acompañada por
UPS POLARIS

POLARIS
energy systems

CONTACTANOS
(5411) 5235 – UPSS (8777)
INFO@UPSPOLARIS.COM

www.upspolaris.com



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



Elster AMCO de Sudamérica
Tel.: +54 11 4324-1900
medidores.electricos@honeywell.com
www.honeywell.com



Caja de conexiones para paneles fotovoltaicos



PV String box

Crexel
www.crexel.com.ar

La *PV String box* es una caja de conexión equipada con un control lógico, que termina siendo el componente clave para controlar la operación de una instalación fotovoltaica.

Para usarse, el dispositivo está equipado con un sistema de gestión remota que permite tener una visión completa continua e instantánea de la instalación. De hecho, es justamente el control lógico el que hace posible controlar todos los parámetros involucrados: voltaje, corriente, potencia, estado individual de cada cuerda (*string*), estado de fusible, estado de interruptores de salida y protecciones de sobretensión.

La *PV String box* pesa solamente dieciséis kilos (16 kg) y mide 560 milímetros de alto, por 760 de ancho y 250 de profundidad. Opera normalmente con temperaturas de entre menos veinte y hasta sesenta grados centígrados (-20-60 °C). El grado de protección que presenta es IP 44, aunque está certificado en IP 66, apto para estar a la intemperie.

Por supuesto, como todo equipamiento de este calibre, está certificado según normas. En este caso en particular, los estándares de referencia son las normas europeas EN 62109-1, EN 62109-2, EN 61000-6-2:2005 y EN 61000-6-3:2007.



Parámetros de entrada

- » Máxima corriente de entrada por canal (doce canales): diez amperes (10 A), dieciséis (16 A) para la versión de alta corriente
- » Máxima tensión de entrada: mil volts de corriente continua (1.000 Vcc)
- » Conexión de terminales de entrada: tipo tornillo

Parámetros de salida

- » Máxima corriente de salida: 120 amperes, doscientos (200 A) para la versión de alta corriente
- » Tensión de aislación: mil volts (1.000 V)
- » Sobretensiones entre + y -, entre + y T, entre - y T: varistores cuarenta kiloamperes (40 kA)

Acerca de Crexel

Crexel realiza desde 1987 el asesoramiento, provisión y atención técnica de sistemas ininterrumpibles de energía. Comúnmente conocidos como UPS, de hasta 1.000 kVA de potencia, alimentan en forma segura y confiable las instalaciones y consumos críticos de una variada e importante clientela, brindando la confiabilidad de equipamiento fabricado bajo las más estrictas normas de calidad y seguridad.

A la provisión de equipamiento, Crexel suma un departamento de asesoramiento pre- y posventa, con régimen de visitas por mantenimiento incluido. ■



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

→ WE ARE THE ENGINEERS
OF PRODUCTIVITY.

FESTO



Seguridad | Simplicidad | Eficiencia | Competencia

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

Juntos, trabajamos para alcanzar un gran objetivo: incrementar la productividad de nuestros clientes, a través de productos, servicios y soluciones llave en mano.

Seguridad, simplicidad, eficiencia y competencia son cualidades distintivas de los productos y servicios de Festo para la automatización industrial en Argentina y en el mundo.

Festo S.A.
0810-555-33786
www.festo.com.ar
info.ar@festo.com

www.festo.com.ar/productividad



Cronograma de:

Cursos 2019

Conocimiento - Didáctica - Interacción con los alumnos...

Junio



Presencial
y a Distancia

03 Introducción a los PLC I
Marcelo Galeano



07 Jornada de Automatización y Control
CONEXPO CORDOBA



11 Redes Ethernet
José María Suárez



24 Introducción a la Ingeniería de Proyectos
Industriales
Gustavo Klein

Julio



Presencial
y a Distancia

15 Introducción a los PLC II
Marcelo Galeano

Agosto



12 Introducción a los SCADA y DCS
Marcelo Petrelli



Presencial
y a Distancia

26 Dimensionamiento y Selección de
Sistemas de Control de Movimiento
Ariel Lempel

Septiembre



09 Ciberseguridad Industrial
José María Suárez



Presencial
y a Distancia

23 Redes y Comunicaciones Industriales
Fabiana Ferreira

Octubre



07 Protecciones Contra Sobretensiones
Daniel Fuentes



21 Hidráulica Proporcional y Servos
Claudio Picotti

Noviembre



04 Introducción a Automatización con
Motores Eléctricos
Víctor Jabif

Lejos
de lugares
comunes



ADVANCE-GRP

Scame logra diferenciarse en instalaciones fuera de lo común, extremas, donde todos los materiales termoplásticos serían iguales. La serie de tomacorrientes con enclavamiento mecánico ADVANCE-GRP, como sus siglas lo indican está fabricada en poliéster reforzado con fibra de vidrio (GRP - Glass Reinforced Polyester) obtenido gracias a la tecnología SMC, la misma parte de láminas de fibra de vidrio superpuestas con resina de poliéster las cuales son prensadas en caliente, esta tecnología es la única capaz de mejorar la resistencia mecánica de la materia prima, manteniendo intactas las fibras de vidrio y garantizando una distribución uniforme en todo el material. La serie ADVANCE-GRP se convierte en la gama de tomacorrientes de material termoestable más completa del mercado, en versiones que parten desde los 16 hasta 125 Amperes, acompañado también

de bases modulares de igual composición. GRP es el único material que mantiene todas sus propiedades intactas logrando una elevada resistencia al impacto (IK10), en un rango de temperaturas de -40° hasta $+60^{\circ}$, material ignífugo (GW 960), resistente a la corrosión, a los agentes químicos y atmosféricos. La industria metalúrgica, astilleros, puertos o minas son espacios que requieren una elección técnica fuera de lo común.

ADVANCE-GRP
Protagonista en los entornos más difíciles.





¿Qué pasó en abril?

Con una fuerte caída en todo el país, en abril hubo una baja importante: -8,6 por ciento

Fundelec
www.fundelec.com.ar

Fuente: CAMMESA

En abril de 2019, la demanda neta total del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) fue de 9.574,2 gigawatts-hora, un 8,6 por ciento menos que en el mismo mes en 2018. Asimismo, existió un decrecimiento intermensual de 5,4 por ciento respecto de marzo de 2019.

Según los datos de CAMMESA, se puede discriminar que, del consumo total de marzo, el 38 por ciento pertenece a la demanda residencial, mientras que el sector comercial representó el treinta por ciento (30%) y el industrial, 32 por ciento. También, en comparación interanual, la demanda residencial bajó diez por ciento (10%), mientras que la comercial descendió 9,4 por ciento y la industrial cayó un 6,7 por ciento.

En cuanto al consumo por provincia, en abril, veinticuatro fueron las provincias y empresas que marcaron descensos. De ellas Catamarca, Chaco, Santiago del Estero, Formosa y Corrientes incluso más de veinte por ciento menos de consumo. Catamarca, de hecho, marcó una disminución del 49 por ciento, tan pronunciada debido a que la minera

Alumbrera tuvo un consumo de 4.605 megawatts en el mes de marzo, lo que representa apenas el 6,5% de su consumo del año anterior, que había alcanzado los 70.248 megawatts.

Por su parte, hubo ascensos en tres provincias: Santa Cruz, Río Negro y Chubut.

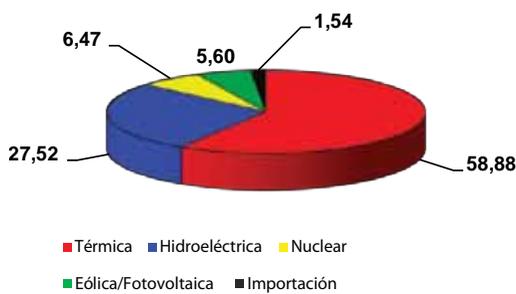
En referencia al detalle por regiones y siempre en una comparación interanual, las variaciones fueron las siguientes:

- » NOA (Tucumán, Salta, Jujuy, La Rioja, Catamarca y Santiago del Estero): -21,5 por ciento
- » NEA (Chaco, Formosa, Corrientes y Misiones): -18,6 por ciento
- » Litoral (Entre Ríos y Santa Fe): -9,9 por ciento
- » Metropolitana (Ciudad de Buenos Aires y Gran Buenos Aires): -8 por ciento (-7,5 por ciento de Edenor y -10 por ciento de Edesur)
- » Centro (Córdoba y San Luis): -7,6 por ciento
- » Buenos Aires (sin contar GBA): -3,7 por ciento
- » Cuyo (San Juan y Mendoza): -2,6 por ciento
- » Comahue (La Pampa, Río Negro y Neuquén): -1,7 por ciento
- » Patagonia (Chubut y Santa Cruz): +2 por ciento

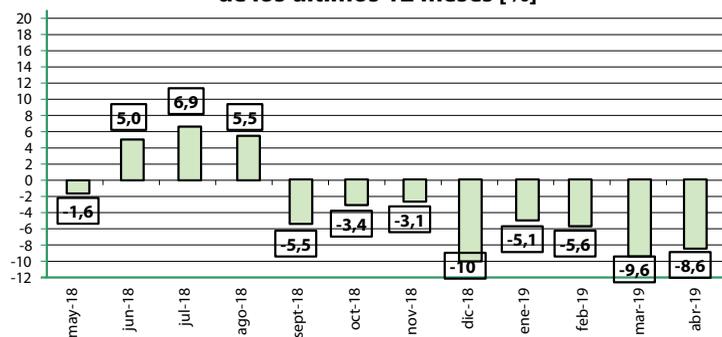




**Generación por tipo de origen
abril 2019 - en %**



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



Fuente CAMMESA. Elaboración: FUNDELEC

Datos de generación

Acompañando el comportamiento de la demanda, la generación local presentó un decrecimiento frente al mes de abril de 2018, siendo 9.741 gigawatts-hora para este mes contra 10.848 para el mismo periodo del año anterior. La participación de la importación a la hora de satisfacer la demanda sigue siendo baja. Se importaron 152 gigawatts-hora para marzo de 2019, prácticamente de origen renovable y de excedentes hidráulicos.

Según datos de todo el año, la generación térmica sigue liderando ampliamente el aporte de producción con un 58,88 por ciento de los requerimientos. Por otra parte, las centrales hidroeléctri-

cas aportaron el 27,52 por ciento de la demanda, las nucleares proveyeron un 6,47 por ciento, y las generadoras de fuentes alternativas un 5,60 por ciento del total. Por otra parte, la importación representó el 1,54 por ciento de la demanda total. ■

DAFA

MOTORES ELECTRICOS



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

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

MOTORES DAFA SRL

Tel.: (011) 4654-7415 // 4464-5815 | motoresdafa@gmail.com | www.motoresdafa.com.ar

vefben

INDUSTRIAS ELECTROMECAICAS

Productos
Industria Argentina

Auxiliares
de mando
y Señalización



Selector Automático de Fases



Voltímetro enchufable



Seccionador ITC



Auxiliares de mando y Señalización



Voltímetro digital para tablero



Amperímetro digital para tablero



Secuencímetro

Protector de Tensión Monofásico y Trifásico



Control de Secuencia de Fases



Elementos para señalización luminosa con tecnología LED



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



*Conducimos energía
Facilitamos la comunicación*

Brindamos conductividad



www.cimet.com





Probador de fluidos dieléctricos

Probador de aceite: *PAD 100*

Sisloc AT
Reflex
www.reflex.com.ar

La serie de equipos marca *Reflex* modelos *PDA* está especialmente diseñada para que, de manera sencilla, precisa y confiable, ensaye la resistencia dieléctrica de fluidos aislantes utilizados en una amplia variedad de instrumentos y aparatos eléctricos.

Este equipo sirve para realizar el ensayo dieléctrico en corriente alterna de fluidos aislantes, en especial, aceite dieléctrico usado generalmente en transformadores, capacitores, disyuntores.

La serie está diseñada para cumplir con las especificaciones de ensayo de las normas IEC 60156, IS 6792, BS 5874, VDE 0370-5, ASTM D 877 y 18167, JIS C 2101-99(S) y dos modos que puede definir el usuario.

Destacados

- » Cuatro velocidades motorizadas: 0,5, dos, tres y cinco kilovolts por segundo



- » Detección de descarga con apagado automático
- » Indicación de voltaje de descarga
- » Enclavamiento de cero tensión
- » Enclavamiento de apertura de la cámara de ensayo
- » Diseño compacto y portátil
- » Ventana para observación de prueba
- » Pantalla a color de siete pulgadas

Tensión de salida CA	0-100 kVca
Velocidad de subida de AT	0,5 kV/s ($\pm 10\%$), 2 kV/s ($\pm 5\%$), 3 kV/s ($\pm 5\%$), 5 kV/s ($\pm 5\%$)
Exactitud	$\pm 1\%$ a plena escala, + dos dígitos) Resolución: 0,1 kV
Repetición de ensayos	9
Tiempo de agitación	0-999 s
Tiempo de ensayo	0-999 s
Tiempo de espera entre ensayos	0-999 s
Medición de temperatura	Rango: 0-70 °C; Resolución: 1 °C; Funcionamiento: mayor a 45 °C
Impresora	Sí, térmica
Memoria	100 ensayos
Agitador	Sí
Pantalla	Color 7", táctil
Salida PC	USB
Dimensiones	360 x 380 x 460 mm
Peso	38 kg (sin accesorios)
Alimentación	220 Vca 50 Hz
Temperatura de operación	-10-50 °C

Sisloc-AT es una empresa especializada en la fabricación de instrumental para diagnóstico, ensayo, medición y localización de fallas en cables de energía, que comercializa sus productos bajo dos marcas:

- » *Reflex*, especializada en instrumentos de ensayo, diagnóstico y localización de fallas
- » *Ageo*, especializada en instrumentos de medición ■

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.



HEXING-TSI



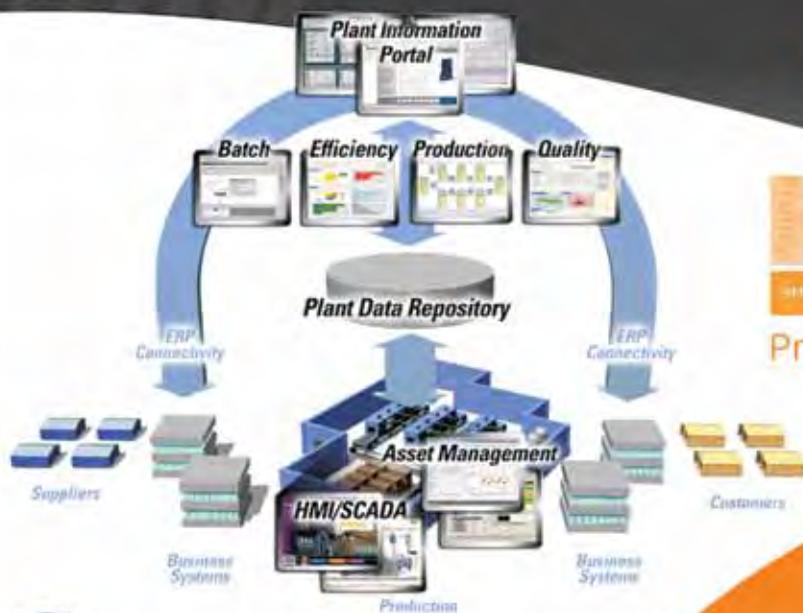
Confiabilidad de punta a punta

Tel/Fax (54 11) 5082-9500
 ventas@cearca.com
 www.cearca.com

Tu empresa crece,
 nosotros te acompañamos...



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



Proficy HMI/SCADA - iFIX

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



GE
 Intelligent Platforms





LÍNEA DE PRODUCTOS LED 2019

strand



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



FTI 400 LED



RS 320 P LED



RC 30 LED



MODULO



F 194 LED



FM LED



FM 3MO LED

Seguridad aumentada: ser a prueba de arco interno



Tableros de media tensión a prueba de arco interno

Nöllmed
www.nollmann.com.ar

Efectos y evolución del arco interno

Para analizar los efectos de un arco, consideraremos un tablero de media tensión del tipo protegido en cubierta metálica, ya que no es posible realizar una protección idónea para garantizar la seguridad de la continuidad del servicio y del personal de operación o mantenimiento con un tablero del tipo abierto.

Es evidente que un arco en el tablero de tipo abierto se propaga rápida- y libremente en el interior y exterior del equipo, provocando daños sobre elementos montados en él y en algunos metros a su alrededor.

Por tal razón, analizaremos y trataremos el tablero protegido y, dentro de esta clasificación, el de seguridad aumentada, ya que respecto al abierto, y gracias a su diseño, garantiza no solo mayor seguridad de suministro y operación, sino también máxi-

ma seguridad para el personal de servicio en caso de verificarse un arco en su interior.

Este tipo de tableros ha sido diseñado y desarrollado de acuerdo a las prescripciones de las normas IEC 298 e IRAM 2200 (Anexo AA). Dado que ciertas fallas en el interior de tableros protegidos, debidas a defectos en los materiales, a condiciones de servicio excepcionales o a una falsa maniobra, pueden cebar un arco, estas normas mencionan los lugares de fallas más frecuentes y las causas que las producen. De acuerdo a experien-

cias volcadas por los usuarios y fabricantes, en estas normas se cita como lugares críticos las botellas terminales, interruptores seccionadores, seccionadores de puesta a tierra, conexión y abulonado de barras.

