Año 14 | Nro. 172 | Enero 2021

WWW.ELECTROINSTALADOR.COM /ELECTROINSTALADOR @EINSTALADOR

electro instalador

LA REVISTA TÉCNICA DEL PROFESIONAL ELECTRICISTA

DISTRIBUCION GRATUITA

ISSN 1850-2741

EN ESTA EDICIÓN: COSTOS DE MANO DE OBRA | SEGURIDAD ELÉCTRICA | NORMATIVAS | CONSULTORIO TÉCNICO

UN SERVICIO PARA LOS INSTALADORES DE: SU COMERCIO AMIGO

smarttray®

By samet

LA EVOLUCIÓN INTELIGENTE

GARANTÍA SAMET | VELOCIDAD | SIMPLICIDAD | SEGURIDAD | PROVISIÓN RÁPIDA

www.samet.com.ar / SametBandejasPortacables

Sumario

Nº 172 | Enero | 2021

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.

Pág. 2 — Editorial: Dejar de ser idóneos
Hay mucho trabajo para realizar, entre ellos, dejar de ser idóneos para transformarnos en verdaderos profesionales, una meta que requiere compromiso con el sector y con uno mismo.

Pág. 4 — "El principal problema de la Argentina es la falta de capacitación y la desinformación respecto a la normativa"
Entrevistamos a los colegas de Electricistas Electricidad Argentina, un grupo que busca capacitar a los profesionales y resolver sus dudas laborales de forma rápida y sencilla.

Pág. 8 — Variadores de velocidad – Aplicación
Cuando un arrancador de motores, convencional o electrónico, no satisface todos los requerimientos de la aplicación que nos ocupa, debemos analizar la posibilidad de implementar a un variador de velocidad. Por Alejandro Francke

Pág. 11 — Consultas y Dudas frecuentes sobre instalaciones y sobre la RAEA Parte 12
Continuamos tratando temas de la norma IEC 50204 en lo que respecta a conductores y cables.

Pág. 18 — En Córdoba ya hay más de 33 mil electricistas habilitados
Hablamos sobre disposiviso de comando de validación, equipos de control y conductores y cables.

Pág. 20 — Llegó a la Argentina Huawei, el líder mundial en equipamiento para energía solar
De la mano de Efergía, distribuidor oficial de Huawei Solar para Argentina, se lanzó la línea completa de inversores solares para Generación Distribuida.

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.

Editorial

Dejar de ser idóneos

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.

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

Guillermo Sznaper
Director

Comienza 2021, dejando atrás un año perdido para muchos y revelador para otros tantos.

Pero la vida no detiene su marcha, y lo único que nos queda es sacudirnos el polvo y seguir adelante, aprovechando el nuevo horizonte que vislumbramos, o arrancando de abajo, si es que debemos comenzar todo otra vez.

No podemos modificar el pasado ni predecir el futuro, sólo capitalizar la experiencia adquirida y transformarla en una herramienta que nos facilite llevar adelante los grandes cambios ocurridos y los que vendrán.

Hay mucho trabajo para realizar, entre ellos, dejar de ser idóneos para transformarnos en verdaderos profesionales, una meta que requiere compromiso con el sector y con uno mismo, capacitándonos para insertarnos en la mejora continua que hoy requiere este nuevo tiempo digital.

El desafío es generar trabajo de mejor valor agregado, que nos permita desarrollarnos económicamente y también entender los nuevos productos eléctricos con que tenemos que trabajar, sin lo cual será imposible subir nuestro nivel profesional.

Nuestro compromiso como medio de comunicación es facilitar esta tarea, haciendo lo que mejor sabemos hacer, y por lo cual miles de personas nos esperan cada día, deseosas de obtener la información de alto valor que compartimos con aquellos que tienen verdadera vocación de crecer.

Un próspero 2021 para todos.

Guillermo Sznaper
Director

Lumenac
ILUMINACION

DISEÑO Y CALIDAD EN ILUMINACION

LED EXTERIOR 2021

LED

WWW.LUMENAC.COM

“El principal problema de la Argentina es la falta de capacitación y la desinformación respecto a la normativa”

Entrevistamos a los colegas de Electricistas Electricidad Argentina, un grupo que busca capacitar a los profesionales y resolver sus dudas laborales de forma rápida y sencilla.

¿Cuándo y por qué se creó el grupo?

Electricistas Electricidad Argentina nació en 2018, cuando Ismael Monzón se propuso crear un grupo de Facebook para hacer capacitaciones para los electricistas. El grupo nació al calor del incentivo a querer seguir evolucionando, enseñar al colega que puede seguir creciendo y que el rubro si te apasiona es sumamente sencillo e ir aprendiendo todo tipo de temas desde lo más básico hasta lo avanzado nivel ingeniería es fácil si se tiene pasión. Desde el ejemplo tratamos de generar eso a los colegas.

Al poco tiempo de formarse el grupo de Facebook, nació el grupo de WhatsApp. Obviamente al principio éramos muy pocos los integrantes, pero los números fueron creciendo, al principio lentamente y después bastante rápido.

¿Cuál es el objetivo principal de Electricistas Electricidad Argentina?

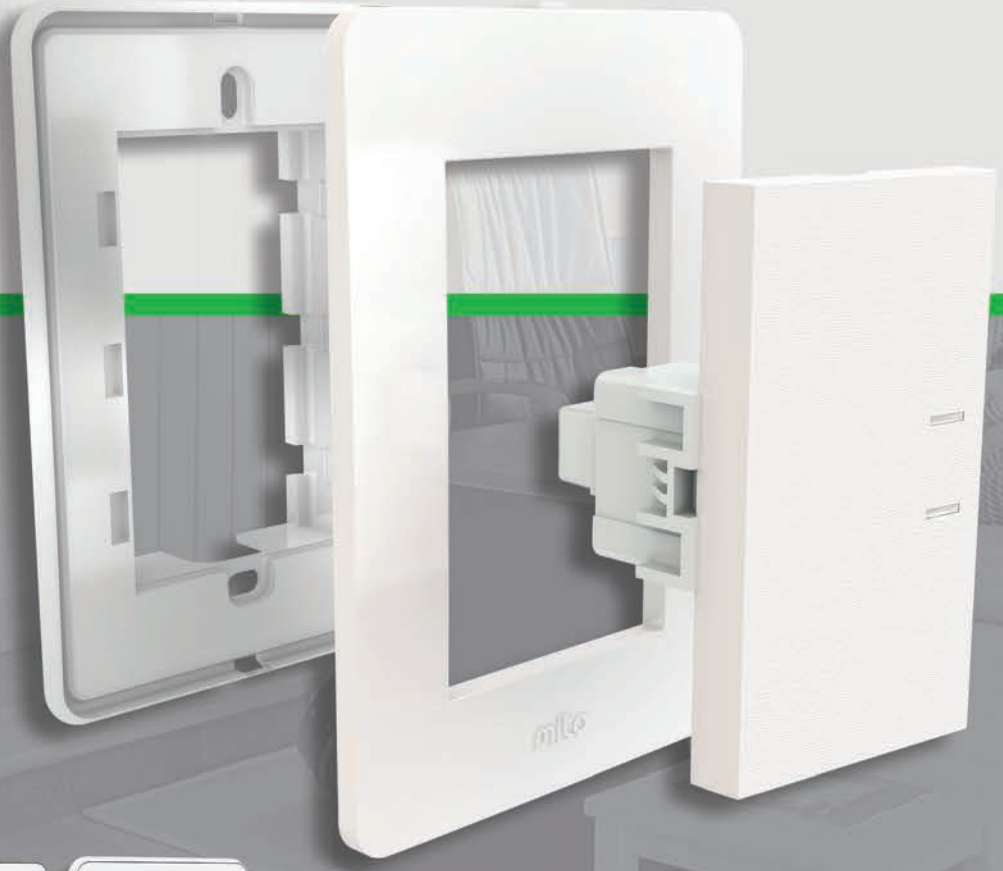
Nuestro objetivo principal es capacitar a los colegas de la mejor manera posible. Tratamos de ser un nexo entre los profesionales y las empresas, los institutos, las asociaciones y los Centros de Formación Profesional. Buscamos generar una capacitación permanente para que quienes quieren aprender siempre tengan diferentes opciones para hacerlo.

continúa en página 6 ▶

JELUZ
www.jeluz.net

Verona Mito

Diseño y
calidad a
tu alcance



Nuevos Productos

Toma USB 2A

Medidor de voltaje

Variador led

JeluzArgentina | JeluzArgentina | JeluzArgentina | JeluzTV

viene de la página 4 ▶

Además de la capacitación, buscamos darles una mano a los colegas en el día a día, ofrecerle soluciones rápidas. Un colega tiene una duda, la escribe, y entre todos buscamos darle una mano para que pueda resolver la situación.

