

- Conceptos fundamentales de electricidad

Se puede considerar la electricidad como la circulación de electrones a través de un medio que lo permita. Hay materiales como la madera, los plásticos o el vidrio que no conducen la electricidad. A estos materiales se les llama **aislantes** o **dieléctricos**.

Los materiales que dejan pasar la electricidad se llaman **conductores** y los que mejor lo hacen son metales nobles como el platino, el oro o la plata, pero tienen el inconveniente de ser muy caros. Otros metales más económicos y suficientemente conductores son el cobre o el aluminio, los cuales son los que más se emplean en la industria eléctrica.

- El circuito eléctrico

Un circuito eléctrico está formado por los siguientes elementos:

**Generador de corriente:** proporciona el flujo necesario de electrones para que se establezca un suministro continuo de energía.

**Receptores de corriente:** son los elementos que reciben y consumen la energía eléctrica del generador.

**Controladores:** son los componentes eléctricos encargados de regular la circulación de la corriente.

**Conductores:** son los elementos que conectan las diferentes partes del circuito eléctrico.

- Magnitudes fundamentales de los circuitos eléctricos

Las magnitudes fundamentales de la corriente eléctrica son: resistencia, tensión e intensidad.

### Resistencia

Es la mayor o menor facilidad que ofrece un elemento para transportar la corriente eléctrica. La resistencia depende del tipo de material, aumenta con la longitud del conductor y disminuye a medida que aumenta la sección de éste. La resistencia se mide con el polímetro en **ohmios ( $\Omega$ )**.

Las resistencias en los circuitos pueden estar montadas en serie, en paralelo de forma mixta.

### Tensión, voltaje o diferencia de potencial

Indica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos del circuito. Su unidad es el voltio y en los circuitos se mide empleando el voltímetro, colocado en paralelo con la zona que se desea medir.

### Intensidad o corriente

Expresa la cantidad de carga eléctrica que circula por un conductor en un tiempo determinado. La unidad de intensidad es el amperio y se mide con amperímetros montados en serie en una rama del circuito.

- Relación entre las magnitudes eléctricas: ley de Ohm

El físico George Ohm estableció una fórmula que relaciona las tres magnitudes fundamentales de la electricidad: resistencia, tensión y corriente. La resistencia que ofrece un conductor al paso de la corriente es directamente proporcional a la tensión aplicada en los extremos de éste e inversamente proporcional a la

intensidad de corriente que los atraviesa.

$$\text{Resistencia en ohmios } (\Omega) = \frac{\text{Tensión en voltios (V)}}{\text{Intensidad en amperio (A)}} \quad R = \frac{V}{I}$$

- Mediciones en los circuitos: el polímetro

El polímetro es el instrumento que se utiliza para hacer las mediciones en los circuitos eléctricos. Se pueden comprar analógicos, en los que la medición viene dada por la lectura de una aguja sobre un limbo graduado y digitales, en el que los datos aparecen en una pantalla como las de las calculadoras.

Los digitales están formados por las siguientes partes:

- **Pantalla:** es de cuarzo líquido y en ella se leen las diferentes mediciones.
- **Selector de corriente:** es un interruptor de dos posiciones. Una de ellas marcada con las iniciales DC, para las mediciones de corriente continua (pilas, baterías, fuentes de alimentación...) y la otra marcada con CA, para mediciones en corriente alterna (la suministrada a través de los enchufes normales).

Si la selección del tipo de corriente que se va a medir no es correcta el polímetro podrá sufrir daños irreparables, aunque la mayoría llevan un fusible para proteger el instrumento de posibles errores en la selección del tipo de corriente.