Cualquier falla puede provocar un fuerte arco tripolar que se autoalimenta y permanece cebado todo el tiempo que prevén los aparatos de protección e interrupción ubicados aguas arriba del lugar de la falla.





Condiciones y metodología para la ejecución del ensayo de arco interno

Hasta aquí se han analizado los efectos y la evolución del arco, así como las consecuencias que pueden ocasionarse si no se dispone de celdas del tipo de seguridad aumentada, cuya finalidad principal es la de otorgar una máxima seguridad de la continuidad del servicio y mayor garantía al personal de capacitación.

A continuación citaremos las condiciones y metodología para la ejecución del ensayo de arco interno según la prescripción de la norma IEC 298, que resulta equivalente a la norma PEHLA y que también se indica en la norma IRAM 2200.

Dentro de la norma IEC 298 e IRAM 2200, este ensayo es tratado en un capítulo separado, en razón de ser un ensayo de tipo. Las normas dicen que la modalidad de ejecución y la ubicación de la iniciación del cebado del arco debe ser acordado entre el fabricante y el usuario antes del ensayo.

En cuanto a la definición del tipo de montaje de celdas, se distinguen dos clases de accesibilidad, que corresponden a condiciones de ensayo diferentes.

» Clase A. Accesibilidad restringida, es decir, solo permitida para el personal autorizado.

» Clase B. Accesibilidad libre, incluye público en general.

Para la evaluación de los efectos térmicos del gas, se colocan indicadores, que consisten en trozos de tejido de algodón negro dispuestos de manera tal que sus bordes cortados no estén en dirección al objeto en ensayo. Se debe poner atención al hecho de que un indicador no pueda quemar a otro.

Cuando se forma un arco [...], la cantidad de energía liberada en el interior del tablero es utilizada en parte para el calentamiento del aire, que puede llegar a temperaturas del orden de los 4.000 a 9.000 grados centígrados.

Si el tablero es de accesibilidad clase 'A', estos indicadores se colocarán del lado del operador y en todos los puntos donde los gases puedan salir (por ejemplo: juntas, puertas) a una distancia de treinta centímetros (30 cm), aproximadamente, del tablero y hasta una altura de dos metros (2 m).

Si existe riesgo de que los gases se puedan desviar por paredes vecinas o por el techo, se deben colocar indicadores en forma horizontal, a una altu-

ra de dos metros (2 m) del piso y distantes de treinta a ochenta centímetros (30-80 cm) del tablero.

En caso de accesibilidad 'B', los indicadores se colocarán en todos los lugares accesibles del tablero, a una distancia de diez centímetros (10 cm) aproximadamente, hasta una altura de dos metros (2 m) del piso y, de ser necesarios, los horizontales, distantes de diez a ochenta centímetros (10-80 cm) del tablero.

Para la interpretación de los resultados de un ensayo de estas características, se toman en cuenta los siguientes criterios. El solicitante de los ensayos, junto con el fabricante, acordarán cuál o cuáles de estos criterios se tomarán en cuenta para la evaluación del ensayo.

- » Criterio 1. Las puertas, tapas y ventanas de inspección sólidamente montadas no se abrirán.
- » Criterio 2. Que ciertas puertas del tablero que puedan representar un peligro no se desprendan. Estas incluyen partes de grandes dimensiones con cantos vivos, por ejemplo, ventanas de inspección, *flaps* de protección contra sobrepresión, tapas de metal o material plástico.
- » Criterio 3. Que el arco por quemaduras u otro efecto no produzca agujeros hacia la parte exterior del tablero de acceso libre.
- » Criterio 4. Que los indicadores dispuestos verticalmente no se quemen por efecto de gases calientes. (No se toman en cuenta, en esta evaluación, los indicadores quemados por la ignición de la pintura o etiquetas).
- » Criterio 5. Que los indicadores dispuestos horizontalmente no se enciendan. Si estos comenzaran a quemarse durante el ensayo, el criterio se considera satisfactorio si se prueba, a través de filmaciones ultrarrápidas, que la ignición fue provocada por alguna partícula incandescente.

De acuerdo a experiencias volcadas por los usuarios y fabricantes, en estas normas se cita, como lugares críticos, las botellas terminales, interruptores seccionadores, seccionadores de puesta a tierra, conexión y abulonado de barras.

- » Criterio 6. Las conexiones de puesta a tierra deben continuar siendo eficaces.

Tableros de media tensión a prueba de arco interno

En consideración de las necesidades y mayores exigencias del mercado argentino e internacional, *Nöllmed* ha desarrollado y protocolizado en el laboratorio internacional de CEPEL de Río de Janeiro (Brasil) celdas de 13,2 y 33 kilovolts (quinientos a mil megavolt-amperes —500 a 1.000 MVA—

) del tipo metalclad de seguridad aumentada que responden a los criterios 1 al 6 de las normas IRAM e IEC citadas.

También fueron ensayadas contra impulso en los laboratorios de la Universidad Nacional de La Plata y en el INTI. Además poseen ensayos de calentamiento y de rigidez a frecuencia industrial durante un minuto (1').

Esto permite a los usuarios elegir por celdas cuya seguridad no solo garantiza la continuidad del servicio sino la protección del personal de operación.



Características generales de los tableros

Los tableros de uno a treinta y seis kilovolts (1-36 kV) a prueba de arco interno son en ejecución metalclad: los diferentes compartimientos internos en que se dividen las celdas están separados metálicamente entre sí.

Se puede distinguir compartimiento de baja tensión, donde se ubican relés de protección, equipos de medición, etc.; compartimiento de interruptor, seccionador bajo carga o transformadores de tensión; compartimientos de barras; compartimiento de botella terminal de cable y transformadores de medición, y compartimiento de seccionadores en el doble barra. Eventualmente, y a pedido, se puede suministrar un conducto colector de escape de gases con salida hacia el exterior del edificio. También, el compartimiento de medición de tensión.

La puerta frontal del compartimiento, como así también los paneles inferiores y superiores del cierre, poseen trabas especiales, permitiendo que dicha puerta y paneles traben contra el marco el total de su perímetro en forma solidaria.

Cada compartimiento de media tensión posee escape de gases independiente, hacia la parte superior de la celda, en cuyo techo existen *flaps* que se abren descargando eventuales explosiones internas. De esta forma, el daño en un compartimiento no se traslada a los restantes ni a celdas continuas. De esta forma, se logra dar la mayor seguridad en las celdas que los clientes pueden pretender.

Las celdas pueden ir equipadas con interruptores en vacío (hexafloruro de azufre —SF₆—), aire o RVA de diferentes marcas, usándose normalmente la extraibilidad (partes fijas y móviles), original del mismo fabricante del interruptor y también en ejecuciones especiales.

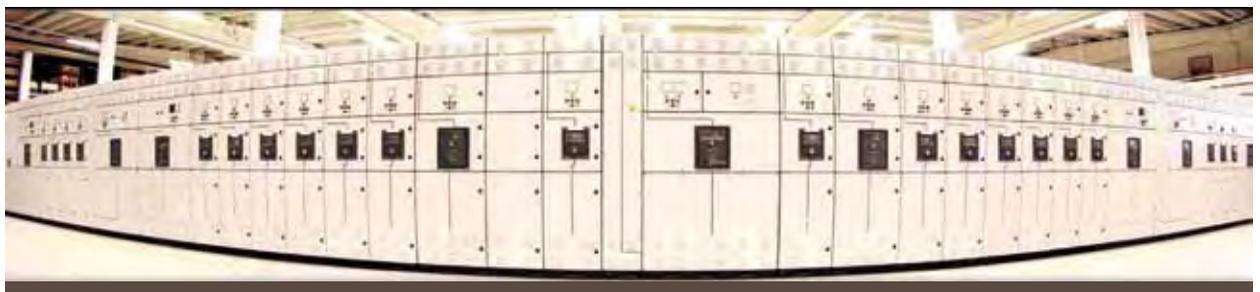
Las celdas son fabricadas cumpliendo los enclavamientos mecánicos y eléctricos más exigentes requeridos por las normas, para dar mayor seguridad y confiabilidad a la instalación.

Todos los tableros y sus componentes son ensayados siguiendo los lineamientos de las normas y de los clientes bajo criterio de la calidad total. Pueden construirse a pedido en ejecución especial para intemperie.

Centro de control de motores a prueba de arco interno

El centro de control de motores de media tensión a prueba de arco interno es aptos para arranques directos o por autotransformador, se puede equipar con cualquier tipo de contactor (vacío, aire, etc.), ya sean fijos o extraíbles, con o sin fusibles. Puede fabricarse para interior o en ejecución especial para intemperie. También se fabrica interiormente en las versiones metalclad y abiertas.

- » Tensión nominal: desde uno hasta 7,2 kilovolts
- » Corrientes nominal y de cortocircuito: adecuadas a las necesidades de la instalación
- » Responde a las normas IRAM, IEC, etc. ■



Línea de contactores MC2

La evolución del contactor Argentino!



Experiencia y confiabilidad
en aparatos de maniobra.



MC2
Fabricado en
Argentina

Máxima Modularidad!

Único contacto auxiliar reversible MC2-DUO



✓ Sistema de
Rápida elección

Beneficios:

- Nuestro sistema permite que Ud. elija la posición de trabajo del contacto auxiliar, NA o NC

Patines de teflón Antiadhesivos y Autolubricados



Beneficios:

- Mejor deslizamiento de la torre
- Menor desgaste de las piezas plásticas.

✓ Sistema de mayor durabilidad mecánica

Innovamos!

El contacto móvil no roza con el termoplástico de la torre

Vía móvil de potencia con fleje de acero inoxidable



Beneficios:

- Mejor disipación de temperatura
- Menor desgaste por rozamiento
- Mayor vida útil

✓ Sistema de baja temperatura

Innovamos para obtener resultados reales.
Auxiliares modulares de rápida configuración!
Menor temperatura sobre los contactos. Mayor vida útil!

Superamos es nuestro desafío, que Ud. nos elija nuestra satisfacción!

Experiencia + Dedicación



I+D



Innovación + Invención

MONTERO S.A

Experiencia y confiabilidad en aparatos de maniobra.

www.montero.com.ar



Su socio competente para mantenimiento

Las soluciones de medición de Testo le garantizan un ajuste excelente en todas las instalaciones. De este modo, los usuarios se sienten seguros, confortables y usted ahorra tiempo, energía y esfuerzo.

- Amplia gama de instrumentos
- Instrumentos sumamente robustos, precisos y confiables
- Marca alemana con más 60 años de trayectoria y más de 15 años de presencia directa en Argentina

www.testo.com.ar/mantenimiento

Testo Argentina S.A.

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

ie Ingeniería eléctrica s.a.
 MATERIALES ELÉCTRICOS PARA LA INDUSTRIA



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.



Distribuidores técnicos de materiales

SIEMENS

OSRAM

PHENIX CONTACT

SCAME

WEG

I.M.S.A.

Lumenac

FLUKE

STECK

RITTAL

M
MICRO CONTROL



Ingeniería Eléctrica S.A.

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



Solución Completa en Distribución Eléctrica e Iluminación

GE
Industrial Solutions

Integridad, protección y eficiencia
para su infraestructura eléctrica



Distribución Eléctrica

- Interruptores Termomagnéticos, Interruptores Diferenciales, Seccionadores Bajo Carga, Interruptores Industriales

Control y Automatización

- Contactores, Relés Térmicos, Guardamotores, Variadores de Frecuencia, Botoneras

GE
Lighting

La Iluminación correcta
para cada ambiente

15.000 Hs
de Vida Útil

Excelente eficacia luminosa
Resistentes a los picos de tensión



Lámparas de Descarga de Alta Intensidad

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



Lámparas LED Premium

- A60, Bright Stik, Tubos T8, Dicroicos GU10

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, Florencia Varela (CP 1888), Bs. As.
0810-333-0201 / 011-4255-9459 / info@geindustrial.com.ar



geindustrial.com.ar

Los socios de IRAM designaron un nuevo Consejo Directivo



En el marco de la 84ª Asamblea Anual Ordinaria del Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), se anunció la renovación parcial de autoridades.

Instituto Argentino de Normalización y Certificación
IRAM
www.iram.org.ar

El pasado 29 de mayo de 2019, el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM), único representante local de la Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés), desarrolló en su casa central la 84ª Asamblea Anual Ordinaria, donde se presentaron los nuevos consejeros para el periodo 2019-2020.

Así, producto de la votación llevada a cabo por los socios, quedó establecida la renovación parcial del Consejo Directivo. La composición actual quedó definida de la siguiente manera:

- » Presidente: Raúl Amil (UIA)
- » Vicepresidentes: Claudio Terrés (AFCP) y Daniel Ferrer (*Industrias Químicas Dem*)
- » Secretario: Damián Testori (Ministerio de la Producción)
- » Prosecretario: Esteban Verrone (INTI)
- » Tesorero: Héctor Fernando Zabaleta (*Tenaris*)
- » Protesorero: Hugo Víctor Magnotta (CADIEEL)
- » Vocales titulares: Juan Cantarella (AFAC), Alejandro Iglesias (FedeHogar), Mario Magnin (COPIME), Enrique Romero (ICPA), Ignacio Bunge (*Industrias Quilmes*), Pablo López Cali (CAS), Oscar Fernando Choco (*Acindar*), Fernando Rodríguez Canedo (ADEFA), Ricardo Fragueyro (CAFMA), Sergio Hilbretch (CAIP), José Durán (YPF) y Evando Figallo (CAIAMA)
- » Vocales suplentes: Pedro Reyna (FAIMA), Gerardo Venúto (ADIMRA), Viktor Schlüsser (*Siemens*), Carlos Capparelli (CIAFA), Roberto Pachamé (AITA) y Ernesto Vidal (*Edenor*)
- » Órgano de fiscalización: Claudia Collado (ADELCO), Nicolás Rona (CNEA) y José Tedesco (AAPRESID)



En este mismo marco, el presidente de IRAM, ingeniero Raúl Amil, destacó los resultados más relevantes alcanzados hasta el momento: “En lo que respecta al desempeño a lo largo de sus distintas áreas, concluimos el 2018 con un total de 8.862 normas IRAM publicadas, más de 30.000 consultas recibidas en nuestro centro de documentación, más de 26.000 certificaciones gestionadas, más de 18.000 personas capacitadas y 1.383 socios consolidados”.

Por su parte, el director general de IRAM, el licenciado Nicolás Eliçabe, acompañó las palabras de Amil, ratificando la importancia de profundizar el plan estratégico del Instituto: “Seguiremos enfocándonos en articular las necesidades de la industria, empresas, pymes, organismos de gobierno, cámaras, organizaciones de consumidores y sector académico, alentando el diálogo, la colaboración mutua y la transparencia”. ■

NÖLLMÉS

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

NOLLMAN 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
a

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: Icc: Hasta 150kA
Icw/Ipk: 50kA
 - ▶ Unidades funcionales: Icc: Hasta 150kA



Consultas Técnicas
aplicaciones@nollmann.com.ar



NOLLMAN S.A.

Austria norte 722 - (B1617EBP) - Parque Industrial Tigre - Provincia de Buenos Aires Tel: 54 11 - 5245 - 6825 / 6754 / 6833
www.nollmann.com.ar

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:



SISLOC-AT SRL

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



www.reflex.com.ar

LOCALIZADORES DE FALLAS

FUENTES DE ALTA TENSIÓN (CC-AC)



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

LCT

Marca la diferencia
en Calidad y Seguridad.

Accesorios para líneas aéreas de transmisión y distribución eléctrica

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



EN EL MUNDO

LCT cuenta con distribuidores autorizados en los siguientes países:



LCT Empresa con sistema de
gestión de calidad certificado

ISO
9001:2008



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

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



Grupo Mayo transforma la energía

Grupo Mayo
www.gcmayo.com

Desde el año 2001, Grupo Mayo cuenta con una división propia de fabricación de transformadores, gracias a la adquisición de Mayo Transformadores SRL, fundada en 1970 en la ciudad de Rosario (Santa Fe).

Las plantas de fabricación

La división cuenta con tres plantas de producción. La primera está localizada en la ciudad de Córdoba, donde se fabrican cubas y materiales de herrería y caldedería; la segunda, en Villa María (Córdoba), donde se realizan los procesos intermedios de fabricación (núcleos y trafopartes), y la tercera, en la ciudad de Rosario, abastecida por las otras dos plantas, donde se realizan las actividades de diseño, montaje y ensayos de los equipos fabricados.

En sus plantas, dispone de bobinadoras automática de alta tensión, bobinadora de folio, cortadora de chapa para núcleos conformados, máquina de corte *step-lap*, estufa de secado de transformadores de potencia, pórtico para movimiento de ca-

pacidad de treinta toneladas, entre otros equipos propicios para llevar a cabo la producción diaria de tanta variedad de transformadores.

