

# Dispositivos de puesta a tierra y protección eléctrica

## Dispositivos protectores

Los dispositivos de protección para circuitos eléctricos garantizan la imposibilidad de que una intensidad alta pueda fluir en condiciones defectuosas, con lo que se protege a la instalación y al equipo y se evitan lesiones y daños a las personas que los manipulan o que se encuentran en las proximidades de estos. La protección contra sobrecorriente se asegura mediante la desconexión física de la fuente de alimentación en un circuito, lo que elimina los peligros de incendio y el riesgo de electrocución.

Los dispositivos de protección pueden consistir en:

- Fusibles
- Disyuntores miniatura (MCB).
- Dispositivos de corriente residual (RCD).
- Disyuntores de corriente residual con sobrecorriente (RCBO).

Todos los dispositivos mencionados anteriormente protegen a los usuarios y al equipo frente a condiciones defectuosas en un circuito eléctrico mediante el aislamiento de la alimentación. Los fusibles y MCB solo aíslan la alimentación con corriente; mientras que los RCD y RCBO aíslan tanto la alimentación con corriente como la neutra. Es esencial que se instale la protección de circuito adecuada para garantizar la seguridad de una instalación eléctrica.

### Fusibles

Un fusible es un dispositivo de protección muy básico que se utiliza para proteger el circuito contra la sobrecorriente. Consiste en una tira de metal que se licua cuando el flujo de corriente que la atraviesa supera un límite predefinido. Los fusibles son dispositivos eléctricos esenciales. Hay diferentes tipos en función de los valores específicos de tensión e intensidad, aplicación, tiempo de respuesta y capacidad de corte.

Deben seleccionarse las características de los fusibles, como el tiempo y la intensidad, para proporcionar una protección suficiente sin interrupciones innecesarias.



### Disyuntor miniatura (MCB)

Un MCB es una alternativa moderna a los fusibles y, por lo general, se ubica en el centro de los

edificios (llamado "caja de fusibles" o "caja de disyuntores") o se acopla a un equipo específico. Funciona igual que un interruptor, se apaga cuando se detecta una sobrecarga en el circuito. La función básica de un disyuntor es detener el flujo de corriente cuando se produce un fallo. La ventaja de los MCB sobre los fusibles es que, si se disparan, se pueden restablecer sin tener que reemplazarse por completo. Los MCB también se pueden calibrar con mayor precisión que los fusibles para que se disparen en cargas exactas. Los disyuntores están disponibles en diferentes tamaños, desde dispositivos pequeños hasta conmutadores grandes que se utilizan para proteger circuitos de baja intensidad y circuitos de alta tensión.



### **Dispositivo de corriente residual (RCD)**

Los dispositivos de corriente residual (o RCD) están diseñados para detectar y desconectar el suministro en caso de que se produzca un pequeño desequilibrio de corriente entre los cables con corriente y los neutros a un valor predefinido, generalmente 30 mA. Los RCD pueden detectar cuando un conductor con corriente toca la caja de un equipo conectado a tierra o cuando se corta un conductor con corriente; este tipo de fallo puede representar un gran peligro, ya que puede dar lugar a descargas eléctricas e incendios.

Un RCD no ofrece seguridad contra un cortocircuito ni una sobrecarga en el circuito. No puede detectar, por ejemplo, que un ser humano toque accidentalmente ambos conductores al mismo tiempo. El funcionamiento de un RCD no sustituye al de un fusible.

Los RCD se pueden conectar para proteger uno o varios circuitos; la ventaja de proteger circuitos individuales es que, si un circuito se dispara, no apagará todo el sistema del edificio ni el sistema de distribución, solo el circuito protegido.



### **Disyuntor de corriente residual con sobrecorriente (RCBO)**

Un RCBO combina las funciones de un MCB y un RCD en una sola unidad. El RCBO es un

dispositivo de seguridad que detecta un problema en la fuente de alimentación y es capaz de apagarse en 10-15 milisegundos.

Se utiliza para proteger un circuito en particular, en lugar de tener un solo RCD para todo el edificio.

Estos dispositivos pueden probarse y reiniciarse. Un botón de prueba forma una pequeña fuga de manera segura; junto con un botón de reinicio, vuelve a conectar los conductores después de que se haya borrado un estado de error.



## Conexión a tierra

La electricidad no controlada puede dañar o incluso matar a seres humanos y animales. Una forma habitual y eficaz de controlar la electricidad es mediante la conexión a tierra. La conexión a tierra es una conexión física a la tierra que atrae la carga eléctrica de manera segura al suelo, de forma que los electrones dispongan de gran espacio para disiparse lejos de los seres humanos o del equipo. Un sistema de puesta a tierra permite que el exceso de carga positiva en las líneas eléctricas tenga acceso a cables de tierra cargados negativamente, lo que elimina los peligros de incendio y electrocución.

