

Tecnología de la Electrónica

Tutorial de Electrónica.

Introducción

Lo que hoy conocemos con el denominador común de **tecnología de la electrónica** puede parecer, a primera vista, un apartado ciertamente complejo destinado a ser manejado por cultivados especialistas en la materia, ayudados por avanzados sistemas de cálculo y vetado a los no iniciados en esta noble ciencia. Pues bien, no podemos negar que algo de eso hay. Pero no es menos cierto que, aparte de ser la tecnología punta que domina nuestro diario ir y venir, la **electrónica** puede ser también un arte, una forma más de expresión.

Introducción

Si bien es cierto que los tecnólogos más versados en esta materia pudieran parecernos un poco fríos y calculadores, no lo es menos que la misma conlleva una imperiosa necesidad de ingenio y creación con que alimentarse. De ahí nuestro ahínco en demostrar, a partir de aquí, dos cosas:

1. La primera de ellas es la cara oculta y atractiva de la **electrónica**, su modo de ser creación, imaginación y, en definitiva, una forma, acaso atípica, de arte.
2. La segunda, y a nuestro modo de ver aún más importante, es la posibilidad de domesticar la **electrónica**, esto es, hacer ver a los posibles aficionados que se trata de una ciencia totalmente asequible, que debe ocupar ¡ya! una parte de nuestros conocimientos y, por qué no, gozar de nuestro aprecio. Basta ya de barreras ...

Introducción

Toda obra que prevea cierto éxito de taquilla ofrece golosas posibilidades a los artistas noveles y, por lo tanto, estos intentarán conseguir salir a escena aun a costa de desbancar a los actores más consagrados. Así ocurrió con la **electrónica**. Todo se lo debía a la **electricidad** y, sin embargo... La primera disyuntiva que surge a la hora de colocar la ciencia electrónica en su lugar aparece en cuanto intentamos separarla de su antecesora: la **electricidad**.

Introducción

De ahí surge la pregunta: ¿es esto realmente necesario? Seguramente no. Pero queda claro que todo electrónico que se precie intentará darnos una versión, más o menos acertada, de cómo y por qué se escindió la electrónica de la no menos noble ciencia de la electricidad. Tampoco nosotros podemos resistirnos a ello, pero, en vez de razonarlo categóricamente, vamos a intentar explicar de una forma sencilla el proceso para que sea el lector quien saque sus propias conclusiones.

Electricidad y Electrónica

Queda claro que la **electricidad** está involucrada en todo proceso **electrónico**. Sin embargo, por caprichos del destino, esta aseveración estaba destinada a no ser reversible, es decir, que existen procesos eléctricos que claramente excluyen la ciencia de la electrónica.



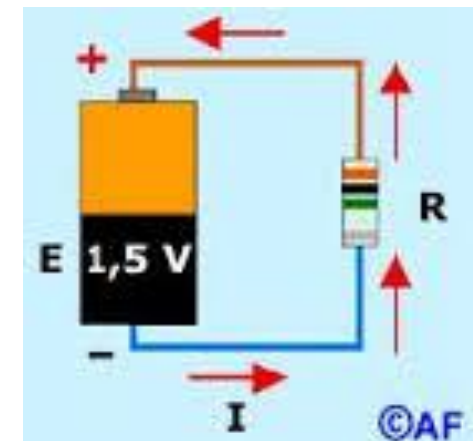
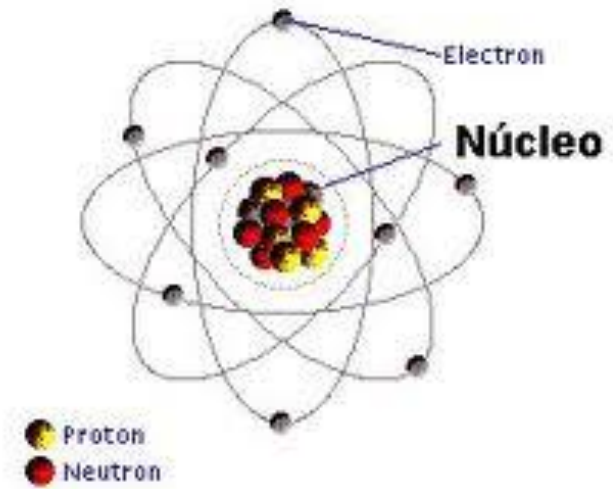
Electricidad y Electrónica

El **motor** del más moderno de los ventiladores responde a un funcionamiento puramente eléctrico, mientras que el más antiguo aparato de radio que podamos recordar será sin duda un dispositivo electrónico - más o menos sofisticado - pero, claro está, precisará del concurso de la **electricidad** para poder funcionar.



Electricidad y Electrónica

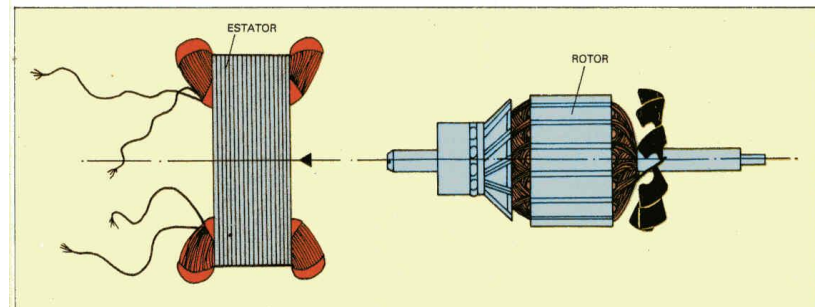
Todos tenemos una idea intuitiva de la presencia de la electricidad en nuestras vidas, aunque sea esta un ente totalmente invisible. Para explicarla, baste por ahora indicar lo siguiente: toda materia está constituida por un conjunto de partículas denominadas **electrones**, **protones**, etc. Imaginemos ahora la existencia de dos materiales cuyas características eléctricas difieran lo suficiente. Esto puede motivar que una de ellas sea lo que llamamos, eléctricamente **positiva**; mientras que la otra sea de tipo eléctrico diferente a la anterior, y la denominamos **negativa**. Esto es, al fin y al cabo (aunque algo simplificado), lo que ocurre dentro de una **pila**.



Electricidad y Electrónica

La **electricidad** ha estado enfocada siempre a una utilización masiva de los **electrones**, esto es, incluso antes de poder razonar experimentalmente la existencia del electrón ya se utilizaba masivamente la electricidad.

La bombilla, los motores eléctricos, timbres, electroimanes, transformadores, etc., se basan en el uso del **electrón**, del cual hablaremos de una manera, permítasenos la expresión, bastante tosca.



