Año 14 | Nro. 170 | Noviembre 2020

WWW.ELECTROINSTALADOR.COM /ELECTROINSTALADOR @EINSTALADOR

# electro instalador

LA REVISTA TÉCNICA DEL PROFESIONAL ELECTRICISTA

DISTRIBUCION GRATUITA

ISSN 1850-2741

MASTRANGELO NEORED

ILUMINACIÓN DE BARRIO RESIDENCIAL

Estación Alvear, Alvear (Santa Fe)

CASA CENTRAL
Laprida 2436 - Villa Gob. Gálvez
0341 4922509
341 501 3684
retail@mastrangeloneored.com.ar

SUCURSAL ARROYO SECO
Colón 271 - Arroyo Seco
03402 427484
341 501 2866
arroyoseco@mastrangelo-pesa.com.ar

mastrangeloneored | mastrangeloneored | www.mastrangeloneored.com.ar

# smarttray®

By samet

## LA EVOLUCIÓN INTELIGENTE

GARANTÍA SAMET | VELOCIDAD | SIMPLICIDAD | SEGURIDAD | PROVISIÓN RÁPIDA

www.samet.com.ar

/ SametBandejasPortacables

Lumenac
ILUMINACION

mastrangeloneored.com.ar

# LUMINARIAS LED
# AERO 150

**CASA CENTRAL**
Laprida 2436 - Villa Gob. Gálvez
0341 4922509
341 501 3684
retail@mastrangeloneored.com.ar

**SUCURSAL ARROYO SECO**
Colón 271 - Arroyo Seco
03402 427484
341 501 2866
arroyoseco@mastrangelo-pesa.com.ar

mastrangeloneored | mastrangeloneored | www.mastrangeloneored.com.ar

# REFLECTORES
# LED

**mastrangeloneored.com.ar**

LEDVANCE

**CASA CENTRAL**
Laprida 2436 - Villa Gob. Gálvez
0341 4922509
341 501 3684
retail@mastrangeloneored.com.ar

**SUCURSAL ARROYO SECO**
Colón 271 - Arroyo Seco
03402 427484
341 501 2866
arroyoseco@mastrangelo-pesa.com.ar

mastrangeloneored | mastrangeloneored | www.mastrangeloneored.com.ar

# Sumario

Nº 170 | Noviembre | 2020

Pág. 2 — Editorial: Este es el desafío
La Seguridad Eléctrica necesita del trabajo en común de todos los actores del sector eléctrico, verdaderamente comprometidos por el bien común.

Pág. 4 — 24 de octubre: Día del Instalador y Día de la Seguridad Eléctrica en Catamarca
La provincia de Catamarca tiene un proyecto de Ley para unificar el Día del Instalador Electricista y celebrar también el Día de la Seguridad Eléctrica todos los 24 de octubre.

Pág. 6 — Variadores de velocidad – Introducción
Si los arrancadores de tensión reducida no cubren todos nuestros requerimientos, debemos recurrir a los variadores de velocidad.
Por Alejandro Francke

Pág. 10 — Siemens Argentina firmó un convenio de colaboración con el INTI
El INTI y Siemens Argentina firmaron un convenio marco de colaboración que apunta a la reducción de la brecha digital en la industria, el acceso a la tecnología por parte de las PyMes y en acciones tendientes al paradigma de la Industria 4.0.

Pág. 12 — ACYEDE tiene nueva Comisión Directiva
La Cámara Argentina de Instaladores Electricistas (ACYEDE) cuenta con nuevas autoridades para el período 2020/2022

Pág. 14 — Consultas y Dudas frecuentes sobre instalaciones y sobre la RAEA Parte 10
Continuamos con el tratamiento de la IEC 60204, analizando la "Interfaz de operador y dispositivos de comando montados en la máquina" donde se indican alturas de mon-

Pág. 20 — Consultas Habituales sobre Instalaciones Eléctricas, respondidas por el Ing. Galizia
El Ingeniero Carlos Galizia responde a consultas sobre instalaciones eléctricas en BT, y sus normativas.

Pág. 22 — Consultorio eléctrico
Inquietudes generales que los profesionales suelen tener a la hora de trabajar, y que en nuestro consultorio podrán evacuar sin la necesidad de pedir un turno.

Pág. 24 — Costos de mano de obra
Un detalle de los costos sobre distintas tareas o servicios que prestan los profesionales electricistas.

## Staff

Director
**Guillermo Sznaper**

Producción Gráfica
**Grupo Electro**

Impresión
**Gráfica Sánchez**

Colaboradores Técnicos
**Alejandro Francke**
**Carlos Galizia**

**Información**
info@electroinstalador.com

**Capacitación**
capacitacion@electroinstalador.com

**Consultorio Eléctrico**
consultorio@electroinstalador.com

La editorial no se responsabiliza por el contenido de los avisos cursados por los anunciantes como tampoco por las notas firmadas.

grupoElectro
El primer multimedio del sector eléctrico

electro **Instalador**
Revista Técnica para el Sector Eléctrico

Buenos Aires - Argentina
Email: info@electroinstalador.com
www.electroinstalador.com

**ISSN 1850-2741**

**Distribución Gratuita.**

# Editorial

## Este es el desafío

## Objetivos

Ser un nexo fundamental entre las empresas que, por sus características, son verdaderas fuentes de información y generadoras de nuevas tecnologías, con los profesionales de la electricidad.
Promover la capacitación a nivel técnico, con el fin de generar profesionales aptos y capaces de lograr en cada una de sus labores, la calidad de producción y servicio que, hoy, de acuerdo a las normas, se requiere.
Ser un foro de encuentro y discusión de los profesionales eléctricos, donde puedan debatir proyectos y experiencias que permitan mejorar su labor.
Generar conciencia de seguridad eléctrica en los profesionales del área, con el fin de proteger los bienes y personas.

Guillermo Sznaper
**Director**

El 24 de octubre pasado, los instaladores electricistas festejaron su día en muchas regiones de la República Argentina.

Pasaron 28 años de aquel histórico encuentro, y más allá de que los avances tecnológicos, normativos y profesionales son importantes, aún estamos muy lejos de alcanzar el objetivo deseado, fundamentalmente, porque ignoramos total o parcialmente de qué se trata.

Es admirable con qué facilidad la frase “Seguridad Eléctrica” sale de nuestras bocas,
desconociendo su verdadero significado, y cómo la banalizamos en hashtag y estruendosos discursos, sin hacer nada por ella.

Creo firmemente que nadie llega por convicción a un destino incierto, por lo cual es fundamental replantear los elementos que componen la Seguridad Eléctrica para, por fin, iniciar el camino definitivo a ella.

Guillermo Sznaper
**Director**

Programa Electro Gremio TV
Revista Electro Instalador
www.comercioselectricos.com
www.electroinstalador.com

Lumenac
ILUMINACION

DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION

# LUMINARIAS LED EXTERIOR

LED

WWW.LUMENAC.COM

# 24 de octubre: Día del Instalador y Día de la Seguridad Eléctrica en Catamarca

La provincia de Catamarca tiene un proyecto de Ley para unificar el Día del Instalador Electricista y celebrar también el Día de la Seguridad Eléctrica todos los 24 de octubre.

***A continuación compartimos el texto de la Ley propuesta:***

El día 24 de Octubre se cumple un nuevo aniversario del Día del Instalador Electricista Independiente. Y en consonancia con esta fecha se propone a su vez mediante, el Presente proyecto de Declaración, que se Declare "Día de la Seguridad Eléctrica en la provincia de Catamarca, el 24 de Octubre de cada año".

Tras cumplirse dos años de la Ley Provincial N° 5.551 de "Seguridad Eléctrica de la Provincia de Catamarca" , la cual se concibió con el objeto de amparar el derecho inalienable que tiene el ciudadano, de disponer de la seguridad eléctrica, en el ámbito en que se desplace; para lo cual resulta imprescindible difundir a todas las personas que habitan esta provincia, los conocimientos necesarios para que sientan la protección y seguridad de que no sufrirán daño alguno a consecuencia de alguna falla eléctrica.

