

Unidad didáctica 4. Introducción a la electricidad y la electrónica.

1. Introducción.

Entre las distintas formas de energía, la eléctrica es sin duda una de las más utilizadas.

La corriente producida por los generadores en las centrales de producción, se distribuye por medio de líneas de transporte, a través de conductores, y llega al lugar de consumo, para su posterior utilización.

El funcionamiento de los aparatos y máquinas eléctricos que utilizan la corriente eléctrica se rige por una serie de leyes y teoremas que relacionan diferentes magnitudes, como la intensidad de corriente, la tensión, la potencia, etc.-

En esta unidad se estudiarán todos aquellos conceptos y principios básicos de la electricidad, necesarios todos ellos para poder diseñar pequeños proyectos eléctricos. Posteriormente se estudiará el comportamiento de los principales componentes electrónicos (diodos, transistores, etc)

2. ¿Qué es la Electricidad?.

Todos los cuerpos están formados por átomos.

Electricidad: Es la propiedad que tienen los protones y electrones de ejercer fuerzas de atracción o repulsión entre ellos.

La cantidad de electricidad o carga eléctrica de un cuerpo es el exceso de electrones o protones que este presenta. Se representa por la letra “q” y su unidad es el culombio “C”

$$1e = 1,6 * 10^{-19} C$$

$$1C = 6,25 * 10^{18} e$$

3. Conductores y aislantes.

Aquellos cuerpos que dejan pasar la corriente eléctrica se denominan **conductores**.

Los que se oponen al paso de la corriente eléctrica se llaman, **aislantes**.

4. Corriente eléctrica.

Se denomina corriente eléctrica al desplazamiento de cargas en el interior de un conductor.

5. Magnitudes eléctricas básicas. (Página 63)

A) Intensidad de corriente eléctrica (I) Es la cantidad de carga eléctrica que atraviesa la sección de un conductor por unidad de tiempo.

$$I(A) = q / t(s)$$

La unidad de intensidad es el **Amperio. (A)**

El aparato de medida para la intensidad de corriente se denomina **amperímetro**.

Ejercicio: Calcula la carga eléctrica consumida por un taladro, si se ha utilizado durante dos horas, absorbiendo una intensidad de 0,4 A. Expresa el resultado en culombios y electrones.

$$I = q/t \quad q = I * t = 7200 s \cdot 0,4 A = 2880 C$$

$$1C = 6,25 * 10^{18} e \quad 1,8 * 10^{22} e$$

B) Tensión eléctrica o diferencia de potencial (V) (ddp) Es la diferencia de nivel eléctrico que existe entre dos puntos de un circuito eléctrico.

La unidad de tensión eléctrica es el **Voltio. (V)**

El aparato que mide tensiones eléctricas se denomina **voltímetro**.

C) Resistencia eléctrica (R). Es la dificultad que ofrece un conductor al paso de la corriente.

La unidad de medida de la resistencia es el **ohmio**.

El aparato que permite medir resistencias eléctricas se denomina **ohmímetro**.

La resistencia eléctrica de un conductor es directamente proporcional a la longitud del mismo e inversamente proporcional a su sección.

$R = \rho l/s$. donde ρ es la **resistividad**. Resistencia específica que ofrece un conductor de un determinado material de 1 metro de longitud y 1 mm^2 de sección.

Material	Resistividad. ($\Omega \cdot \text{m}$)
Plata	$0,01 \cdot 10^{-6}$
Cobre	$0,017 \cdot 10^{-6}$
Aluminio	$0,028 \cdot 10^{-6}$
Cinc	$0,056 \cdot 10^{-6}$
Oro	$0,024 \cdot 10^{-6}$
Platino	$0,106 \cdot 10^{-6}$
Plomo	$0,204 \cdot 10^{-6}$
Mercurio	$0,942 \cdot 10^{-6}$

Ejercicio: ¿Cuál es la resistencia de un hilo de cobre de 30 cm de largo y 4 mm de diámetro.?

$$S = \pi r^2 = \pi (2 \cdot 10^{-3})^2 = 4\pi \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$R = 0,017 \cdot 10^{-6} (\Omega \cdot \text{m}) \cdot 0,3 \text{ m} / 4\pi \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 = 4,06 \cdot 10^{-4} \Omega = 0,406 \text{ m}\Omega.$$

Ejercicio: Calcula la resistencia eléctrica de un hilo de aluminio de 5 mm de diámetro y 3,5 m de longitud sabiendo que la resistividad del aluminio es de $0,028 \cdot 10^{-6}$ ($R = 4,99 \text{ m}\Omega$)

D) Potencia eléctrica (P): Es el trabajo realizado en el desplazamiento de cargas eléctricas por unidad de tiempo.