Sección esquemática de un motor en la que se observan los dos elementos generadores de movimiento: estator y rotor.

Líneas eléctricas, alta y baja tensión

Una de las particularidades de la corriente continua es su gran pérdida en potencia cuando es transportada a grandes distancias. Ésta es una de las razones de que las centrales eléctricas generen tensiones alternas, las cuales se pueden trasladar a grandes distancias en forma de elevadas tensiones y baja intensidad. A todos nos son familiares las torretas de conducción para líneas de alta tensión.

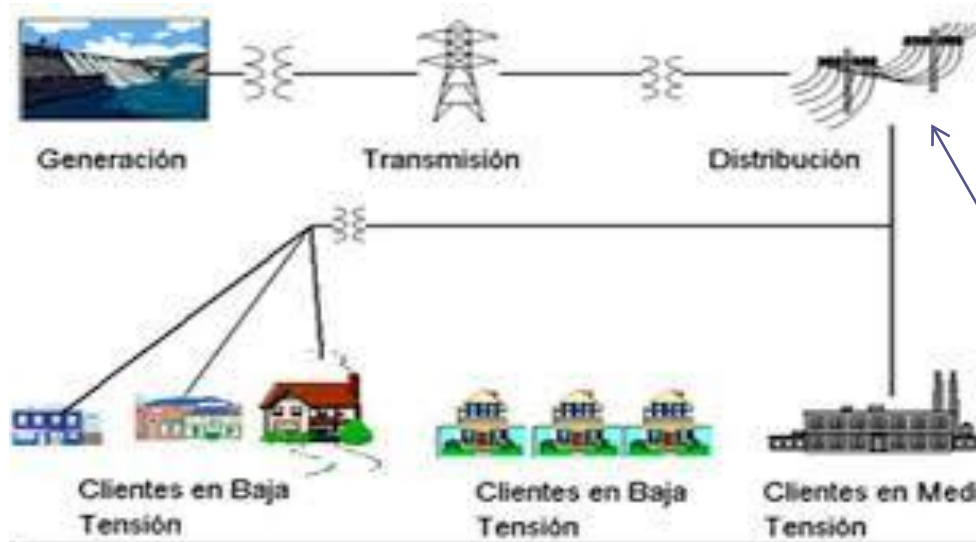


Líneas eléctricas, alta y baja tensión

Una vez que la energía eléctrica se hace llegar a núcleos de población o industriales -en forma de alta tensión- se procede a su adaptación (transformación) a niveles de tensión utilizables por los destinatarios. Las centrales de transformación eléctrica se ocupan de esta misión. La legislación se ocupa también de definir el ámbito de lo que se entiende por **alta y baja tensión (A.T. y B.T.)**. En las disposiciones generales del "**Reglamento electrotécnico de AT y BT**" se especifica lo siguiente: "*se considerarán como instalaciones de baja tensión (BT), tanto para corriente continua como para corriente alterna, aquellas en las cuales las tensiones nominales utilizadas sean inferiores a mil voltios, y como instalaciones de alta tensión, las de tensiones nominales de mil voltios y superiores*"; así que ya tenemos un punto de partida -legal, por supuesto- para delimitar lo que es alta y baja tensión.

Líneas eléctricas, alta y baja tensión

En la práctica, y en **BT**, se suele operar con tensiones de **CA** de 220 V o, en entornos industriales, con 380 V, mientras que las altas tensiones manejadas por las líneas de distribución eléctrica pueden llegar hasta los 220.000 V.



Pilas y transformadores en la práctica

A la hora de adquirir una fuente de Corriente Continua CC, es decir, una pila, nos suele bastar con pedir una pila de tal grosor y de 1,5 V ó 9 V. Pero existen otros parámetros dentro del mundo de las pilas que no debemos pasar por alto.

- **Tensión:** la tensión (en circuito abierto) de una pila viene determinada por su composición química. Por ejemplo, la tensión de un elemento de zinc-carbón puede oscilar entre 1,5 y 1,6 V.
- **Resistencia interna:** cuando se conecta en los polos de la pila un circuito dado la tensión en bornes de la misma es siempre inferior a su tensión nominal. Dicho efecto se debe a la "resistencia interna" de la pila. Esta resistencia es intrínseca a los materiales químicos -que no son conductores perfectos- empleados en la fabricación de la misma. Ésta aumenta con el uso, el paso del tiempo y el incremento de la temperatura. Cuando la resistencia interna aumenta demasiado la pila queda inutilizada.
- **Capacidad:** se define como la posibilidad que tiene una pila para mantener su tensión nominal en bornes, incluso en condiciones de carga máxima, y está íntimamente ligada a la resistencia de dicha carga. En la capacidad de una pila pueden influir tanto el tipo de carga como las dimensiones de la pila, el periodo de conservación de la misma y las temperaturas de funcionamiento y almacenamiento.

Pilas y transformadores en la práctica



Dentro de las propiedades de que goza la corriente alterna, está la posibilidad de utilizar cierto dispositivo para elevar o reducir el valor nominal de una tensión dada. Se trata, como ya habrán supuesto los lectores, del **transformador**.

Al igual que ocurre con ciertos dispositivos mecánicos, a veces es preciso convertir la energía disponible según sea la aplicación a la que queramos destinar ésta. Por ejemplo, la caja de cambios de un coche adapta la energía extraída del motor de forma y manera que sea la más adecuada para el momento de la conducción. De igual manera, el transformador realiza una adaptación de la energía eléctrica disponible para "*adaptarla*" a la fuente de consumo final.



Centro de transformación (CT).

Pilas y transformadores en la práctica

El transformador basa su operativa en el principio de la inducción electromagnética. Consta de uno o más bobinados, los cuales están magnéticamente autoinfluidos entre sí, esto es, se encuentran acoplados magnéticamente: la corriente que recorre un devanado induce una tensión en el otro (o los otros). Esto constituye una inductancia mutua entre ambos bobinados.

En la ilustración se puede observar la pareja de bobinados que constituye el transformador. El bobinado donde conectaremos la tensión a transformar se ha dado en denominar "*bobinado primario*", mientras que el bobinado del cual se obtendrá la tensión transformada se denomina "*secundario*". La base operativa del mismo depende tanto del número de espiras que contengan los devanados (bobinados) como de la tensión aplicada en la entrada del primario.