Con la Ley mencionada anteriormente, se puede preservar la seguridad eléctrica de las personas, animales, bienes y del medio ambiente; generar mecanismos, instrumentos y procedimientos para el ordenamiento y la regulación de las instalaciones eléctricas en la vía pública y en inmuebles, como así también prevenir perturbaciones en otras instalaciones y servicios; desarrollar oportunidades

de formación específica propia de la profesión u ocupación abordada y prácticas profesionales dentro del campo ocupacional elegido; crear conciencia a través de programas educativos que aborden la seguridad y sustentabilidad en el uso de la electricidad en ámbitos públicos y privados, entre otros. Por todo lo que la ley 5.551 establece y por la necesidad de reconocer el trabajo de las personas dedicadas a la electricidad, es que considero relevante asignar un día exclusivo para los mismos. Este día tiene como objeto dar a conocer mediante una jornada intensa de cursos, capacitaciones, talleres y/o cualquier programa que fomente el conocimiento de la misma generando posibilidades de prevención; creando a su vez conciencia social y política acerca de lo inadmisible de esta realidad que aqueja a los ciudadanos de la provincia. Teniendo en cuenta que ese día es un buen momento para instruir y capacitar tanto a los especialistas de la electricidad como así también atoda la sociedad catamarqueña, podemos alegar entonces, que habrá grandes avances como el fruto de esta jornada.

Por todo lo expuesto, es que solicito a mis pares me acompañen en el presente proyecto de Declaración.

**LA CAMARA DE DIPUTADOS DE LA PROVINCIA DE CATAMARCA SANCIONA CON FUERZA DE DECLARACION**

*ARTÍCULO 1°.* - Declárese el día 24 de Octubre de cada año como el "Día de la seguridad eléctrica en la provincia de Catamarca".

*ARTICULO 2°.* - Declárese de interés parlamentario las actividades que se realicen el día 24 de Octubre en el marco de la jornada el "Día dela seguridad eléctrica en la provincia de Catamarca".

*ARTICULO 3°.* - De forma.

FIRMA: DIPUTADA MARIA ALEJANDRA PONS.

# Variadores de velocidad – Introducción

Ya sabemos que, si bien el arranque a plena tensión o directo de un motor asincrónico es su condición de arranque más conveniente para el motor, puede ocasionar disturbios en las redes de alimentación y/o en la máquina arrastrada; cuando estos problemas son cruciales recurrimos a arrancadores a tensión reducida. Si estos no cubren todos nuestros requerimientos es cuando debemos pensar en un variador de velocidad. A partir de la presente nota estudiaremos este tipo de aparatos

**Por Alejandro Francke**
**Especialista en productos eléctricos de baja tensión, para la distribución de energía; control, maniobra y protección de motores y sus aplicaciones.**

Sabemos que el motor trifásico asincrónico es el aparato más utilizado en la industria para producir movimiento, de ahí la importancia de conectarlo y protegerlo adecuadamente.

En muchas publicaciones de Revista Electro Instalador *, a lo largo de los últimos años, hemos desarrollado algunas de las distintas maneras de alimentarlo y protegerlo; hemos analizado las distintas maneras de conectarlo, a lo que llamamos “de maniobrarlo”, en especial durante su etapa de arranque y de parada; además, hemos estudiado individualmente los distintos tipos de arrancadores y los aparatos que los componen. Para ello se han descripto los distintos tipos de aparatos de maniobra, los de protección del motor y de protección de los componentes, y de operadores de cada acometida al motor. Al analizar a cada tipo de sistema de arranque hemos mencionado sus ventajas y desventajas.

## Arranque directo o a plena tensión

Se llama así al tipo de arranque de un motor en que se le aplica, desde el mismo instante de la conexión, toda la tensión de la red. El motor recibe desde un principio la plena tensión de la red en sus bornes.

A partir del número 61 * (septiembre de 2010), hemos

analizado el tema de arranque directo de motores trifásicos asincrónicos con rotor en cortocircuito.

**Ventajas del arranque directo**

Los motores están desarrollados para funcionar con una determinada tensión y frecuencia asignadas. La mejor condición para ellos es recibir los valores de tensión y frecuencia para los que están diseñados.

Si optamos por un arranque directo le estamos dando al motor las mejores posibilidades para que desarrolle sus potenciales.

Desde el punto de vista del motor es el mejor método de arranque. Siempre que fuera posible, conviene elegirlo.

**Desventajas del arranque directo**

El arranque directo de un motor produce cuatro inconvenientes; uno eléctrico, dos mecánicos y otro de ajuste del proceso, ya que no se pueden ajustar correctamente ni el tiempo de arranque ni el de parada.

**1) Inconvenientes eléctricos; influencia de la corriente de arranque**

La red de alimentación al motor; desde el transformador hasta los bornes del motor está construida por distintos tramos de conductores. Todos esos tramos suman una resistencia de línea. La corriente que circula por esta serie de conductores produce en cada tramo una caída de tensión. La suma total de las caídas de tensión no debe ser superior al 5%. Con esa tensión reducida se alimenta al motor y a las cargas que lo rodean. Si, por ejemplo, el motor al arrancar toma una corriente de arranque siete veces superior a la asignada **(Ia= 7 x In),** la caída de tensión en la red será entonces siete veces mayor; es decir, que si nosotros asumimos tomar el valor máximo permitido del 5%, durante el tiempo de arranque del motor la tensión se reducirá en un 35%; esto causará trastornos en todos los aparatos vecinos al motor, como ser lámparas que parpadean, lámparas de descarga que se apagan, computadores y demás aparatos electrónicos que se desconectan, etc.

Es decir que, para evitar trastornos por caída de tensión durante el arranque del motor, su alimentador debe estar calculado generosamente, o sea, una sección de cable superior para que la resistencia sea pequeña y produzca reducidas caídas de tensión; lo que conlleva a un aumento de costos de instalación.

Si la red es débil, son de esperarse trastornos, en cambio si la red es fuerte, los trastornos tienden a desaparecer.

Prestar atención que no sólo es importante el tramo de conductor que alimenta al motor, sino que también se debe considerar todo el tramo anterior hasta el transformador y al transformador mismo.

Con frecuencia no se puede solucionar el problema en una instalación debido a que la red ya es débil de parte de la prestataria del servicio eléctrico.

Un motor en servicio toma de la red una corriente de carga (Ic) que depende de las características de la máquina arrastrada. Esta corriente es directamente proporcional a la tensión aplicada.

Cuando el motor suministra a la carga arrastrada su potencia asignada tomará de la red su corriente asignada (Ie), dado que la corriente de carga es variable según las circunstancias.

En la Figura 1 se la indica como corriente de línea (IL).

La corriente de carga producirá en la impedancia de línea una caída de tención ΔU= ILx ZL; por lo tanto, en los bornes del motor quedará aplicada una tensión U2 menor a la tensión de red U1, esta tensión reducida también afectará a las demás cargas conectadas en cercanía del motor, representadas como una lámpara en la Figura 1.

Se admite una caída de tensión de línea de hasta el 5%.

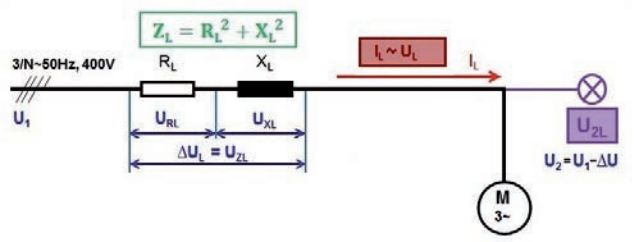



Figura 1 – Caída de tensión en una línea con un motor en servicio

Cuando se conecta un motor a la red, este toma de la misma una corriente que recibe el nombre de corriente de arranque (Ia). En motores trifásicos asincrónicos con rotor en jaula de ardilla normalizados la corriente de arranque varía, según su construcción, entre 5 y 8 veces la corriente asignada.

Las Normas de aparatos de maniobras toman como referencia para la corriente de arranque (Ia) un valor promedio de 7,2 veces la corriente asignada (In). Esta corriente de arranque producirá una caída de tensión 7,2 veces mayor a la que produciría la corriente asignada. Esta caída de tensión producida por la corriente de arranque también afectará a las cargas cercanas al motor. Para el caso de que no haya cargas que se vean afectadas por el arranque del motor se admite una caída de tensión transitoria del 20%.

En la Figura 1 se ve que la caída de tensión también depende de la impedancia de línea, esto demuestra que a menor impedancia de línea (mayor sección de los conductores) menor será la influencia de la corriente de arranque de un motor en la tensión de servicio la misma.

continúa en página 8 ▶

viene de la página 7 ▶



**2) Inconvenientes mecánicos; influencia del momento de arranque**

El momento de arranque influye negativamente de dos maneras distintas, en la máquina arrastrada y en el producto producido o movido por ella;

**a) inconvenientes en la máquina**

En el instante de ser alimentado el rotor del motor produce un momento (que en definitiva es una fuerza) varias veces superior a su valor asignado o nominal.