Además, en un laboratorio propio equipado con tecnología moderna se realizan todos los ensayos de rutina y de tipo sobre las unidades terminadas, como así también, se efectúa el control de la materia prima que se empleará y de los subconjuntos elaborados durante el proceso de fabricación.

Los transformadores

Los transformadores que fabrica la empresa se pueden identificar según sus categorías y usos: transformadores monofásicos y trifásicos monoposte construidos según norma IRAM 2269, transformadores de distribución o distribución de llenado integral construidos según norma IRAM 2250, transformadores de subtransmisión construidos según norma IRAM 2476 y transformadores de potencia construidos según norma IRAM 2099. Para conocer sus características técnicas, ver tabla 1.





Asimismo, la empresa fabrica transformadores especiales según requerimiento del cliente, como pueden ser transformadores herméticos para pozo, creadores de neutro, transformadores con aceite de alto punto de inflamación, transformadores elevadores, transformadores de subtransmisión monofásicos, transformadores rurales antihurto, y otros.

Políticas de calidad

Junto con la provisión de productos, la empresa suma su servicio de entrega inmediata, mantenimiento y asesoramiento sobre las correctas condiciones de almacenamiento, instalación, uso y

protección, garantizando que todos sus productos se encuentren libres de PCB, otorgando certificados oficiales, protocolos de ensayos en fábrica y una garantía escrita de cada equipo entregado.

La fabricación de transformadores tipo rural, distribución, llenado integral, subtransmisión y especiales, en tensiones hasta 35 kilovolts se produce bajo normas nacionales (IRAM) y también según normativa internacional (ANSI, IEC; etc). A esto se suma que desde 1997, la empresa opera bajo aseguramiento de la calidad basado en las normas ISO 9001. ■

Transformador	Relación	Potencia	Pérdidas Po	Pérdidas Pcc	Ucc
Monofásicos monoposte	7.620 231 VV	3-40 kVA	25-100 W	90-900 W	4,5%
	13.200 231 VV	30-270 kVA	30-270 W	160-1.600 W	4,5-4%
	19.050 231 VV	5-25 kVA	45-110 W	170-660 W	4,5%
	33.000 231 VV	5-25 kVA	45-110 W	170-660 W	4,5%
Trifásicos monoposte	13.200 400-231 VV	10-63 kVA	80-230 W	340-1.450 W	4,5%
	33.000 400-231 VV	10-25 kVA	100-160 W	300-550 W	4,5%
	13.200 + 2 x 2,5% 400-231 VV	100-250 kVA	300-700 W	1.750-3.500 W	4%
	33.000 + 2 x 2,5% 400-231 VV	40-160 kVA	290-600 W	900-2.800 W	4%
Distribución	13.200 + 2 x 2,5% 400-231 VV	25-2.500 kVA	160-3.300 W	600-24.800 W	4-6%
	33.000 + 2 x 2,5% 400-231 VV	25-2.500 kVA	190-3.600 W	650-26.000 W	4-6%
Distribución llenado integral	13.200 + 2 x 2,5% 400-231 VV	25-2.500 kVA	160-3.300 W	600-24.800 W	4-6%
	33.000 + 2 x 2,5% 400-231 VV	63-1.600 kVA	320-2.900 W	1.500-17.800 W	4-6%
Subtransmisión	Tipo A. 33.000 + 2 x 2,5% 13.860 VV	25-2.000 kVA	200-3.700 W	800-18.500 W	5%
	Tipo B. 33.000 + 2 x 2,5% 13.860 VV	2.500-20.000 kVA	3.200-5.600 W	21.000-27.000 W	6-11%
Potencia	66.000 + 2 x 2,5% o RBC 13.860 VV	5.000-22.000 kVA	5.600-8.200 W	30.000 W	6%
Herméticos para pozo	13.200 + 2 x 2,5% 400-231 VV	200-1.000 kVA	600-1.800 W	2.400-10.000 W	4-5%

SEGURIDAD Y CONFIABILIDAD
PARA SISTEMAS ELÉCTRICOS

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

Fasten[®]

www.fasten.com.ar

FASTEN[®] EXOWELD[®] RITZ[®] COPPERBOND[®]

SOLUCIONES PARA SEGURIDAD Y AUTOMATIZACIÓN EN MÁQUINAS

SCHMERSAL

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



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

Conectores Industriales



CORRIENTES: Desde 10 hasta 650 A. **TENSIONES:** Hasta 2 000 V.
TIPO DE CONEXIÓN: A tornillo, crimping, presión y axial. **CANTIDAD DE CONTACTOS:** Desde 3+PE hasta 216+PE. **DIVERSOS TIPOS DE CONECTORES PARA CUMPLIR CON SUS REQUERIMIENTOS.**
PROTECCIÓN: IP65 hasta IP68. **CERTIFICADOS:** ISO 9001, UL, CSA y CE.

Visite nuestra web: www.condelectric.com.ar

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

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



Centro de Control de Motores BT / 2000 A Protocolizado según IEC 61439

WEG PRO CCM:

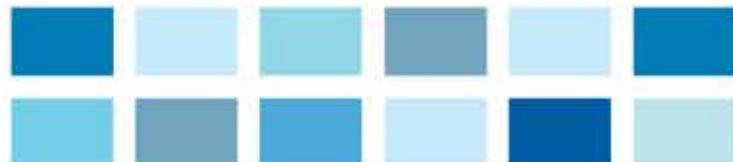
Versión compartimentada
en ejecución fija

WEG PRO-XT CCM:

Versión compartimentada
en ejecución extraíble



www.weg.net



Stuhll
Conectores Industriales



TEL: (011) 2058-3280

VENTAS@STUHLL.COM.AR | WWW.STUHLL.COM.AR

AXION CONECT S.A.



INDUSTRIA ARGENTINA

**¿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

Chillemi Hnos.
AL SERVICIO DE LA INDUSTRIA

LIDER EN INYECCION DE PLASTICO Y MATRICERIA



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

Seguridad + Confiabilidad Total

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



Transformadores Encapsulados en Resina Epoxi

100 % Fabricación Nacional

Cumple con la clasificación E2-C2-F1

Autoextinguibles - No dañan el Medio Ambiente

Elevada capacidad de sobrecargas

Importante reserva de potencia



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

Contactores potentes y con menos temperatura



MC2, línea de contactores

Montero
www.montero.com.ar

Fabricada de acuerdo a la norma IEC 60947, la línea de contactores MC2, de *Montero*, es versátil y se puede utilizar en una amplia variedad de aplicaciones.

La línea se destaca por su contacto auxiliar reversible y seleccionable por el usuario.

Todas las opciones aceptan contactos auxiliares frontales MC2-AUX-DUO, laterales MC2-AUX-L y enclavamientos mecánicos MC2-EM y MC2-EM-EL.

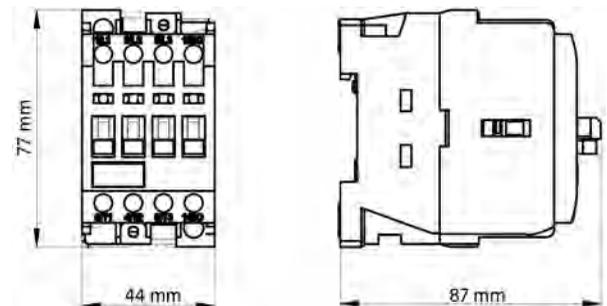
Además, bobinas y juegos de contacto como repuestos disponibles.

La línea de contactores MC2, de Montero, es versátil y se puede utilizar en una amplia variedad de aplicaciones.

Se presenta en tres tamaños, cada uno con modelos diferentes. Amén de las características eléctricas de cada modelo en particular, la línea se destaca por su contacto auxiliar reversible y seleccionable por el usuario MC2 AUX DUO: simplemente se extrae la pieza central y luego se gira 180 grados para transformar la función normal-abierto (NA) o normal-cerrado (NC). Se suman los patines de teflón que permiten un mejor deslizamiento de la torre y menor desgaste por rozamiento. Por último, que se trata de contactores con fleje de acero inoxidable, lo que facilita la disipación de la temperatura, amigra el desgaste por rozamiento, extiende la vida



Línea MC2, tamaño 0



Medidas de la línea MC2, tamaño 0

útil y permite una mayor potencia en un contactor de tamaño más chico.

Línea MC2, tamaño 0

El tamaño 0 posee cuatro modelos, todos de 44 milímetros de ancho y con un contacto auxiliar normal-abierto (1NA) de fábrica.

Como característica común, todos tienen tensión de aislación de 690 volts de corriente alterna máximo y son categoría AC3 tipo motores de rotor jaula en 380 volts de corriente alterna. Además, cuentan con máxima corriente térmica de servicio para categoría AC1 de cargas resistivas de 22 o 26 amperes.

- » MC2-10. Diez amperes (10 A), 5,5 caballos de fuerza, cuatro kilowatts (4 kW)
- » MC2-12. Doce amperes (12 A), 7,5 caballos de fuerza, 5,5 kilowatts
- » MC2-16. Dieciséis amperes (16 A), diez caballos de fuerza (10 HP), 7,5 kilowatts
- » MC2-22. Veintidós amperes (22 A), 13,6 caballos de fuerza, 10 kilowatts (10 kW)

Se trata de contactores con fleje de acero inoxidable, [...] permite una mayor potencia en un contactor de tamaño más chico.

Línea MC2, tamaño 1

El tamaño 1 posee dos modelos, todos de 45 milímetros de ancho y sin contactos auxiliares de fábrica. Los dos tienen tensión de aislación de 690 volts de corriente alterna máximo y son categoría AC3 tipo motores de rotor jaula en 380 volts de corriente alterna. Además, comparten la máxima corriente térmica de servicio y Categoría AC1 de cargas resistivas de 36 amperes.

- » MC2-25. Veinticinco amperes (25 A), quince caballos de fuerza (15 HP), once kilowatts (11 kW)
- » MC2-32. 32 amperes, veinte caballos de fuerza (20 HP), quince kilowatts (15 kW)



Línea MC2, tamaño 2

Línea MC2, tamaño 2

El tamaño 2 posee tres modelos, todos de 55 milímetros de ancho y sin contactos auxiliares de fábrica. Como característica común, todos tienen tensión de aislación de 690 volts de corriente alterna máximo y son categoría AC3 tipo motores de rotor jaula en 380 volts de corriente alterna. Además, cuentan con máxima corriente térmica de servicio para categoría AC1 de cargas resistivas de sesenta amperes (60 A).

- » MC2-35. 35 amperes, veinte caballos de fuerza (20 HP) y quince kilowatts (15 kW)
- » MC2-40. Cuarenta amperes (40 A), veinticinco caballos de fuerza (25 HP) y 18,5 kilowatts
- » MC2-50. Cincuenta amperes (50 A), treinta caballos de fuerza (30 HP) y veintidós kilowatts (22 kW) ■

NUEVAS CERTIFICACIONES DE PRODUCTO

En el marco de sus 40 años en el mercado, Micro Control S.A. ha finalizado con un nuevo proceso de certificaciones. Fue importante debido a que contemplan los nuevos agrupamientos de las familias de producto, ahora caños rígidos y curvas quedarán bajo nuestra marca Daisa y conectores para flexible y prensacables pasarán a la línea Argefex. Otra modificación que se destaca en los nuevos certificados son las mejoras en la clasificación de varios de nuestros artículos, por ej: Caño flexible común, hidrocarburos y extra flexibles junto a sus accesorios incrementan la resistencia a la corrosión de 2 a 4, aumenta la categoría de baja a elevada, en la temperatura máxima de utilización permanente y de instalación, pasa de 1 a 2 y de +60°C a +90°C y la resistencia a las cargas suspendidas del caño extra flexible EF pasa de 3 a 4 y queda en la categoría de pesado al igual que el MF Y MFH. Todos los caños flexibles pasan a tener un IP 65. Lo mismo ocurre con el caño rígido y curvas que con las nuevas clasificaciones tanto el liviano como el pesado logran un IP 54 y categoría elevada en resistencia a la corrosión y muy pesado en impacto y compresión.

Por otro lado, Micro Control S.A. inició una serie de actividades en materia de comunicación y marketing. Una de ellas fue relanzar su página web, totalmente renovada y con nueva tecnología que permite adaptarse correctamente a cualquier dispositivo con acceso a internet. También se están impulsando acciones de promoción de producto y de nuevos lanzamientos a través de los diferentes canales de comunicación.

Además, estamos trabajando en tener más presencia en las diversas redes sociales, los invitamos a que nos visiten para formar parte y estar al tanto de nuestras novedades.



Ingresá a nuestra web
y descargá los nuevos certificados.

WWW.MICROCONTROL.COM.AR

Ahora los caños y curvas
son

DAISA[®]
CONEXIONES SIN ROSCA

Ahora los conectores para
flexible son

ARGFLEX

CAÑOS FLEXIBLES Y ACCESORIOS

**NUEVOS
ACUÑADOS!**



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.





Editorial **Pág. 50**
Noticias **Págs. 51 y 53**
Capacitación **Pág. 53**

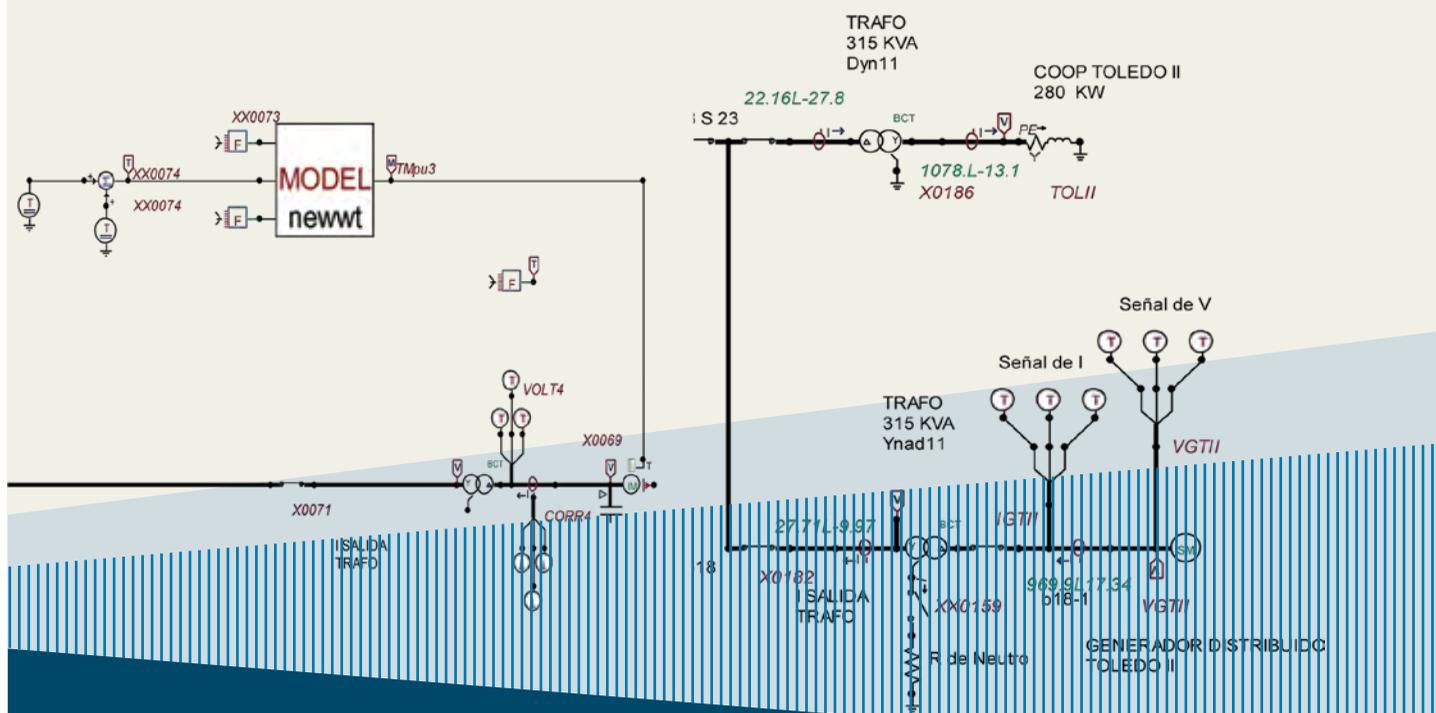


Variación de los factores de desbalance de tensión y corriente en redes de distribución de MT por la generación distribuida

Pág. 54



Reglamentaciones **Pág. 62**



Modelado en ATP/EMTP

www.aea.org.ar



La Eficiencia Energética, una forma de vida

Según la Real Academia Española (RAE) se define como eficiencia a la capacidad de disponer de algo para conseguir un efecto determinado, mientras que la definición de energética es lo perteneciente o relativo a la energía, es por tanto que podemos definir a la eficiencia energética como: La capacidad de disponer de la energía o de su producción para conseguir un efecto determinado.

Si bien esta definición puede estar acorde a lo requerido por nuestro lenguaje, es de compleja interpretación para implementar en la práctica.

