

**Escuela de Educación  
Técnico Profesional  
N° 602 “Gral. San Martín”**



**Unidad Curricular:** Taller

**Ubicación en el Diseño Curricular:** Tercer año (Ciclo Superior)

**Campo de Formación:** Formación Técnico Específica

**Carga horaria semanal:** 10 hs. Cátedra

**Régimen de cursado:** anual (7 Unidades)

**Ciclo lectivo:** 2020

**Docente a cargo:** Rosana Gallina - Sandra Gamarra

# SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

## Proteger

Significa: resguardar a una persona, animal o cosa de un perjuicio o peligro, poniéndole algo encima, rodeándole, etc.

Este apunte está destinado a tratar el tema de la protección en circuitos e instalaciones eléctricas.

## Las fallas

Los fenómenos que pueden afectar el normal funcionamiento de una instalación eléctrica y que pueden tener su repercusión directa o indirectamente sobre las personas, animales y los bienes son:

1. **sobre-corrientes**, provenientes de cortocircuitos o de sobrecargas.
2. **sobre-tensiones**, derivadas de fenómenos atmosféricos o de origen externos, aunque también pueden tener origen en la propia red de distribución.
3. **deterioro de los aislamientos**, generalmente provocan una fuga a tierra.

## Sobre-corrientes

Cada elemento que consume energía eléctrica toma de la red o de la instalación eléctrica al cual está conectado una determinada corriente para poder desarrollar la función que debe cumplir de acuerdo a su diseño. Esa corriente se denomina: *corriente nominal*.

Con respecto a las corrientes se pueden establecer, aquellas que son ligeramente superiores a las nominales o bien las que son muchas veces superiores. En el primer caso, se trata de una *sobre-corriente* y en el segundo de un *cortocircuito*.

En la sobre-corriente, el tiempo de actuación de las mismas es un factor asociado a su naturaleza, es así que se definen:

- corriente de sobrecarga o sobre-intensidades de larga duración.
- corriente de sobrecarga de breve duración provocadas por las corrientes de cortocircuito..

## Sobre-tensiones

La sobre-tensión es una elevación del valor de la tensión por encima del nominal. Recordemos que la tensión nominal en baja tensión es de 220 volt para la distribución monofásica y 380 volt para la trifásica.

La elevación de la tensión provoca el deterioro o la destrucción de los aislamientos de los receptores, lo cual dependerá naturalmente del valor que tome. El origen de la sobre-tensión es variado, pudiéndose enumerar:

1. de origen atmosférico, por impacto directo o indirecto de un rayo y las correspondientes inducciones.
2. contacto de un sistema de mayor tensión con uno de menor.
3. internas, aunque son menos frecuentes en los sistemas de baja tensión, son debidas a maniobras en los sistemas eléctricos.

## Protecciones

Las protecciones de las instalaciones eléctricas están ligadas íntimamente con los interruptores automáticos: son aquellos que no solo conducen o cortan la corriente a voluntad del operador sino que también actúan automáticamente, abriendo el circuito si las condiciones no son las prefijadas, por ejemplo: sobrecarga o cortocircuito.

Todos los circuitos deben estar protegidos contra la persistencia de ciertas condiciones de funcionamiento anormales que, sin poderse llamar accidentes, no son admisibles.

Las protecciones utilizadas en las instalaciones eléctricas se conectan en serie con los cables de la misma, y son mecanismos que actúan sacando de servicio la sección averiada, porque la persistencia de esas condiciones provoca: daño a los seres vivos, la inutilización de elementos e incendios.

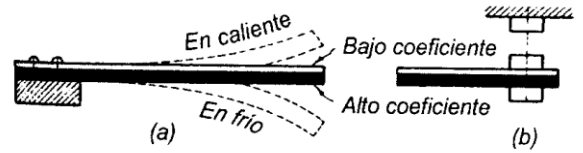
Los elementos destinados a las protecciones son de diversas índoles, y pueden agruparse en dos tipos: *los interruptores automáticos o disyuntores y los fusibles*.