Algunos dispositivos pueden mostrar este símbolo, que indica dónde se debe conectar un cable de conexión a tierra.



El término "tierra" se refiere a un cuerpo conductor, generalmente la tierra. "Conectar a tierra" una herramienta o sistema eléctrico significa crear intencionalmente un camino de baja resistencia hacia la superficie de la tierra. Cuando se hace correctamente, la corriente de un circuito sigue este camino para evitar una subida de tensión que de otro modo resultaría en descargas eléctricas, lesiones o incluso la muerte. La conexión a tierra se usa para disipar los efectos dañinos de un cortocircuito eléctrico, pero también para evitar daños por rayos.

Hay dos formas de conectar a tierra los dispositivos:

1. **Puesta a tierra de sistema o servicio:** En este tipo de conexión a tierra, un cable llamado "conductor neutro" se conecta a tierra en el transformador y también en la entrada de servicio del edificio. Está diseñado principalmente para proteger maquinaria, herramientas y aislamiento frente a daños.
2. **Puesta a tierra de equipo:** Está destinado a ofrecer una mayor protección a las personas. Si un mal funcionamiento hace que la estructura metálica de una herramienta se cargue,

la puesta a tierra de equipo proporciona otra ruta para que la corriente fluya a través de la herramienta hasta el suelo.

Un aspecto importante de la conexión a tierra que hay que tener en cuenta es que puede ocurrir una ruptura en el sistema de conexión a tierra sin que el usuario lo sepa. Una forma de solventar las deficiencias de la conexión a tierra es el uso de un interruptor de circuito por pérdida a tierra (GFCI).

Junto con un dispositivo de corriente residual (RCD), la conexión a tierra es esencial para interrumpir el suministro de energía si se produce un fallo de aislamiento, por ejemplo, si se suelta un cable con corriente y toca la superficie metálica fuera de un equipo. Un cable de tierra canaliza el error de corriente hacia la tierra, con lo que se evitan lesiones a las personas. La conexión a tierra capta las corrientes de falta, lo que permite que los RCD las midan y se disparen.

Al conectar a tierra los componentes y aparatos del circuito, el cableado debe tener una resistencia eléctrica por debajo del umbral máximo del disyuntor de servicio principal:

- $100\Omega$  para un RCD de 500mA
- $167\Omega$  para un RCD de 300mA
- $500\Omega$  para un RCD de 100mA

Cuanto menor sea la resistencia, mejor funcionará un sistema de puesta a tierra.

### Componentes del sistema de puesta a tierra

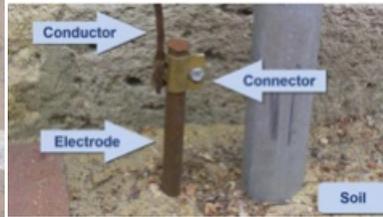
La conexión entre las partes metálicas y la puesta a tierra se realiza mediante un tercer cable en el circuito eléctrico. Los cables de tierra generalmente tienen un color verde-amarillo y deben tener el mismo calibre que el cable más grande utilizado como protección en la instalación.

Para comprobar si se ha instalado una conexión a tierra, busque los siguientes puntos:

1. Las clavijas y tomas de corriente tienen una clavija de conexión a tierra.
2. Los enchufes con clavija de conexión a tierra están conectados a una red de 3 hilos.
3. Los cables de tierra están bien conectados entre sí en el tablero de distribución, normalmente a través de una placa de conexión a tierra o una tira de conexión de metal.
4. La placa de puesta a tierra o la regleta de conexión está conectada a tierra; esta conexión debe realizarse con un cable de gran espesor (por ejemplo,  $16\text{ mm}^2$ ).
5. Este cable está conectado a tierra.

### **Cables de conexión a tierra en uso**

---



---

Un sistema de puesta a tierra normalmente consta de un conductor de puesta a tierra, un conector de unión, su electrodo de conexión a tierra (normalmente un sistema de varilla o rejilla) y el suelo en contacto con el electrodo. Puede considerarse que un electrodo está rodeado por anillos concéntricos de tierra o suelo, todos del mismo grosor: cada anillo sucesivo tiene un valor de sección transversal mayor y ofrece cada vez menos resistencia hasta que se alcanza un punto en el que proporciona una resistencia insignificante.