La unidad de potencia eléctrica es el **vatio (W)**

El aparato que permite medir la potencia eléctrica se denomina **vatímetro**.

$$P = V I$$

Ejercicio: Calcula el trabajo realizado por un motor eléctrico conectado a una pila de 6 voltios durante dos horas. La intensidad de corriente que circula por el motor es de 0,2 A.

$$(8640 \text{ J})$$

6. Elementos básicos de un circuito eléctrico.

A). Generadores. Dispositivos que suministran energía eléctrica al circuito, manteniendo una diferencia de potencial entre sus bornes lo que permite que circulen los electrones.

Generadores de corriente continua: Pilas. Dinamos. Baterías.

Generadores de corriente alterna: Alternador.

B) Receptores. Dispositivos que consumen energía eléctrica, y en los cuales se produce una transformación de energía eléctrica en otra forma de energía.

Lámpara.

Motor.

Timbre.

Resistencia.

C) Conductores: Se encargan de unir los elementos del circuito eléctrico permitiendo así el paso de la corriente eléctrica. Generalmente como materiales conductores se utilizan el cobre y el aluminio.

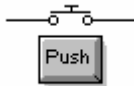
D) Elementos de mando y maniobra. Dispositivos que permiten poner en marcha y controlar el circuito en cuestión.

-Dispositivos para abrir y cerrar el paso de la corriente.

Interruptores.

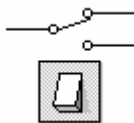


Pulsadores.

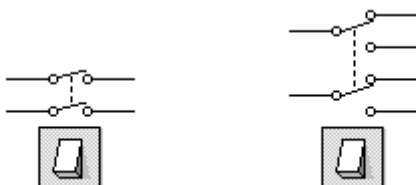


-Dispositivos que cambian la dirección de la corriente.

Conmutador.



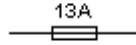
Conmutador doble.



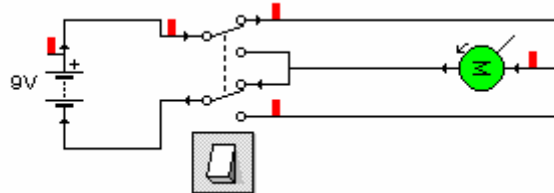
Interruptor de cruce.

E) Elementos de protección. Se encargan de proteger el circuito contra posibles cortocircuitos, sobrecargas, fallos de funcionamiento, etc y a las personas de posibles descargas.

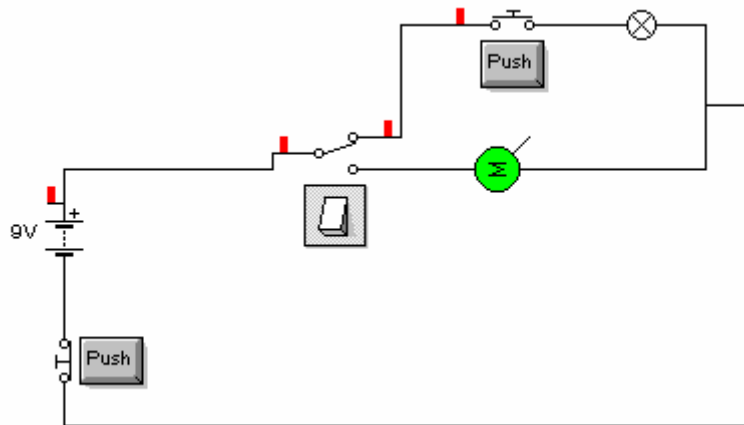
Fusibles.



Ejercicio: 1. Diseña un circuito para invertir el sentido de giro de un motor.