## Llave termo-magnética

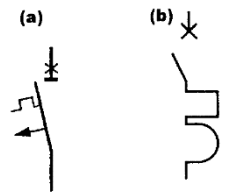
Este dispositivo basa su principio de funcionamiento en las manifestaciones del paso de la corriente eléctrica a través de ellos. Tiene a su vez dos dispositivos de protección: para sobrecargas y para cortocircuitos.

Para el primer tipo, es un dispositivo denominado bimetalico, cuando se trata de sobre corrientes de larga duración o sobrecarga en un caso; y por efectos electro-magnéticos cuando se trata de corrientes de elevado valor y corto tiempo de paso (corto circuito).

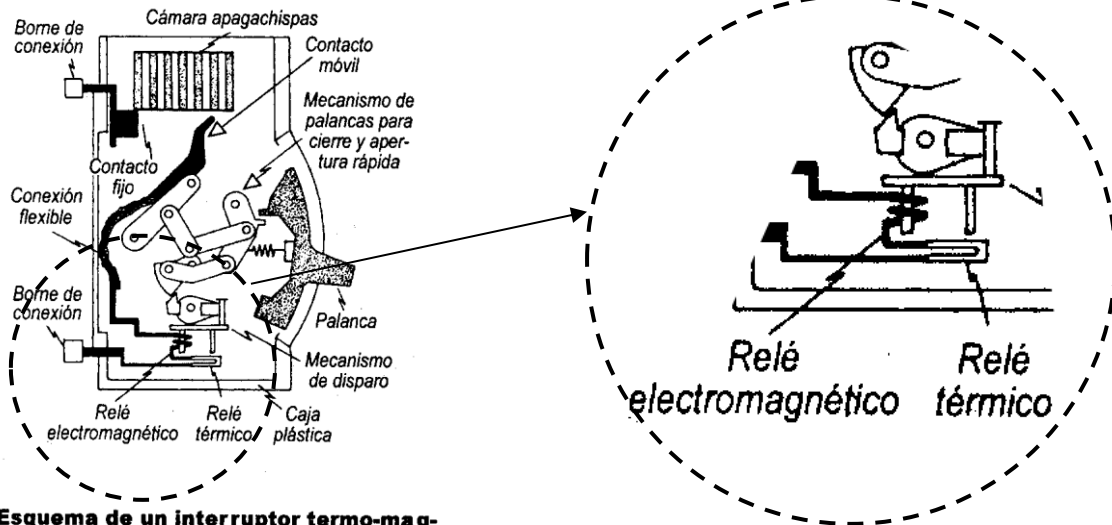
La apertura es siempre rápida. El relevador (comúnmente llamado relé) de acción magnética funciona si la corriente toma un valor alto, protegiendo el circuito en caso de un cortocircuito. En cambio, el de acción térmica, lo hace, si la corriente toma un valor inadecuado, actúa después de un cierto tiempo, protegiendo para el caso de sobrecargas que pueden ser poco importantes, pero que si actúan un tiempo prolongado, pueden producir daños. Por ello se dice que el interruptor es termo-magnético o bien magneto-térmico.



Esquema de principio de un interruptor termo-magnético



Símbolos normalizados de un interruptor termo-magnético unipolar



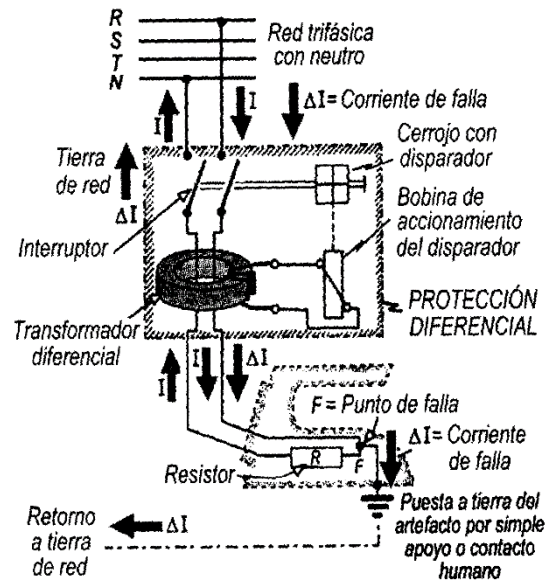
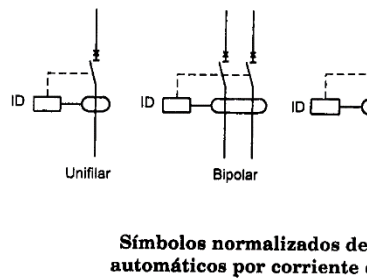
Esquema de un interruptor termo-magnético automático. Tipo caja moldeada