En nuestra vida cotidiana, en el día a día, la eficiencia energética puede definirse como: una práctica consciente en la cual el objetivo principal es la reducción u optimización del consumo de la energía que utilizamos, por ende, utilizar una menor cantidad de energía para un mismo proceso sin por ello, disminuir nuestra calidad de vida, ni el confort al que ya estamos acostumbrados.

Esto repercute en un ahorro tanto material como económico de los recursos utilizados para generar dicha energía y con una protección sostenida al medio ambiente, lo que desemboca en un nuevo paradigma para las próximas generaciones, el uso racional y eficiente de la energía eléctrica.

La Asociación Electrotécnica Argentina, consciente de las ventajas futuras que traerá aparejada el consumo racional y eficiente de la energía eléctrica, ha lanzado a Discusión Pública hasta el 5 de agosto de 2019 la Reglamentación AEA 90364-8-1 Eficiencia Energética en las instalaciones eléctricas de baja tensión.

Este documento proporciona requisitos adicionales, medidas y recomendaciones para el diseño, montaje y verificación de todo tipo de instalaciones eléctricas de baja tensión incluyendo la producción local y el almacenamiento de energía para optimizar el uso eficiente de la electricidad.

Su idiosincrasia se basa en brindar recomendaciones específicas para el diseño de instalaciones eléctricas en el marco de un enfoque de gestión de la eficiencia energética con el fin de obtener el mejor servicio, la mayor disponibilidad de energía logrando el menor consumo de energía eléctrica dentro de un equilibrio económico, para ello, se dan recomendaciones en relación al tipo de carga, a la posibilidad ya concreta y tangible de generación no convencional propia de la energía eléctrica, a la reducción de pérdidas en los circuitos eléctricos involucrados, evaluación del baricentro de cargas, y del uso de la energía eléctrica según la curva de demanda propia del usuario.

Esperamos entonces poder contar con su valioso aporte, en pos de las próximas generaciones.

Ing. Gustavo Wain

Presidente de la Comisión de Medios de la AEA



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

REVISTA
electrotécnica

Junio 2019

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.

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



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

Discusiones públicas de anteproyectos AEA

- » **Anteproyecto AEA 90364-7-711:** Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. Parte 7: Reglas particulares para las instalaciones en lugares y locales especiales. Sección 711: Exposiciones, espectáculos y stands, elaborado por el Comité de Estudios N° 10 – Instalaciones eléctricas en inmuebles.
- » **Anteproyecto AEA 90364-8-1:** Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. Parte 8: Eficiencia energética en las instalaciones eléctricas de baja tensión. Sección 1 – Requisitos generales de eficiencia energética. Elaborado por el Grupo de Trabajo N° 10G “Eficiencia energética”.

Estos textos, antes de su publicación, han sido elevados a representantes de Instituciones y especialistas para ingresar en la etapa de Discusión Pública, que garantizará la calidad y el consenso de los mismos. Socios de AEA que deseen realizar aportes u observaciones al documento deberán solicitar el acceso a discusiones@aea.org.ar

Convenio AEA-UTN

La Asociación Electrotécnica Argentina ha firmado recientemente acuerdos específicos de colaboración con la Universidad Tecnológica Nacional, Regional Buenos Aires, con el fin de realizar acciones conjuntas, en el marco de interés de ambas Instituciones de difundir la Seguridad Eléctrica. También realizó una visita a los talleres de capacitación del campus, donde fuimos recibidos por el Ing. Marcelo Hodes, Director Departamento; Ing. Joaquín Calero, Secretario Técnico; Ing Alberto Poteraychke e Ing. Martín Higes.



Portal de acceso exclusivo a Socios



La Asociación Electrotécnica Argentina ha desarrollado dentro de su página web www.aea.org.ar un nuevo portal exclusivo para sus socios con el objeto de ampliar los beneficios para los mismos.

Este portal ya se encuentra disponible. Allí podrá visualizar, entre otros contenidos papers, manuales y catálogos técnicos de libre acceso para nuestros Socios.



BENEFICIOS

Sumamos acuerdos bancarios, descuentos en hospedajes y jornadas técnicas de actualización y seminarios.



REVISTA ELECTROTÉCNICA

Visualice y descargue el suplemento de AEA de la Revista Electrotécnica que se publica de manera trimestral.



DOCUMENTOS TÉCNICOS

Sección en la que encontrará catálogos, artículos técnicos y otros documentos de interés.



BOLSA DE EMPLEO

Esta plataforma conectará a los socios con las ofertas del sector, además de brindar la opción de carga del CV.



UN PORTAL RESPONSIVE

El diseño de nuestro portal es responsive o adaptativo, lo que le permitirá a nuestros usuarios la visualización en sus distintos dispositivos.

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.**



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

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

Te invitamos a conocer más
acerca de nosotros entrando a

www.aea.org.ar



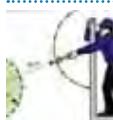


► Capacitación 2019



K18 | Calidad de la energía eléctrica y componentes armónicos

Instructor: Ings. N. Lemozy y A. Jurado
Fecha: 8 y 9 de agosto | **Horario:** 1º día: 9:00 a 13:00 y 14:00 a 18:00; 2º día 9:00 a 13:00



K09 | Diseño de líneas subterráneas de media y baja tensión

Instructor: Ings. E. Vinsón y J. Magri
Fecha: 29 y 30 de agosto | **Horario:** 1º día: 13:00 a 18:00; 2º día 9:00 a 15:00



K13 | Instalaciones eléctricas en salas de uso médico | Nuevo temario

Instructor: Ing. López Gentile | **Inicio:** 29 y 30 de agosto | **Horario:** 1º día: 14:00 a 17:30; 2º día 9:00 a 13:00 y 14:00 a 17:30



K21 | Diseño de estaciones transformadoras

Instructor: Ing. N. Sirabonian con la colaboración del Ing. Juan Carlos Alaniz
Inicio: 23 al 27 de septiembre
Horario: 9:00 a 13:00 y 14:00 a 18:00



K10 | Riesgo eléctrico

Instructor: Ing. Carlos García del Corro
Inicio: 1 de septiembre
Horario: 9:00 a 13:00 y 14:00 a 19:00

Ver más fechas en
www.aea.org.ar/capacitacion

Visita FIUBA

El día 28 de mayo, la AEA visitó el Departamento de Energía de la Facultad de Ingeniería de la UBA en el marco de colaboración que ambas instituciones mantienen desde hace años. Se puso en valor la actual cartera de esta Asociación en el sector subsuelo y se visitaron los laboratorios de capacitación del sector. Fuimos recibidos por los Ingenieros Edgardo Vinsón, Jorge Magri y Luis M. Donzelli, con quienes conversamos sobre el estado actual de la carrera de Ingeniería en las ramas de la Electrotecnia y cómo la Asociación podía aportar su experiencia a los estudiantes y graduados interesados en la Normalización de la Seguridad Eléctrica.



Actividades en Organismos de Estudio

Comité Nº 00: Este OE se encuentra realizando la revisión del documento AEA 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 (2018)

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 y finalizó la redacción de AEA 90364-7-772 Instalaciones de Espacios Comunes y Servicios Generales en Inmuebles Colectivos

Grupo de Trabajo Nº 10G: Ha enviado a discusión pública el documento AEA 90364-8-1 Eficiencia Energética.

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

Comité Nº 12: Tras haber finalizado el proceso de discusión pública del tomo 2 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 se encuentra realizando la última revisión previa a su publicación.

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.

Socios de AEA que deseen participar en los distintos organismos de estudio pueden contactarse con el Departamento de Normalización al email normalizacion@aea.org.ar

Variación de los factores de desbalance de tensión y corriente en redes de distribución de MT por la generación distribuida

Miguel Piumetto, Juan Gomez Targarona,
Jorge Vaschetti
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y
Naturales, Universidad Nacional de Córdoba |
Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional
de Río Cuarto | Universidad Tecnológica
Nacional, Facultad Regional de Córdoba
mpiumetto@efn.uncor.edu



Palabras clave: Generación distribuida, factores de desbalance, desclasificación de la red, transferencia del desbalance, modelado en ATP/EMTP

Resumen

Un sistema de Distribución de Media Tensión (MT) perfectamente balanceado tanto en tensión como en corriente no existe, lo que da origen al desbalance de tensión y de corriente, eventos permanentes que afectan a la calidad de potencia, producen ineficiencia en la red, que no deben subestimarse por las potencias involucradas, que son superiores a las necesarias y que producen efectos no deseados en las cargas sensibles, impactan en el diseño de las protecciones y provocan alteraciones en la vida de los equipos. En el manejo de las redes de distribución, el desbalance es un parámetro de la calidad de potencia pocas veces atendido, monitoreado y/o controlado.

Se definen los factores de desbalance de tensión y corriente en los niveles de media y baja tensión, el factor de asimetría total, el coeficiente de desclasificación y el coeficiente de transferencia de desbalance. Este trabajo presenta un estudio y análisis detallado de como varían los factores de desbalance por la inserción de la Generación Distribuida (GD) en una red de distribución de media tensión, teniendo en cuenta la naturaleza de las máquinas generadoras -síncronas o asíncronas-, el índice de penetración y el de dispersión de la GD. Se trabajó con un sistema real de distribución de la empresa EPEC de la Provincia de Córdoba, Argentina, modelizando el comportamiento con el software ATP/EMTP, calculando los factores de asimetría a partir de la potencia compleja y cuantificando el comportamiento eficiente de la red. Se investigó la variación de los distintos indicadores con generadores síncronos y asíncronos y con diferentes estados de carga y niveles de penetración de la GD.

Los resultados obtenidos muestran que: el efecto que produce la GD es positivo en cuanto a disminuir y/o controlar el desbalance en la red y que existen diferencias de acuerdo al tipo de generador, llegando a porcentaje importantes de reducción (hasta un 50% según las variables), que el desbalance es un problema de eficiencia energética en los sistemas eléctricos de potencia y que el coeficiente de desclasificación es un buen indicador del comportamiento energético.

Introducción

El desbalance de una variable trifásica es una condición en la que las tres fases presentan diferencias en el módulo y/o desplazamiento angular entre fases, distinto de 120 grados eléctricos. La variable trifásica indicada de manera genérica puede ser indistintamente, la tensión fase-neutro, la tensión de línea o la corriente de un sistema trifásico [1] [2].

En los sistemas de potencia el desbalance de tensión y corriente es una ineficiencia importante que no debe subestimarse dado que las potencias involucradas son superiores a la necesaria en un sistema homólogo simétrico y aunque el tema no es esencialmente nuevo, en la literatura internacional se han propuestos diferentes estudios, metodologías y aplicaciones para el abordaje y soluciones en aspectos del tratamiento del desbalance de tensiones mediante la conexión de generadores distribuidos como: el control de la tensión [3], métodos de emplazamiento de GD en sistemas de distribución desbalanceados [4], análisis del desplazamiento del neutro y desbalance de tensiones con unidades de GD [5], análisis del comportamiento del factor complejo de desbalance [6] o teniendo en cuenta aspectos normativos y característicos de la GD [7] pero no se aborda la integración de la GD para la mitigación del desbalance en redes de media tensión.

En general el efecto del desbalance se resume en la aparición de componentes de secuencia inversa y homopolar que dan como resultado pérdidas adicionales de potencia y energía, calentamiento adicional de máquinas que limita la capacidad de carga nominal, reducción en el transporte de potencia en los sistemas de distribución y propagación del desbalance a otros nodos de conexión de la red [8].

Este trabajo presenta un estudio y análisis detallado de como varían los factores de desbalance por la inserción de la GD en una red de distribución de media tensión, teniendo en cuenta el índice de penetración y el de dispersión de la GD. Se trabajó con un sistema real de distribución, calculando los factores de asimetría a partir de la potencia compleja y cuantificando el comportamiento eficiente de la red. Se investigó la variación de los distintos indicadores como los factores de desbalance de tensión y corriente en los niveles de media y baja tensión, el factor de asimetría, el coeficiente de desclasificación y el coeficiente de transferencia de desbalance en diferentes estados de carga y penetración de la GD.

Definiciones y ecuaciones

De acuerdo a lo expresado en la norma IEEE 1159 -1995 [9] el desbalance de tensión se define, utilizando el método de las componentes simétricas, como la magnitud de la relación entre la componente de secuencia negativa y la componente de secuencia positiva, expresado en porcentaje. Es claro entonces que para la determinación del grado de desbalance de un sistema se debe trabajar con las componentes de secuencia del sistema, para lo cual se deben conocer los módulos y ángulos de desfase de las componentes de fase.

De acuerdo a las normativas IEC e IEEE, el factor de desbalance de tensión (FDV) se expresa como (1):

$$FDV = (V_2/V_1) \times 100 \quad (1)$$

De acuerdo al Teorema de Fortescue y tomando los desarrollos matemáticos de los estudios

[10] [11], tenemos las siguientes definiciones para el estudio, la definición de los coeficientes complejos como:

$$Kv2 = (V_2/V_1) \quad (2)$$

$$Ki2 = (I_2^*/I_1^*) \quad (3)$$

$$Kv0 = (V_0/V_1) \quad (4)$$

$$Ki0 = (I_0^*/I_1^*) \quad (5)$$

Con los coeficientes complejos la potencia compleja quedará definida como:

$$S_{3\phi} = 3 \times V_1 \times I_1^* (1 + Kv2 * Ki2 + Kv0 * Ki0) \quad (6)$$

Entonces se define el factor de asimetría total (7) y el de desclasificación (8) como:

$$KA = Kv2 * Ki2 + Kv0 * Ki0 \quad (7)$$

$$D = 1 - KA \quad (8)$$

Tomando la definición del coeficiente de transferencia definido por IEC/TR 61000-3-13 [12] y en el estudio [13], se define como:

$$Tus - ds = FDVds / FDVus \quad (9)$$

dónde:

- ▶ FDVds es el nivel de tensión hacia donde se propaga el desbalance
- ▶ FDVus es el nivel de tensión en donde está la fuente de desbalance

Conceptualmente este coeficiente (9) determina la emisión global de propagación de la medida de desbalance, de un sistema de AT (aguas arriba) hacia un sub-sistema aguas abajo de media o baja tensión; por lo que definimos en este trabajo el coeficiente transferencia de desbalance como la razón entre el desbalance del nivel de tensión de media tensión con respecto al de baja, en donde se origina y se encuentra la fuente de desbalance, al cual definimos como Tbt-mt.

Nivel de penetración de la GD

Nivel de carga del sistema en %	GD máxima y en todos los usuarios singulares	Relación de 3:1 de la carga máxima en usuarios singulares	Relación de 1:1 de la carga máxima en usuarios singulares	GD resto alimentación	Relación de 0,25:1 de la carga máxima en usuario singulares	Sin GD
	5	4	3	2	1	0
25%	288%	219%	73%	69%	18%	0%
50%	144%	110%	37%	35%	9%	0%
100%	72%	55%	19%	18%	5%	0%
125%	58%	44%	15%	14%	4%	0%

Tabla 1: Nivel de carga y penetración de la GD

Sistema de media tensión en ATP/EMTP

El sistema eléctrico en estudio abastece la zona de Río II y Pilar de la Provincia de Córdoba, Argentina, corresponde a la empresa EPEC (Empresa Provincial de Energía de Córdoba), y posee demandas agroindustriales, comerciales y residenciales como se aprecia en la Figura A1 del ANEXO. El sistema seleccionado comprende una línea de 66 kV, una barra de 13,2 kV en Río II y dos alimentadores de 13,2 kV, denominados D3 y D4 como se observa en diagrama unifilar. La línea de AT es de conductor de 170 mm² de Al configuración triángulo, mientras que el tendido en 13,2 kV es con conductores de 50 mm² de Al con configuración plana. En el esquema radial, se indican los valores de carga máxima no simultáneos registrados durante el año 2009 en cada subestación transformadora (SET), se muestran los clientes singulares, industrias y distribuidoras.

Las hipótesis de estudio se basaron en considerar situaciones con GD [14] [15] [7], se comparan los resultados con el sistema radial original sin GD, para ello se fijaron para la GD las siguientes pautas: la GD se inyectará de manera fija y estacionaria en los clientes singulares, los cuales generan la potencia que consumen de acuerdo a su registro máximo. Los generadores seleccionados son síncronos (con fuente de energía fósil) y asíncronos (con fuente renovable eólica), la generación se efectúa en BT-380 V. La forma de conexión, es a través de transformadores elevadores de tensión, de acuerdo a los resultados [16]. Se seleccionan los clientes TOLEDO, TOLII y la Barra Distribuidora para analizar los registros en media y baja tensión.

Se fijó el criterio de que la GD inyectará valores de potencia activa como: $\frac{1}{4}$ de la carga

máxima, igual valor de la carga máxima, 3 veces la carga máxima, potencia activa igual a la carga en el resto de los clientes singulares y finalmente con todos los generadores simultáneos. En todos los casos se analiza con las configuraciones de Radial sin GD y Radial con GD, vemos en Tabla 1 un resumen de las situaciones planteadas.