¿Cómo es el funcionamiento del grupo?

En el día a día surgen preguntas que van haciendo los colegas sobre el trabajo que van haciendo. Algunos electricistas hacen preguntas sobre cuestiones urgentes, que necesitan solucionar ya mismo. También hay otros que hacen preguntas más teóricas o que preguntan cosas con más anticipación y eso suele ser mejor porque hay más tiempo para responder y se le pueden brindar diferentes opciones y soluciones. No perdemos tiempo con irrespetuosos, repudiamos la chicaneada y la falta de humildad. Son reglas de oro.

El grupo tiene 5 administradores: Ismael Monzón, Guillermo Fortino, Pablo Eberhardt, Sebastián González, y Hugo Paccioretti. Con respeto, diplomacia y pedagogía asesoramos y enseñamos a asesorar a los colegas unos a otros. Eso genera justamente un eslabón interminable que contagia a los colegas y es por eso el secreto del crecimiento constante, E-EA no somos solo los administradores, E-EA somos todos juntos.

¿Cómo fue el crecimiento del grupo de Facebook y los de WhatsApp?

Comenzamos siendo pocos colegas y hoy el grupo de Facebook está muy cerca de llegar a los 10.000 integrantes, que es una cifra sorprendente. Al día de hoy tenemos 4 grupos de electricistas de todo el país en WhatsApp y 2 grupos de compra-venta, y un grupo de Telegram.

¿Cómo puede hacer la gente para sumarse a Electricistas Electricidad Argentina?

Pueden sumarse escribiendo Electricistas Electricidad Argentina en el buscador de Facebook o ingresando a https://www.facebook.com/groups/362653860785422. Deben solicitar "Unirse al grupo" y nosotros los aceptamos y ahí van a poder ver todo el contenido.

¿Cuáles piensan que son los principales problemas del sector eléctrico y las instalaciones en la Argentina?

El principal problema que vemos es la falta de capacitación y la desinformación respecto a la normativas y reglamentos. Nosotros esto lo vemos permanentemente en los grupos y por eso buscamos difundir las reglamentaciones de AEA, para que la gente pueda leerlas y aprender.

Por supuesto que el tema económico muchas veces representa un problema: el cliente en tiempos de crisis llama al que cobra más barato. Y puede pasar que el más barato no sea el más capacitado, el que mejor va a hacer la obra, y después ocurren los accidentes.

¿Sobre qué temas pregunta más la gente en Electricistas Electricidad Argentina?

Las consultas son muy variadas, desde algunos temas bastante básicos hasta automatismo industrial, PLC, variadores, arrancadores suaves, montajes de bandejas. Hay todo tipo de preguntas porque somos 10 mil personas, con diferente nivel de capacitación. Tenemos colegas que recién empiezan y otros son ingenieros eléctricos que han trabajado en plataformas petroleras. Aceptamos todo tipo de consultas.

Además tenemos un grupo llamado Automatización Industrial que tiene 150 mil integrantes. Y otro grupo que se llama Aprendiendo Electricidad Básica que tiene 255 mil integrantes.

¿Qué eventos han realizado?

A fines de 2019 comenzamos a trabajar para realizar eventos de capacitación presenciales en forma conjunta con las empresas. Y cuando ya teníamos encaminado el tema, surgió la pandemia por lo que los eventos presenciales dejaron de ser posibles por lo que enfocamos todos nuestros esfuerzos en las capacitaciones por Zoom, y hemos hecho muchas.

También estuvimos trabajando en lo relacionado a donaciones, en forma conjunta con las empresas. Donamos un aparato MUVO, que es un sanitizante, a un CAPS (Centro de Atención Primaria de Salud) de la localidad de Nuevo Torino, provincia de Santa Fe. Nosotros generamos el contacto con la empresa Montero y pudimos donar el aparato al CAPS.

Y al Comedor Cachito de Pan de Esperanza (Santa Fe) pudimos donarle un tablero primario y un tablero secundario gracias a la empresa Tableplast.

Donación de tableros eléctricos

Donación de equipo MUVO sanitizante

¿Cómo ven el presente laboral de los instaladores?

En este momento estamos viendo que se está retomando a buen ritmo la actividad laboral. Hay colegas que ya están trabajando a ritmo normal. Hay otros que la han pasado mal debido al parón de la pandemia, por supuesto. Esperemos que en 2021 la situación ya esté completamente normalizada.

¿Qué opinan sobre tener una Ley Nacional de Seguridad Eléctrica? ¿Cuáles son los temas que tendrían que estar sin falta?

Estamos de acuerdo con la Ley Nacional de Seguridad Eléctrica y apoyamos al FONSE en este sentido. Es necesario que haya un control sobre la capacitación de los profesionales y las matriculaciones. Y también tiene que haber control en las instalaciones: hoy tenemos problemas de incendios por cortocircuitos, personas electrocutadas, viviendas con todo tipo de problemas eléctricos debido a la falta de control. La ley es necesaria pero no soluciona los problemas en forma mágica, hacen falta controles.

¿Cuáles son los proyectos para el año 2021?

Tenemos planeado para 2021 comenzar a realizar visitas a empresas. Íbamos a hacerlo este año, pero no se pudo debido a la pandemia.

También queremos poner en marcha nuestra página web y generar una plataforma a nivel nacional para que los electricistas se registren y que cualquier persona que necesite un electricista puede buscar y encontrar uno.

Uno de nuestros grandes deseos es hacer una gran reunión de Electricistas Electricidad Argentina al que puedan asistir colegas de todas partes del país. Hemos tenido muchos encuentros mediante Zoom y tenemos ganas de vernos las caras personalmente.

Variadores de velocidad – Aplicación

Cuando un arrancador de motores, convencional o electrónico, no satisface todos los requerimientos de la aplicación que nos ocupa, debemos analizar la posibilidad de implementar a un variador de velocidad.
A partir de la esta nota estudiaremos cuales son estos tipos de limitaciones.

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

Como ya hemos visto, los métodos de arranque de motores trifásicos asincrónicos a plena tensión (o arrancador directo) y a tensión reducida, son los más empleados por ser los más sencillos de usar, económicos y porque satisfacen a la mayoría de las necesidades, pero hay aplicaciones donde no son adecuados.

Los métodos de arranque antes mencionados tienen las siguientes limitaciones, donde las tareas son difíciles de realizar y que, por lo contrario, son más simples con un variador de velocidad o convertidor de frecuencias; estos son los casos donde es conveniente considerar a un variador de velocidad a pesar de su aparente mayor costo inicial.

1. Inversión del sentido de marcha;
2. Arranque pesado, elevado tiempo de arranque;
3. Variación de velocidad y
4. Condiciones de frenado.

En estos casos es cuando se destacan y convienen ser utilizados equipos de variación de frecuencia, comúnmente conocidos como variadores de velocidad.

A todos estos casos los hemos tratado ampliamente en notas publicadas anteriormente en nuestra revista; por su importancia y con el fin de afirmar conceptos los volveremos a tratar, resumidamente, a continuación.

1.- Inversión del sentido de marcha

Este tema fue tratado a partir del número 111 publicado en noviembre de 2015*

Un motor trifásico consta de tres devanados cada uno compuesto, a su vez, por varios paquetes de bobinas que se interconectan internamente. Cada uno de los tres devanados cuenta con dos terminales; uno de principio (U1, V1 y W1 respectivamente) y uno de final (U2, V2 y W2 respectivamente) conectados a los bornes de acometida que son accesibles por los operadores mediante una caja de bornes tal como se muestra en la figura 1.

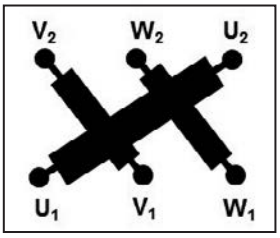


Figura 1 – Bornes de conexión de los bobinados de un motor trifásico.