## Diferencial (Diyuntor)

El llamado interruptor diferencial actúa cortando el paso de la corriente eléctrica cuando en el circuito se produce una fuga de corriente, debido al deterioro de aislamiento en algún artefacto conectado o por el contacto accidental de una persona al tocar una parte energizada del circuito.

La corriente de falla se puede producir, por simple pasaje a tierra causa de estar apoyado o vinculado un artefacto con tierra o a través del cuerpo de una persona que tome el objeto y esté apoyada en tierra. En este último caso, la corriente atravesará el cuerpo de la persona. Por lo tanto, el interruptor de acción diferencial debe actuar bajo dos condiciones fundamentales:

- Con una corriente que no alcance a dañar personas.
- Con un tiempo muy breve, para que ese efecto no sea perjudicial.



Protección mediante un interruptor automático por corriente diferencial de fuga

## Paso de la electricidad por el cuerpo humano.

Una persona recibe una descarga eléctrica cuando se convierte ocasionalmente en el camino que cierra el circuito eléctricamente vivo. Esto puede suceder, por ejemplo, cuando se toca un polo positivo(+) y en un sistema de DC(Corriente Continua), dos líneas de fase en un sistema de AC (Corriente Alterna) polifásico o una línea de fase y una de neutro en un sistema de AC monofásico con neutro aterrizado. Esto puede prevenirse adoptando entre otras las siguientes medidas de seguridad:

- Nunca trabaje sobre circuitos energizados, ni presuma que están abiertos o desconectados. Aun de accionar el interruptor de desconexión de un circuito compruebe siempre que está realmente desenergizado utilizando un probafase (buscapolo), un voltímetro, una lámpara de prueba u otro instrumento adecuado.

- Sea muy cuidadoso cuando trabaje con máquinas que tengan capacitores de corrección de factor de potencia porque éstos pueden estar cargados con altos valores de DC. Para descargar estos potenciales utilice siempre una pinza de descarga aprobada.
- Conozca siempre donde se localizan y como accionan los mecanismos de desconexión de los dispositivos y circuitos del área donde trabaja, así como también la ruta de acceso más directa para llegar a ellos.
- Si necesita trabajar sobre un circuito energizado utilice herramientas de mango aislado, así como también equipos de protección adecuados y apropiados al ambiente donde usted está trabajando.
- Tenga en cuenta que la mayoría de los pisos de hormigón de las fábricas tienen en su interior varillas de refuerzo de acero por lo cual están en buen contacto eléctrico con la tierra. Por lo tanto, el calzado que usted debe utilizar debe garantizar que sus pies queden perfectamente aislados con el piso.
- No trabaje en zonas húmedas o mientras usted mismo o sus ropas estén húmedas. La humedad reduce la resistencia eléctrica de la piel y favorece la circulación de la corriente eléctrica.
- Evite el uso de anillos, cadenas, pulseras, relojes y otros accesorios. Estos favorecen el humedecimiento de la piel reduciendo la resistencia eléctrica superficial.
- En caso de recibir una descarga o shock leve, mantenga la calma y sepárese lo más rápido posible del punto de contacto. Las reacciones de sobresalto o pánico pueden hacer que usted caiga o golpee sufriendo lesiones. Para ayudar a una persona que ha sufrido una descarga eléctrica, verifique que no está en contacto con el circuito energizado. De lo contrario, usted también puede recibir una descarga. Siga éstas recomendaciones:
  - 1) DESCONECTE EL INTERRUPTOR DEL CIRCUITO. Si esto no es posible intente retirar la víctima utilizando un objeto aislado y seco. También puede intentar con una cuerda o lazo pasándola alrededor del abdomen brazo o pierna; o sujetando la muñeca con una pértiga para desconexión de fusibles o jalando de la ropa con una pinza con mangos aislados.
  - 2) Una vez liberada la víctima, revise su respiración y su ritmo cardíaco. Si estos signos han cesado y no hay daños musculares severos es posible restituirlos a la actividad normal administrando cuidadosamente resucitación cardiopulmonar **(RCP)**.
  - 3) Mediante el procedimiento de respiración cardiopulmonar conocido como de *respiración artificial* o *de boca a boca*, usted sopla aire periódicamente dentro de la boca de la víctima mientras tapa las fosas nasales. Hágalo solo si está entrenado. De cualquier modo llame a un médico o al centro de atención más cercano, por ejemplo a la cruz roja.