Se plantearon las siguientes variables: a) el estado de carga del sistema es con el 25%, 50%, 100% y 125% del valor de carga máxima registrada no simultánea, y b) el Índice de penetración que es $I_p = \text{Potencias inyectadas/Carga total}$, además se consideró el Índice de dispersión $I_d = \text{Barras con GD/Total de barras con carga}$.

Se realizó el estudio de simulación con el software ATP/EMTP para una ventana de 500 ms. Se ubicaron dispositivos de medición de potencia, energía, tensión y corriente para el registro de valores instantáneos y máximos, procesando las magnitudes fasoriales a componentes simétricas mediante el uso del software MATLAB.

Para la fuente de desbalance, como las cargas han sido modeladas con impedancias constantes en cada uno de los clientes y SET, se considera que la potencia total en situación de desbalance sigue siendo igual al sistema balanceado y equilibrado, modificando solamente los módulos de las impedancias en +/- 50% en dos fases del sistema y manteniendo el ángulo de las impedancias igual.

Modelado de generadores

Las tecnologías asociadas a las potencias típicas actualmente en GD, están detalladas en la Tabla 2.

En el modelado de la GD se toman dos situaciones, una con turbinas eólicas (con generadores asíncronos) como fuente renovable tomado

Tecnología	Tamaño típico disponible
Combustibles fósiles	
Turbina a gas de ciclo combinado	35-400 MW
Motores combustión interna	5 kW-10 MW
Turbinas de combustión	1-250 MW
Micro-turbinas	35 kW-1 MW
Renovables	
Pequeñas hidro	1-100 MW
Micro hidro	25 kW-1 MW
Turbinas eólicas	200 W-3 MW
Fotovoltaicas	20 W-100 kW
Solar térmica	1 W-80 MW
Biomasa	100 kW-20 MW
Celda de combustible	200 kW-5 MW
Geotérmica	5-100 MW
Energía del océano	100 kW-1 MW
Motor stirling	2-10 kW

Tabla 2. Tipo de Tecnología de la GD y potencias disponibles

del estudio [17] y el otro tipo de GD es con motores de combustión interna (con generadores síncronos) tomado de [10].

La composición de la granja básica sigue los lineamientos fijados por el Western Electricity Coordinating Council [18], en la Figura 1 se presenta un diagrama unifilar detallado. De los esquemas básicos de generación eólica [19], se ha elegido simular por su simplicidad el de un generador asíncrono con rotor del tipo jaula de ardilla y su correspondiente compensación capacitiva. El componente del ATPDraw que simula al generador de inducción es el IM56A (*Induction Machine Squirrel Cage Rotor*) desarrollado por TEPCO de Japón (*Tokio Electric Power Company*), los detalles analíticos del modelo se encuentran descritos en el Theory Book [20][21] cuyo diagrama de simulación para el estudio se puede apreciar en Figura A2 del ANEXO.

Para la GD con fuente de combustibles fósiles, se toma el esquema planteado por ENARSA [22] del proyecto de GD en el país con generadores síncronos que en el ATPDraw se modeliza mediante el SM59_NC - Synchronous Machine, estado estacionario balanceado sin saturación tomado de RuleBook Cap VIII [20][21] apreciándose en Figura A3 del Anexo su modelado. La parametrización de los transformadores de acoplamiento se realiza con la subrutina BCTRAN del ATPDraw y sus características de conexionado están de acuerdo al estudio [16].

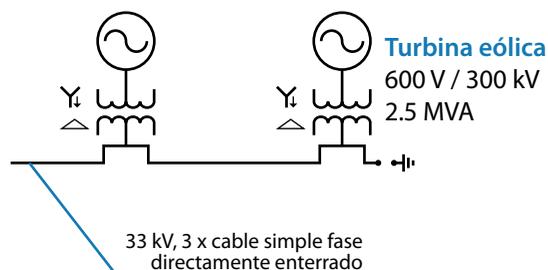


Figura 1. Diagrama unifilar de la planta de generación eólica

Resultados

El análisis se centró en la toma de datos, procesamiento y clasificación de tres puntos en el sistema de MT, dichos puntos son: a) La barra distribuidora de 13,2 Kv de Río II b) En el usuario de la Cooperativa de Toledo en el alimentador D3, marcado como "TOLEDO", en el cual se han tomado registros en el nivel de MT como en el de BT, y c) el punto del usuario de la Cooperativa de Toledo en el alimentador D4, marcado como "TOL II", en el cual también se han tomado registros en el nivel de MT y BT. Luego de procesar todos los factores de desbalance, factor de asimetría, factor de transferencia y las potencias asimétricas de pérdidas, en cada uno de estos puntos analizados, tenemos los siguientes resultados:

En Barra Distribuidora:

En la barra colectora, de donde parten los distintos ramales se midieron las tensiones de fase, las corrientes totales de ambos alimentadores, que al procesar estos valores instantáneos en MATLAB, se calculan y determinan los valores de los coeficientes de asimetría, el desbalance de tensión y corriente, la desclasificación y la energía activa perdida en cada situación planteada. Todos los resultados se comparan con el estado original, es decir sistema radial de cargas sin Generación Distribuida, observando la diferencia entre máquinas síncronas y asíncronas, mostrándose los resultados en las siguientes Figuras 2, 3 y 4 en las que se indica en rojo a los generadores asíncronos mientras que con azul a los síncronos.

Las características de funcionamiento de la barra son que en ella fluyen todas la cargas simétricas, asimétricas y todos los GD que inyectan

potencia simétrica distribuidos a lo largo de los distribuidores D3 y D4, lo que hace que su potencia de CC sea alta en comparación a los otros puntos del sistema, es el punto de partida de todos los alimentadores de la red de MT.

Comparando los efectos de la GD con máquinas síncronas o con asíncronas se observa que:

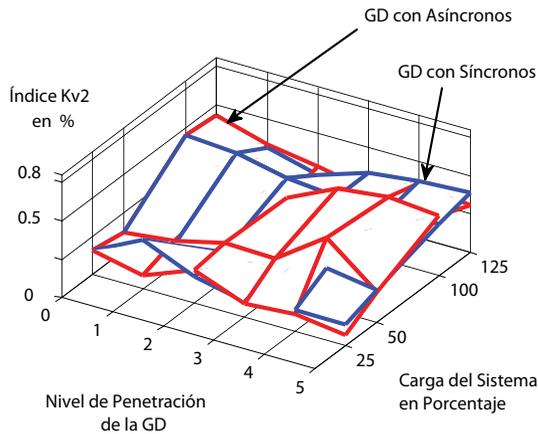


Figura 2. Índice de desbalance de tensión Kv2 en barra distribuidora de media tensión

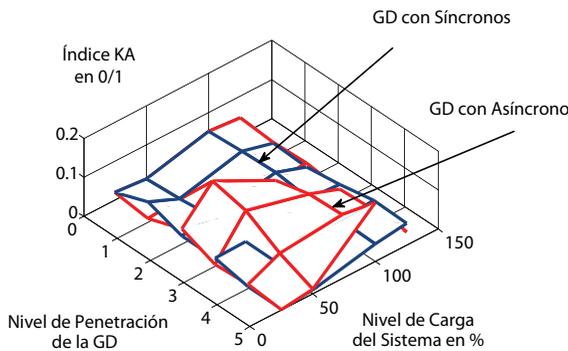


Figura 3. Índice de asimetría KA en barra distribuidora de media tensión

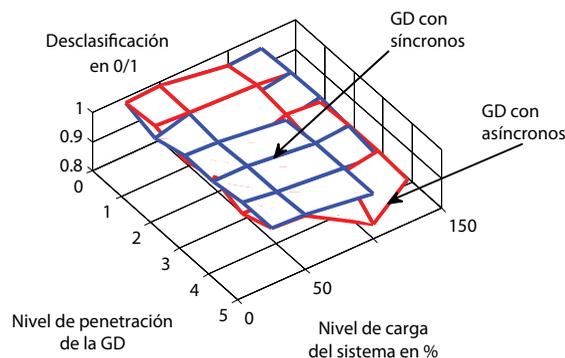


Figura 4. Índice de desclasificación en barra distribuidora de media tensión

1) con respecto al índice de desbalance Kv2, la GD mejora los índices Kv2 en casi todas las situaciones con el nivel de penetración, pero las máquinas asíncronas aportan una mejor reducción de este indicador en la mayoría de las situaciones que las máquinas síncronas 2) en cuanto al factor de asimetría, la GD mejora reduciéndolo, si bien no se observa importantes diferencias entre síncronos y asíncronos pero podemos concluir que los generadores síncronos aportan una mejor tendencia (reducción) de este indicador en la red. Lo mismo ocurre con el valor de la Desclasificación observando que la GD la acerca a uno, mejora el sistema, pero no hay una diferencia importante entre máquinas síncronas o asíncronas en cuanto a su aporte para este indicador en las distintas situaciones estudiadas.

En extremo del alimentador D3, Cooperativa Toledo zona urbana, marcado como TOLEDO:

En el punto del usuario TOLEDO, su potencia de carga es del 15% del total del sistema y es el usuario con mayor potencia de CC de todos los analizados. La característica de este alimentador es que posee las cargas y las GD en su extremo.

Todos los resultados se comparan con el estado original, es decir sistema radial de cargas sin GD, observando la diferencia entre máquinas síncronas y asíncronas, mostrándose los resultados en las siguientes Figuras 5, 6, 7 y 8.

En este usuario que posee mayor potencia de cortocircuito, la inyección de GD de acuerdo al tipo de máquina aporta lo siguiente:

- ▶ El índice Kv2 mejora con la GD, pero la GD con máquinas asíncronas reduce más el índice con baja penetración de GD en todos los niveles de carga del sistema mientras que las máquinas síncronas aportan mejor reducción en los distintos niveles de carga con altos índices de GD. Los indicadores KA y la desclasificación mejoran con la GD, pero la GD con máquinas asíncronas mejora más el índice con baja penetración de GD en todos los niveles de carga del sistema mientras que las máquinas síncronas aportan mejor indicador en los distintos niveles de carga con altos índices de GD.
- ▶ La potencia activa de asimetría, en este

usuario toda con igual signo, se reduce con la GD, pero la GD con máquinas asíncronas se reduce más con baja penetración de GD en todos los niveles de carga del sistema mientras que las máquinas síncronas reducen la pérdida en los distintos niveles de carga con altos índices de GD. El coeficiente de transferencia mejora con la GD, pero la GD con máquinas asíncronas reduce más el índice con baja penetración de GD en todos los niveles de carga del sistema mientras que las máquinas síncronas aportan mejor reducción en los distintos niveles de carga con altos índices de GD.

- El índice Kv2 en baja tensión del usuario TOLEDO mejora con la GD, pero la GD con máquinas asíncronas reduce más el índice con baja penetración de GD en todos los niveles de

carga del sistema mientras que las máquinas síncronas aportan mejor reducción en los distintos niveles de carga con altos índices de GD.

Conclusiones

De las variables estudiadas, son más relevantes el nivel de inserción de la GD (I_p) y la variación del nivel de carga del sistema que el índice de dispersión (I_d) u otro parámetro, otro aspecto observado es que un punto del sistema robusto (con mayor Pcc) y con mayor inserción de GD tiene mejor comportamiento relativo y se mejoran todos los indicadores analizados del desbalance que uno con menor Pcc y con menor nivel de GD o con GD dispersa. Por lo tanto podemos concluir que:

El desbalance es un problema de eficiencia energética en los sistema eléctricos de potencia

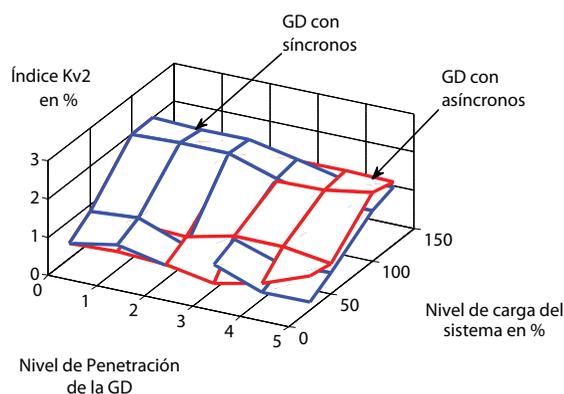


Figura 5. Índice de desbalance Kv2 en media tensión del usuario TOLEDO

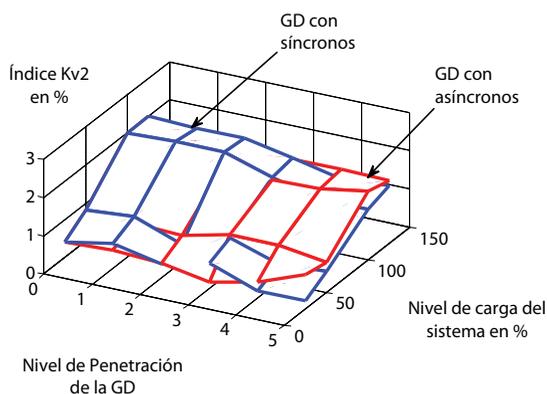


Figura 6. Factor de asimetría KA en media tensión del usuario TOLEDO

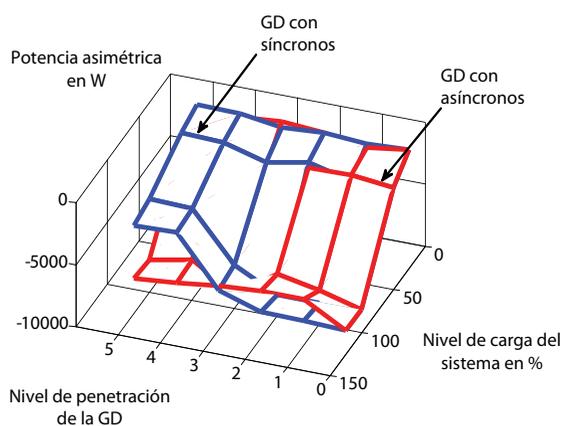


Figura 7. Potencia activa asimétrica en el usuario TOLEDO en media tensión

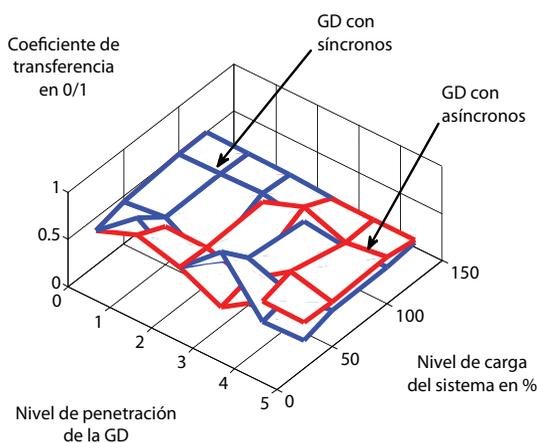


Figura 8. Coeficiente de transferencia del desbalance en usuario TOLEDO

Nivel de penetración de la GD						
Nivel de carga del sistema en %	GD máxima y en todos los usuarios singulares	Relación de 3:1 de la carga máxima en usuarios singulares	Relación de 1:1 de la carga máxima en usuarios singulares	GD resto alimentación	Relación de 0,25:1 de la carga máxima en usuario singulares	Sin GD
	5	4	3	2	1	0
25%						
50%						
100%						
125%						

Figura 9. Zona de dominio del tipo de generador de la GD de acuerdo al nivel de carga del sistema y el nivel de penetración de la GD

que produce demandas y pérdidas de energía adicionales generalmente desatendidos por las compañías y por los usuarios polifásicos.

El coeficiente de desclasificación, que indica la asimetría del sistema es una alternativa que permite caracterizar el desbalance en el sistema eléctrico. Su disminución se logra con la presencia de GD, creciendo la eficiencia energética en el sistema y se aprovecha entonces su capacidad de transporte y distribución.

La inserción de GD (potencia simétrica) atenúa el desbalance de tensión y al de corriente, lo que se traduce en mejora de la calidad de potencia tanto para la distribuidora por su mejora de la eficiencia en las redes como para el usuario en rendimiento energético de las cargas polifásicas. La presencia y el incremento de la GD en las redes, disminuye la potencia activa de pérdida total por desbalance en las redes de transporte y distribución, mejorando la relación de potencia activa útil distribuida con respecto a la pérdida.

Con la presencia de GD se reduce la propagación del desbalance a niveles superiores de tensión, disminuyendo el coeficiente de transferencia.

El aporte por el tipo de máquina generadora (síncrona o asíncrona) tiene la misma respuesta en ambos usuarios estudiado para todos los niveles de carga, observándose que para índices de penetración baja todos los indicadores (Kv2 en media y en baja tensión, KA, Desc., W asimétrica, coeficiente de transferencia) mejoran y se reducen más con máquinas asíncronas que son máquinas síncronas para todos los niveles de carga del sistema. El único indicador en la que se observa un comportamiento opuesto es en el Ki2. Dada las observaciones efectuadas no se puede definir el tipo de máquina más apropiada para la GD, ya que

las variaciones dependen más de su nivel de penetración que de otras variables como se puede apreciar en el resumen de la figura 9.