- **Selector de funciones:** es una rueda giratoria situada en el centro del polímetro que, dependiendo de la posición, puede efectuar mediciones de tensión, intensidad o resistencia.
- **Punteros:** son los elementos que conectan el polímetro con el componente o circuito que vamos a medir. Disponen de una punta metálica montada sobre un mango aislante de la electricidad y se conectan al polímetro por medio de un cable que termina en una clavija. Uno es de color **rojo** que debe ir con el polo **positivo** y el otro de color **negro**, que debe ir con el **negativo**.
- **Clavijas:** son los puntos donde se enchufan los punteros. Dependiendo de la longitud a medir, así se deben conectar éstos. El de color negro siempre se conecta a la clavija COM. El de color rojo se debe de conectar en: V/Ω para mediciones de tensiones y resistencias, en mA para mediciones de pequeña intensidad y en 10A para mediciones de grande intensidad.
- Cálculos en circuitos de corriente continua
- Cálculos de circuitos en serie

Un **circuito en serie** es aquel en el que la intensidad que recorre todos sus receptores es la misma.

El procedimiento para resolver este tipo de circuitos es el siguiente:

1. Se calcula la resistencia equivalente sumando el valor de todas las de los receptores que componen la serie.
2. Si en el circuito conocemos la tensión de la pila, aplicamos la ley de Ohm para calcular el valor de la intensidad:
3. Si en el circuito conocemos la intensidad, aplicamos la ley de Ohm para calcular el valor de la tensión en la pila:
4. Si hay que calcular la tensión en los bornes de cada uno de los receptores del circuito, se vuelve a aplicar  $V = I \times R$  a cada uno de ellos.

- Cálculo de circuitos en paralelo

Un **circuito en paralelo** es aquel en el que los receptores están unos al lado de los otros y la tensión en bornes es la misma.

Para calcular la intensidad que circula por cada rama del circuito seguimos este procedimiento:

1. Se calcula la resistencia equivalente de todos los elementos que forman el paralelo.
2. Se calcula la intensidad que sale de la pila, aplicando la ley de Ohm.
3. La intensidad que circula por cada rama del paralelo se calcula aplicando a cada una de las ramas en paralelo del circuito, teniendo en cuenta que la tensión a la que están sometidos los receptores de un ramal es la misma que la de la pila.
4. Por último, se verifica que la suma de las intensidades de las ramas es la misma que la que sale de la pila.

- Cálculo en circuitos mixto

Los circuitos mixtos son aquellos que están montados en serie y en paralelo. Para su resolución se emplean, de forma sucesiva, los dos procedimientos estudiados anteriormente.

- Las resistencias variables

La resistencia eléctrica es la oposición que ofrece un conductor a ser atravesado por la corriente. Aparte de las resistencias fijas existen una serie de elementos resistivos cuyo valor varía dependiendo de determinados factores.

- El potenciómetro

Es una resistencia cuyo valor se puede modificar moviendo un contacto, giratorio o deslizante, sobre un elemento resistivo, al mover el contacto tendrá mayor o menor resistencia.

- Resistencia variable con la luz: LDR o célula fotoeléctrica

Es un tipo de resistencia que varía con la luz, de forma que cuando aumenta la iluminación sobre ella, su resistencia disminuye.