Dependiendo de para qué valor de tensión están construidos cada uno de los devanados, o paquetes de bobinas, los motores pueden ser conectados a distintas tensiones de operación.

En la República Argentina son habituales dos tipos de motores; los pequeños, de hasta unos 5,5 kW, cuyos bobinados están construidos para ser conectados a 230 V, y los de mayor porte; de entre 5,5 a unos 400 kW, para ser conectados a 400 V.

Si los devanados se interconectan, en la caja de bornes mediante puentes de bronce, de tal manera que formen una conexión triángulo a los motores se podrán conectar a redes de 230 ó 400 V respectivamente.

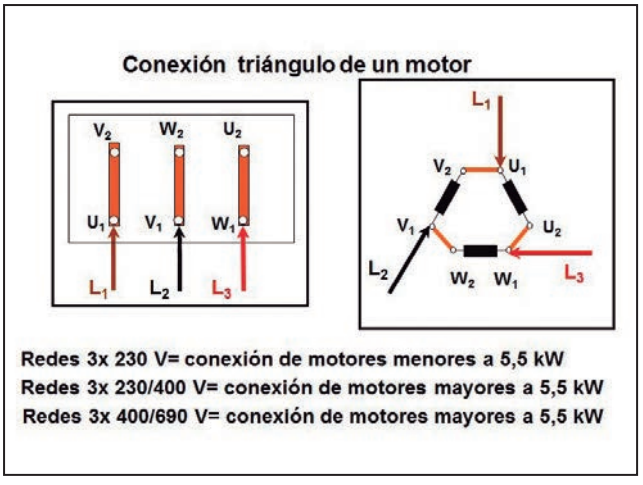


Figura 2 – Devanados de un motor trifásico en conexión triángulo.

En cambio, si se los interconectan de tal formen una conexión estrella los motores se podrán conectar a redes de 400 ó 690 V.

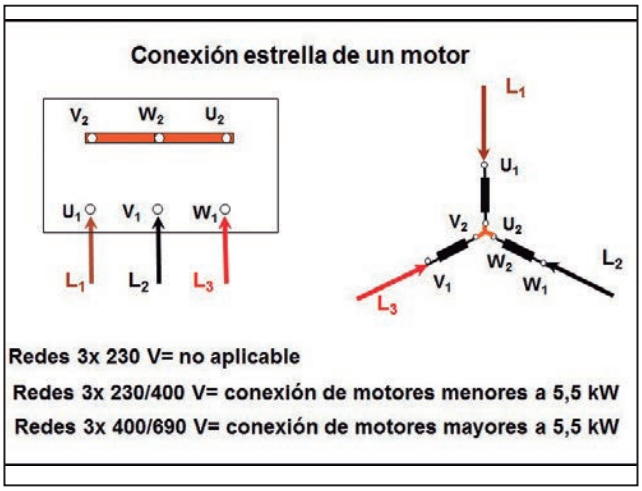


Figura 3 – Devanados de un motor trifásico en conexión estrella.

En las redes habituales en nuestro país de 230/400 V a los devanados de los motores pequeños se los debe interconectar en estrella y a los de mayor potencia en triángulo.

En los motores construidos según IEC 60072 si la secuencia de las fases con los que se alimenta al motor es directa, tal como se muestra en las figuras 2 y 3, el sentido de giro de su rotor será horario, o sea el mismo sentido que el del movimiento de las agujas de un reloj.

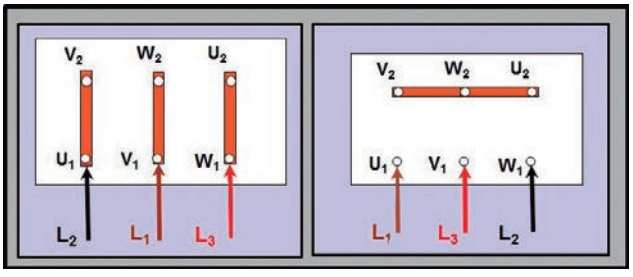


Figura 4 – Ejemplo de conexión inversa de un motor trifásico

Recordemos que el sentido de marcha se determina mirando al motor desde el cabo del eje.
Si el eje gira hacia la derecha es marcha directa o en sentido horario, en cambio, si gira hacia la izquierda es marcha inversa (contramarcha) o en sentido antihorario.

Los arrancadores a plena tensión (o arrancador directo) y los a tensión reducida se conectan rígidamente a la red de alimentación y cuentan con elementos de conmutación

continúa en página 10 ▶

viene de la página 9 ▶

(contactos metálicos o electrónicos) que vinculan directamente la red a los bornes del motor; por ello no se puede realizar con ellos, una inversión de las líneas de alimentación (esto se logra invirtiendo dos de los conductores de fase) para realizar la inversión del sentido de giro del motor.
Es por eso que la maniobra de alimentación del motor se debe hacer mediante un dispositivo que conmute externamente la conexión de los bobinados de secuencia directa (marcha) a la de secuencia inversa (contramarcha).
En general es imprescindible esperar hasta que el motor se detenga para poder realizar su inversión del sentido de marcha.
Estos aparatos de maniobra, llamados "inversores de marcha" son en realidad un caso particular de un arrancador directo, ya que en el proceso de arranque el motor, este recibe en sus bornes la plena tensión de línea desde el instante inicial.

Esta es la primera ventaja de un convertidor de frecuencia para maniobrar a un motor, ya que por su construcción es muy fácil realizar, internamente, un cambio en las secuencias de fases que alimentan al motor y con ello lograr la inversión del sentido de giro del mismo.

Además, el convertidor de frecuencias es capaz de realizar la inversión del sentido de marcha sin esperar a que el motor se detenga, ya que le es posible frenarlo e inmediatamente realizar la operación de arranque en el sentido contrario.

Fe de erratas

Lamentablemente en las figuras 1 y 2 de nuestra nota anterior "Variadores de velocidad – Introducción" publicada en el número 170* de revista Electro Instalador se introdujo un error. Debido a la importancia del error queremos aclararlo debidamente.

Debido a que las impedancias son magnitudes vectoriales no se pueden sumar fácilmente de manera aritmética como si fueran magnitudes escalares (Este tema fue tratado ampliamente en nuestro número 94 de mayo del 2004)*. Entonces la impedancia "Z" no es simplemente la suma aritmética de la resistencia "R" más la reactancia "X"; es decir:

$$Z \neq R + X$$

Sino

$$Z = R + jX$$

La letra "j" delante de la X de reactancia indica que este elemento se encuentra en el campo de los números imaginarios; su ausencia delante de la R de resistencia indica que este elemento se encuentra en el campo de los números reales.
Se puede resolver el problema con la ayuda de la figura 5, aplicando el teorema de Pitágoras para triángulos rectángulos.

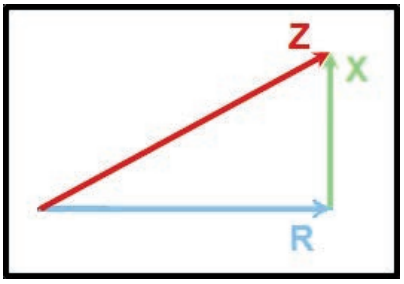


Figura 5 – Triángulo de impedancias

Según el mencionado teorema de Pitágoras sabemos que:

$$Z^2 = R^2 + X^2$$

de donde:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

que es la ecuación que debe aparecer en las antes mencionadas figuras, entonces lo correcto es lo siguiente:

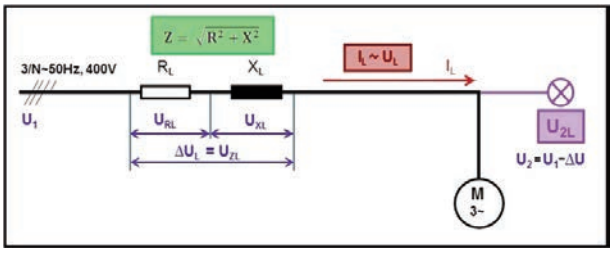


Figura 170-1 – Caída de tensión en una línea con un motor en servicio.