Bibliografía

- [1] Bollen, M.H.J., "Definitions of voltage unbalance", IEEE Power Eng. Rev., vol. 22, Nro. 11, pp. 49-50, Nov. 2002, (2002).
- [2] Pillay, P.; Manyage, M., "Definitions of voltage unbalance", IEEE Power Eng. Rev. Mag., vol. 5, pp. 50-51, May 2001, (2001).
- [3] Dung, T.K.V., Kodjo, A., Mamadou L.D., "Voltage Unbalance Treatment for Distribution Network with Massively Connected Distributed Generators", IEEE 978-1-42445697-0, (2010).
- [4] Juanuwattanakul, P., Mohammad, A.S.M., Moses, P.S., "Voltage Analysis for Placement of DG in Unbalanced Distribution Networks", IEEE 978-1-4673-0378-1, (2011).
- [5] Lieven, D., Bert, R., Bart, M., Lieven, V., "Neutral-Point Shifting and Voltage Unbalance due to Single-Phase DG Units in Low voltage Distribution Networks", IEEE 978-1-4244-2235-7, (2009).
- [6] Ferreira, F., Cormane, J.A.A., Garcia, M.V.C., Costa, M.A.G., Oliveira, F.A., "Analysis of the Complex Voltage Unbalance Factor Behavior Resulting from the Variation of Voltage Magnitudes and Angles", IEEE 978-1-4244-7245-10, (2010).
- [7] Varizi, M., Vadhva, S., Oneal, T., "Distributed Generation Issues, and Standards", IEEE IRI 2011, Las Vegas USA, 978-1-4577-0966-1, (2011).
- [8] Gomez Targarona, J.C. "Calidad de Potencia: para usuarios y empresas eléctricas" Editorial Edigar S.A.- Bs. As, 2005.
- [9] IEEE 1159, IEEE Tech. Rep. 1995, IEEE "Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality", (1995).
- [10] Piumetto, M.; Gomez Targarona, J.C.; Vaschetti, J., "Análisis de la Reducción de los Factores de Desbalances en un Sistema de distribución de MT por la Inserción de la GD". CLADE 2012, Septiembre, Rosario Argentina.
- [11] Armas Teyra, M.; Gómez Sardy, J.; Perez Tello, C., "Análisis de un sistema de potencia desbalanceado mediante herramientas estadísticas, empleo de coeficientes complejos y modelización por redes neuronales artificiales" Revista Energética, julio 2007 ISSN 0120-9833.
- [12] IEC/TR 61000-3-13, "Assessment of Emission Limits for the Connection of Unbalanced Installations to MV, HV and EHV Power Systems", (2008).
- [13] Paranavithana, P.; Perera, S.; Koch, R.; Emin, Z., "Global Voltage Unbalance in MV Power Systems Due to Line Asymmetries", IEEE Trans. Power Delivery, vol. 24, no. 4, pp. 2353-2360, Oct. 2009, (2009).
- [14] Hernan, D., "Integrating Distributed Resource into Electric Utility Distribution Systems", EPRI White paper 1004061, California USA, (2001).
- [15] Loi Lei Lai, Tze Fun Chan, "Distributed Generation Induction and Permanent Magnet Generator", (ed). John Wiley & Sons, Ltd. Inglaterra, (2007).
- [16] Gomez, J.C.; Vaschetti, J.; Coyos, C.V.; Ibarlusea, C., "Generación Distribuida: Tipo de Conexión del Transformador de Interconexión", UTN Cba - CIGRE 2009.

- [17] Vaschetti J., Gomez Targarona J.C., Arcurio, J., "Simulation of a Wind-Power Plant Linked to a Transmission Grid Part I: Modeling the Basic Wind Farm", IEEE Latin American Transactions Vol. 11 N° 1 Feb.2013, (2013).
- [18] "WECC Wind Power Plant Power Flow Modeling Guide", WECC Wind Generator Modeling Group, Western Electricity Coordinating Council Modeling and Validation Work Group, www.wecc.biz/library/, May 2008.
- [19] "Wind Power Plant Collector System Design Considerations", IEEE PES Wind Plant Collector System Design Working Group, Power & Energy Society General Meeting, 2009,PES'09.IEEE,http://ieeexplore.ieee.org/xpl/freeabs_

all.jsp?arnumber=5275322.

- [20] Electro-Magnetic Transients Program (EMTP) Theory Book, Bonneville Power Administration, USA, August, 1986.
- [21] Alternative Transients Program (ATP) Rule Book, Canadian/American EMTP User Group, 1987-92. [22] ENARSA, www.enarsa.com.ar, proyectos de Generación Distribuida I, II, III y IV.

Agradecemos al Congreso Internacional de Distribución Eléctrica CIDEL 2018 por el presente artículo

ANEXO – DIAGRAMAS UNIFILARES

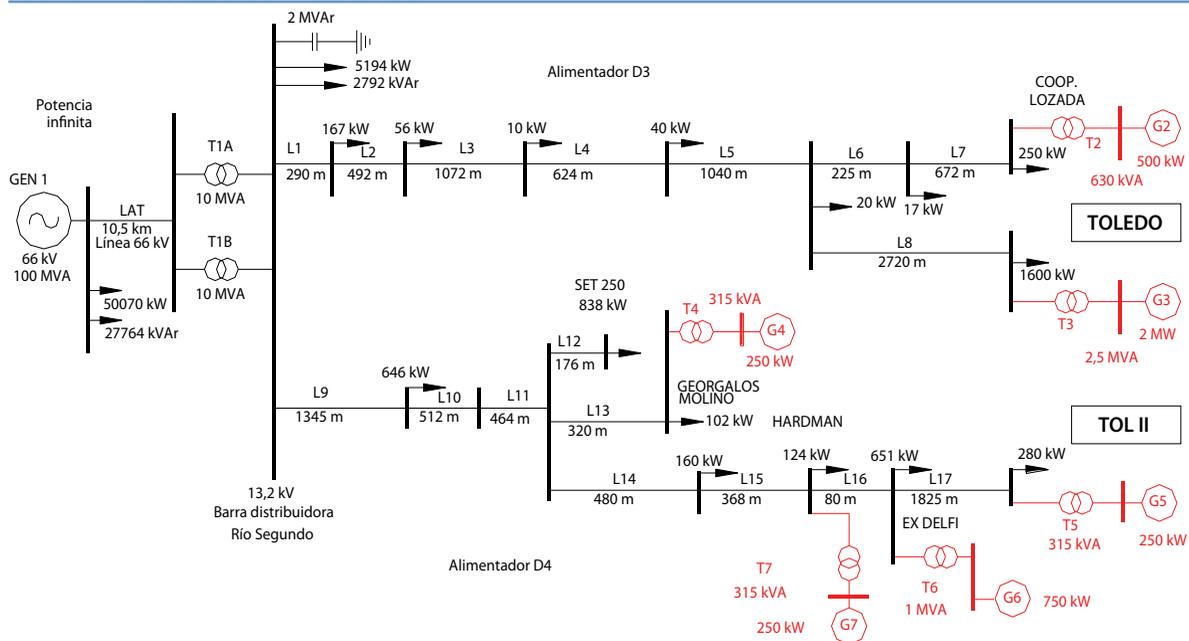
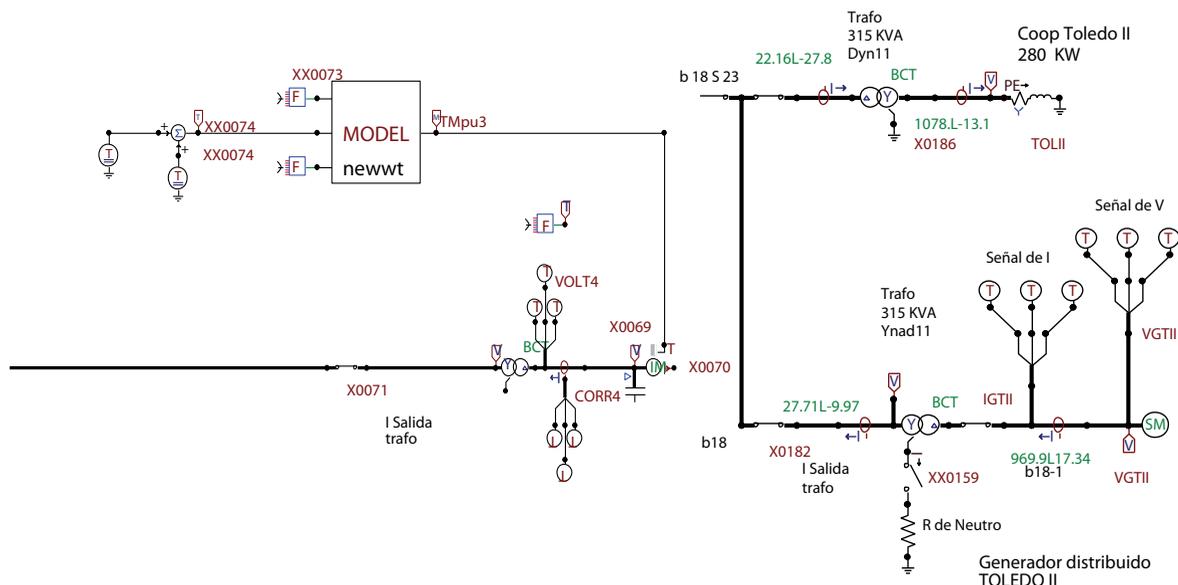


Figura A1. Diagrama unifilar del sistema eléctrico en estudio, con indicación de la carga máxima al 100% en los usuarios en los alimentadores y la posición de los GD en los usuarios singulares



Izquierda: Figura A2. Modelado en ATP/EMTP de un GD eólico con generador asíncrono y conexión a través de transformador en usuario TOLEDO II | Derecha: Figura A3. Modelado en ATP/EMTP de GD con generador síncrono y conexión a través de transformador en usuario TOLEDO II

Reglamentaciones

Para adquirir las reglamentaciones de AEA, podrá hacerlo por nuestra página web www.aea.org.ar o acercarse a nuestra sede de Posadas 1659 de 10 a 17 horas, de lunes a viernes. Para más información puede enviar un correo electrónico a ventas@aea.org.ar



AEA 92559-3 | 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: La reglamentación aplica para la planificación,

instalación, operación y modificación de los sistemas de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables que están conectados y operando en paralelo con las redes de distribución de naja tensión públicas y privadas. No contempla los sistemas de generación eléctrica que tengan la posibilidad de funcionamiento en isla. Dichos sistemas serán contemplados en futuras revisiones del documento. La energía puede provenir de generadores con interfaces electrónicas o generadores sincrónicos o asincrónicos directamente conectados a la red. Las condiciones particulares y el modo de operación dependerán del tipo de generador, así como de las condiciones de la red. Este documento aplica a sistemas de generación vinculados a un mismo punto de conexión a la red con potencias aparentes menores o iguales a 100 kVA y fuentes renovables de energía definidas en el artículo 2 de la Ley 27.191. Documento exclusivamente para instalaciones eléctricas con esquema de protección TT o TN.



AEA 90364-7-712 | Reglas particulares para la instalación en lugares y locales especiales. Sección 712: Sistemas de suministro de energía mediante paneles solares fotovoltaicos: Los requerimientos particulares de esta sección de la reglamentación AEA 90364 se aplican a los sistemas de generación de energía solar fotovoltaica que inyectan energía eléctrica a la red de corriente alterna y para funcionamiento en isla con almacenamiento. Existen también variantes de ambos sistemas y combinaciones entre ellos. La inyección a la red puede hacerse en pequeña escala en baja tensión o en gran escala en media tensión o alta tensión, el almacenamiento puede funcionar también con inyección a la red. En el caso de la Reglamentación AEA 90364-7-712, la misma se aplica a los sistemas de generación de energía solar fotovoltaica que inyectan a la red de corriente alterna en baja tensión.

Próximos a publicarse

AEA 91340-4-1 | Electrostática: Resistencia eléctrica de la cobertura de pisos y de los pisos instalados: Esta parte de la AEA 91340 especifica métodos de control para determinar la resistencia eléctrica de todos los tipos de cobertura de pisos o de pisos instalados con resistencia a tierra, resistencia punto a punto y resistencia vertical.

AEA 92559-2-1 | Redes Eléctricas Inteligentes. Parte 2: Modelo de Madurez de una Red Eléctrica Inteligente. Capítulo 1: Definición del Modelo: Este documento especifica el modelo proporciona un marco para entender el estado actual de despliegue y capacidades de Red Eléctrica Inteligente (REI) dentro de una empresa distribuidora eléctrica y proporciona un contexto para establecer futuras estrategias y planes de trabajo en lo que respecta a implantaciones de redes inteligentes.

AEA 92559-2-2 | Redes Eléctricas Inteligentes. Parte 2: Modelo de Madurez de una Red Eléctrica Inteligente. Capítulo 2: Encuesta de Evaluación: Este documento presenta la encuesta de evaluación del Modelo de Madurez de una Red Eléctrica Inteligente (MMREI) descrito en AEA 92559-2-1, que proporciona un contexto valioso e importante para interpretar las preguntas de este documento.



AEA 90364-7-791 | Reglas particulares para las instalaciones en lugares y locales especiales. 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 trata de la aplicación de las reglas para las instalaciones eléctricas de alimentación para sistemas de transporte vertical, oblicuos y horizontales de pasajeros y cargas.

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

Finaliza aquí la *Revista Electrotécnica*. Desde la Comisión Directiva de la Asociación Electrotécnica Argentina, saludamos a los lectores hasta la próxima edición, la cual llegará de la mano de *Ingeniería Eléctrica* correspondiente al mes de septiembre de 2019.



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



50 AÑOS *Produciendo con Energía*



**Asociación
de Instaladores
Electricistas
de Tucumán**

- ✓ Capacitación
- ✓ Revista Contactos
- ✓ Socio de la AEA
- ✓ Miembro del COPRIET
- ✓ Miembro del RAENOA
- ✓ Integrante de la Red Nacional de Instaladores Electricista

Mirando hacia el futuro, hoy nos proponemos proyectar esta experiencia hacia la región en la que estamos insertos y de ese modo llenar el vacío que actualmente existe en el ámbito de los electricistas, todo esto sin perder de vista nuestros dos objetivos fundacionales: priorizar la seguridad en las instalaciones eléctricas y jerarquizar nuestra profesión.



Integrante de
RAENOA



Visite nuestro
SITIO WEB

► www.aiet.org.ar

Patentes y Marcas

Una empresa con amplio espectro de servicios

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

KEARNEY & MacCULLOCH

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

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

Suplemento Instaladores

Las asociaciones de instaladores deben fortalecerse

En un mercado competitivo como el presente, las asociaciones de instaladores deben fortalecerse para cumplir con el rol encomendado.

Evidentemente, en las actuales circunstancias, más que nunca, los instaladores deben capacitarse y actualizarse en todos sus saberes e incumbencias técnicas. También es necesario capacitarse en la autogestión en cuanto a la administración de su empresa, sea esta unipersonal, pequeña o mediana, y lograr equilibrio económico y financiero para perdurar en el tiempo.

La competitividad exige tener conocimientos de marketing para lograr "vender" sus servicios de la mejor manera posible, distinguiendo sus virtudes y cualidades para dar respuesta a los trabajos solicitados por los futuros clientes o consolidar la relación con los actuales.

Por todo esto, es muy importante que las asociaciones de instaladores asuman ese rol y planifiquen capacitaciones que tengan en cuenta estos temas, a fin de que su gestión sea más eficiente.

Los cursos dedicados a estas temáticas deben ser dictados por profesionales con experiencia, enfocados en el segmento a quienes están dirigidos.

Aquellas entidades que den un paso adelante con estos requerimientos, sin duda lograrán tener el apoyo de los profesionales que quieren sentirse representados y contenidos en una asociación que les brinde beneficios gremiales y capacitación para la mejora continua.

Felipe Sorrentino
Coordinador Editorial
sorrentinofelipe@gmail.com



Ciclo de charlas en CADIME

Pág. **66**

Tableros eléctricos. Parte II

Alberto Farina

Pág. **68**

Binorma

Luis Miravalles

Pág. **72**

Proyecto de ley en Buenos Aires
AAIERIC | Cámara de Electricistas de Junín

Pág. **74**

Noticias de entidades representativas

Pág. **76**

Indicadores económicos | Mayo 2019

Pág. **78**

Ciclo de charlas en CADIME



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

La Cámara Argentina de Distribuidores de Materiales Eléctricos está llevando a cabo un ciclo de charlas con el objetivo de encontrar en la unidad las claves que permitan afrontar las problemáticas comunes. Los encuentros se despliegan de forma presencial en la sede de CADIME una vez por mes y, simultáneamente, por *streaming* a través del canal de la Cámara en *Youtube* (CADIME Distribuidores). Luego, quedan disponibles para ver en cualquier momento en el mismo canal.

La primera charla tuvo lugar el pasado 4 de junio. Dado que la coyuntura actual ronda alrededor del problema económico argentino, transversal a todos los sectores industriales y puestos de trabajo, se optó por comenzar justamente por ese tema. El licenciado Julio César Rodríguez Rabellini disertó acerca de "Perspectivas económicas 2019 y situación del comercio". La presentación ahondó en cuatro variables principales que permiten comprender

mejor las discusiones de hoy en día: cambio nominal, índice de precio consumidor, tasa de interés de la política monetaria y riesgo país.