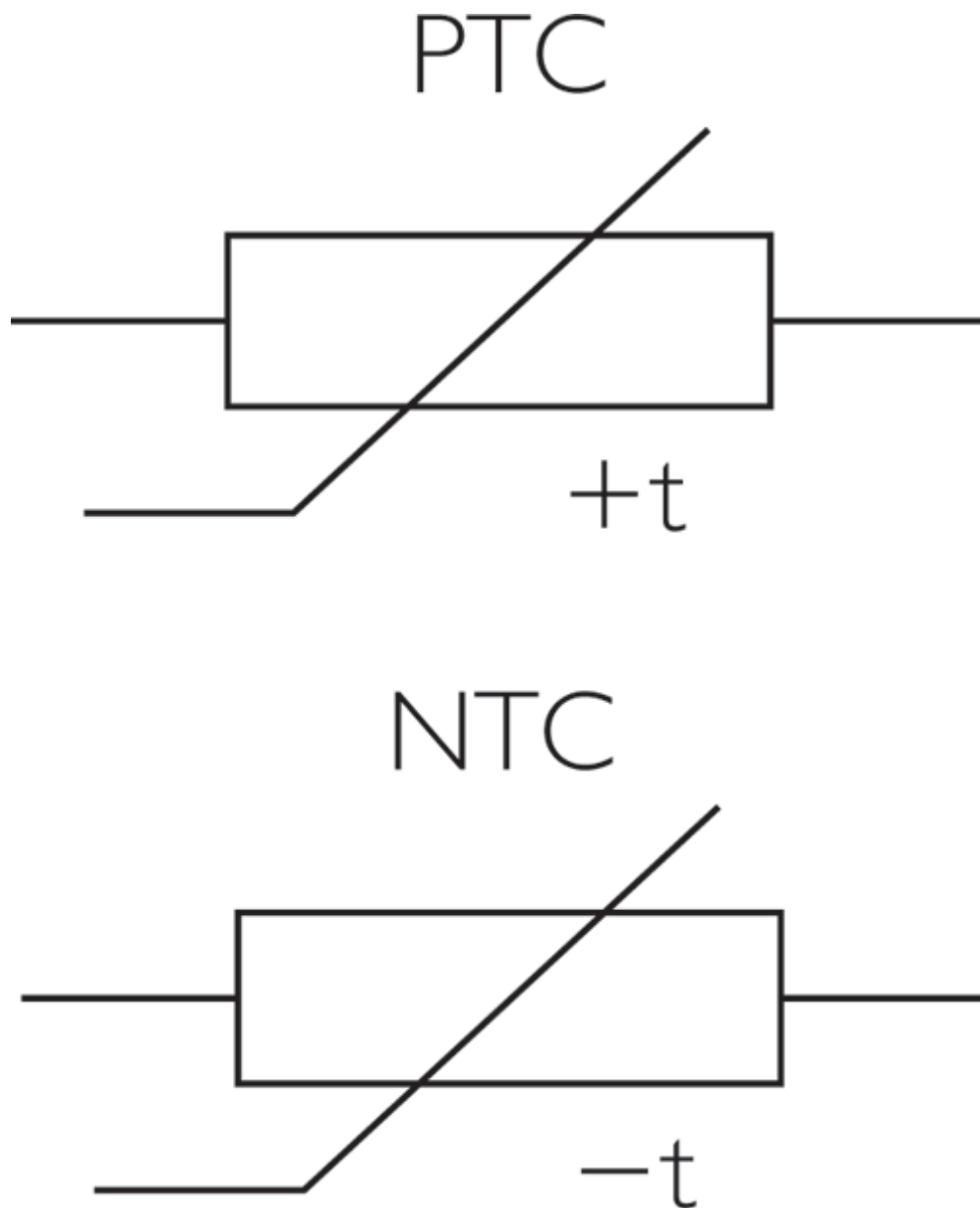
## LDR

### A más luz → Menor resistencia

Se suele montar en serie y su símbolo es el siguiente:

- Resistencias variables con la temperatura: NTC y PTC

Su resistencia varía con la temperatura. En las NTC al aumentar la temperatura disminuye la resistencia, mientras que en las PTC sucede lo contrario.



**NTC:** A más temperatura    Menor resistencia

**PTC:** A más temperatura    Más resistencia

- Control de los circuitos

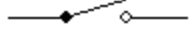
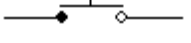
Uno de los elementos fundamentales de todo circuito electrónico son los controladores.

En un interruptor se pueden distinguir dos partes: por donde le llega la corriente, llamado polo y por donde le sale, llamado contacto. Dependiendo del número de polos y contactos, así se designan los interruptores:

**UPUD:** Un Polo, Una Dirección.

**UPDD:** Un Polo, Dos Direcciones.

**DPDD:** Dos Polos, Dos Direcciones.

| Interruptor UPUD<br>n.a.                                                          | Interruptor UPUD<br>n.c                                                           | Pulsador                                                                          | Interruptor UPDD                                                                   | Interruptor DPDD                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |

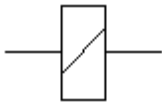
En los interruptores se tiene establecida la siguiente nomenclatura:

**n.a.** quiere decir que en su posición normal el interruptor está abierto y no pasa corriente.

**n.c.** quiere decir que en su posición normal el interruptor está cerrado y pasa corriente.

### 6.1 El relé

Es un interruptor que se acciona por medio de un electroimán. Un electroimán está formado por un núcleo de hierro rodeado de una bobina, cuando pasa corriente por ésta, el hierro se hace magnético y cuando deja de pasar corriente, pierde el magnetismo.