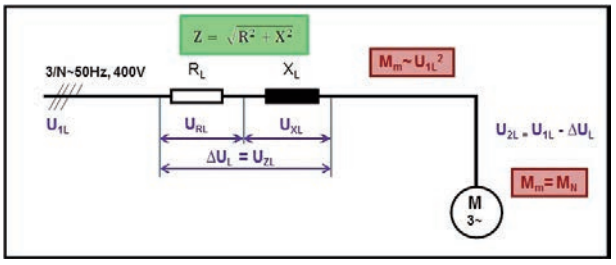


Figura 170-2 – Momento motor de un motor durante el servicio

*) Las últimas ediciones de Revista Electro Instalador pueden leerse en formato digital en nuestra página – Consultas sobre otras ediciones escribiendo a: info@electroinstalador.com

Consultas y Dudas Frecuentes sobre instalaciones y sobre la RAEA

Parte 12

En el artículo anterior avanzamos con el tratamiento de la IEC 60204 comenzando con el artículo 12 CONDUCTORES Y CABLES habiendo desarrollado ya 12.1 “Requisitos generales”, 12.2 Conductores y 12.3 Aislación más varias notas aclaratorias. Continuamos ahora tratando otros artículos de la misma Norma

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

12.4 Corriente admisible máxima en servicio normal

La corriente máxima admisible depende de varios factores, por ejemplo, del material aislante, del número o cantidad de conductores en un cable, del diseño (cubierta o vaina), del método de instalación, del agrupamiento y de la temperatura ambiente.

Aclaración 1 del autor.
En la República Argentina esas informaciones se pueden encontrar en el Capítulo 52 de la RAEA 90364

Nota 1 Se puede encontrar información detallada y recomendaciones adicionales en IEC 60364-5-52 y en algunas normas nacionales como así también pueden ser indicadas por el fabricante.

En la Tabla 6 se ofrece un ejemplo típico de la corriente máxima permitida para el cableado con aislación de PVC entre gabinetes o envolventes y elementos o piezas individuales del equipo en condiciones de estado estacionario.

Nota 2 Para aplicaciones especiales donde el dimensionamiento correcto del conductor o cable puede depender de la relación entre la duración del ciclo de funcionamiento y la constante de tiempo térmica del cable (por ejemplo, comenzando con carga de alta inercia, carga intermitente), se puede consultar al fabricante del cable quien puede proporcionar información adecuada.

continua enpágina 12 ▶

viene de la página 11 ▶

Tabla 6 - Ejemplos de corriente máxima admisible (I_Z) para conductores o cables de cobre con aislación de PVC, en condiciones de régimen permanente (estado estacionario), para una temperatura ambiente de +40 ° C, para diferentes métodos de instalación

	Método de instalación (ver D.2.2)			
	B1	B2	C	E
Sección en mm²	Corriente máxima admisible Iz para los circuitos trifásicos en A			
0,75	8,6	8,5	9,8	10,4
1,0	10,3	10,1	11J	12,4
1,5	13,5	13,1	15,2	16,1
2,5	18,3	17,4	21	22
4	24	23	28	30
6	31	30	36	37
10	44	40	50	52
16	59	54	66	70
25	77	70	84	88
35	96	86	104	110
50	117	103	125	133
70	149	130	160	'7'
95	180	156	194	207
120	208	179	225	240
Pares de circuitos de comando o control				
0,20	4,5	4,3	4,4	4,4
0,5	7,9	7,5	7.5	7,8
0,75	9,5	9,0	9,5	10

NOTA 1 Los valores de corriente máximos permitidos en la Tabla 6 se basan en:
- un circuito trifásico simétrico para secciones de 0,75 mm2 y mayores;
- un par de circuitos de control para secciones de entre 0,2 mm2 y 0,75 mm2.

Cuando se instala un mayor número de cables / pares cargados, se pueden encontrar los factores de reducción (corrección) para los valores de la Tabla 6 de las Tablas D.2 o D.3.
NOTA 2 Para temperaturas ambiente distintas de 40° C, los factores de corrección de las corrientes admisibles se dan en la Tabla D.1.
NOTA 3 Estos valores no se aplican a cables flexibles enrollados en tambores (ver 12.6.3).
NOTA 4 Los valores de las corrientes admisibles de otros cables se dan en IEC 60364-5-52.

12.5 Caída de tensión en cables y conductores

La caída de tensión desde el origen de la alimentación (punto de suministro) hasta la carga en cualquier cable del circuito de alimentación no debe exceder el 5% de la tensión nominal en condiciones normales de operación o funcionamiento. Para cumplir con este requisito, puede ser necesario utilizar conductores que tengan una sección mayor a la indicada en la Tabla 6.

En los circuitos de control o comando, la caída de tensión no debe reducir la tensión de ningún dispositivo por debajo de las especificaciones del fabricante aplicables a ese dispositivo, teniendo en cuenta las corrientes de conexión o irrupción (inrush).

Ver también 4.3.

Se debe tener en cuenta la caída de tensión en los componentes, por ejemplo, en los dispositivos de protección contra sobrecorriente y en los dispositivos de conmutación (de maniobra y/o conexión).

12.6 Cables flexibles
12.6.1 Generalidades

Los cables flexibles deben tener conductores de la Clase 5 ó 6

Nota 1 Los conductores de Clase 6 tienen hilos de menor diámetro y son más flexibles que los conductores de Clase 5 (ver la tabla D.4).

Aclaración 2 del autor. Las clases están definidas en la Norma IEC 60228 la que a su vez está replicada en la Norma IRAM NM 280.
La Norma IEC 60228 clasifica a los conductores en cuatro clases: clase 1, clase 2, clase 5 y clase 6. Para la Norma los conductores de las clases 1 y 2 se destinan a la construcción de conductores y/o cables aislados para instalaciones fijas. Las clases 5 y 6 se utilizan en conductores y/o cables flexibles, pero también pueden utilizarse en instalaciones fijas.

- Clase 1: conductores de un solo alambre.
- Clase 2: conductores de varios alambres cableados.
- Clase 5: conductores flexibles.
- Clase 6: conductores flexibles que son más flexibles que la clase 5.

Se recomienda la lectura de esta Norma ya que brinda información y conceptos muy importantes

Aclaración 3 del autor: A continuación se indica la Tabla D.4 de la Norma IEC 60204

Tabla D.4 Clasificación de los conductores.		
Clase	Descripción	Uso/Aplicación
1	Conductor macizo de cobre o aluminio	Instalaciones fijas
2	Conductores cableados de cobre o aluminio	
5	Conductores flexibles trenzados de cobre	Para las instalaciones de la máquina en presencia de vibraciones: conexión a las partes móviles
6	Conductores flexibles trenzados de cobre cuyos conductores son más flexibles que los de la clase 5	Para movimientos frecuentes
NOTA Derivado de las Normas IEC 60228.		

Los cables sometidos a condiciones severas de servicio deben ser adecuadamente construidos para protegerlos contra:

- la abrasión debida a maniobras mecánicas y al arrastre sobre superficies rugosas;
- los retorcimientos o las torsiones debidas al funcionamiento sin guías;
- los esfuerzos o solicitaciones debidos a los rodillos de guía y al guiado forzado cuando se enrollan y se vuelven a enrollar sobre los tambores o enrolladores de cables.

NOTA 2 Los cables para tales condiciones se especifican en algunas normas nacionales.

NOTA 3 La vida útil o funcional del cable se reducirá en condiciones de funcionamiento desfavorables tales como grandes esfuerzos de tracción, radios pequeños, plegado en planos diferentes, y/o si coinciden ciclos de trabajo frecuentes.

12.6.2 Dimensionamiento mecánico

El sistema de maniobra del cable de la máquina debe diseñarse de forma que los esfuerzos de tracción de los conductores sean tan bajos como sea posible o los más bajos posible durante el funcionamiento de la máquina. Cuando se empleen conductores de cobre, el esfuerzo de tracción no debe exceder de 15 N/mm2 de sección de cobre. Cuando por necesidades de la aplicación se exceda el límite del esfuerzo de tracción de 15 N/mm2, deberían emplearse cables con características constructivas especiales y la resistencia a la tracción máxima permitida se deberá acordar con el fabricante del cable.

La solicitación máxima aplicada a los conductores de cables flexibles con material que no sea cobre debe estar dentro de las especificaciones del fabricante del cable.

NOTA Las siguientes condiciones afectan al esfuerzo de tracción de los conductores:

- las fuerzas de aceleración
- la velocidad de movimiento;
- el peso muerto (colgando) de los cables
- el método de guiado;
- el diseño de los enrolladores de los cables.