La máquina arrastrada debe estar mecánicamente preparada para recibir ese golpe.

- Suelen producirse desajustes mecánicos de la máquina,
- rotura de los tornillos de amure,
- manchones y acoplamientos que se aflojan,
- correas que patinan y se gastan,
- cadenas de transmisión y/o transporte que se cortan, etc.

En resumen, se debe sobredimensionar a la máquina para protegerla de los golpes de arranque producidos por el motor.

**b) inconvenientes en el producto**

Supongamos que se trata de una máquina bobinadora, el hilo a bobinar debe poder soportar esa tensión adicional en el instante del arranque, lo mismo sucede con una cinta que envuelve fardos, en artículos parados sobre una cinta transportadora, que no deben caerse al arrancar la cinta, o en una batidora donde se pueden producir salpicaduras indeseables, etc.

**Influencia del momento de arranque**

Un motor en servicio suministrará a la carga mecánica que esta necesite para realizar el trabajo requerido. Su momento motor (Mm) será igual al momento de carga (Mc) y quedará equilibrado a una velocidad constante. Cuando el momento de carga requerido coincida con el asignado este entregará el momento asignado (Mn).

El momento producido por el motor es variable según el cuadrado de la tensión.

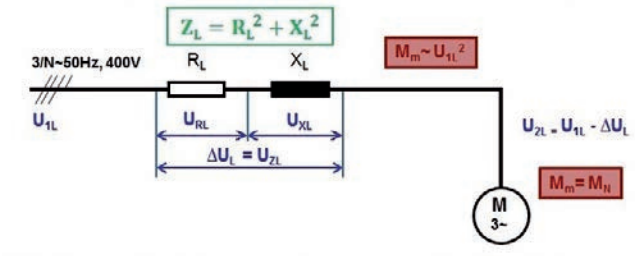



Figura 2 – Momento motor de un motor durante el servicio

En motores trifásicos estándar el momento de arranque varía entre 2 y 3 veces el valor asignado. Es habitual tomar a un valor de Ma= 2,5x Mn para realizar los cálculos estimativos.

A los fines prácticos se utiliza el factor de rotor KL para indicar cuál es el promedio del momento de arranque de un motor. Por ejemplo, un factor KL14 indica que el promedio del momento de arranque (durante todo el tiempo que dura el arranque) será un 40% superior al momento asignado (Ma= 1,4x Mn).

Para asegurar el arranque en cada instante el momento motor debe ser superior al momento de carga, es decir, debe haber un momento de aceleración (Ma= Mm-Mc).

Si en algún instante el momento de aceleración es nulo o muy reducido, el motor no será capaz de alcanzar su velocidad de rotación asignada.

**3) Inconvenientes de ajuste de tiempos**

La característica principal de un arrancador a plena tensión, o arrancador directo es que en la conexión del motor se le aplica la plena tensión de red y cuando se desea detenerlo se la quita bruscamente.

En cada instante la velocidad de giro del motor depende de la diferencia entre el momento motor (Mm) producido por el motor y el momento resistente (Mr) de la máquina arrastrada; esta diferencia es el momento acelerador del conjunto motor más máquina.

$$Ma = Mm - Mr$$

El momento motor depende, en cada instante, del cuadrado de la tensión aplicada al motor, de su velocidad y de su construcción.

El momento resistente depende, en cada instante de la velocidad de la máquina arrastrada y de su construcción.

El tiempo de arranque, y el de detención, depende del momento de inercia del conjunto motor más máquina arrastrada.

Es por eso que no se puede determinar con exactitud un tiempo de arranque y de detención de la máquina en cuestión.

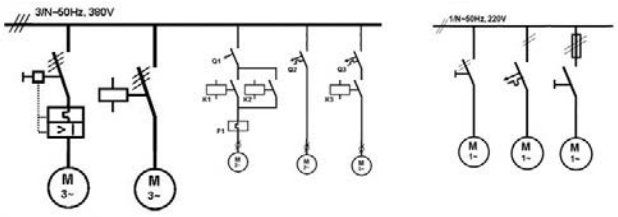



Figura 3– Distintos tipos de arrancadores directos (circuito unifilar)

**Resumen**

Siempre que sea posible, si la red lo permite, si la máquina arrastrada lo admite y el producto no sufre trastornos, elegimos al arranque directo como el más favorable para el motor.

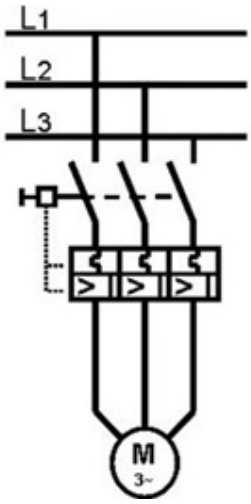



Figura 4– Circuito trifásico de un arrancador directo (guardamotor)

Si estimamos la presencia de algunos de los problemas antes descriptos deberemos utilizar algún tipo de arranque a tensión reducida.

## Arranque a tensión reducida

Para reducir los efectos de la corriente de arranque se recurre a los distintos tipos de arranque a tensión reducida.

A partir del número 95 * (julio de 2014), hemos analizado los distintos tipos de arranque a tensión reducida de motores trifásicos asincrónicos con rotor en cortocircuito.

### Influencia en la corriente de arranque

Si se aplica al motor una tensión de línea U´1L menor a la nominal de la red U1L la corriente de arranque resultante será menor a la de plena tensión (Ia), por ello, la tensión aplicada al final de la línea durante el arranque será mayor a la del arranque directo y afectará de modo menor a las cargas vecinas al motor.

A partir del número 99 * (noviembre de 2014), hemos analizado a los distintos tipos de arrancadores estrella-triángulo.

A partir del número 118 * (junio de 2016), hemos analizado a los distintos tipos de arrancadores suaves electrónicos.

### Influencia en momento de arranque

Dado que en el arranque a tensión reducida al motor se le aplica una tensión de menor valor al asignado, el momento desarrollado por el mismo se reducirá fuertemente (según el cuadrado de la tensión); por ejemplo, si se reduce la tensión aplicada a U1= 80% el momento se reducirá al 64%.

La reducción del momento motor implica una reducción del momento de aceleración, por ello, en arranques del tipo a tensión reducida los tiempos de arranque son mayores a los de los logrados con un arrancador a plena tensión.

Por un lado, los métodos de arranque a tensión reducida son beneficiosos porque reducen el valor de la corriente de arranque que afectan a la red y al del momento de arranque cuando este es contraproducente para la maquina arrastrada o los productos asociados, pero por otro pueden ser perjudiciales si reducen demasiado al momento de aceleración y no permiten a la máquina arrancar. En todo caso los métodos de arranque a tensión reducido prologan el tiempo de arranque de la máquina asociada.

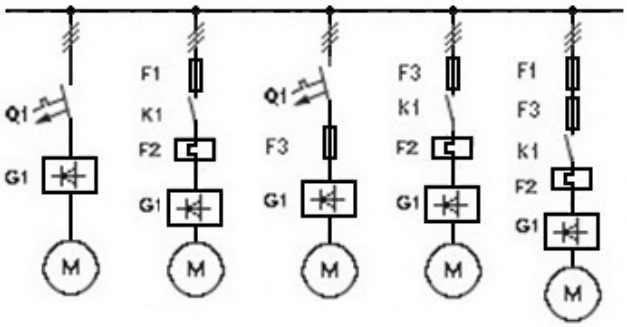



Figura 5– Distintos tipos de arrancadores a tensión reducida (circuito unifilar)

### Influencia en los tiempos de arranque y de parada

Dado que los métodos de arranque a tensión reducida se basan en aplicar a los bornes de acometida del motor una tensión inferior a la asignada tampoco se pueden controlar los tiempos de arranque y de parada del conjunto motor más máquina arrastrada.

A partir del número 146 * (octubre de 2018), hemos analizado sistemáticamente las limitaciones que tienen los métodos de arranque de motores trifásicos asincrónicos con rotor en cortocircuito a tensión reducida.

***) Las últimas ediciones de Revista Electro Instalador pueden leerse en formato digital en nuestra página: www.electroinstalador.com**
**Consultas: info@electroinstalador.com**

# Siemens Argentina firmó un convenio de colaboración con el INTI

El INTI y Siemens Argentina firmaron un convenio marco de colaboración que apunta a la reducción de la brecha digital en la industria, el acceso a la tecnología por parte de las PyMes y en acciones tendientes al paradigma de la Industria 4.0, además de capacitación, investigación, asesoramiento, asistencia y transferencia.