2. Diseña un circuito con un conmutador, un PNA, un PNC, una lámpara, un motor y una pila. Dibújalo en la situación en la que la lámpara y el motor estén apagados y que al accionar el conmutador se encienda el motor. Si en lugar del conmutador se acciona el PNA se debe encender la lámpara solo.



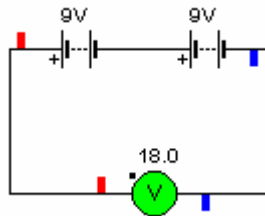
7. Ley de Ohm. La intensidad de corriente que circula por un conductor es directamente proporcional a la tensión aplicada entre sus extremos e inversamente proporcional a la resistencia que este ofrece al paso de la corriente.

$$I = V/R$$

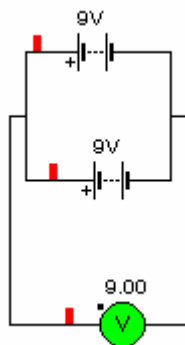
8. Asociación de componentes.

A) Asociación de pilas o baterías.

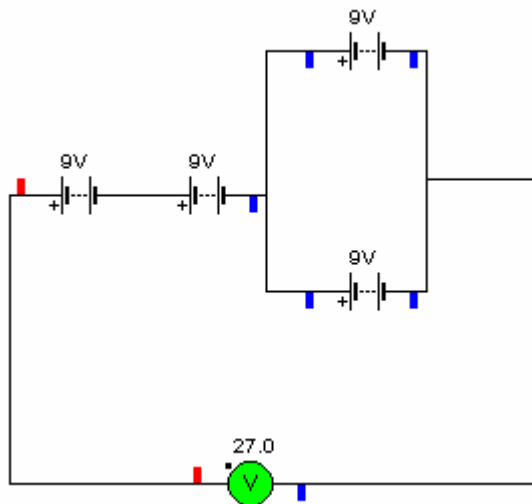
En serie.



En paralelo



Mixto.



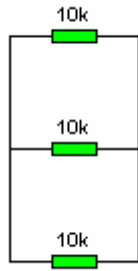
B) Asociación de resistencias.

En serie .



$$R_{\text{equivalente}} = R_1 + R_2 + R_3$$

En paralelo.



$$R_{\text{equivalente}} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

Mixto.

Hacer en el cuaderno las experiencias nº 6 y 7

Hacer en el cuaderno las actividades de enseñanza aprendizaje 1 y 2. Página

71. Copiar los enunciados.

Resolver problemas de la relación entregada.

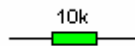
9. Estudio de componentes eléctricos electrónicos.

A) Resistencias. Sirven para regular la intensidad que circula por un circuito. Transforman la energía eléctrica en calorífica.

Tipos de resistencias:

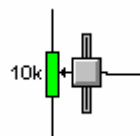
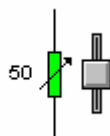
- Resistencias fijas. Su valor es constante y viene determinado por un código de colores.

Símbolo:



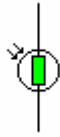
- Resistencias variables, ajustables o potenciómetros. Estas resistencias llevan incorporada una tercera patilla llamada cursor, la cual permite modificar su valor ohmico y el valor máximo. Generalmente su valor ohmico máximo viene indicado (impreso) sobre la resistencia en cuestión.

Símbolo:



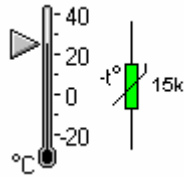
- Resistencias dependientes.
 - Resistencias dependientes de la luz. LDR o fotorresistencias.

Símbolo:



- Resistencias dependientes de la temperatura: NTC. (Coeficiente negativo de temperatura.)

Símbolo.



PTC. (Coeficiente positivo de temperatura)

Símbolo

Ejercicio: Identifica el valor de las siguientes resistencias según el código de colores y su margen de error.