12.6.3 Intensidad máxima admisible de los cables enrollados sobre los tambores de enrollamiento

Los cables que van a ser enrollados sobre los tambores de enrollamiento deben seleccionarse con conductores de una sección tal que, cuando estén completamente enrollados sobre los tambores de enrollamiento y alimentados o recorridos con la corriente de carga normal de servicio, no se exceda la temperatura máxima permitida del conductor.

Para cables de sección circular instalados sobre los enrolladores, la corriente máxima admisible al aire libre debería corregirse de acuerdo con la tabla 7

NOTA La intensidad admisible de los cables al aire libre puede encontrarse en las especificaciones del fabricante o en las normas nacionales correspondientes.

Aclaración 4 del autor. En la República Argentina la corriente admisible de los conductores se establece en el Capítulo 52 de la RAEA 90364

continua enpágina 14 ▶

viene de la página 13 ▶

Tabla 7 - Factores de corrección para los cables enrollados sobre tambores de enrollamiento

Tipo de enrollador	Número de capas de cable				
	Cualquier número	1	2	3	4
Cilíndrico ventilado	—	0.85	0,65	0.45	0.35
Radial ventilado	0.85	—	—	—	—
Radial no ventilado	0.75	—	—	—	—

Se recomienda que el empleo de factores de corrección sea discutido con el fabricante del cable y del enrollador. Esto puede conducir a la utilización de otros factores.
NOTA 1 Un enrollador o tambor de tipo radial es aquel en el que las capas de cable en espiral están situadas entre flancos muy cercanos entre sí; si está equipada con flancos macizos, el tambor se describe como no ventilado y, si los flancos disponen de aberturas adecuadas, como ventilado;
NOTA 2 Un enrollador o tambor cilíndrico ventilado es aquel en que las capas de cable están situadas entre flancos, muy separados entre sí, teniendo la bobina y los flancos aberturas de ventilación;

12.7 Cables conductores, barras colectoras y conjuntos de anillos colectores

12.7.1 Protección básica o principal (contra el contacto directo)

Los cables, conductores, barras colectoras y conjuntos de anillos colectores deben instalarse o cerrarse de tal manera que, durante el acceso normal a la máquina, la protección básica o principal se logre aplicando una de las siguientes medidas de protección:
- protección por aislación parcial de las partes activas, o si esto no es posible;
- protección mediante envolventes o barreras con un grado mínimo de protección IP2X o IPXXB.

Las superficies superiores horizontales de las barreras o envolventes de fácil acceso deben proporcionar un grado de protección de como mínimo IP4X o IPXXD.
Cuando no se alcance el grado de protección requerido, se debe obtener la protección ubicando las partes activas fuera de alcance en combinación con la desconexión de emergencia de acuerdo con el artículo 9.2.5.4.3.
Los cables conductores y las barras conductoras deben estar situados y/o protegidos de forma que:
➢ impidan el contacto, especialmente para cables conductores y barras conductores no protegidos, con elementos conductores tales como los cables de los interruptores de cables traccionados, dispositivos de retención y cadenas de transmisión;
➢ impidan los daños debidos a cargas suspendidas.
Ver también 6.2.6.

12.7.2 Conductores de protección

Si se instalan cables conductores, barras conductoras y conjuntos deslizantes formando parte del circuito de protección equipotencial, éstos no deben ser recorridos por ninguna corriente en funcionamiento normal. Por lo tanto, el conductor de protección (PE) y el conductor neutro (N) deben utilizar cada uno un cable conductor, una barra conductora o un anillo deslizante independiente. La continuidad de los conductores de protección que utiliza contactos deslizantes debe garantizarse tomando las medidas adecuadas (por ejemplo duplicación del colector de corriente, monitoreo o control de la continuidad).

12.7.3 Colectores de corriente del conductor de protección

Los colectores de corriente del conductor de protección deben tener una forma o estructura tal, que no sean intercambiables con los demás colectores de intensidad. Estos colectores deben ser del tipo de contacto deslizante.

12.7.4 Colectores de intensidad desmontables con función de seccionamiento

Los colectores de corriente desmontables con función de seccionamiento deben diseñarse de forma que:
➢ el circuito del conductor de protección se interrumpirá sólo después que los conductores activos se hayan desconectado
➢ y la continuidad del circuito del conductor de protección se restablezca antes que ningún conductor activo se haya reconectado (ver también el artículo 8.2.3).

12.7.5 Distancias de aislación en el aire (Clearances in air)

Las distancias entre los conductores respectivos, y entre los sistemas adyacentes, de cables conductores, barras conductoras, conjuntos deslizantes y sus colectores de corriente deben ser adecuados para el funcionamiento como mínimo a una tensión asignada de choque o impulso de una categoría III de sobretensión de acuerdo con la Norma IEC 60664-1.

12.7.6 Líneas de fuga (Creepage distances)

Las líneas de fuga entre los conductores respectivos, y entre los sistemas adyacentes, de cables conductores, barras conductoras, conjuntos deslizantes y sus colectores

de corriente deben ser adecuados para el funcionamiento en el ambiente previsto, por ejemplo al aire libre, en el interior de edificios, protegido por envolventes.
En los entornos anormalmente polvorientos, húmedos o corrosivos se aplicarán los siguientes requisitos a las líneas de fuga:

- cuando no están protegidos, los cables conductores, las barras conductoras y los conjuntos deslizantes deben estar equipados con aisladores con una línea de fuga mínima de 60 mm;
- para cables conductores en vainas, barras colectoras multipolares aisladas y para las barras colectoras individuales aisladas, las líneas de fuga mínima deben ser de 30 mm.

Deben seguirse las recomendaciones del fabricante, relativas a las medidas especiales para impedir una reducción gradual de los valores de aislación debida a condiciones ambientales desfavorables (por ejemplo depósitos de polvo conductor, ataque químico).

12.7.7 Subdivisión del sistema conductor

Cuando los cables conductores o barras conductoras estén dispuestos de forma que pueden ser divididos en secciones aisladas, deben emplearse medidas de proyecto o diseño adecuadas para impedir la energización de las secciones adyacentes por los propios colectores de corriente.

12.7.8 Construcción e instalación de los sistemas de cables conductores, de barras conductoras y conjuntos deslizantes

Los cables conductores, barras conductoras y conjuntos deslizantes utilizados para los circuitos de potencia deben agruparse separados de los utilizados para los circuitos de comando.
Los cables conductores, barras conductoras y conjuntos deslizantes deben ser capaces de soportar, sin daños, los esfuerzos mecánicos y los efectos térmicos de las corrientes de cortocircuito.
Las cubiertas desmontables para los sistemas de cables conductores y barras conductoras enterrados bajo tierra o bajo el suelo, deben diseñarse de forma que no puedan ser abiertas por una persona sin la ayuda de una herramienta.
Si las barras conductoras están instaladas en una envolvente metálica común, las secciones individuales de la envolvente deben estar unidas entre sí y conectadas al circuito equipotencial de protección. Las cubiertas metálicas de las barras conductoras enterradas bajo tierra o bajo el suelo deben unirse también entre sí y conectarse al circuito equipotencial de protección.
El circuito de protección equipotencial debe incluir a cubiertas o carcasas de envolventes metálicas o canalizaciones subterráneas. Cuando las bisagras metálicas forman parte del circuito equipotencial de protección, se debe verificar su continuidad (ver el artículo 18).
Los conductos de barras conductoras que pueden estar sujetos a la acumulación de líquido, como aceite o agua, deben tener un sistema o instalaciones de drenaje.

13 PRÁCTICAS DE CABLEADO
13.1 Conexiones y recorrido
13.1.1 Requisitos generales

Todas las conexiones, especialmente las del circuito equipotencial de protección deben estar garantizadas contra un aflojamiento accidental.
Los medios de conexión deben ser adecuados para la sección y naturaleza de los conductores a conectar.
La conexión de dos o más conductores a un borne sólo está permitida en
los casos en que el borne se ha diseñado para este efecto. No obstante
debe tenerse en cuenta que sólo debe conectarse un conductor de protección a un borne de conexión.
Las conexiones soldadas solamente deben estar autorizadas cuando los bornes estén previstos para tal efecto.
Los bornes o terminales en bloques de bornes deben estar claramente marcados o rotulados para que correspondan con la marcación o identificación utilizada en los diagramas, planos o esquemas funcionales.
NOTA La Norma IEC 61666 proporciona reglas que se pueden utilizar para la designación de bornes o terminales dentro del equipo eléctrico.