Otras formas de tensión alternativas



Existen otras formas de obtener tensión y, aunque sea de manera resumida, se exponen a continuación:

Fuentes de alimentación: son dispositivos electrónicos y suelen tomar la tensión alterna de la red para convertirla en una baja tensión de tipo continua que, a veces, suele ser de tipo ajustable.

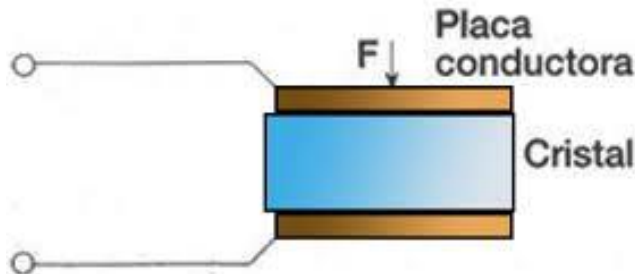
Acumuladores: responden a los mismos principios que las pilas pero ofrecen la ventaja añadida de que pueden ser recargados una vez que se hayan agotado. Su tensión nominal suele ser de 1,2 V. Los más difundidos son los de Níquel-Cadmio (Ni-Cd).



Batería de coche: no es más que un acumulador bastante especializado. Consta de un conjunto de elementos (normalmente 6) agrupados para que ofrezcan una tensión continua de unos 12 V. Una de sus principales características es su gran capacidad.



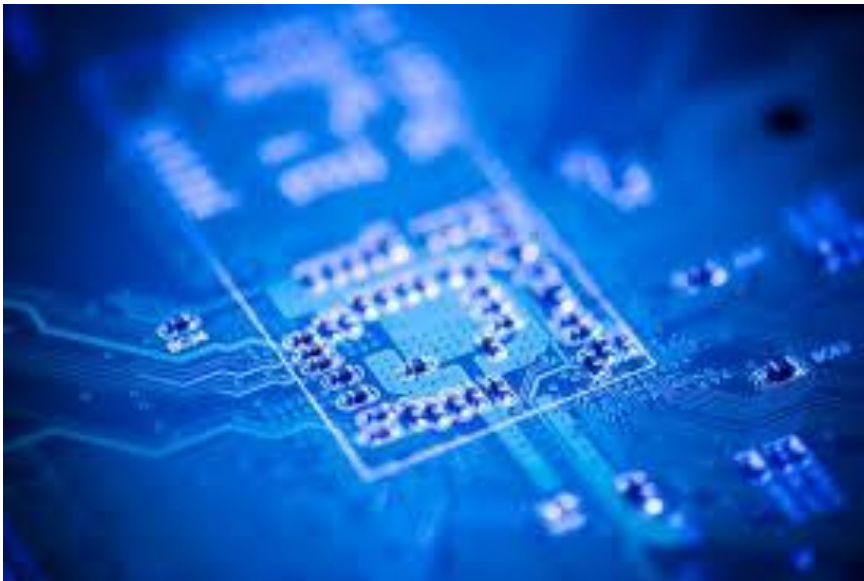
Otras formas de tensión alternativas



Efecto piezoeléctrico: éste hace uso de un principio según el cual algunas sustancias (cristales) hacen aparecer una diferencia de potencial en sus caras al aplicarles cierta presión. Este se conoce como efecto piezoeléctrico. Los micrófonos de tipo piezoeléctrico, por ejemplo, hacen uso de este efecto.

Efecto fotoeléctrico: las células solares o el conjunto de estas (paneles solares) hacen uso de este efecto. Cuando la luz incide sobre las dos capas del material fotosensible que las constituye se genera entre ellas una d.d.p. susceptible de ser utilizada para alimentar una carga. La alimentación de, por ejemplo, un repetidor de TV o telefónico en un sitio recóndito es un buen campo de aplicación para las fotocélulas.

Energía eólica: es de amplia aplicación en lugares de fuertes vientos. No es otra cosa que generadores dotados de palas de gran superficie solidarias al eje de los mismos. La fuerza del viento hace el resto.



Inicios de la Electrónica

Inicios de la Electrónica

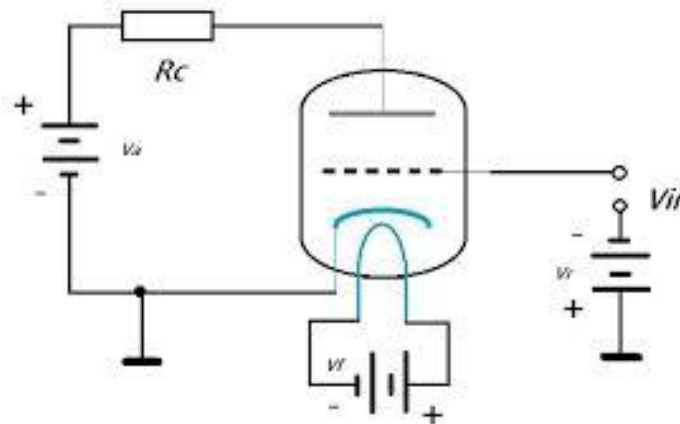
Como todos sabemos, el **electrón** es uno de los componentes básicos de la materia. Basta indicar aquí que según sea la materia analizada así será el número de electrones que esta posee y la posición de estos sobre sus átomos.

Un **átomo** es la parte más pequeña que podemos tomar de una materia dada. Así, por ejemplo, la disposición a dar y recibir electrones no es la misma en un átomo de cobre que en uno de carbono. Esta propiedad, bien utilizada, podía ser algo revolucionario y, de hecho, lo es.

Inicios de la Electrónica

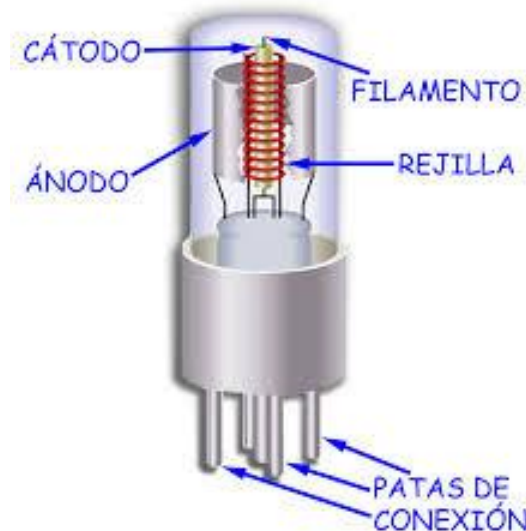
El pistoletazo de salida en la carrera de la electrónica lo dio la aparición de las **válvulas termoiónicas** o de **vacío**, que no son sino los tubos iluminados que podíamos encontrar (aún hoy día pueden verse) dentro de las radios y de los televisores más antiguos.