Dado que Rabellini es analista senior del Departamento de Economía de la Cámara Argentina de Comercio, su evaluación de la situación fue muy valiosa para los asistentes. Al finalizar, el letrado contestó las inquietudes, del público, tanto presencial, como *online*.

El encuentro contó con el aval de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA), la Cámara Argentina de Comercio (CAC) y la Confederación Argentina de la Mediana Empresa (CAME), también con el auspicio de empresas como *ABB, IMSA, Industrias Erpla, Steck y Tacsca*.

En la tabla, las fechas y temas de las próximas charlas. Nótese que la que coincide con BIEL, se llevará a cabo allí, en el marco del Encuentro Nacional de Distribuidores. ■

Martes 4 de junio	Perspectivas económicas 2019 y situación del comercio	Lic. Julio César Rodríguez Rabellini
Jueves 4 de julio	Productos certificados y nueva Resolución de Comercio Interior	Ing. Jorge Greve
	Situación de los cables en el mercado	Ing. Edgardo Kliver
Martes 6 de agosto	Desarrollo de la comunicación digital, e-commerce y estadísticas de Mercado Libre	Lic. Julián Conti
Jueves 29 de agosto	¿Por qué su empresa necesita innovar en gestión y ventas?	Lic. Carina Mazzola
Jueves 12 de septiembre En BIEL 2019	"Encuentro Nacional de Distribuidores" Materiales eléctricos certificados y control de instalaciones Presentación del anteproyecto de Ley de Seguridad Eléctrica	Panel integrado por representantes de cámaras y entidades del sector
Martes 22 de octubre	Aumentar la rentabilidad atendiendo la logística	Ing. Jorge Tiscornia
Martes 19 de noviembre	Perspectivas económicas 2020 Encuesta a los participantes	Economista a designar
Martes 10 de diciembre	Conclusiones de las charlas	Equipo de CADIME

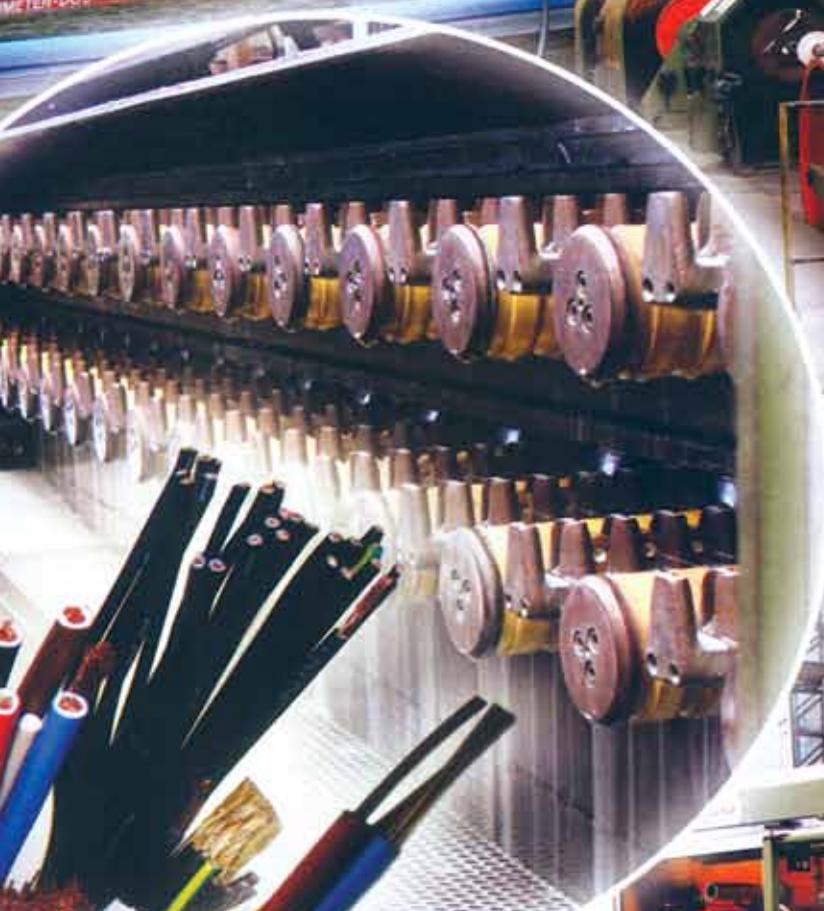
Nota. La programación podrá ser modificada de acuerdo a necesidades. Avisaremos los cambios con anticipación.



1959-2009

Pettorossi

Cables eléctricos



Si su problema es el cable,
SOLUCIONARLO
es nuestro trabajo





Tableros eléctricos

Los tableros eléctricos según la *Reglamentación para la ejecución de las instalaciones eléctricas en inmuebles 90364 (RIEI)*.



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

Parte 2: Condiciones de montaje

Introducción

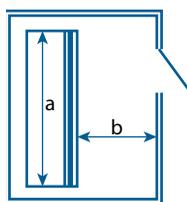
En lo que sigue, se verán las condiciones que debe reunir el ambiente en donde es necesario montar un tablero eléctrico. Estas están relacionadas con el tipo funcional de los tableros. Este tema se desarrolla a esta altura de las publicaciones porque tales condiciones tienen influencia en las formas constructivas que adoptarán los tableros que se verán en futuras publicaciones.

Condiciones

Existen dos condiciones fundamentales: a) como regla general, el lugar debe estar exento de humedad, con atmósfera normal, alejada de los sistemas de agua, gas y cloacas; de no poder ser de esta manera, las características constructivas del tablero eléctrico deberán ser acordes con la naturaleza de la influencia. b) El lugar de montaje debe ser tal que se pueda acceder fácilmente al tablero eléctrico cuando sobre él o parte de él se deban hacer tareas de mantenimiento.

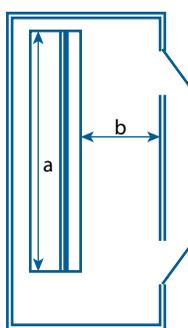
Disposición 1

$a \leq 2 \text{ m}$
 $b \geq 1 \text{ m}$



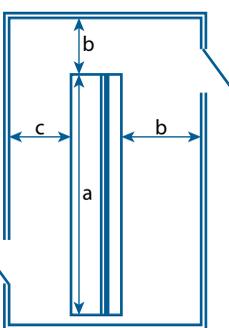
Disposición 2

$2 \text{ m} < a \leq 10 \text{ m}$
 $b \geq 1 \text{ m}$



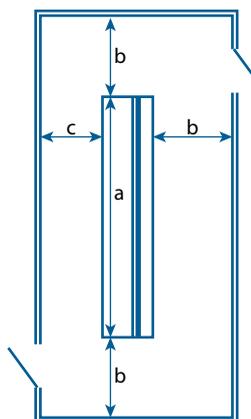
Disposición 3

$2 \text{ m} < a \leq 10 \text{ m}$
 $b \geq 1 \text{ m}$
 $c \geq 0,7 \text{ m}$



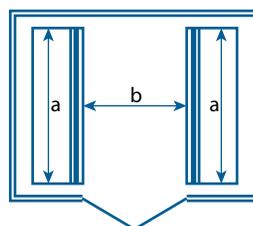
Disposición 4

$2 \text{ m} < a \leq 10 \text{ m}$
 $b \geq 1 \text{ m}$
 $c \geq 0,7 \text{ m}$



Disposición 5

$a \leq 2 \text{ m}$
 $b \geq 1 \text{ m}$



Referencias

Indica el frente del tablero

Figura 1. Dimensiones de la sala de tableros



Estas dos condiciones son ineludibles para todos los tipos constructivos de tablero eléctrico.

Local o sala de tableros

Al local de un edificio destinado al alojamiento de tableros se denomina "sala de tableros". En general, la sala de tableros no se puede utilizar para otras funciones, como por ejemplo el almacenamiento.

Tipo

El tipo constructivo del tablero eléctrico puede exigir que para lograr mejores condiciones funcionales se requiera alojar el tablero en una sala de tableros.

Esto último también está relacionado con la disposición constructiva y funcional del inmueble. Por ejemplo: en un edificio tipo torre constituido para viviendas o locales comerciales, puede haber una sala especialmente dedicada para alojar a los tableros eléctricos con los medidores de energía eléctrica; en cambio, en una empresa productora o de servicios,

debido a la contaminación ambiental natural o por razones de seguridad, se puede llegar a disponer de una sala de tableros que tenga una construcción especial.

Estas últimas situaciones están muy lejos de ser lo que ocurre en un edificio destinado a una vivienda unifamiliar.

Altura

La altura mínima de una sala de tableros debe ser de 2,40 metros. Deberá compatibilizarse esta dimensión con lo que pueda establecer el código de edificación urbano que correspondiese.

Piso

El piso no tendrá desniveles, y la terminación superficial podría ser un material aislante (piso dieléctrico), que se provee especialmente, con lo cual disminuye el riesgo eléctrico.

Muros

Para la terminación superficial del cerramiento o de los muros, no hay exigencia predeterminada, aunque se sugiere que se el color sea muy claro (como el blanco) a los fines de mejorar las condiciones visuales.

Acceso

La cantidad de aberturas destinadas al ingreso y egreso de una sala de tableros se verá a continuación, ya que son función de las dimensiones y características del tablero eléctricos.

- » Se sugiere que las hojas de las puertas sean de material no combustible.
- » Las aperturas deben hacerse hacia fuera de la sala de tableros y poseer cerradura con barra antipánico.
- » Las puertas deben abrirse con un ángulo mínimo de noventa grados (90°).
- » El marco de las puertas debe estar construido de forma tal que tenga doble contacto y cierre automático de acuerdo a lo establecido en la Ley 19.587 de Seguridad e Higiene en el Trabajo (capítulo 18).

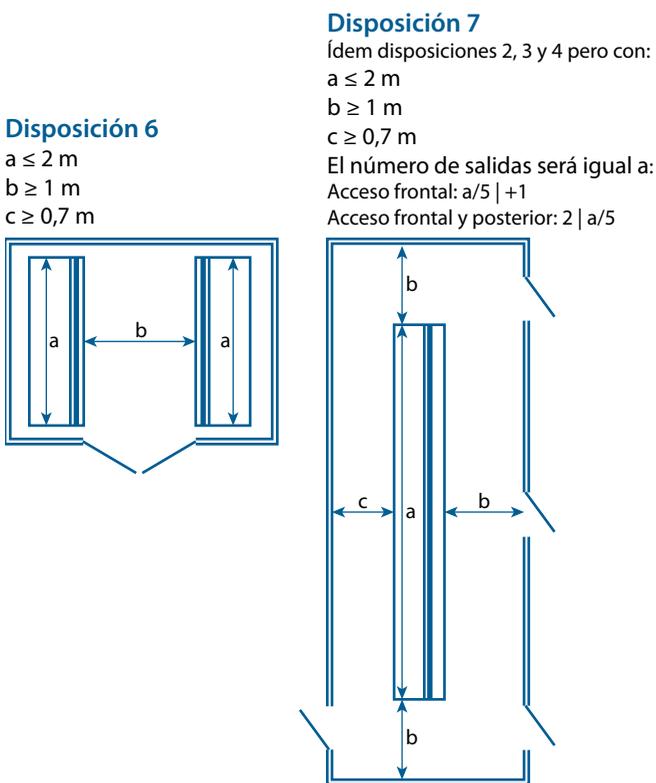


Figura 2. Dimensiones de la sala de tableros

- » Las puertas de la sala de tableros deberán estar señaladas convenientemente con leyendas fácilmente visibles desde una cierta distancia, con una leyenda inequívoca en colores que no se confunda con la de los muros o instalaciones adyacentes

Iluminación

La iluminación deberá ser artificial, y la iluminación normal será acompañada de una iluminación de emergencia.

El nivel de iluminación en el interior de la sala de tableros deberá ser de doscientos lux, a medio metro del nivel del suelo en el frente del tablero eléctrico.

El nivel de iluminación en ambos casos debe permitir la realización de trabajos y lectura de los instrumentos del tablero eléctricos sin dificultad.

Dimensión y disposición

A continuación, se mencionan las influencias que existen para la determinación de las dimensiones y características de una sala de tableros.

Es necesario destacar que las distancias mencionadas están establecidas por la respectiva norma IEC.

Dimensiones

La *Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles* muestra las ocho disposiciones constructivas básicas. Las dimensiones están determinadas por el ancho del tablero eléctrico (a) y la separación entre el frente de este y el cerramiento o pared de la sala (b). Ver figuras 1 y 2.

Pasillos

En principio, los pasillos quedan definidos por la calificación del personal que opera el tablero eléctrico.

Para el caso BA1 el ancho no puede ser menor que 0,9 metros. Si el tablero es BA4 o BA5, el ancho no puede ser menor que un metro.

En el caso que el tablero eléctrico tuviese acceso posterior, el espacio será de 0,7 metros. Si tiene

puertas traseras, el espacio será de 0,5 metros con la puerta abierta.

Las particularidades que hacen a las dimensiones definitivas de los pasillos serán tratadas en la próxima parte (parte 3) de esta serie de publicaciones.

Puertas

La cantidad de puertas está relacionada con las dimensiones de la sala de tableros, las cuales a su vez lo están con la cantidad y dimensiones del o de los tableros eléctricos, lo cual se puede apreciar en las figuras antes mencionadas.

Ventilación o climatización de la sala de tableros

Para la determinación de las dimensiones definitivas de una sala de tableros, también es necesario considerar su sistema de ventilación o climatización, puesto que estos necesariamente tendrán un equipo que puede llegar a tener que ser montado en el interior de la sala, dependiendo de las características operativas. ■

Bibliografía

- [1] AEA, *Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles AEA 90364*. Parte 5 Sobrevila; Farina; *Instalaciones eléctricas*, Librería y Editorial Alsina, Rosario

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*



EH *ELECTRICIDAD* *CHICLANA*

MATERIALES ELÉCTRICOS



GREMIO



INDUSTRIA



ASESORAMIENTO TÉCNICO



CONSTRUCCIÓN



INGENIERÍA

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





Binorma

Por Prof. Luis Miravalles
Electricista
miravallesluisanibal@gmail.com



Segurino, el electricista investigador, fue convocado para esclarecer un caso extraño: pusieron un tomacorrientes ('toma') binorma para alimentar una estufa y "Casi más les incendia la casa a pesar de que había disyuntor" (los entrecomillados corresponden a las declaraciones de los testigos). Lo reemplazaron entonces por otro de veinte amperes (20 A) reglamentario, "Pero pasado un tiempo, el de veinte también entró a recalentar". Ni lerdo ni perezoso, Segurino aplicó sin miedo su famoso método cronológico de investigación consistente en hallar coincidencias entre la aparición de anomalías y la consumación de cambios posiblemente asociados, anotando prolijamente su descripción del caso, seguido de las correspondientes conclusiones, observaciones y recomendaciones que procederemos a transcribir sin comentarios, los que quedan a cargo del lector.

Descripción del caso

1. En invierno, y para alimentar una estufa eléctrica recién adquirida, fue instalado el toma cuya condición binorma (antirreglamentaria) intentó explicarse (no justificarse) "Porque en verano usaban un ventilador antiguo", cuya ficha ostentaba sendas espigas redondas.



1. Toma binorma (antirreglamentario) dañado por sobrecarga

2. Llegado el verano, compraron un pequeño acondicionador, por lo que se reemplazó el maltracho binorma por un toma reglamentario de veinte amperes (20 A) que funcionó perfectamente mientras hizo calor.
3. Volvió el invierno y "El toma de veinte también entró a recalentar".

Conclusiones

1. El binorma sufrió recalentamiento por disminución de superficies y presiones de contacto a causa de su amañada configuración, con el agravante de que nuestro sistema reglamentario ficha-toma carece de aseguramiento posicional (clic de conexión a fondo), por lo que el usuario descuidado pudo haber dejado la ficha a medio camino iniciando así el proceso de degradación; o bien la ficha pudo haber pasado a tal estado a causa de algún tirón involuntario, o ambas cosas simultáneamente o no.
2. El acondicionador, pese a su bajo consumo, vino con ficha reglamentaria de veinte amperes, por lo que el nuevo conjunto ficha-toma funcionó perfectamente.
3. El calefactor, posteriormente adquirido, vino en cambio provisto de ficha de diez amperes (10 A), la que por la elasticidad de su cuerpo aislante, penetró forzada sin que ello fuese advertido, dañando los contactos del toma de veinte amperes (20 A).

Observaciones

1. El no disparo del interruptor diferencial, a pesar del alto grado de carbonización del toma binorma, fue debido a que la instalación carecía de



2. Toma de veinte amperes (20 A), reglamentario



3. Ficha de veinte amperes (20 A) enchufada en su toma correspondiente



4. Ficha de diez amperes (10 A) enchufada "de prepo" en el toma de veinte amperes (20 A)

puesta a tierra equipotencial que habilite la operación del interruptor diferencial.