**Por Siemens - SoMe**
**www.siemens.com.ar**

*"La agenda del paradigma 4.0 en la industria es prioridad tanto para el INTI como para el ministerio de Desarrollo Productivo",* destacó el presidente del Instituto, Ruben Geneyro.

En modalidad presencial y virtual se dio el encuentro entre las instituciones. Por parte del organismo público participaron, además de su presidente, el director operativo, Marcelo Marzocchini; el director de Planeamiento y Comercialización, Hernán Vigier; la gerenta de Desarrollo Tecnológico e Innovación, Julieta Comin; el subgerente de Electrónica y Energía, Osvaldo Jalón; y la directora técnica de Industrias 4.0, Raquel Ariza. Por parte de Siemens Argentina, participaron su CEO, Alejandro Köckritz, y el gerente de Innovación y Tecnología, Gustavo Guitera.

Geneyro también resaltó *"la necesidad de trabajar en forma federal, con el objetivo de acercar soluciones productivas y digitales acordes a cada realidad regional".*

Por su parte, Köckritz, señaló: *"Desde hace más de 160 años, participamos activamente en el crecimiento sostenible del país. Este convenio ratifica nuestro compromiso,*

*donde cooperar y colaborar en forma conjunta con el INTI, a través del intercambio de conocimientos, experiencias y avances tecnológicos, sin duda enriquecerán y fortalecerán el know how local y esto no es más que un catalizador para impulsar el crecimiento de las industrias".*

El texto del convenio destaca los siguientes objetivos a cumplir: *"Articular los conocimientos y experiencias de ambas instituciones con el propósito de realizar actividades de capacitación, organizar cursos, seminarios, talleres, jornadas de actualización y otras actividades formativas de interés común relacionadas con el cumplimiento de sus objetivos; promover la realización conjunta de acciones de relevamiento y monitoreo tecnológico del entramado productivo, a los efectos de desarrollar trabajos de investigación, asesoramiento, asistencia técnica y transferencia de conocimiento; contribuir desde el ámbito de sus competencias a reducir la brecha digital en la industria, favoreciendo el acceso a la tecnología por parte de los diferentes actores del entramado productivo, en particular las pequeñas y medianas empresas; impulsar la adopción de tecnologías relacionadas con el paradigma ´Industria 4.0´, mediante la realización de acciones de relevamiento, diagnóstico y planeamiento orientadas a la implementación de soluciones digitales en los diferentes sectores de la producción de todo el país".*

Sin dudas, ambas Instituciones están comprometidos con Argentina, saben de su potencial y a través de este convenio aúnan fuerzas para que la tecnología sea un factor de crecimiento sostenible para el país.

**Convenio Marco de Colaboración entre el INTI y Siemens Argentina**

• Uno de sus objetivos es potenciar la industria 4.0 y la digitalización, para remodelar los sistemas industriales y de infraestructura, haciéndolos más inteligentes, productivos y eficientes.

• Asimismo apunta a reducir la brecha digital en la industria, dar acceso a las PyMes a tecnología innovadora y llevar a cabo acciones de capacitación, investigación, asesoramiento, asistencia y transferencia de conocimiento.

• Ambas partes participarán en forma conjunta llevando a cabo acciones de cooperación, colaboración y complementación recíproca en la promoción y ejecución de tareas de investigación científica y tecnológica.

# ACYEDE tiene nueva Comisión Directiva

La Cámara Argentina de Instaladores Electricistas (ACYEDE) cuenta con nuevas autoridades para el período 2020/2022.

Las nuevas autoridades de ACYEDE fueron elegida por mayoría en asamblea el día 7 de octubre de 2020.

Así quedó conformada la nueva Comisión Directiva de **ACYEDE**

| | |
|---|---|
| **Presidente:** | Daniel Semelak |
| **Vice Pte:** | Jorge Contessa |
| **Secretario:** | Héctor Abdala |
| **Prosecretario:** | Matías Giser |
| **Tesorero:** | Manuel Pereyra |
| **Protesorera:** | Beatriz Salazar |
| **Vocal titular 1:** | Walter Cora |
| **Vocal titular 2:** | Dani Douek |
| **Vocal titular 3:** | Carlos Blanco |
| **Vocal suplente 1:** | Cecilia Bacci |
| **Vocal suplente 2:** | Facundo Oseira |
| **Vocal suplente 3:** | María Rodriguez |
| **Vocal suplente 4:** | Maxi Bardin |
| **Revisor de cuentas 1:** | Mauricio Garci |
| **Revisor de cuentas 2:** | Hernán Fernandez |
| **Tribunal arbitral:** | Ricardo Nadler – Salvador Perri |

A la izquierda, Daniel Semelak, el nuevo presidente.

# En el camino de la mejora y la evolución continua

Certificamos todos nuestros procesos productivos para garantizar el standard de calidad mas alto.

GABEXEL®
INDUSTRIA ARGENTINA

## Siempre un paso adelante

- Stock permanente
- Entrega inmediata
- Calidad certificada
- Productos seguros

# + TECNOLOGÍA

**01** **Sistema de corte de alto rendimiento**
Punzonadora Servo-eléctrica y Corte Laser para mayor precisión y óptimos resultados

www.tuv.com TÜV Rheinland ID: 9105040097

**02** **Sistema de pintura**
Túnel de lavado por spray y aplicación de pintura electroestática en polvo de resina de poliéster texturizada al horno

TÜV Rheinland Argentina S.A.

**03** **Sistema de inyección de burletes**
Burlete de poliuretano inyectado en continuo sobre la misma pieza. Excelente adhesión. Mayor durabilidad, elasticidad y resistencia

TÜV CERT
ISO 9001:2008
Certificado: 01 10006 062698

Int. Luis Boers 1055 | San Martín | Pcia. de Bs. As. | Argentina | b1650hte | Tel./Fax: (+54-11) 4754-9511/12 | ventas@gabexel.com.ar | www.gabexel.com.ar

# Consultas y Dudas Frecuentes sobre instalaciones y sobre la RAEA

Continuamos con el tratamiento de la IEC 60204, analizando la "Interfaz de operador y dispositivos de comando montados en la máquina" donde se indican alturas de montaje de los dispositivos de comando y de señalización, colores permitidos, recomendados y prohibidos, sentido de giro de los accionamientos y otras cuestiones vinculadas

**Por Ing. Carlos A. Galizia**
**Consultor en Seguridad Eléctrica**
**Ex Secretario del CE 10 "Instalaciones Eléctricas en Inmuebles" de la AEA**
**Twitter: @IngCGalizia**

*Comencemos con esos temas.*

**10.1 Generalidades**

**10.1.1 Requisitos generales**

Los aparatos de comando para la interface del operador deben, en la medida de lo posible, ser seleccionados, montados, identificados y codificados de acuerdo con la serie de normas IEC 61310 "Safety of machinery -Indication, marking and actuation -Part 1: Requirements for visual, acoustic and tactile signals".

Se debe minimizar la posibilidad de un accionamiento inadvertido, adoptando por ejemplo, un adecuado posicionamiento de los dispositivos, un diseño adecuado, puesta en marcha de medidas de protección adicionales, etc. Hay que poner atención especial en la selección, posicionamiento, programación y uso por el operador de dispositivos de interfaz como pantallas táctiles y teclados para el comando de los funcionamientos peligrosos de la máquina y de sensores (por ejemplo, sensores de posición) que pueden iniciar el funcionamiento de la máquina. Una mayor cantidad de información se puede encontrar en la Norma IEC 60447 "Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification -Actuating principles".

Se deben tener en cuenta los principios ergonómicos en la ubicación de los dispositivos de interfaz del operador.

continúa en página 16

VERONA

# mito

JELUZ

## Diseño y calidad a tu alcance

BLANCO PLATA NEGRO

top www.top.com.ar

NUEVO PRODUCTO

## Tomacorriente Doble

BLANCO NEGRO ROJO

JeluzArgentina JeluzArgentina JeluzArgentina JeluzTV www.jeluz.net

viene de la página 14 ▶



### 10.1.2. Ubicación y montaje

En la medida de lo posible, los dispositivos de comando montados en la máquina deben:

➢ ser fácilmente accesibles durante el funcionamiento normal y el mantenimiento;

➢ estar montados de tal manera que se minimice la posibilidad de ser dañados por actividades tales como el mantenimiento de materiales.