La razón de considerar la aparición de las válvulas como el detonante de la explosión electrónica es su posibilidad de "*manejar*" uno a uno los electrones, es decir, controlar el flujo de los mismos. A este control o "*modulación*" de dicho flujo se le asoció el calificativo de polarización.



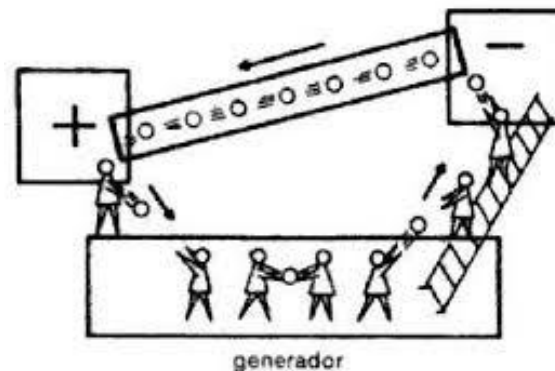
Inicios de la Electrónica

La **válvula** estaba constituida por un emisor de electrones (al que se llamó **cátodo**), un receptor de electrones (denominado **ánodo**) y una "rejilla" colocada de forma que fuera atravesada por el flujo de electrones emitido por la patilla denominada cátodo. Es obvio que si la rejilla está ahí no es por casualidad. Tenía un papel fundamental que representar, y bien que lo hizo.



Inicios de la Electrónica

Quedaba claro que el **movimiento** de electrones se origina cuando estos deben equilibrarse y cuando se aproximan materias que, por la cantidad y disposición de los mismos en su superficie, están predispuestas, unas a soltar electrones y otras a recibirlos. A esta circunstancia se la llamó **polarización**. Es decir, según sea la carga (en cantidad y situación de electrones) de una materia dada, así será su predisposición a soltar o recibir electrones.



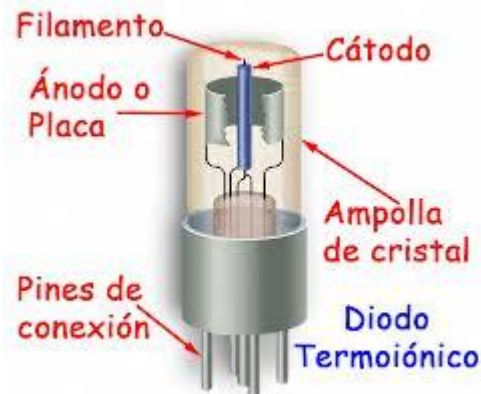
Inicios de la Electrónica

Si la **válvula** anteriormente descrita solo poseyera un **ánodo** y un **cátodo**, no se hubiera conseguido otra cosa que mantener la circulación de electrones, pero, como quiera que se intercaló una **rejilla**, denominada muy apropiadamente **rejilla de control**, y esta podía ser **polarizada** de forma independiente, éramos capaces de controlar el haz de electrones.

De este modo se inventó un primer dispositivo capaz de manejar a nuestro antojo la corriente eléctrica y puede que fuera entonces cuando a dicha capacidad se le asoció el calificativo de nueva ciencia: había nacido la **electrónica**.

Componentes electrónicos

Como no podía ser de otra forma, la electrónica había otorgado el papel estelar a las **válvulas de vacío**, pero el guión exigía un reparto de papeles más extenso y la aparición en escena de bastantes más "*artistas invitados*". Los tubos de vacío tuvieron que rodearse de un elenco de colaboradores que, incluso sin poder destacar mucho, clamaban por conseguir un éxito que se venía venir.



Componentes electrónicos

Quedaba claro que por méritos propios los más indicados para subirse al carro del éxito electrónico eran, entre otros: las resistencias, los condensadores, las bobinas, los transformadores, los interruptores, los pulsadores y, al menos en un principio, hubo trabajo hasta para las bombillas.