Aclaración 5 del autor. : La Norma IEC 61666:2010 se titula "Industrial systems, installations and equipment and industrial products - Identification of terminals within a system"
La norma establece principios generales para la identificación de terminales de objetos dentro de un Sistema aplicable a todas las áreas Técnicas (por ejemplo ingeniería mecánica, ingeniería eléctrica. Ingeniería civil y de la construcción, procesos de ingeniería). Ellos pueden ser usados para sistemas basados en distintas tecnologías o para sistemas que combinan varias tecnologías.
La terminología empleada en esta Norma ha sido adaptada de la terminología empleada la Norma IEC 81346-1 Ed. 2 titulada "Industrial systems, installations and equipment and industrial products - Structuring principles and reference designations - Part 1: Rules"

Cuando una conexión eléctrica incorrecta (por ejemplo, como consecuencia de la sustitución de dispositivos) es identificada como una fuente de riesgo que debe reducirse y no es factible reducir la posibilidad de conexión incorrecta mediante medidas de diseño, los conductores y / o los bornes o los terminales deberán ser identificados.
La instalación de conductos y cables flexibles debe ser de tal forma que los líquidos se evacuen al exterior de los accesorios.
Se deben proporcionar medios de retención de los hilos del conductor cuando las conexiones de los conductores a los dispositivos o a los bornes no estén equipados con esta posibilidad. No debe utilizarse la soldadura con ese propósito.
Los extremos de los conductores blindados deben estar preparados de forma que se impida el deshilachado y se permita una fácil desconexión.

continua enpágina 16 ▶

viene de la página 15 ▶

Las etiquetas de identificación deben ser legibles, permanentes, y adecuadas al entorno físico.
Los bloques de bornes deben estar conectados e instalados de manera que el cableado no sobrepase los bornes.

13.1.2 Recorrido de conductores y cables
Los conductores y los cables deben ir de un borne a otro sin empalmes o uniones intermedias. Las conexiones que utilizan combinaciones base-clavija (ficha y toma) con la protección adecuada contra desconexiones accidentales no son consideradas uniones en el marco de este artículo 13.1.2.

Excepción: Cuando no sea posible incluir bornes en una caja de conexiones (por ejemplo en máquinas móviles, en máquinas con cables flexibles largos; conexiones de cables que sobrepasan una longitud que prácticamente no puede ser suministradas por el fabricante de los cables sobre un enrollador de cables) pueden utilizarse empalmes o uniones.
Cuando sea necesario conectar y desconectar cables y conjuntos de cables, debe preverse una longitud suplementaria suficiente para este objeto.
Los extremos o terminaciones de los cables deben estar fijadas de forma adecuada para impedir los esfuerzos mecánicos en el extremo de los conductores.
En la medida de lo posible, el conductor de protección debe estar situado cerca de los conductores activos asociados con el objetivo de disminuir la impedancia de bucle o lazo de falla.

13.1.3 Conductores pertenecientes a diferentes circuitos
Los conductores pertenecientes a circuitos diferentes pueden estar colocados uno junto a otro, pueden ocupar la misma canalización (por ejemplo conducto, sistema de cablecanales o canales de cables), o pueden estar en el mismo cable multipolar o en la misma combinación ficha-tomacorriente siempre que esta disposición no impida el funcionamiento correcto de los circuitos respectivos y:
- Cuando estos circuitos funcionen a tensiones diferentes, los conductores deben estar separados mediante barreras adecuadas o;
- Los conductores estarán aislados para la tensión más alta a la que puede estar sujeto cualquier conductor, por ejemplo, tensión de línea a línea para sistemas sin conexión a tierra y tensión de línea a tierra para sistemas con conexión a tierra.

13.1.4 Circuitos de corriente alterna - Efectos electromagnéticos (prevención de corrientes parásitas o de Foucault)
Los conductores de los circuitos de CA instalados en envolventes ferromagnéticas deben disponerse de modo que todos los conductores de cada circuito, incluido el conductor de protección de cada circuito, queden contenidos en la misma envolvente. Cuando estos conductores se instalan en una envolvente ferrosa, deben disponerse de manera que no queden rodeados individualmente por materiales ferromagnéticos.

Los cables unipolares con armaduras de acero (refuerzo de hilos de acero o cintas) no deben utilizarse para circuitos de corriente alterna.

Nota 1 Las armaduras de alambres o cintas de acero de un cable unipolar se consideran una envolvente ferromagnética. Para cables unipolares armados, se recomienda el uso de armadura de aluminio.

Nota 2 Estos temas han sido derivados de IEC 60364-5-52 Ed. 3.0 2009,

.

13.1.4 Conexión entre el captador y el conversor del cap-

Aclaración del autor.
Algunos de estos temas se han tratado en la RAEA 90364, pero otros no debido a que la RAEA no ha sido actualizada en este Capítulo

tador de un sistema de alimentación inductivo
El cable entre el captador y el conversor del captador debe ser:
- tan corto como sea posible;
- convenientemente protegido contra daños mecánicos.

NOTA La salida de un captador puede ser una fuente de corriente, por lo que del daño a un cable puede resultar un peligro de alta tensión.

13.2 Identificación de los conductores
13.2.1 Requisitos generales
Los conductores deben estar identificados en cada extremo de acuerdo con la documentación técnica.
Es recomendable (por ejemplo para facilitar el mantenimiento) que los conductores estén identificados por un número, un carácter alfanumérico, un color (continuo o con una o varias bandas), o una combinación de colores y números o caracteres alfanuméricos. Cuando se usan números, deben ser en caracteres arábigos; las letras deben ser en caracteres romanos (sean mayúsculas o minúsculas).

Nota1 El anexo B puede utilizarse para que el proveedor y el usuario lleguen a un acuerdo referente al método preferido de identificación.

Nota 2 La Norma IEC 62491 proporciona reglas y directrices para el rotulado o etiquetado de cables y conductores /almas utilizados en instalaciones, equipos y productos industriales.

13.2.2 Identificación del conductor de protección / conductor equipotencial de protección
El conductor de protección / conductor equipotencial de protección debe poder distinguirse fácilmente de otros conductores por su forma, ubicación, marcado o color. Cuando la identificación sea solo por color, se utilizará la combinación bicolor VERDE-Y-AMARILLO en toda la longitud del conductor. Esta identificación de color está estrictamente reservada para conductores de protección / conductores equipotenciales de protección.
Para conductores aislados, la combinación bicolor VERDE-Y-AMARILLO será tal que en cualquier longitud de 15 mm, uno de los colores cubra al menos el 30% y no más del 70% de la superficie del conductor, el otro color cubra el resto de la superficie.
Cuando los conductores de protección puedan identificarse fácilmente por su forma, posición o construcción (por ejemplo, un conductor trenzado, conductor trenzado no

aislado), o cuando el conductor aislado no sea fácilmente accesible o sea parte de un cable multipolar, el código de colores en toda su longitud no es necesario. Sin embargo, cuando el conductor no sea claramente visible en toda su longitud, los extremos o ubicaciones accesibles deberán estar claramente identificados por el símbolo gráfico IEC 60417-5019: 2006-08 (ver Figura 16) o con las letras PE o por la combinación bicolor VERDE Y AMARILLO

Figura 16 – Símbolo IEC 60417-5019

Excepción: Los conductores equipotenciales de protección pueden ser marcados con las letras **PB** (protective bonding conductor) y /o el símbolo IEC 60417-5021 (2002-10) (ver figura 17)

Figura 17 – Símbolo IEC 60417-5021

13.2.3 Identificación del conductor neutro

Cuando un circuito incluye un conductor neutro que es identificado solo por el color, el color que se debe utilizar para este conductor será AZUL. Para evitar confusiones con otros colores, se recomienda utilizar un azul insaturado, denominado aquí "azul claro" (ver 6.2.2 de IEC 60445: 2010). Cuando el color seleccionado es la única identificación del conductor neutro, ese color no se utilizará para identificar a ningún otro conductor cuando sea posible que exista una confusión.

Cuando se utilice la identificación por color, los conductores desnudos utilizados como conductores neutros deberán estar coloreados con una franja, de 15 mm a 100 mm de ancho en cada compartimento o unidad y en cada ubicación accesible, o coloreados en toda su longitud.