Los órganos de accionamiento (actuadores) de los dispositivos de comando manual deben ser seleccionados e instalados de forma tal que:

➢ estén situados al menos 0,6 m por encima del nivel de servicio y sean fácilmente accesibles para el operador cuando se encuentre en su posición normal de trabajo;

➢ el operador no esté ubicado en una situación peligrosa cuando los accione.

Los órganos de accionamiento de los dispositivos de comando operados con el pie deben ser seleccionados e instalados de forma tal que:

➢ sean fácilmente accesibles en la posición normal de trabajo del operador;

➢ el operador no esté ubicado en una situación peligrosa cuando los accione.

### 10.1.3 Protección

El grado de protección IP (según la Norma IEC 60529) junto con otras medidas adecuadas debe proporcionar protección contra:

➢ los efectos de líquidos, vapores, o gases que se encuentren en el entorno físico o se utilicen en la máquina;

➢ el ingreso de contaminantes (por ejemplo virutas, polvo, partículas).

Además, los dispositivos de comando de la interfaz del operador deben tener como mínimo un grado de protección contra los contactos IPXXD (IEC 60529).

### 10.1.4 Sensores o detectores de posición

Los detectores de posición (por ejemplo interruptores de posición, interruptores de proximidad) deben estar dispuestos de tal forma que no se dañen en caso de sobre recorrido.

Los detectores de posición utilizados en circuitos con funciones de comando relacionadas con la seguridad, (por ejemplo, para mantener la máquina en condiciones seguras o para evitar la ocurrencia de situaciones peligrosas en la máquina) deben tener funciones de apertura positiva (o directa) (ver la Norma IEC 60947-5-1), o bien, proporcionar una confiabilidad similar (ver el artículo 9.4.2).

***Aclaración del autor.***
***Operación de apertura directa o positiva, <de un elemento de contacto>*** *según* ***3.1.16 de IEC 60204:*** *es lograr la separación de los contactos como resultado directo de un movimiento específico del actuador del interruptor a través de piezas no elásticas (por ejemplo, sin depender de resortes)*
***Operación de apertura positiva (de un dispositivo mecánico de conexión)***
***(VEI 441-16-11):*** *es una operación de apertura que, de acuerdo con los requisitos especificados, asegura que todos los contactos principales están en la posición abierta cuando el actuador de control está en la posición correspondiente a la posición abierta del dispositivo.*

### 10.1.5 Puestos de comando portátiles y colgantes

Los puestos de comando del operador, portátiles y colgantes y sus dispositivos de control o comando deben seleccionarse y disponerse de manera tal que se reduzca al mínimo la posibilidad de que la máquina funcione accidentalmente debido a golpes o vibraciones (por ejemplo, si el puesto de comando del operador se cae o si golpea o choca contra un obstáculo) (ver también 4.4.8).

### 10.2 Órganos de comando o actuadores

### 10.2.1 Colores

Los órganos de accionamiento o actuadores (ver 3.1.1) deben cumplir con el código de colores siguiente.

Los colores para los órganos de accionamiento ARRANQUE o puesta en tensión/ON deberían ser BLANCO, GRIS, NEGRO o VERDE con preferencia por el BLANCO. No debe utilizarse el ROJO.

El color ROJO debe utilizarse para los órganos de comando de la parada de emergencia y de la desconexión o corte de emergencia (incluidos los dispositivos de desconexión de la alimentación cuando estén destinados a utilizarse en caso de emergencia). Si hay un fondo alrededor del actuador, entonces ese fondo debe ser AMARILLO. La combinación de un actuador ROJO con un fondo de color AMARILLO solo debe usarse para dispositivos de maniobra de emergencia. Los colores para los actuadores o los órganos de accionamiento PARADA o puesta fuera de tensión/OFF deben ser NEGRO, GRIS o BLANCO con preferencia por el NEGRO. No debe utilizarse el VERDE. El ROJO está también permitido, pero se recomienda no utilizar el ROJO cerca de un dispositivo de operación de emergencia.

El BLANCO, GRIS o NEGRO son los colores preferidos para los órganos de accionamiento o actuadores que actúan alternativamente como actuadores START / ON y STOP / OFF. No se utilizarán los colores ROJO, AMARILLO o VERDE.

El BLANCO, GRIS o NEGRO son los colores preferidos para los actuadores u órganos de accionamiento que producen el funcionamiento mientras están accionados y cesan la

operación o funcionamiento cuando se los libera (por ejemplo, mantener para ejecutar o mando sensitivo). Los colores ROJO, AMARILLO o VERDE no deben utilizarse.

***Aclaración del autor.***
***Órgano de comando o actuador según 3.1.1 de IEC 60204:*** *parte de un dispositivo al que se aplicará una acción externa*
*Nota 1: El actuador puede adoptar la forma de manija, perilla, pulsador, rodillo, émbolo, etc.*
*Nota 2: Hay algunos medios de actuación que no requieren una fuerza de actuación externa, sino sólo una acción, por ejemplo, pantallas táctiles.*
*Nota 3: Ver también 3.1.39.*

Los actuadores de reinicio (rearme o reset) deben ser de color AZUL, BLANCO, GRIS o NEGRO. Cuando también actúan como un actuador de PARADA / STOP / OFF / APAGADO, se prefieren los colores BLANCO, GRIS o NEGRO, siendo la preferencia principal el NEGRO. No debe utilizarse el VERDE.

El color AMARILLO está reservado para uso en condiciones anormales, por ejemplo, en caso de una condición anormal del proceso, o para interrumpir un ciclo automático.

Cuando se utilice el mismo color BLANCO, GRIS o NEGRO para diferentes funciones (por ejemplo, BLANCO para los actuadores ON / ARRANQUE / ENCENDIDO / PUESTA EN MARCHA y OFF / PARADA / APAGADO), debe utilizarse un medio suplementario o adicional de codificación (por ejemplo, forma, posición, símbolo) para la identificación de los actuadores.

### 10.2.2 Marcado

Además de la identificación funcional que se describe en 16.3, los símbolos recomendados para colocar cerca o preferiblemente directamente en ciertos actuadores o dispositivos de comando o control se dan en la Tabla 2 o 3

**Tabla 2 Símbolos para los órganos de comando o actuadores (Alimentación)**

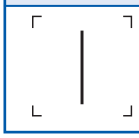
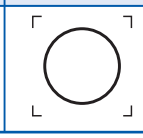
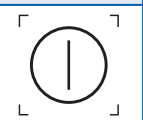
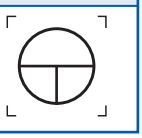
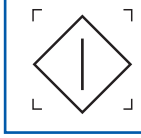
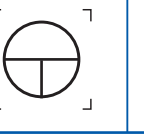
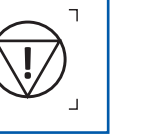
| ALIMENTACIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| ON / ARRANQUE / MARCHA o PUESTA EN TENSIÓN | OFF / PARADA / o PUESTA FUERA DE TENSIÓN | MARCHA/PARADA (tirar/empujar) | ON / ARRANQUE / MARCHA o PUESTA EN TENSIÓN (acción mantenida) |
| IEC 60417-5007 (2002-10) | IEC 60417-5008 (2002-10) | IEC 60417-5010 (2002-10) | IEC 60417-5011 (2002-10) |
|  |  |  |  |

**Tabla 3 Símbolos para los órganos de comando o actuadores (operación de la máquina)**

| OPERACIÓN DE LA MÁQUINA | | | |
|---|---|---|---|
| ARRANQUE | PARADA | ACCIÓN MANTENIDA | PARADA DE EMERGENCIA |
| IEC 60417-5104 (2006-08) | IEC 60417-5110A (2004-06) | IEC 60417-5011 (2002-10) | IEC 60417-5638 (2002-10) |
|  | |  |  |

### 10.3 Indicadores luminosos (ojos de buey) y pantallas visualizadoras

### 10.3.1 Generalidades

Los indicadores luminosos y las **pantallas** visualizadores sirven para dar los siguientes tipos de información:

➢ Indicación: Para llamar la atención del operador o para indicar que se debe ejecutar una determinada tarea. Los colores ROJO, AMARILLO, AZUL y VERDE se utilizan normalmente para esta función; para los indicadores luminosos y pantallas visualizadoras intermitentes ver el artículo 10.3.3.

➢ Confirmación: Para confirmar una orden o comando, o una condición, o para confirmar la finalización de un cambio o período de transición. Los colores AZUL y BLANCO se utilizan normalmente para este modo o función y el VERDE puede utilizarse en ciertos casos.