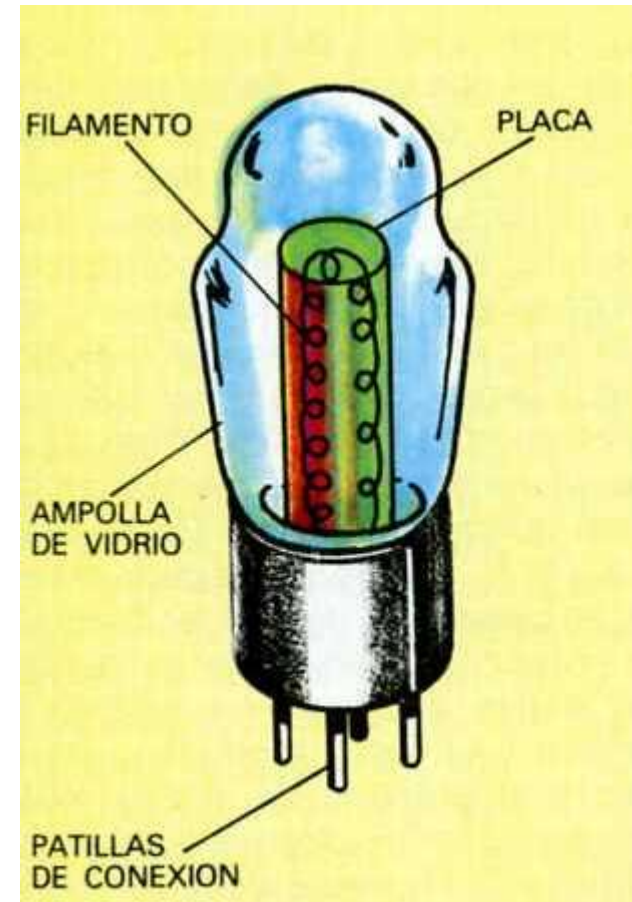
Introducción a los componentes



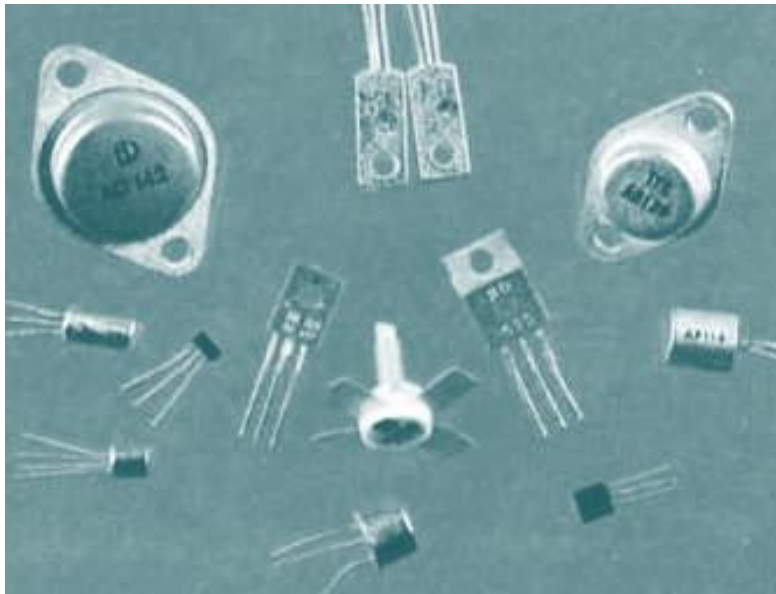
Para los menos versados en el mundillo no habrá posibilidades de distinguir entre los diferentes protagonistas. Para evitar este problema podemos, a modo de introducción, redactar aquí un pequeño resumen del elenco disponible, el cual será capaz de "*actuar*" en las más variopintas "*representaciones*".

El tubo de vacío

Fue el primer gran astro de la obra electrónica. Actualmente ha quedado bastante desfasado. A pesar de sus innegables cualidades ha sido sustituido con gran éxito por sucesores tales como el **transistor** y el **circuito integrado**. De todas formas y, según la crítica, hay funciones en las cuales estos no llegarán nunca a superar al antiguo tubo.



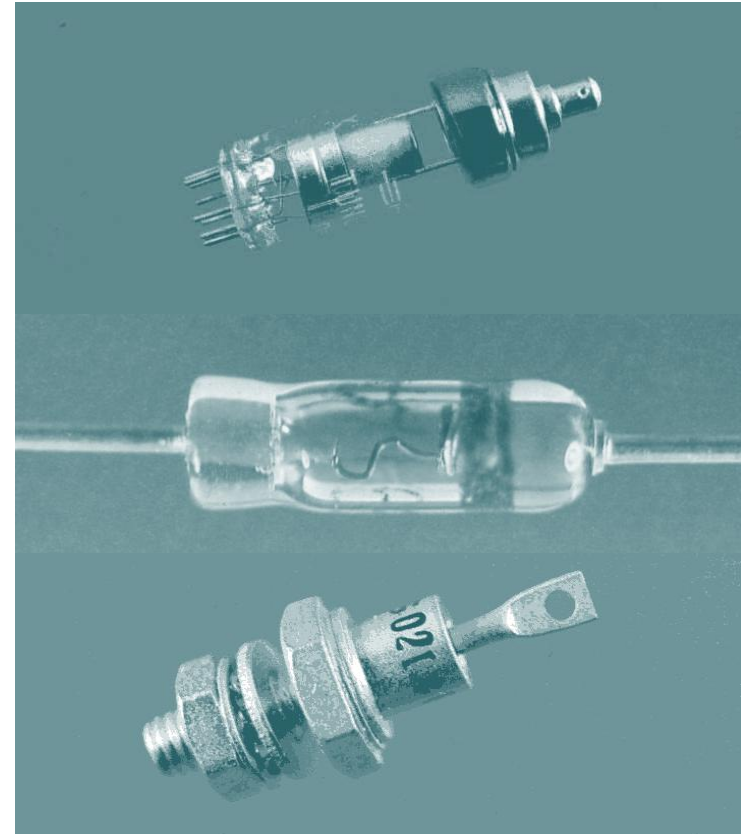
El transistor



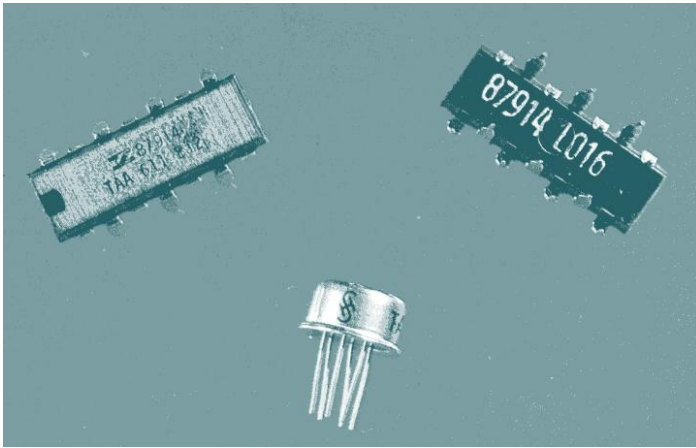
Surge como panacea ante los problemas de espacio, temperatura y coste de las válvulas. Puede imitarlas perfectamente en su versión básica. Los últimos retoques técnicos dados por los "**maquilladores**" electrónicos han posibilitado la aparición de nuevos talentos, como los transistores tipo **FET**, que permiten mantener muy alto el pabellón de estos últimos.

El diodo

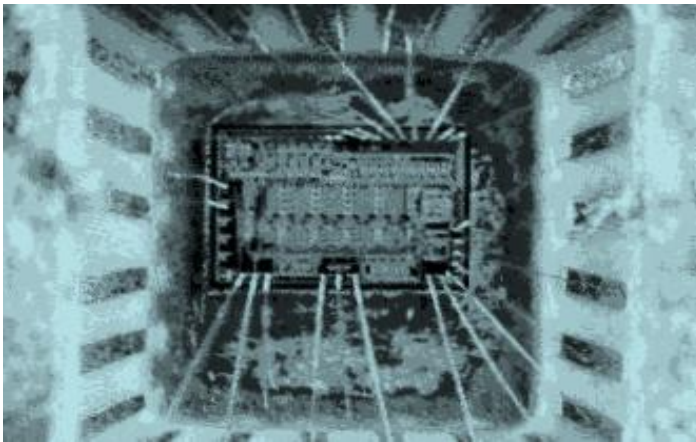
Es un artista de segunda fila, más bien desbancado por los **transistores**, pero que desempeña un papel muy importante. Desde su primera aparición en público, a principio del siglo XX y en forma, cómo no, de **válvula termoiónica**, ha sufrido importantes cambios. El conjunto de diodos disponibles en el mercado actualmente abarca un amplio campo. Como ejemplo cabe citar los diodos **rectificadores puros**, diodos **zener**, diodos **varicap**, diodos **LED**, etc.