13.2.4 Identificación por color

Cuando se utiliza la codificación de colores para la identificación de conductores (distintos del conductor de protección (ver 13.2.2) y del conductor neutro (ver 13.2.3)), se pueden emplear los siguientes colores:

NEGRO, MARRÓN, ROJO, NARANJA, AMARILLO, VERDE, AZUL (incluido AZUL CLARO), VIOLETA, GRIS, BLANCO, ROSA, TURQUESA.

Nota Esta lista de colores se deriva de IEC 60757.

Es recomendable que, cuando se utilice el color para la identificación, el color se utilice en toda la longitud del conductor, ya sea por el color de la aislación o por marcas de color a intervalos regulares y en los extremos o en lugares accesibles.

Por razones de seguridad, el color VERDE o el color AMARILLO no deben utilizarse cuando exista la posibilidad de confusión con la combinación bicolor VERDE-AMARILLO (ver 13.2.2).

Se puede usar la identificación de color usando combinaciones de los colores enumerados anteriormente siempre que no haya confusión y que no se use VERDE o AMARILLO excepto en la combinación bicolor VERDE Y AMARILLO.

Cuando se utilice codificación por colores para la identificación de conductores, se recomienda que estén codificados por colores de la siguiente manera:

- NEGRO: circuitos de alimentación de CA y CC;
- ROJO: circuitos de control de CA;
- AZUL: circuitos de control de CC;
- NARANJA: circuitos exceptuados según 5.3.5.

Se permiten excepciones a lo anterior cuando la aislación no está disponible en los colores recomendados (por ejemplo en cables multipolares o multiconductores).

En el próximo trabajo se tratará el cableado dentro de las envolventes, el cableado fuera de las envolventes, los conductos externos y otros temas de mucha importancia.

En Córdoba ya hay más de 33 mil electricistas habilitados

En poco más de tres años de vigencia de la Ley 10.281 de Seguridad Eléctrica para la provincia de Córdoba, los instaladores electricistas habilitados por el Ente Regulador de los Servicios Públicos (ERSeP) certificaron 300.907 instalaciones eléctricas aptas, bajo el amparo de esta normativa.

En la provincia de Córdoba hay más de 1,5 millones de instalaciones eléctricas. Y el 20% de ellas, 300.907, obtuvieron su aptitud por parte de electricistas habilitados para trabajar de acuerdo a la Ley 10.281 y a las reglamentaciones de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA).

La ley fue impulsada por la Fundación Relevando Peligros, que desde 2012 trabajó en la elaboración del proyecto. El texto se terminó de gestar en el Consejo Asesor de Política Energética de Córdoba (Capec) creado por el Ministerio de Servicios Públicos.

“La seguridad eléctrica es uno de los ejes de la fundación y trabajar en pos de lograr una Córdoba más segura es nuestro motor. La ley significó un gran cambio social y cultural en Córdoba. Seguimos trabajando y apoyando acciones que garanticen condiciones de seguridad para todos los habitantes”, fueron las palabras de Sandra Meyer, presidenta de Relevando Peligros.

Entre los rasgos salientes de la Ley, se creó la figura del instalador electricista habilitado. Y el ERSeP dio nacimiento al Registro de Instaladores Electricistas Habilitados. En

la actualidad hay 33.660 instaladores electricistas habilitados en toda la provincia de Córdoba que integran este registro.

La ley indica que para acceder al servicio eléctrico toda instalación deberá contar con un certificado de instalación eléctrica apta, extendido al usuario por un instalador electricista habilitado, único responsable por las instalaciones que valida.

Luego, el instalador electricista deberá presentar el certificado ante la distribuidora eléctrica para que se le otorgue el servicio.

La norma contempla tres categorías de instaladores eléctricos: I, II y III. Del total de técnicos habilitados, 18.600 corresponden a la Categoría I (profesionales con título de grado universitario), 3.600 a la Categoría II (técnicos con título habilitante) y 11.460 a la Categoría III (idóneos).

Los instaladores de categorías I y II pueden certificar exclusivamente aquellas instalaciones determinadas por las incumbencias de sus títulos en relación a su formación académica, definidas por el Ministerio de Educación de la Nación. Los idóneos pueden certificar instalaciones de viviendas unifamiliares y pequeñas instalaciones comerciales o industriales, en baja tensión y con una potencia no mayor a 10 kilovatios.

El trámite para ingresar al Registro de Electricistas debe ser efectuado por colegios profesionales en los que técnicos y profesionales de la especialidad correspondiente se encuentren matriculados. No hace falta realizar ningún otro trámite ante el ERSeP.

Para formar parte del Registro de Electricistas deben realizar un examen inicial o un curso y su correspondiente examen. El primer paso es inscribirse en el programa de seguridad eléctrica, dirigido a hombres y mujeres mayores de 18 años, con conocimiento en electricidad.

Todos los detalles de la Ley de Seguridad Eléctrica, incluido el procedimiento estipulado para que los electricistas obtengan la habilitación para trabajar, pueden encontrarse en la misma Ley 10.281 o en la web del ERSeP: ersep.cba.gov.ar, más exactamente en la sección “seguridad eléctrica”.

Córdoba: prórroga de la vigencia de las habilitaciones otorgadas a instaladores categoría 3

Con la aprobación y publicación en el Boletín Oficial de la Provincia de la Resolución General Nº 17, el ERSeP decidió prorrogar el plazo de la vigencia de las habilitaciones otorgadas a los Electricistas Habilitados Categoría III (Idóneos). Las mismas se extenderán hasta el 31 de diciembre de 2021, cuyos vencimientos se hayan producido a la fecha de emisión de la presente resolución, o se produjeren hasta la fecha indicada en primera instancia (31/12/2021). La decisión del ERSeP se fundamenta en base a la situación epidemiológica actualmente reinante y el receso administrativo vigente.

Las habilitaciones expedidas por el Organismo Provincial son para el ejercicio de la profesión en el marco de los dispuesto por la Ley Provincial Nº 10281 de “Seguridad Eléctrica para la Provincia de Córdoba” y por las Resoluciones del ERSeP en su carácter de Autoridad de Aplicación de la normativa. La vigencia de la habilitación de Electricistas Categoría III (Idóneos), está determinada por la Resolución General ERSeP Nº 49/2016, Anexo I, Artículo 14.

Llegó a la Argentina Huawei, el líder mundial en equipamiento para energía solar

De la mano de Efergía, distribuidor oficial de Huawei Solar para Argentina, se lanzó la línea completa de inversores solares para Generación Distribuida.

La energía renovable ha sido el gran protagonista del sector eléctrico en los últimos años, sumándonos a las tendencias mundiales, gracias a la cantidad de MWs que se han desarrollado en el país. La solar fotovoltaica ha sido gran protagonista con varios parques en operación en donde más del 75% de los mismos cuentan con inversores Huawei. Esta tecnología exitosa ahora está también disponible para hogares e industrias en Argentina donde gracias a la ley nacional 27.424 hoy cualquier usuario del servicio público de distribución puede generar su propia energía.

Los inversores Huawei presentan características únicas en el mercado, son aptos para baterías ya que todos los inversores residenciales tanto monofásicos como trifásicos son híbridos (pueden trabajar tanto ongrid como offgrid) e integración con optimizadores Huawei para maximización de la generación. En caso de aun no contar con la reglamentación correspondiente en la distribuidora o cooperativa en donde se encuentra la instalación, Huawei ofrece la opción de mayor versatibilidad de control de potencia y de inyección cero en todos sus modelos. Gracias al monitoreo remoto de todas las variables del sistema y la protección de arco eléctrico inteligente que reduce al máximo cualquier riesgo de incendio, permite contar con una instalación segura las 24 hs.

Huawei Argentina garantiza uno de los niveles de funcionamiento y rendimiento más altos del mercado, es por eso que cuenta con una garantía de hasta 20 años. Con el mejor servicio postventa gracias al callcenter 24 hs en español.

Efergía cuenta además acuerdos con las principales marcas de la industria solar junto con Huawei Solar, como por

ejemplo LONGi Solar en el caso de paneles solares, estructuras de montaje Solarmet desarrollada junto con Aluar y cables solares IMSA entre otros. Los 3 centros logísticos de Buenos Aires, Córdoba y Rosario permiten contar con una cobertura a nivel nacional.