Los indicadores luminosos y las pantallas de visualización deben ser seleccionados y colocados de forma tal que sean visibles desde la posición normal del operador (ver también la Norma IEC 61310-1).
Los circuitos utilizados para los dispositivos visuales o sonoros destinados a advertir a las personas de un evento peligroso inminente deben estar equipados con medios para verificar el funcionamiento de las señales de estos dispositivos.

### 10.3.2 Colores

Los indicadores luminosos, según la condición (estado) de la máquina, deben seguir el código de color, de acuerdo con la Tabla 4.
Las torres de señalización en las máquinas deben tener los colores aplicables en el siguiente orden de arriba hacia abajo: ROJO, AMARILLO, AZUL, VERDE y BLANCO.

### 10.3.3 Luces indicadoras y pantallas de visualización intermitentes

**Para mayor información y para distinguir mejor y especialmente para dar un énfasis adicional, se pueden proporcionar luces** indicadores y pantallas de visualización intermitentes, para los siguientes propósitos:

continúa en página 18 ▶

viene de la página 17 ▶



**Tabla 4 - Colores de las luces indicadoras y su significado en función del estado de la máquina**

| Color | Significado | Explicación | Acción por el operador |
|---|---|---|---|
| ROJO | Emergencia | Condiciones peligrosas | Acción inmediata a realizar en condiciones peligrosas (por ejemplo interrupción de la alimentación de la máquina estando alerta a los condiciones peligrosas y mantenerse alejado de la máquina) |
| AMARILLO | Anomalia | Condiciones anormales: Condiciones críticas amenazantes | Supervisión y/o intervención (por ejemplo, mediante el restablecimiento de la función prevista) |
| AZUL | Obligatorio | Indicación de una condición que requiere la acción por el operador | Acción obligatoria |
| VERDE | Normal | Condiciones normales | Opcional |
| BLANCO | Neutro | Otras condiciones; puede utilizarse cada vez que exista duda sobre la aplicación del ROJO, AMARILLO. VERDE o AZUL | Control, supervisión o monitoreo |

- para llamar la atención;
- para solicitar una acción inmediata;
- para indicar una discrepancia entre el comando y el estado real;
- para indicar un cambio en el proceso (parpadea durante la transición).

Se recomienda utilizar frecuencias de parpadeo más altas para obtener información de mayor prioridad (ver Norma IEC 60073 para conocer las frecuencias de parpadeo recomendadas y las relaciones de pulso / pausa).

Cuando se utilizan luces indicadoras o pantallas de visualización intermitentes para proporcionar información de mayor prioridad, se deben proporcionar dispositivos de advertencia acústica adicionales.

**10.4 Pulsadores luminosos**

Los actuadores de los pulsadores luminosos deben estar codificados con colores de acuerdo con 10.2.1.

En caso de encontrar dificultad para la asignación de un color adecuado, se debe utilizar el BLANCO.

El color de los actuadores de parada de emergencia activos permanecerá ROJO independientemente del estado de la iluminación.

**10.5 Dispositivos (actuadores) de comando rotativos**

Los dispositivos, tales como potenciómetros e interruptores selectores, que tengan una parte rotativa deben montarse de forma tal que se impida la rotación de la parte fija. La sujeción únicamente por rozamiento no puede considerarse como suficiente.

**10.6 Dispositivos (actuadores) de arranque**

Los órganos de accionamiento o actuadores utilizados para iniciar una función de arranque o de movimiento de los elementos de la máquina (por ejemplo guías, correderas, palancas, carros, manivelas) deben fabricarse y montarse de forma que se minimice su accionamiento inadvertido o maniobras no intencionales.

**10.7 Dispositivos de parada de emergencia**

**10.7.1 Ubicación de los dispositivos de parada de emergencia**

Los dispositivos de parada de emergencia deben ser fácilmente accesibles

Se deben instalar dispositivos de parada de emergencia en cada lugar donde se pueda requerir el inicio de una parada de emergencia.

Puede haber circunstancias en las que se produzca confusión entre los dispositivos de parada de emergencia activos e inactivos causada, por ejemplo, por la desconexión o desactivación del puesto o estación de control del operador. En tales casos, deben suministrarse medios (por ejemplo, diseño o información para su uso) para minimizar la confusión.

**10.7.2 Tipos de dispositivo de parada de emergencia**

Los diferentes tipos de dispositivos para la parada de emergencia incluyen, entre otros (pero no se limitan) a:

- un dispositivo de pulsador para su accionamiento con la palma de la mano o el puño (por ejemplo, cabeza tipo hongo);
- un interruptor accionado por cable o cordón;
- un interruptor de pie o pedal sin protección mecánica.

Los dispositivos deben cumplir con IEC 60947-5-5.

**10.7.3 Maniobra del dispositivo de desconexión de la alimentación para efectuar una parada de emergencia**

Cuando sea adecuada una parada de categoría 0, el dispositivo de desconexión de la alimentación puede cumplir la función de parada de emergencia siempre que:

- sea de fácil acceso para el operador; y
- sea del tipo descrito en 5.3.2 a), b), c) o d).

Cuando esté destinado a uso de emergencia, el dispositivo de desconexión de suministro debe cumplir con los requisitos de color de 10.2.1.

**10.8 Dispositivos de desconexión de emergencia**

**10.8.1 Ubicación de los dispositivos de desconexión de emergencia**

Los dispositivos de desconexión o corte de emergencia se ubicarán según sea necesario para la aplicación dada.

Normalmente, esos dispositivos se ubicarán separados de los puestos de comando del operador. Cuando pueda producirse confusión entre los dispositivos de parada de emergencia y los dispositivos de desconexión de emergencia, se deben suministrar medios para minimizar la confusión.

**NOTA** Esto se puede lograr, por ejemplo, instalando un pulsador manual como dispositivo de corte de emergencia, dentro de una envolvente con vidrio que pueda ser roto para la operación del pulsador.

**10.8.2 Tipos de dispositivo de desconexión de emergencia**

Los tipos de dispositivo para el inicio de la desconexión de emergencia incluyen:

• un interruptor operado por pulsador con un actuador apto para la palma de la mano o de cabeza tipo hongo;

• un interruptor accionado por cable o cordón.

Los dispositivos tendrán acción de apertura directa (ver el anexo K de IEC 60947-5-1: 2003 y 60947-5-1: 2003 / AMD1: 2009).

**10.8.3 Operación local del dispositivo de corte de suministro para efectuar la desconexión de emergencia**

Cuando el dispositivo de desconexión del suministro se opere localmente para un corte de emergencia, el mismo debe ser fácilmente accesible y debe cumplir con los requisitos de color de 10.2.1.

*continuará*

**Aclaración del autor:** Se ha mencionado en varias ocasiones a la parada de emergencia y al corte o desconexión de emergencia.

Pero ¿Qué es la parada de emergencia y que es la desconexión de emergencia y donde se los define? ¿Y cuáles son sus dispositivos?

Alguno de estos conceptos están definidos en la **Parte 2 "Glosario"** de la **RAEA**.

En el **Artículo 94** se define **"Corte de emergencia o desconexión de emergencia (VEI 826-17-03)"** como la

"Operación de apertura de un aparato de maniobra, destinada a cortar la alimentación de una instalación eléctrica para suprimir o reducir un peligro o una situación peligrosa."

Y en el **Artículo 161** se define "**Parada de emergencia (VEI 826-17-04)"** como la "Operación destinada a detener tan rápido como sea posible un movimiento que se ha vuelto peligroso".

De forma similar se indican y definen los dispositivos a emplear para esas operaciones, en las definiciones de la Norma IEC 60204. Así se indica en

**3.1.21 Dispositivo de parada de emergencia:** Dispositivo del circuito de control o comando operado manualmente y utilizado para provocar o iniciar una parada de emergencia.

**Nota 1**: ver 9.2.3.4.2. (Fuente: ISO 13850: 2006, 3.2, modificado).

**3.1.22 Dispositivo de corte o desconexión de emergencia:** Dispositivo de control o comando maniobrado u operado manualmente y destinado a cortar o desconectar el suministro eléctrico o a iniciar el corte del suministro eléctrico a toda o parte de una instalación si existe riesgo de choque o descarga eléctrica o cualquier otro riesgo de origen eléctrico.

**Nota 1**: ver 9.2.3.4.3.

# Consultas Habituales sobre Instalaciones Eléctricas

**Respondidas por el Ing. Galizia**

El Ingeniero Carlos Galizia responde a consultas sobre instalaciones eléctricas en BT, y sus normativas.