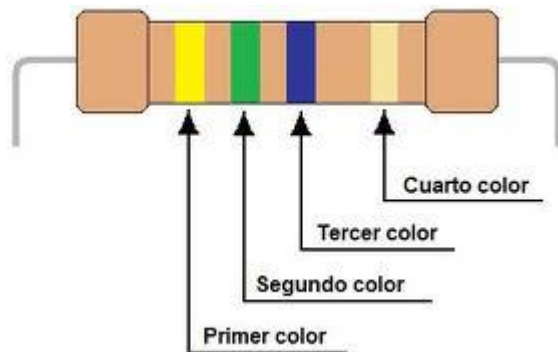
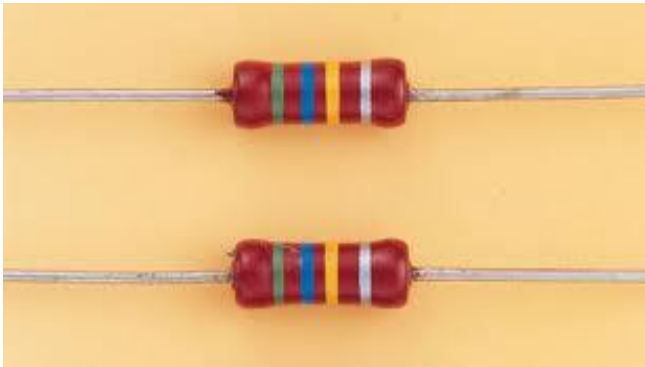
Los circuitos integrados



Constituyen la generación más joven del elenco disponible para trabajar en la gran obra de la electrónica. Son rápidos, con nuevas ideas y su contratación en cualquier representación que se precie se traducirá en un importante ahorro, tanto en dinero como en esfuerzo, a la hora de diseñar el guión a seguir. Su truco para conseguir esto es sencillo: aplicar el refrán "*la unión hace la fuerza*". Internamente están conformados por un gran número de **transistores**, incluso por miles de ellos, y diodos especialmente caracterizados para trabajar en conjunto.



La Resistencia



Son un elemento indispensable dentro del mundillo electrónico. Con su cuerpo coloreado dan el tono festivo a cualquier circuito. Dicha vistosidad no responde a un afán de destacar por encima del resto del "reparto" sino más bien a la imperiosa necesidad de demostrar al mundo, y nunca mejor dicho, lo que valen. *"Por sus bandas de colores las conoceréis"*.

Condensadores

Suelen aparecer también con relativa asiduidad en casi cualquier circuito. Son algo más estirados que las **resistencias** ya que, para empezar, no les da igual el tipo de tensión con la que trabajan; son un poco veletas y modifican su carácter según les toque bregar con tensiones alternas o continuas. También gustan de lucir atuendos de colores aunque no lo hacen con tanta frecuencia como sus colegas las resistencias. Existe un cuerpo de elite dentro del conjunto de los **condensadores** que responde al nombre de "*condensadores electrolíticos*". Para destacar del resto suelen lucir un "*uniforme*" **azul** o **negro** y ciertas "*insignias*" con logos tales como "+" y "-".



Bobinas

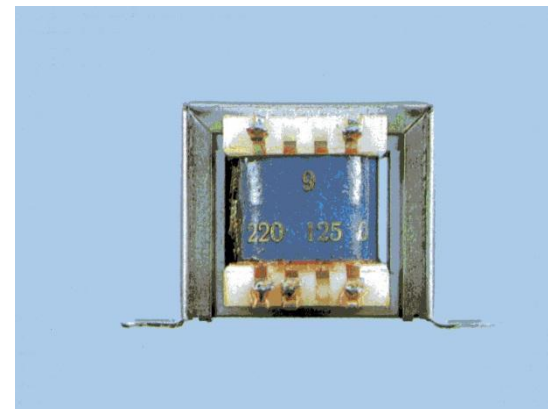
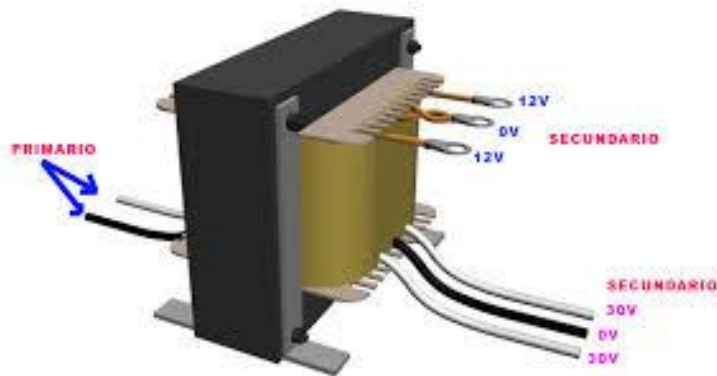
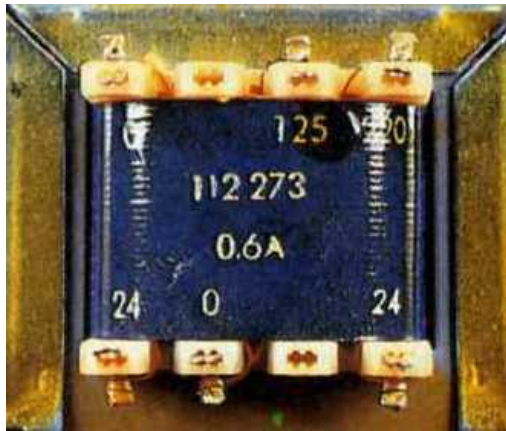


Son, casi siempre, las más fáciles de identificar. Su aspecto de hilo de cobre enrollado no les permite muchos lujos y, aunque por su modestia pudiera parecer que van por el mundo desnudas, esto no es así. Todas ellas visten un invisible traje de laca aislante y transparente que las preserva tanto del clima ambiente como de incómodos roces entre **espiras** continuas. ¿Que qué es una **espira**? Pues baste indicar aquí que cada una de las vueltas que hace el hilo de cobre esmaltado, es su correcta denominación, para conformar la bobina responde a dicho nombre. Dentro de la sociedad de bobinas existe también cierto clasismo: las más humildes de las bobinas se ven obligadas a dar vueltas sobre un núcleo central imaginario, mientras que las de mejor posición social cuentan con núcleos especializados, por ejemplo, uno muy común llamado **ferrita**, que les permiten aumentar su categoría fácilmente y realizar su trabajo en el circuito con menor esfuerzo.