A través de Efergía Academy, es posible contar con contenido actualizado para la formación profesional de instaladores de energía solar fotovoltaica con el objetivo de lograr la excelencia en las instalaciones efectuadas por sus

clientes.

El futuro ya llegó a Argentina y Efergía es el aliado del gremio instalador para que puedan ser parte.

A través de Efergía Academy, es posible contar con contenido actualizado para la formación profesional de instaladores de energía solar fotovoltaica con el objetivo de lograr la excelencia en las instalaciones efectuadas por sus clientes.

El futuro ya llegó a Argentina y Efergía es el aliado del gremio instalador para que puedan ser parte.

Consultorio Eléctrico

Continuamos con la consultoría técnica de Electro Instalador

Nos consulta nuestro colega Juan Ramón, de CABA

En lugares donde los usuarios son BA1 y donde desde el ITM (interruptor termomagnético) del circuito se cortan directamente 8 o 9 circuitos de luces a la vez. ¿Es correcto encender y apagar luces o circuitos de ventiladores directamente desde el Interruptor Termomagnético?

Habitualmente cuando realizo instalaciones en lugares grandes, tipo salón, donde el usuario al salir tendrá la necesidad de apagar varias luces y ventiladores a la vez, el corte lo hago directamente con el PIA; ¿es correcto hacerlo así? o debo incorporar llaves de corte. Realmente leyendo el reglamento AEA 90364 partes 7. 770, 7. 771 y 7.718 para lugares de concurrencia de público no he podido encontrar algo puntual sobre el tema.

Respuesta

Los pequeños interruptores automáticos (PIA) según Norma IEC EN 60898 son aptos para maniobrar circuitos terminales como son los de conectar cargas de lámparas y motores, por lo tanto, se pueden utilizar como interruptores de efecto.

Los contactos de un pequeño interruptor automático están construidos para poder cerrar, conducir y abrir una corriente de falla (cortocircuito) definida como capacidad de ruptura (Icn), al menos cuarenta veces superior a su corriente asignada (In).

Para poder cerrar sobre una corriente de cortocircuito el pequeño interruptor automático cuenta con un mecanismo de maniobra (cerrojo) muy robusto y complejo que imprimen al contacto móvil una gran fuerza y velocidad.

Esta capacidad de maniobrar, conectar y desconectar, corrientes de cortocircuito le permite manejar sin inconvenientes a su corriente asignada, sin sobrecargarlo y degastar sus contactos prematuramente.

La norma IEC EN 60898 define como

- corriente asignada “In” a la corriente máxima que permite circular por el aparato sin que se produzca su apertura por falla (disparo) esta corriente coincide con la corriente de cálculo del conductor al que debe proteger;
- la capacidad de ruptura “Icn” como la máxima corriente que los contactos pueden abrir sin producir la destrucción del aparato. Puede ser que se descalibre y sea necesario reemplazarlo y
- las corrientes “sin disparo I4” y “con disparo asegurado I5” del disparador magnético por cortocircuito, para esto se definen las siguientes características de comportamiento de disparo:

A= disparo entre 2 y 3 veces su corriente asignada; aptos para proteger circuitos que alimentan a cargas electrónicas, de medición y larga longitud,

B= disparo entre 3 y 5 veces su corriente asignada; aptos para proteger circuitos que alimentan a cargas electrónicas y tomacorrientes,

C= disparo entre 5 y 10 veces su corriente asignada; aptos para proteger circuitos que alimentan a motores y lámparas y

D= disparo entre 10 y 20 veces su corriente asignada; aptos para proteger circuitos que alimentan a capacitores y transformadores.

Debemos aclarar que los pequeños interruptores automáticos (PIA) protegen al conductor que alimenta al circuito no a la carga; un error típico es suponer que uno de característica C protege motores, no es así, sólo permite su arranque porque es insensible a la corriente de arranque, lo mismo que el de característica D tolera a la corriente de inserción de una lámpara, capacitor o transformador.

En resumen; un interruptor PIA del tipo 2x C20, es un interruptor bipolar con una corriente asignada de 20 A y una corriente de apertura por cortocircuitos de entre 5 y 10 veces su corriente asignada, es decir, permite el arranque directo de un motor y la inserción de lámparas; y, en cambio, un interruptor del tipo 2x D20, es uno con una corriente asignada de 20 A y una corriente de apertura por cortocircuitos de entre 10 y 20 veces su corriente asignada, es decir permite la conexión directa de capacitores y transformadores.

El único inconveniente que se puede presentar al usar un interruptor termomagnético con interruptor de efecto (llave de un punto) es que, precisamente por su capacidad de dominar y asumir corrientes de falla, es que cuenta con un mecanismo muy robusto que limita su vida útil mecánica, es decir, su capacidad de ser accionado frecuentemente; es probable que se presenten defectos mecánicos antes que con un interruptor de efecto.

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

MH

Conductores Eléctricos

GESTION
DE LA CALIDAD
RI-9000-660

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	$1.550
De 51 a 100 bocas	$1.295

Cañería embutida PVC (costos por cada boca)

De 1 a 50 bocas	$1.270
De 51 a 100 bocas	$1045

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

De 1 a 50 bocas	$1045
De 51 a 100 bocas	$875

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	$850
De 51 a 100 bocas	$710

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

De 1 a 50 bocas	$1.135
De 51 a 100 bocas	$935

Recableado (costos por cada boca)

De 1 a 50 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos)	$1.385
De 51 a 100 bocas (mínimo sacando y recolocando artefactos)	$1.330

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	$455

Reparación

Reparación mínima (sujeta a cotización)	$1.135

Colocación de artefactos

Artefacto tipo (aplique, campanillas, etc.)	$850
Luminaria exterior de aplicar en muro (Ip x 5 ó Ip x 6)	$1.385
Spot dicroica y/o halospot con trafo embutido	$840
Spot incandescente de aplicar	$600
Ventilador de techo (incluye el tendido de conductor para el regulador de velocidad)	$2.175
Armado y colocación de artefacto de tubos 1-3u	$1.630
Instalación de luz de emergencia	$1.315
Armado y colocación de luminarias a > 6 m de altura	$3.380

Mano de obra contratada por jornada de 8 horas

No incluyen asignaciones no remunerativas.

Oficial electricista especializado	$2.467
Oficial electricista	$1.999
Medio Oficial electricista	$1.766
Ayudante	$1.614

Acometida

Monofásica (Con sistema doble aislación sin jabalina)	$6.805
Trifásica hasta 10 kW (Con sistema doble aislación sin jabalina)	$10.320
Tendido de acometida subterráneo monofásico x 10 m	$9.265

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 $2.170

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	$3425
Instalación interruptor diferencial tetrapolar en tablero existente	$4490

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

Instalación protector de sobretensiones por descargas atmosféricas monofásicos	$5.655
Instalación protector de sobretensiones por descargas atmosféricas trifásicos	$7.750

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

Instalación protector de sub y sobretensiones monofásicos	$3.410
Instalación protector de sub y sobretensiones trifásicos	$4.165

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	$7.000

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

Instalación de pararrayos hasta 5 pisos < 20 m	$58.105

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.

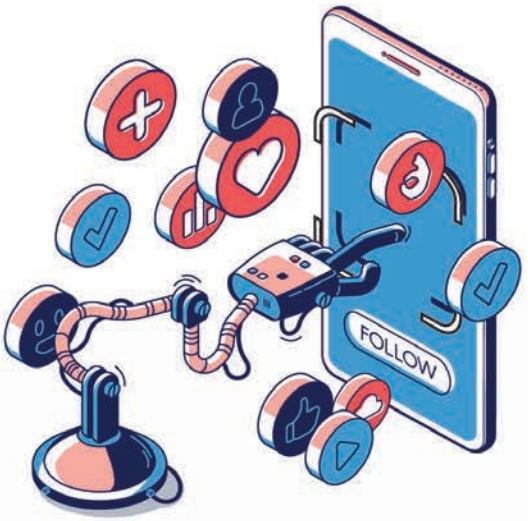
Los valores de Costo de Mano de obra publicados por Electro Instalador son solo orientativos y pueden variar según la zona de la República Argentina en la que se realice el trabajo.

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 |

40 CONEXTUBE ANIVERSARIO