El relé de «enganche» o «enclavado» es un relé que, una vez que se activa, queda «enclavado», es decir, activado.

#### • Circuitos característicos con relés

Los relés pueden ser incluidos en circuitos de puertas correderas, para que cuando un interruptor se pulse éste quede abierta hasta que se pulse otro interruptor en el fin del recorrido; para el juego de los «reflejos», que impide que otras bombillas se enciendan; el juego del «pulso firme», de manera que, cuando se cierre el circuito, el zumbador quede encendido; pulsador de parada de emergencia, que en caso de emergencia corta la corriente de cierto sitio; etc.

#### • Los programadores cíclicos

Un programador cíclico es un mecanismo que repite una secuencia de funcionamiento a lo largo del tiempo.

Algunos de ellos son:

### 8.1 Programador de levas

Una leva es un mecanismo que convierte un movimiento giratorio en otro lineal alterno. Cuando la leva (que es una pieza ovalada) gira hace que accione un interruptor, que se desactiva cuando la leva deje de hacer presión sobre el interruptor. Si queremos controlar más de un interruptor podemos poner varias levas montadas sobre un mismo eje giratorio y controlar varios efectos.

### 8.2 Programador de contactos deslizantes

Este tipo de programador se puede hacer de dos maneras.

Una de ellas es un sistema formado por un cilindro metálico al que va conectado un polo de la alimentación eléctrica y el otro polo va conectado a una serie de escobillas que se deslizan sobre el cilindro, cerrando el circuito eléctrico.

La programación se efectúa poniendo bandas aislantes sobre la superficie del cilindro de forma que, cuando una escobilla roza sobre el bote, el elemento que controla está activado y si lo hace sobre una banda aislante, el elemento se desconecta.

Otro sistema de programador clico deslizante se puede hacer por medio de una chapa metálica que se mueve alternativamente mediante un sistema de biela-manivela. Esta chapa lleva conectado un polo de la pila y sobre ella deslizan las escobillas que cierran los contactos de los elementos a controlar. Para que éstos se apaguen, se colocan sobre la placa metálica trozo de cinta aislante.

## Resumen final

Los **elementos** que forman un circuito eléctrico son: el generador de corriente (pila), los conductores (cables), los receptores (bombillas, motores, etc.) y los elementos de control (interruptores, relés, etc.)

Las tres magnitudes básicas de la electricidad son: **intensidad** (se mide en **amperios**), la **tensión**, voltaje o diferencia de potencial (se mide en **voltios**) y la **resistencia** (se mide en **ohmios**).

La **ley de Ohm** relaciona las tres magnitudes de la electricidad por la forma de:  $V = I \times R$ .

En los circuitos con **receptores en serie**, la resistencia equivalente es la suma de las resistencias de todos ellos.

En los circuitos con **receptores en paralelo**, la resistencia equivalente se calcula por la fórmula:

En un circuito en los que los elementos receptores están colocados en **serie**, la intensidad que los alimenta es la misma.

En un circuito en los que los receptores están acoplados en **paralelo**, la tensión en sus bornes es la misma.

Las **LDR** son componentes en los que la resistencia disminuye a medida que incide mayor luz sobre ellas.

Los termistores **NTC** y **PTC** son resistencias que varían con la temperatura. Las NTC disminuyen su resistencia al aumentar el calor; las PTC, al contrario.

Los **relés** son interruptores que se activan al pasar la corriente por una bobina, con un núcleo ferromagnético en su interior, que al imantarse, desplaza una palanca y mueve los contactos de su interruptor asociado.

Los **programadores clicos** son sistemas (mecánicos, eléctricos o electrónicos) que repiten una determinada secuencia.