Transformadores

Son, por mucho que intenten negarlo, tan solo un tipo especializado de **bobinas**. Como ocurre en toda sociedad, en el mundo electrónico también existe un grupo de elementos que intenta defender, no con poco corporativismo, su independencia y excelencia. Estos son sin duda los **transformadores**. No cabe duda de que el trabajo desarrollado por estos no es nada despreciable, pero seamos sinceros, el transformador no es más que el matrimonio de conveniencia de dos bobinas solitarias. Su misión es de suma utilidad: domar la **tensión** que reciben y entregarnos a cambio otra tensión que se adapte a lo solicitado por el director de obra. Sus condiciones de trabajo obligan a este par de bobinas a protegerse con un traje de cierta robustez denominado "*armadura*". Su aspecto cuadrado y macizo hace que identifiquemos rápidamente al transformador. Pero, como no podía ser menos, aquí también hay excepciones: a veces, aunque no muy frecuentemente, los transformadores nacen de la unión de tres o incluso más bobinas.

Transformadores



Interruptores, conmutadores y pulsadores

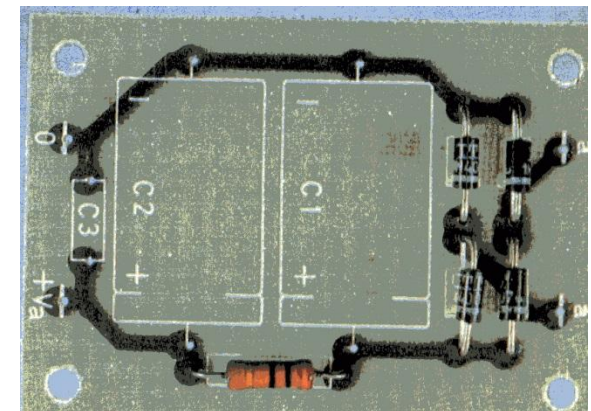
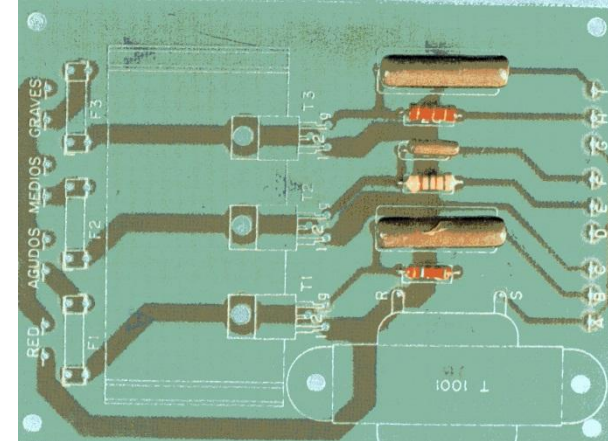


Cómo no incluir en este reparto de protagonistas electrónicos a todo el conjunto de dispositivos que, sin ser propiamente electrónicos, nos permiten interrelacionarnos con ese mundo y, aun disminuyendo de tamaño y aumentando sus prestaciones, son totalmente imprescindibles. Cualquier **circuito** que se precie deberá ofrecernos algún que otro pulsador, interruptor o similar. Por lo menos hasta que los montajes accionados por la voz humana estén a la orden del día.

Circuitos impresos

La verdad es que los **circuitos impresos** no pueden ser considerados estrictamente como verdaderos protagonistas de la obra electrónica. Más bien pertenecen al mundo de la tramoya, es decir, al conjunto de accesorios precisos para que los verdaderos protagonistas, esto es, los componentes, se luzcan.

Que cómo se distingue el **circuito impreso**, pues muy sencillo: no tenemos más que observar la superficie donde los componentes están situados. Dicha superficie aparece surcada por numerosas líneas -las pistas del mismo- y contiene multitud de pequeños orificios de bordes plateados que están predestinados a servir de alojamiento a las patillas de los componentes.



Unión de componentes

Una vez conocido el reparto, podremos preparar cualquier función electrónica que se nos ocurra. Parece claro que con solo conocer las piezas que componen nuestro rompecabezas electrónico no tendremos suficientes datos como para poder iniciar una puesta en escena de cualquier dispositivo, por sencillo que este sea. Para poder realizar esto deberemos conocer no solo los **componentes básicos** de un circuito sino también el "*guión*" a seguir por cada uno de ellos, es decir, las normas y leyes electrónicas que rigen su funcionamiento. Conocer básicamente la **Ley de Ohm** o los diferentes tipos de **conjuntos circuitales** serán para nosotros lo que para un actor es saber diferenciar el drama de la comedia.

Unión de componentes

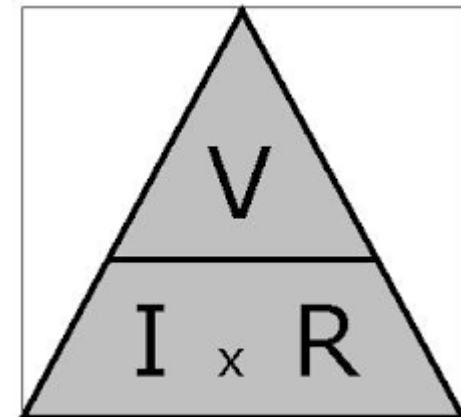
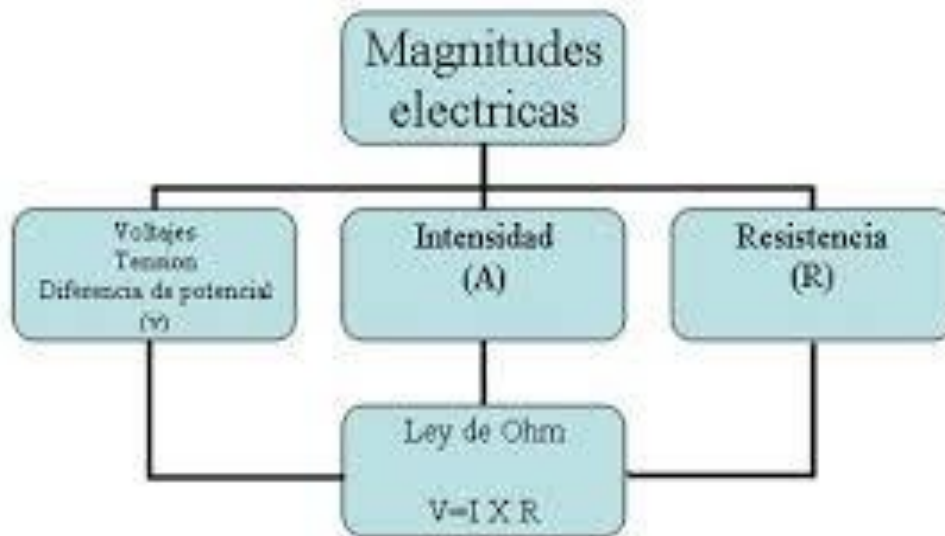
Los diferentes "*actos*" involucrados en nuestra "*obra*" responden a nombres tales como: **amplificador, oscilador, comparador, multiplexador, fuente de alimentación**, etc. Podremos conocer los actores (**componentes**) básicos que forman parte de cada uno de estos actos.