## Consulta:

En una Empresa se instaló un cableado de red de datos para 40 puestos de trabajo. La instalación eléctrica de dichos puestos se realizó con un cableado de 220 V exclusiva para las máquinas desde el tablero principal. Al poner en funcionamiento la red se dispara el disyuntor que se encuentra instalado en la sala de medidores del edificio, se repone el dispositivo, funciona cierto tiempo y se vuelve a disparar, se revisó la instalación eléctrica para ver si existía alguna pérdida en el cableado con resultado negativo. Existe la posibilidad que este elemento se active por la existencia de la cantidad de máquinas, si fuera así, que habría que hacer en este caso, la gente no puede trabajar. Muchas gracias, Carlos

## Respuesta:

*Lo que Ud. describe es algo típico en instalaciones de oficinas y eso se debe a las corrientes de fuga permanente (altas frecuencias, aislantes permeables a esas corrientes de alta frecuencia, capacitores antiparasitarios) de los equipos electrónicos conectados (CPU, monitores, impresoras, notebooks, scaners, iluminación de bajo consumo con balastos electrónicos, etc.).*

*Esas corrientes de fuga (que no son corrientes provocadas por fallas de aislación) y que son normales en los circuitos sanos y principalmente con muchos componentes electrónicos son "vistas" o "detectadas" por el interruptor diferencial como una falla de aislación ya que circulan por el conductor de protección.*

*Para poder tener en cuenta la magnitud de esas corrientes de fuga, las normas nos brindan valores de corrientes de fuga típicos en equipos eléctricos/electrónicos. Los mismos se muestran en la tabla.*

*Asimismo se debe tener en cuenta que un diferencial entra en zona de disparo cuando la corriente por el conductor de protección supera el 50% de su corriente diferencial nominal. En el caso de un ID de 30 mA el mismo entra en zona de disparo cuando la corriente de falla (o de fuga) supera los 15 mA.*

*Por esa razón, es necesario en la etapa de proyectos dividir la instalación en varios circuitos para que cada diferencial apto para detectar corrientes alternas de falla o fuga (tipo AC) no tenga conectado más de cuatro o cinco puestos de trabajo.*

*Cuando eso no se puede hacer porque la instalación es existente y no se pueden agregar circuitos, hay que reemplazar los diferenciales de 30 mA AC por diferenciales de 30 mA tipo A y con alto grado de inmunidad que en nuestro mercado existen con el nombre de Si (super inmunizado) de Merlin Gerín, AP-R de ABB o K (llamados super-resistentes) de Siemens, entre otros.*

*Con este tipo de ID (clase "A" y de alto grado de inmunidad) se pueden alimentar y proteger una cantidad bastante mayor de puestos de trabajo que con un ID tipo "AC" pero si finalmente esto no alcanza se deberá hacer una medición de las corrientes de fuga y dividir la instalación en más circuitos.*

| Los equipos eléctricos y las corrientes de fuga permanente | |
|---|---|
| Impresoras | 0,5 a 1 mA |
| Fax | 0,5 a 1 mA |
| Fotocopiadora | 0,5 a 1,5 mA |
| Servidor | 1 a 2 mA |
| Terminal de computación | 1 a 2 mA |
| Electrodomésticos clase I | 0,5 a 1 mA |
| Luminarias clase I | < 1 mA |
| Filtros | Aprox. 1 mA |

## Consulta:

Tengo una duda; quería saber si en el tablero principal se puede colocar un Protector de baja y alta tensión sin contactor. Gracias, Juan

## Respuesta:

*Ni la Reglamentación AEA 90364 ni la Norma de Tableros IEC 61439 lo prohíben y no es una mala idea colocar un relé de subtensión o de sobretensión en el tablero principal.*

*Pero si emplea en la cabecera del tablero principal un interruptor automático tetrapolar en caja moldeada o abierto, la disminución de tensión la puede resolver con un relé de mínima (o cero) tensión (accesorio típico para esos interruptores)*

*Respecto al relé que detecte valores de tensión por encima de los valores nominales, pero sin desconectar el interruptor a través de su relé de apertura, no es una buena idea ya que en caso de rotura o levantamiento del neutro, el punto neutro queda flotante y ante la presencia (aguas abajo) de cargas monofásicas desequilibradas habrá dos fases que, dependiendo del grado de desequilibrio que se produzca, elevarán su tensión a valores no soportables por muchos equipos monofásicos y lo harán en forma inmediata quemando todas las cargas monofásicas conectadas a esas dos fases y a pesar que el relé de sobretensión emita una alarma no se logrará evitar la quema de equipos. El riesgo que se corre es elevado.*


Ing. Carlos Galizia

Ingeniero electromecánico esp. en electricidad (FIUBA)
Matrícula COPIME Nº3676
Consultor y auditor de instalaciones eléctricas de BT y MT y de seguiridad en instalaciones industriales, comerciales, de oficinas y de viviendas

Auditorías de instalaciones eléctricas industriales y dictado de cursos de capacitación in company sobre:

REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LA AEA.
SEGURIDAD ELÉCTRICA EN INSTALACIONES INDUSTRIALES.
SEGURIDAD ELÉCTRICA Y LA PROTECCIÓN CONTRA CHOQUES ELÉCTRICOS.
SEGURIDAD ELÉCTRICA Y LA PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS.
SEGURIDAD ELÉCTRICA Y LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.
SEGURIDAD ELÉCTRICA Y LOS TABLEROS ELÉCTRICOS.

Fray Justo Sarmiento 1631 (CP 1602) Florida - Provincia de Buenos Aires - República Argentina
Tel./Fax: 011 4797-3324 - Celular 011 15 5122-6538
E-mail: cgalizia@fibertel.com.ar - cgalizia@gmail.com - Twitter: @IngCGalizia
Web: www.ingenierogalizia.com.ar - www.riesgoelectrico.com.ar

# Consultorio Eléctrico

## Continuamos con la consultoría técnica de Electro Instalador

### Nos consulta nuestro colega Jaime, de La Rioja

**Consulta**

¿Dónde consigo, o dónde busco la reglamentación completa para ejecuciones de instalaciones eléctricas domiciliarias y también industriales trifásicas para viviendas, y/o talleres, corralones, panaderías, etc., que ustedes aconsejan leer? Además, quiero saber cómo realizar diagramas de tableros generales en instalaciones domiciliarias, de acometida y puesta a tierra y cálculo sencillo y conexión de banco de capacitores.

**Respuesta**

A las Reglamentaciones para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles puede Usted adquirirlas directamente en la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA): www.aea.org.ar / E-mail: info@aea.org.ar

El diseño de tableros de distribución de energía, compensación del factor de potencia y la ejecución de puestas a tierra, son temas de ingeniería que se pueden consultar en libros especializados. También puede consultar a los fabricantes de los aparatos componentes.

### Nos consulta nuestro colega Rubén, de Córdoba

**Consulta**

En una casa de dos plantas con un local comercial; ¿Debo instalar un tablero seccional en cada planta y uno en el local (tres tableros)? ¿La alimentación (6 mm$^2$) de estos tableros parten desde el tablero principal (acometida y medidor), o desde uno de esos tableros seccionales (Ej. el de la planta baja) salgo con alimentación para los otros dos tableros seccionales? O ¿se podría instalar solo un gran tablero seccional en Planta Baja, y de ahí alimentar todos los circuitos (3 de IUG, 3 TUG, 1 TUE)?

**Respuesta**

Entendemos que el local no tiene su propia medición de energía, no es adecuado, de ser así debe tener su propio tablero principal.

Usted puede considerar un solo tablero que funcionaría como principal; pero, por razones de seguridad de servicio, le conviene instalar un tablero seccional en la planta superior y otro en el local.

El tablero seccional correspondiente a la casa puede formar parte del tablero principal. La sección del conductor de alimentación depende de la carga de cada circuito, pero debe ser de un mínimo de 4 mm$^2$.

### Nos consulta nuestro colega Jaime, de La Rioja

**Consulta**

Me gustaría saber si tienen una nota, sino que la hagan, para sacar dudas de cada una de las características que traen los interruptores termomagnéticos, explicando por ejemplo la corriente de ruptura, cuando es mejor, si más alto o más baja; curvas, etc., qué tener en cuenta, cuál usar y en qué caso.

**Respuesta**

A los Pequeños Interruptores Automáticos los hemos analizado profundamente en los números 70 (perteneciente a junio del 2012), al número 84 (perteneciente a agosto del 2013) de nuestra revista Electro Instalador; le sugerimos consultar dichas publicaciones.