2. El interruptor diferencial previene casi todos los incendios de origen eléctrico, no así los provenientes de falsos contactos o de fugas entre conductores activos, los que sí se previenen con los modernos detectores de arco (AFDm por sus siglas en inglés).
3. A pesar de que la unidad de mayor consumo ostenta la ficha de menor tamaño y, viceversa, la de menor consumo, la de mayor tamaño, se verificó que la ficha de diez amperes (10 A) era, aunque "justito", suficiente para la estufa.

Recomendaciones

1. Jamás colocar un toma sin contar con puesta a tierra equipotencial en la instalación: además del riesgo eléctrico que presenta semejante conducta, se ofrece de manera oculta una falsa sensación de seguridad.
2. Preferir, en caso de necesidad, el reemplazo del cordón completo con ficha incorporada, en vez de un dificultoso reemplazo de ficha de azarosos resultados como, entre otros, la introducción de pequeñas cucarachas ávidas de calor y/o de humedad en los huecos que estas fichas les

proporcionan a estos enemigos juramentados de la seguridad eléctrica.

3. Prevenir sobreelevaciones de temperatura en los conjuntos ficha-toma, preferentemente por termovisión, para identificar sus causas y corregirlas antes de que se sigan dañando los contactos y estos, a su vez, a los aislantes asociados.
4. Identificar los tomas de veinte amperes (20 A) para que nadie se atreva a enchufar en él fichas de diez, no porque un toma de veinte no fuese capaz de proporcionar diez amperes (10 A), sino porque la geometría del de veinte no le es del todo compatible, originando por tal motivo la deformación permanente de los contactos internos del toma de veinte. ■



5. "Al revés del pepino": el acondicionador, de bajo consumo, vino con ficha de veinte amperes (20 A), mientras que el calefactor, de mayor consumo, vino con ficha de diez amperes (10 A)

Proyecto de ley en Buenos Aires



Asociación Argentina de Electricistas
Residenciales, Industriales y Comerciales
AAIERIC
www.aaieric.org.ar



Cámara de Electricistas de Junín
www.facebook.com/camara.elect.7

Las provincias de Córdoba y Catamarca ya cuentan con una ley de seguridad eléctrica. La provincia de Buenos Aires, aún puja por ello. A continuación, algunos de los artículos más importantes del proyecto de ley.

El artículo 5 da las condiciones para la creación de un registro de instaladores, para la ejecución o reparación, en las instalaciones existentes. El registro deberán llevarlos los municipios, junto con las asociaciones representativas del sector que tengan personería jurídica provincial o nacional. El registro, de carácter público y de plena difusión en la comunidad, deberá ser actualizado permanentemente.

El capítulo 2 menciona los requisitos que debe cumplir una instalación para solicitar su inspección final. Lo más importante es que se podrá solicitar cuando la instalación esté totalmente terminada. Para ello deberá cumplir puntos tales como que los artefactos de consumo no estén estar conectados; cuente con la correspondiente protección diferencial en perfectas condiciones de funcionamiento; o las mediciones de valores de puesta a tierra y aislamiento sean efectuadas por el profesional o instalador en presencia de la inspección municipal.

En el capítulo 3 se habla de los profesionales y las empresas, y sus categorías. Para que un profesional pueda actuar en calidad de proyectista, calculista, director de obra, representante técnico o instalador, deberá estar inscripto en un registro que la

repartición municipal establecerá a tal efecto junto a las asociaciones representativas del sector.

Los instaladores electricistas y electromecánicos que se registren en la repartición municipal estarán agrupados en tres categorías: a) profesionales diplomados en universidades nacionales; b) técnicos diplomados en escuelas técnicas nacionales o provinciales, y c) todos los egresados de instituciones de enseñanza debidamente reconocidas, que dicten cursos de instaladores electricistas.

Por su parte, las empresas podrán ejecutar instalaciones, siempre que se hagan representar en la repartición municipal, por uno o varios instaladores matriculados. Tanto ellas, como sus instaladores matriculados, deberán suscribir conjuntamente los documentos del proyecto.

Respecto de las obligaciones generales de los directores de obra e instaladores, el mismo capítulo especifica que para actuar como tales deberán estar habilitados por el Colegio o Consejo que corresponda

Los artículos 8 a 12 tratan del organismo de aplicación y control. Será tarea del Poder Ejecutivo determinar qué organismo será el cual verificará el estricto cumplimiento de la ley. Y los municipios son los que deberán crear una repartición de electrotecnia, conformada por un cuerpo técnico, también los que deberán requerir plano eléctrico al inicio de obra y un certificado a su finalización, en caso de que se requiriera.



Los artículos 14 a 16 detallan los materiales que se deben utilizar en las instalaciones: estos deberán ser los homologados y certificados según la Secretaría de Industria, Comercio y Minería, por ejemplo. Además, se arbitrarán los medios necesarios para habilitar el acceso al Registro Nacional de Certificaciones de productos eléctricos, a todo ciudadano que así lo requiera, y los materiales homologados utilizados en las instalaciones serán verificados por los organismos de control correspondientes.

El artículo 17 trata del mantenimiento de las instalaciones y sus titulares, quienes deben usarlas de acuerdo a sus características y abstenerse de intervenir para modificarlas.

Respecto de las inspecciones, el artículo 18 reza que se realizarán las actuaciones de inspección y control que se estimen necesarias y según las disposiciones y requisitos explicitados en el capítulo 2.

Respecto de los accidentes, la ley contempla un método de generación de informes que con fines estadísticos permita determinar las principales causas, así como disponer las eventuales correcciones en la legislación. Entonces, se debe poseer los correspondientes datos sistematizados de los accidentes más significativos. Para ello, cuando se produzca un accidente que ocasione daños o víctimas, la compañía suministradora competente deberá redactar un informe que periódicamente deberá remitir al órgano de control y al centro directivo competente en materia de seguridad. ■

Fuente: Electro Instalador (www.electroinstalador.com)

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

Informaciones del sector

Cámara Argentina de Instaladores Electricistas
ACYEDE
acyede.com.ar

ACYEDE, la cámara de instaladores electricistas más antigua del sector, cumplió 87 años de vida

Cuando en 1932 un grupo de visionarios decidió que la mejor manera de enfrentar los problemas comunes de nuestra actividad era unirse y ponerse a trabajar codo a codo, seguramente no imaginaban que la historia continuaría 87 años después. Hoy, ACYEDE es la institución más antigua del país en el mercado eléctrico, pionera en brindarle a los instaladores un lugar donde capacitarse y tomar contacto con las nuevas tecnologías.

La Cámara Argentina de Instaladores Electricistas ha desarrollado una amplia trayectoria de 87 años en la capacitación y agrupación de instaladores electricistas domiciliarios. Hoy en día, asume el desafío de continuar con su labor junto a las necesidades contemporáneas de sus socios, colegas y estudiantes que se dedican a ejercer este oficio de electricista, importante para el desarrollo del país y la sociedad. ■

Cursos en Córdoba

Ente Regulador de Servicios Públicos
ERSeP
ersep.cba.gov.ar

El ERSeP es un organismo de carácter autárquico dependiente del Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos de la provincia de Córdoba. Fue creado por la ley provincial 8835, conocida como Carta del Ciudadano, sancionada en marzo de 2000, dando inicio a sus actividades en marzo de 2001.

Su función es regular y controlar los siguientes servicios públicos provinciales: agua potable, energía eléctrica, transporte interurbano de pasajeros, concesiones edilicias y la red de accesos a Córdoba.

El ERSeP realiza cursos para formar electricistas e inscribirlos en su registro de instaladores elec-

tricistas habilitados. Los postulantes deben validar sus conocimientos mediante un curso de capacitación o rendir un examen.

Con el objeto de lograr la mayor cobertura territorial posible y a partir de la firma de convenios de colaboración, se tomaron y/o se tomarán exámenes y se dictarán cursos en las instituciones públicas y privadas. ■

Electricistas Profesionales Asociados de Córdoba

Electricistas Profesionales Asociados de Córdoba
EPAC
Facebook: EPAC

EPAC es una asociación que representa a los instaladores registrados en la provincia de Córdoba, dedicada fundamentalmente a capacitar a sus asociados y colegas en las técnicas, normativas y reglamentos vigentes, y el uso de materiales normalizados y certificados para la realización de instalaciones eléctricas seguras.

Permanentemente, organiza estas actividades convocando a empresas y profesionales representativos del sector. ■

Actividades de la Fundación Relevando Peligros

Fundación Relevando Peligros
www.relevandopeligros.org

El 24 de diciembre del año 2009 falleció Juan Aciar, de trece años, víctima de electrocución. El accidente ocurrió luego de una tormenta, cuando Juancito intentaba ayudar a un anciano a cruzar la calle en barrio Jardín, de la ciudad de Córdoba, y entró en contacto con un cesto de basura electrificado por un cartel fuera de norma en la vía pública. Esta historia se convirtió en motor de lucha y puntapié para construir en sociedad.



La Fundación Relevando Peligros se dedica a relevar peligros en la vía pública. Está conformada por una cadena de voluntarios, quienes trabajan en tres equipos:

- » Seguridad eléctrica. Promotores de la Ley de Seguridad Eléctrica 10.281 sancionada por unanimidad en junio 2015 por la Legislatura de la Provincia de Córdoba. Actualmente forma parte del Consejo Asesor de Política Energética de la Provincia de Córdoba para la incidencia en políticas públicas.
- » Proyecto educativo. Desarrolla programas educativos áulicos destinados a todos los niveles escolares. Los programas proponen despertar ciudadanos activos y comprometidos en el cuidado de la vía pública.
- » Construcción social. Con la tecnología como aliada, el sistema integral para el relevo de los peligros compuesto por la web y la aplicación móvil, promueve la participación social y construcción de una ciudadanía responsable. ■

Ley de Seguridad Eléctrica para Jujuy

Asociación de Instaladores Eléctricos de Jujuy
AIEJ

Facebook: Aiej Jujuy

Con el apoyo de la Fundación Relevando Peligros (Córdoba), la presencia de la presidenta de la fundación Sandra Meyer, y Manuel Basel, se presentó la Ley de Seguridad Eléctrica para la Provincia de Jujuy.

La Asociación de Instaladores Eléctricos de Jujuy agradeció a todos los participantes (colegas y socios), como así también a quienes colaboraron y aportaron para que el encuentro fuera el punto de partida de la implementación de la Ley.

La invitación es a seguir trabajando: "El secreto de salir adelante es comenzar"

Colaboró el Colegio de Ingenieros a través de su vicepresidente, Ing. Periente e Ing. Contreras. Los participantes fueron SUSEPU, Ing. Tolaba, Téc. Villa-

nueva; asesor de la Legislatura, Pedro Héctor Besin; defensor adjunto de la provincia, Dr. Pedro Espinoza; director de Energía Renovable y Eficiencia Energética, Ing. Nieder; director de Transporte de y Distribución de Energía, Ing. Quinteros; director CFP N° 1 de San Salvador de Jujuy, Prof. Ontiveros; diputados Gaspar Santillán y Sebastián Echavarrí, del Colegio de Arquitectos, y el vicepresidente Fernando Posadas, de AIEAS.

Los auspiciantes fueron *Electromat, Circuitos Materiales Eléctricos, Horizonte, EIE Materiales Eléctricos, Municipalidad de El Carmen, Genrod/Tubelectric, Electricidad Tejerina, Electricidad Urquiza, Iluminación Perico, Electrostar y Electrocenter.* ■

Informe del mercado eléctrico argentino de energía eléctrica

El sector eléctrico en Argentina constituye el tercer mercado energético de América Latina en cuanto a consumo. En el mes abril de 2019, la demanda de energía fue de 9.574 gigawatts-hora, un 8,8 por ciento menor a los 10.493 gigawatts-hora registrados en el mismo mes del año anterior. Debe destacarse que la tendencia de los primeros cuatro meses del 2019 es hacia una caída de la demanda.

Informe publicado por Claves Información Competitiva. Fecha de publicación: 6 de Junio de 2019 ■

Más info: www.claves.com.ar

AAIERIC habilitó una web para inscribirse al dictado de actividades de capacitación

Asociación Argentina de Instaladores Electricistas
AAIERIC
aaieric.org.ar

Para inscribirse ingresar a [capacitación.aaieric.org.ar](http://capacitacion.aaieric.org.ar)

Indicadores relevantes para el sector en un solo lugar



Mayo 2019

Los datos provienen de las publicaciones de las fuentes indicadas en cada rubro y corresponden al período anterior



Variación de precios

- » Precios al Consumidor (IPC): +3,1%
- » Precios Mayoristas (SCIPM): +4,6%
- » Costo de la Construcción (ICC): +2,0%
Desglose: materiales +4,2%, mano de obra +0,5%, gastos generales +1,4%
- » Costos de la instalación eléctrica: +2,4%

Indicadores

- » Indicador Sintético de la Actividad de la Construcción (ISAC): -7,5%
- » Variación permisos de obra para construcción en m²: +36,5%
- » Indicador Mensual de Actividad Económica (EMAE): -6,8% (Marzo 2019)



Confederación Argentina de la Mediana Empresa

Variación de las ventas minoristas

- » General: -14,1%
- » Materiales de construcción, materiales eléctricos y ferreterías: - 17,1%

Ministerio de Producción y Trabajo

- » Recaudación del IVA: +54,1%
- » Producción industrial: +2,3%
- » Patentamientos de autos: -56,0%

Precio del cobre en Argentina

(www.preciocobre.com)

- » Por Kg. \$259,92

Fuente: CADIME

iAPG

A AOG

XII ARGENTINA OIL&GAS
EXPO 2019

Exposición Internacional del Petróleo y del Gas

23 – 26.9.2019
La Rural Predio Ferial
Buenos Aires, Argentina

www.aogexpo.com.ar

Organiza:



INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

Realiza:



messe frankfurt

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

Empresas que nos acompañaron en esta edición

AADECA..... 16 www.aadeca.org	ELECTRICIDAD CHICLANA 71 ventas@e-chicлана.com.ar	IRAM..... 48, 75 www.iram.org.ar	SCAME ARGENTINA..... 17 www.scame.com.ar
AJET 64 www.aiet.org.ar	Expo CVM NQN 2019 Ret. de tapa www.expocvm.com.ar	JELUZ 6 www.jeluz.net	SCHNEIDER ELECTRIC..... 1 www.se.com/easergy
AOG 2019..... 79 www.aogpatagonia.com.ar	FAMMIE FAMI..... 7 www.fami.com.ar	KEARNEY & MAC CULLOCH..... 64 www.kearney.com.ar	STRAND 25 www.strand.com.ar
ARMANDO PETTOROSI..... 67 www.pettorossi.com	FASTEN..... 40 www.fasten.com.ar	LCT..... 37 www.lct.com.ar	STUHL..... 42 www.stuhl.com.ar
BIEL LIGHT + BUILDING Ret. de ct. www.biel.com.ar	FESTO..... 15 www.festo.com.ar/productividad	MICRO CONTROL 46, 47 www.microcontrol.com.ar	TADEO CZERWENY..... Contratapa www.tadeoczerweny.com.ar
CEARCA..... 24 www.cearca.com	GE..... 33 la.geindustrial.com	MONTERO 31 www.monterosa.com.ar	TADEO CZERWENY TESAR..... 43 www.tadeoczerwenytesar.com.ar
CHILLEMÍ HNOS..... 42 www.chillemihnos.com.ar	GRUPO MAYO 63 www.gcmayo.com	MOTORES DAFSA..... 20 www.motoresdafa.com.ar	TESTO 32 www.testo.com.ar
CIMET..... 21 www.cimet.com	HEXING TSI..... 23 www.tsi-sa.com.ar	NÖLLMANN..... 35 www.nollmann.com.ar	VEFBEN..... 20 www.vefben.com
CONDELECTRIC..... 40 www.condelectric.com.ar	HONEYWELL 13 www.honeywell.com	POLARIS..... 12 www.upsolaris.com	VIMELEC..... 36 www.vimelec.com.ar
DANFOSS 5 www.danfoss.com	ILA GROUP 24 www.ilagroup.com	PUENTE MONTAJES..... 33 www.puentemontajes.com.ar	WEG EQUIP. ELÉCT. Tapa, 41 www.weg.net
ELECE BANDEJAS PORTACABLES ... 42 www.elece.com.ar	INGENIERÍA ELÉCTRICA..... 32 www.ing-electrica.com.ar	REFLEX..... 36 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/343

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 342
Mayo 2019



Edición 341
Abril 2019



Edición 340
Marzo 2019



Edición 338
Diciembre 2018



Edición 337
Noviembre 2018



Edición 336
Octubre 2018



Edición 335
Septiembre 2018



Edición 334
Agosto 2018



Edición 333
Julio 2018



Edición 332
Junio 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



Tadeo Czerweny



300MVA

Potencia: **300/300/50 MVA**
Tensiones: **500/138/34.5 kV**
Grupo: **YNyOd11**
Normas: **IEC, IRAM**

500kV

**Desafío superado.
Nuestra capacidad
de innovar nos impulsa hacia
el crecimiento continuo.**

SOLUCIONES TRANSFORMADORAS

www.tadeoczerweny.com.ar