A (rojo) B (violeta) C (Oro) D (rojo) $2,7 \Omega \pm 2\%$

A (verde) B (azul) C (negro) D (marrón) $56 \Omega \pm 1\%$

A (naranja) B (blanco) C (amarillo) D (Oro) $390 \text{ k}\Omega \pm 5\%$

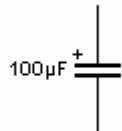
B) Condensadores. Son componentes electrónicos que almacenas carga eléctrica., consistentes en dos placas separadas por un dieléctrico (aire, papel, plástico, cerámica, etc.) La cantidad de carga eléctrica que es capaz de almacenar se denomina **Capacidad** (C).

$$C = q/V$$

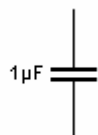
La unidad de capacidad es **el faradio. (F)**

Tipos:

Condensadores electrolíticos

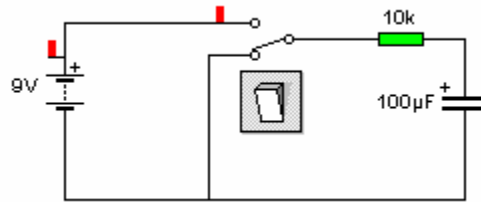


Condensadores no electrolíticos.. De poliéster, cerámicos, de papel.



Ejercicio 1.: Calcula la carga eléctrica de un condensador cuya capacidad es 1000 uF y que está sometido a una tensión de 9 V. ($9 \cdot 10^{-3} \text{ C}$)

Ejercicio 2. Calcula la tensión máxima que puede soportar entre sus bornes, un condensador de 100 uF si la carga máxima admisible es de $3,125 \cdot 10^{16}$ electrones. ($5 \cdot 10^{-3} \text{ C}$; $V = 50 \text{ V}$)



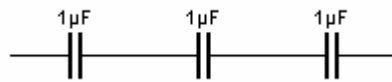
Se denomina **constante de tiempo** (τ) de un condensador al producto de su capacidad (C) por el valor de la resistencia (R) a través de la cual se carga o descarga, siendo el tiempo total de carga (t) del condensador aproximadamente cinco veces la constante de tiempo.

$$t_{\text{carga}} = 5 R C = 5 \tau$$

Ejercicio 3. ¿Cuánto tiempo tardará en cargarse un condensador de 100 uF en serie con una resistencia de 100 kΩ y una pila de 9V. (50 s)

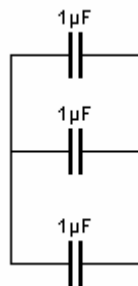
Asociación de condensadores.

En serie.



$$1/C = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3$$

En paralelo.



$$C = C_1 + C_2 + C_3$$

Mixto.

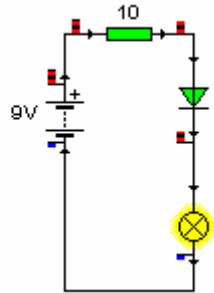
Lectura de los semiconductores, explicación de los mismos.

C) Diodos. PN. Es un dispositivo semiconductor que solo permite el paso de la corriente en determinadas condiciones. (en un solo sentido)

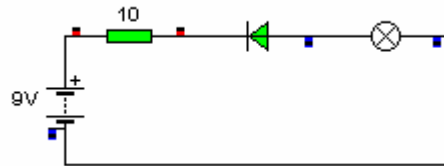
Símbolo:



Si su polarización es directa, permite el paso de la corriente.