De todos modos, le anticipamos que, en principio, cuanto mayor es su capacidad de ruptura mejor será su prestación, pero debe considerar que, en general, una instalación doméstica no requiere un valor muy elevado ya que la corriente presunta de cortocircuito suele ser mucho menor.

Una característica muy importante de un Pequeño Interruptor Automático (PIA o MCB) es su corriente asignada, ya que este valor es el que garantizará una correcta protección de los conductores asociados; este valor nunca debe ser dimensionado. La corriente asignada del PIA debe ser igual o menor a la corriente de cálculo del conductor a proteger. Si la corriente asignada del PIA es muy elevado tampoco actuará apropiadamente ante un cortocircuito.

MH

CONDUCTORES ELECTRICOS

**INDUSTRIAS MH. S.R.L.**

Coronel Maure 1628 - Lanús Este (B1823ALB) - Bs. As. - Tel./Fax: (5411) 4247-2000

**www.industriasmh.com.ar -** ventas@industriasmh.com.ar

# Costos de mano de obra

Cifras arrojadas según encuestas realizadas entre instaladores.

**Los presentes valores corresponden sólo a los costos de mano de obra.**

**Para ver más costos de mano de obra visitá: www.electroinstalador.com**

## Cañería embutida metálica (costos por cada boca)

De 1 a 50 bocas ..... **$1.400**

De 51 a 100 bocas ..... **$1.170**

## Cañería embutida PVC (costos por cada boca)

De 1 a 50 bocas ..... **$1.150**

De 51 a 100 bocas ..... **$950**

## Cañería metálica a la vista o de PVC (costos por cada boca)

De 1 a 50 bocas ..... **$950**

De 51 a 100 bocas ..... **$790**

## Cableado en obra nueva (costos por cada boca)

En caso de que el profesional haya realizado cañerías y cableado, se deberá sumar:

De 1 a 50 bocas ..... **$770**

De 51 a 100 bocas ..... **$640**

En caso de cableado en cañería preexistente (que no fue hecha por el mismo profesional) los valores serán:

De 1 a 50 bocas ..... **$1.030**

De 51 a 100 bocas ..... **$845**

## Recableado (costos por cada boca)

De 1 a 50 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) ..... **$1.250**

De 51 a 100 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos) ..... **$1.205**

No incluye: cables pegados a la cañería, recambio de cañerías defectuosas. El costo de esta tarea será a convenir en cada caso.

## Instalación de cablecanal (20x10)

Para tomas exteriores, por metro ..... **$410**

## Reparación

Reparación mínima (sujeta a cotización) ..... **$1.030**

## Colocación de artefactos

Artefacto tipo (aplique, campanillas, etc.) ..... **$770**

Luminaria exterior de aplicar en muro (Ip x 5 ó Ip x 6) ..... **$1.250**

Spot dicroica y/o halospot con trafo embutido ..... **$760**

Spot incandescente de aplicar ..... **$540**

Ventilador de techo (incluye el tendido de conductor para el regulador de velocidad) ..... **$1.970**

Armado y colocación de artefacto de tubos 1-3u ..... **$1.475**

Instalación de luz de emergencia ..... **$1.190**

Armado y colocación de luminarias a > 6 m de altura ..... **$3.060**

## Mano de obra contratada por jornada de 8 horas

Valores anteriores a Paritarias 2020- No incluyen asignaciones no remunarativas.

Oficial electricista especializado ..... **$1.855**

Oficial electricista ..... **$1.505**

Medio Oficial electricista ..... **$1.330**

Ayudante ..... **$1.215**

## Acometida

Monofásica (Con sistema doble aislación sin jabalina) ..... **$6.160**

Trifásica hasta 10 kW (Con sistema doble aislación sin jabalina) ..... **$9.340**

Tendido de acometida subterráneo monofásico x 10 m ..... **$8.385**

**Incluye:** zanjeo a 80 cm de profundidad, colocación de cable, cama de arena, protección mecánica y cierre de zanja.

Puesta a tierra: jabalina + caja de inspección ..... **$1.960**

**Incluye:** hincado de jabalina, fijación de caja de inspección, canaleteado de cañería desde tablero a la cañería de inspección y conexión del conductos a jabalina.

## Colocación de elementos de protección y comando

Instalación interruptor diferencial bipolar en tablero existente ..... **$3.100**

Instalación interruptor diferencial tetrapolar en tablero existente ..... **$4.060**

**Incluye:** la prevención de revisión y reparación de defectos (fugas de corriente).

Instalación protector de sobretensiones por descargas atmosféricas monofásicos ..... **$5.115**

Instalación protector de sobretensiones por descargas atmosféricas trifásicos ..... **$7.010**

**Incluye:** interruptor termomagnético, protector y barra equipotencial a conectarse si ésta no existiera.

Instalación protector de sub y sobretensiones monofásicos ..... **$3.085**

Instalación protector de sub y sobretensiones trifásicos ..... **$3.770**

**Incluye:** relé monitor de sub-sobre tensión más contactor o bobina de disparo sobre interruptor termomagnético.

Instalación contactor inversor para control de circuitos esenciales y no esenciales ..... **$6.335**

**Incluye:** dos contactores formato DIN con contactos auxiliares para enclavamiento.

Instalación de pararrayos hasta 5 pisos < 20 m ..... **$52.585**

**Incluye:** instalación de pararrayo, cable de bajada amurada cada 1,5 m, colocación de barra equipotencial, hincado de tres jabalinas y su conexión a barra equipotencial.

Los valores de Costo de Mano de Obra publicados por Electro Instalador son solo orientativos y pueden variar según la zona de la República Argentina en la que se realice el trabajo.

Los valores publicados en nuestra tabla son por unidad, y el valor de cada una de las bocas depende del total que se realice (de 1 a 50, un valor; más de 50, otro valor).

Al momento de cotizar un trabajo, no olvidar sumar a los costos de mano de obra: los viáticos por traslado (tiempo de viaje, y/o costo de combustible y peajes), el costo de los materiales, y el servicio por compra de materiales, en el caso de que el cliente no se ocupe directamente de esto.

## Equivalente en bocas

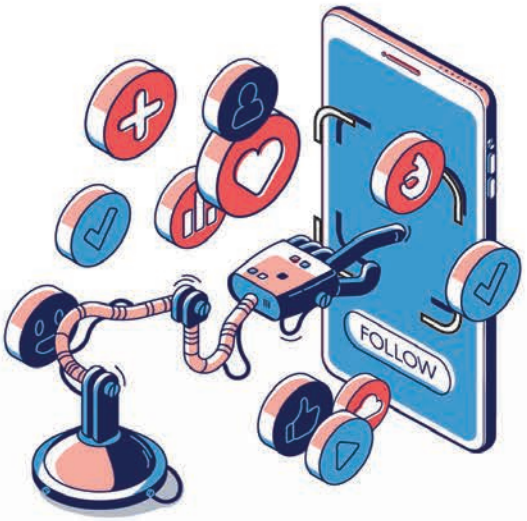
1 toma o punto ..... **1 boca**

2 puntos de un mismo centro ..... **1 y ½ bocas**

2 puntos de centros diferentes ..... **2 bocas**

2 puntos de combinación, centros diferentes ..... **4 bocas**

1 tablero general o seccional ..... **2 bocas x polo (circuito)**




# SEGUINOS

## EN NUESTRAS REDES

## y Mantenete Informado

Noticias del Sector
Artículos Técnicos
Novedades de Productos
Capacitaciones

**electro instalador**

www.electroinstalador.com

@Electroinstalador | @einstalador | @einstalador

CONEXTUBE

La elección de los profesionales

# COMPONENTES DE MANDO Y SEÑALIZACIÓN CAJAS PARA BOTONERAS

## NOVEDAD >>

### Modulares Ø22mm

Pulsadores, Selectoras y Pulsadores luminosos.

Cabezal, cuerpo y accionamientos aislantes, pilotos en 5 colores y lámpara LED. De 24V, 110V y 220V.

### Monobloque Ø22mm

Pilotos Rojo, Verde, Amarillo, Azul y Blanco, en 24V y 220V.

Buzzers (Zumbadores), Alarma y Flash rojo, en 24V y 220V.

### Cajas de mando y señalización

Cajas aislantes equipadas (ø 22mm).

Cajas aislantes y de Aluminio inyectado precaladas (ø 22mm)..

WWW.CONEXTUBE.COM | f | ⊙

CONEXTUBE 40 ANIVERSARIO