## QUEMADURAS

El paso de una corriente eléctrica excesiva a través del cuerpo causa quemaduras que pueden ser de gravedad. Estas últimas se originan por el calor desarrollado por los electrones al atravesar los tejidos y suceden generalmente a nivel interno, a lo largo de la trayectoria de la corriente, siendo muy dolorosa, traumática y difícil de tratar y sanar.

También se producen lesiones externas por quemaduras debido a la exposición de la piel al paso de la corriente o al arco eléctrico por un cortocircuito muy próximo.

Las cargas altamente inductivas como motores y transformadores grandes pueden crear arcos eléctricos peligrosos a la hora de efectuarse una desconexión (**f.c.e.m.**) *fuera contra electro motriz* . Si una persona intenta abrir un circuito de éstas características mediante una

herramienta manual o demasiado expuesto al circuito de apertura podría quemarse la mano, el brazo, la cara.

## INCENDIOS

Las causas son muy variadas siendo las más comunes la **sobrecarga**. Un circuito está sobrecargado cuando por él circula demasiada corriente. Bajo ésta condición los conductores se sobrecalientan hasta el punto de derretir o quemar el aislante que los protege. Como resultado los conductores se tocan entre sí originándose un **cortocircuito**.

En caso de producir un incendio de origen eléctrico, utilice elementos apropiados para ello, como extintores con **espuma de dióxido de carbono** o **polvo químico seco** o los marcados como para uso en

**clase C. NO UTILICE AGUA** pues la persona que manipula el balde o la manguera puede recibir una descarga a través del chorro de agua. Para combatir un incendio de manera efectiva:

- 1) CORTE INMEDIATAMENTE la electricidad del circuito principal y de los próximos.
- 2) Con un extintor sitúese a aproximadamente 2,5 metros de él, apunte a la base del fuego y haga un barrido lento de la ráfaga.

Las normas de seguridad clasifican los incendios en categorías:

**Clase A:** Combustión de papel, madera, tela plástico y basura.

**Clase B:** Combustión de líquidos o gases.

**Clase C: Combustión de materiales eléctricos.**

Cada extintor tiene impreso en él las clases de fuego para los cuales es apropiado. Por lo tanto es su obligación familiarizarse con el uso y ubicación de ellos en el área de trabajo.

Leer y responder el Cuestionario:

- 1) ¿A qué se le llama falla eléctrica? Nómbralas y descríbelas.
- 2) ¿Qué es la corriente nominal de un artefacto eléctrico?
- 3) ¿Qué es una sobre-corriente y cuáles son los casos que existen? Describir.
- 4) ¿A qué se le llama sobre-tensión y cuáles pueden ser sus orígenes?
- 5) ¿Cuál es la función de las protecciones eléctricas en las instalaciones?
- 6) ¿Cuáles son las protecciones utilizadas? Describe sintéticamente su funcionamiento y grafica los símbolos que los representan.
- 7) Explica cómo y porque actúa el interruptor diferencial.
- 8) Relata porque motivo una persona recibe una descarga eléctrica.
- 9) Nombra 4 normas de seguridad.
- 10) Que pasos debes seguir para ayudar a una persona que haya recibido una descarga eléctrica.
- 11) ¿Qué tipos de quemaduras pueden producir la corriente eléctrica?
- 12) ¿Cuál es la causa más común de incendio?
- 13) ¿Cuáles son los elementos apropiados a utilizar en un incendio de origen eléctrico?
- 14) ¿De qué forma combatirías un incendio de origen eléctrico de manera efectiva?
- 15) ¿A qué categoría pertenece un incendio de origen eléctrico?