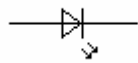


Si su polarización es inversa no permite el paso de la corriente

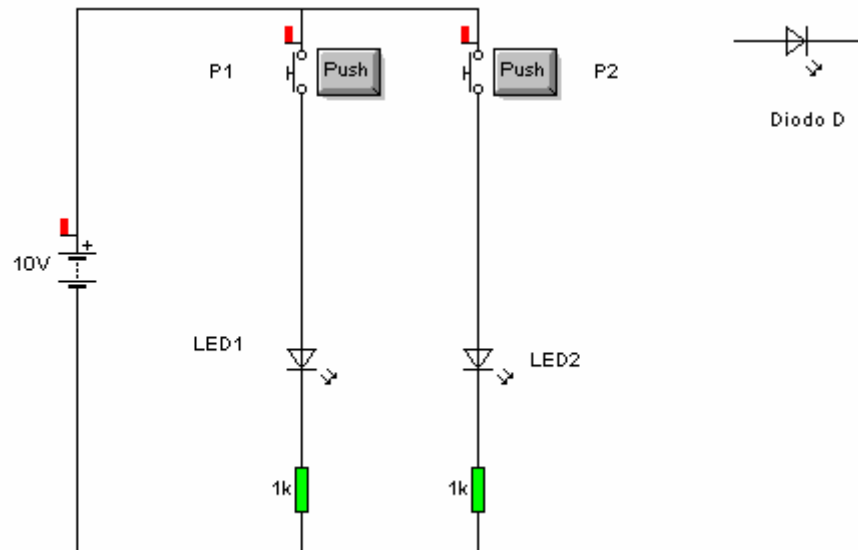


Diodo LED. Diodo emisor de luz.

Símbolo:



Ejercicio: Dado el siguiente circuito, ¿Dónde colocarías el diodo D para que al pulsar P1 se ilumine el LED1 y al pulsar P2 se iluminen los dos?.

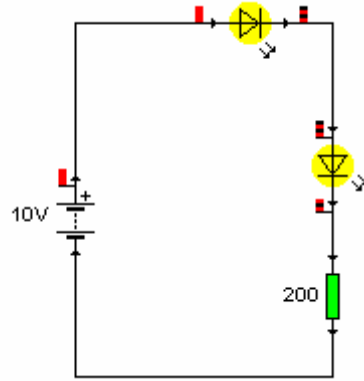


Ejercicio1. página 78.

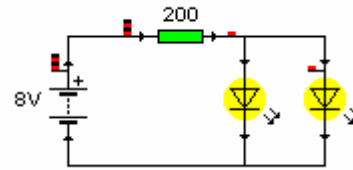
Ejercicio 2: Calcula la resistencia de protección de un diodo LED que está conectado a una pila de 9V, sabiendo que la intensidad que debe circular por él es de 180 mA. (38,8 Ω)

Ejercicio 3.

Calcula las intensidades que circulan por los siguientes diodos:

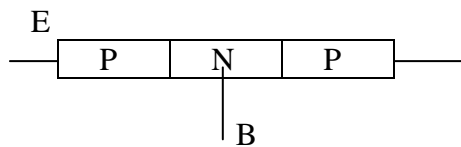


30 mA

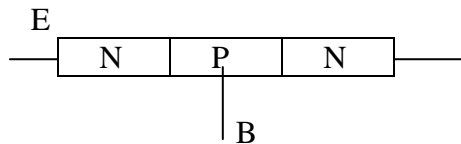
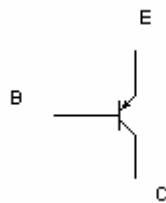


15 mA

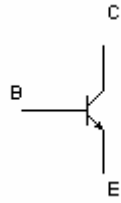
D) Transistores. Los transistores bipolares están constituidos por tres cristales semiconductores que forman dos uniones PN juntas y en oposición, existiendo una región común de tipo N o P. Dependiendo de cómo estén colocadas estas uniones, existen dos tipos de transistores: PNP y NPN.



Transistor PNP



Transistor NPN



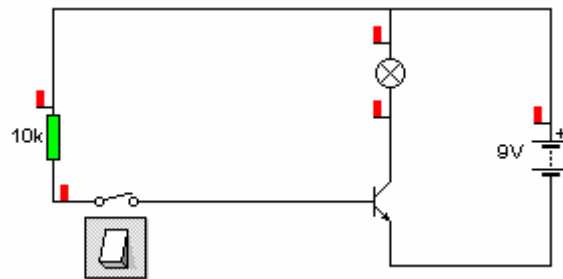
Cada uno de los cristales o regiones semiconductoras dará lugar a un terminal accesible desde el exterior. Tres serán por tanto los terminales de un transistor .

- Base (B). electrodo de control.
- Emisor (E) emite o inyecta portadores mayoritarios a la base.
- Colector (C) recoge los portadores procedentes del emisor.

Para que el transistor conduzca plenamente, las uniones base emisor y base colector deben estar polarizadas directamente. (Región de saturación).

Aplicaciones de los transistores:

A) Como interruptor de un circuito de potencia.



B) Como amplificador.