Una vez conocidos los **componentes**, y los **bloques** que pueden constituir cada uno de ellos, podremos enlazar dichos bloques para formar circuitos de mayor envergadura

Resumen

Para resumir un poco los conceptos explicados hasta ahora nos conformaremos con indicar que todo **circuito electrónico**, por complejo que pudiera parecernos, puede ser descompuesto en bloques bien diferenciados, de forma que podamos analizarlo de una manera bastante sencilla. Si, además, conocemos los elementos que constituyen cada uno de los componentes podremos analizar en detalle cada uno de los bloques que forman el circuito total. Esto nos permitirá analizar, reparar, modificar y, por qué no, mejorar un circuito dado.

Magnitudes Eléctricas



Introducción

Una vez acotado el campo de actuación de la electrónica, parece claro que ha llegado el momento de establecer dentro de dicho campo ciertas normas y definir ciertas "medidas" que todo componente deberá cumplir. Aunque esto pertenezca al campo más teórico de la electrónica, podemos asegurar que no tiene por qué resultar aburrido. Al fin y al cabo, todos tenemos unas reglas que cumplir!

Magnitudes eléctricas

Es hora de organizar a nuestros componentes y, nada mejor para ello, que recurrir al arbitrio de un ente imparcial y cuya solvencia no deje lugar a dudas. El conjunto de parámetros que podemos estipular dentro del "*reparto*" de componentes ya descrito responderá al claro nombre de "***magnitudes eléctricas***". Y para auditar que cada componente guarde las **magnitudes** estipuladas recurriremos al elitista cuerpo de "*medidores y polímetros*".

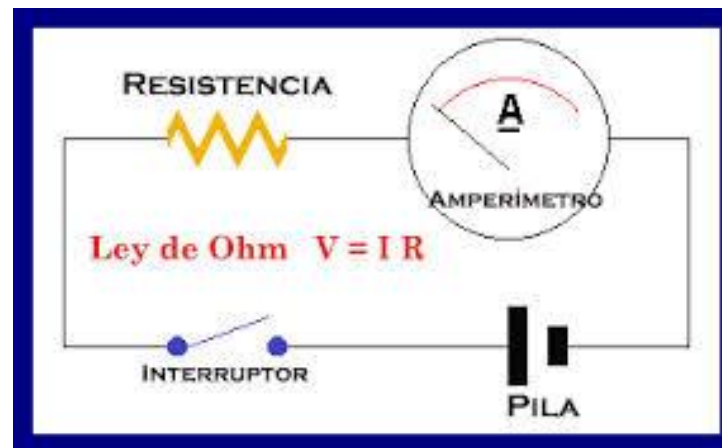
Magnitudes eléctricas

Siempre que nos topemos con **circuitería electrónica** deberemos hacer frente a palabras tales como: *intensidad, ohmio, impedancia, capacidad, henrios, faradios* y demás. Así que, a pesar del carácter eminentemente práctico con que queremos etiquetar a esta obra, no tendremos más remedio que realizar ahora un breve inciso en el campo de la teoría pero, claro está, para volver de inmediato a la práctica más rabiosa.

VARIABLE	SIMBOLO DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEIDA	SIMBOLO DE LA UNIDAD
Corriente	I	Amperio	A
Voltaje	V	Voltio	V
Potencia	P	Vatio	W
Resistencia	R	Ohmio	Ω

Magnitudes eléctricas

La forma en que la **electricidad** circula por los diversos componentes electrónicos de nuestros montajes motiva la aparición de diferentes efectos, tantos como **componentes** diferentes tengamos. Dichos efectos tienen nombres como: *tensión*, *intensidad*, *resistencia*, *capacidad*, *inducción*, *conducción*, etc.



Magnitudes eléctricas

La forma en que los eficientes medidores electrónicos conocidos como **polímetros** o **multímetros** tasan dichos efectos hace que por cada uno de ellos se cree una magnitud (medida) asociada. Dichas **magnitudes** reciben nombres tales como ohmio (abreviado como Ω), voltio, faradio, amperio, henrio, etc.



Magnitudes eléctricas

De lo explicado hasta ahora parece claro que la forma de poner orden entre los diferentes "*actores*" de nuestra "*obra*" es asignar a cada uno de ellos un efecto o "*papel*" diferenciador. El **polímetro** será el juez o "*crítico*" de la representación y otorgará a cada uno de ellos su justo veredicto. Empecemos pues con los "*papeles*" o magnitudes existentes en este mundillo.



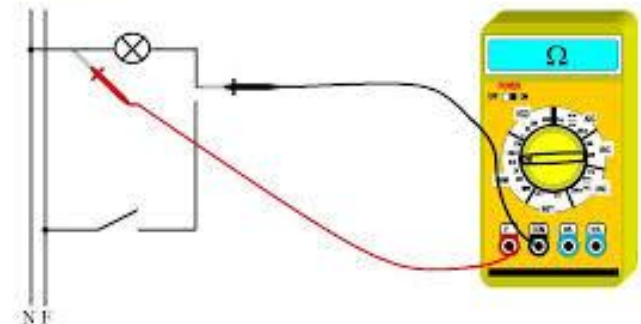
Corriente y Tensión

No se nos ocurre una forma más sencilla de adentrarnos en el campo de las **magnitudes electrónicas** que tomar el representante más sencillo del cartel, esto es, la **resistencia**, y su magnitud asociada, es decir, el **ohmio**. Para ello veremos primero los conceptos de tensión y corriente, lo suficiente como para poder empezar a estudiar rápidamente un componente electrónico.

MAGNITUD	SIMBOLO	UNIDAD	SIMBOLO	FORMULA
CARGA	C	CULOMBIO	C	
TENSION	V	VOLTIOS	V	$V = I \times R$
INTENSIDAD	I	AMPERIOS	A	$I = V/R$
RESISTENCIA	R	OHMIOS	Ω	$R = V/I$
POTENCIA	P	VATIOS	W	$P = V \times I$
ENERGÍA	E	VATIO POR HORA	w x h	$E = P \times t$

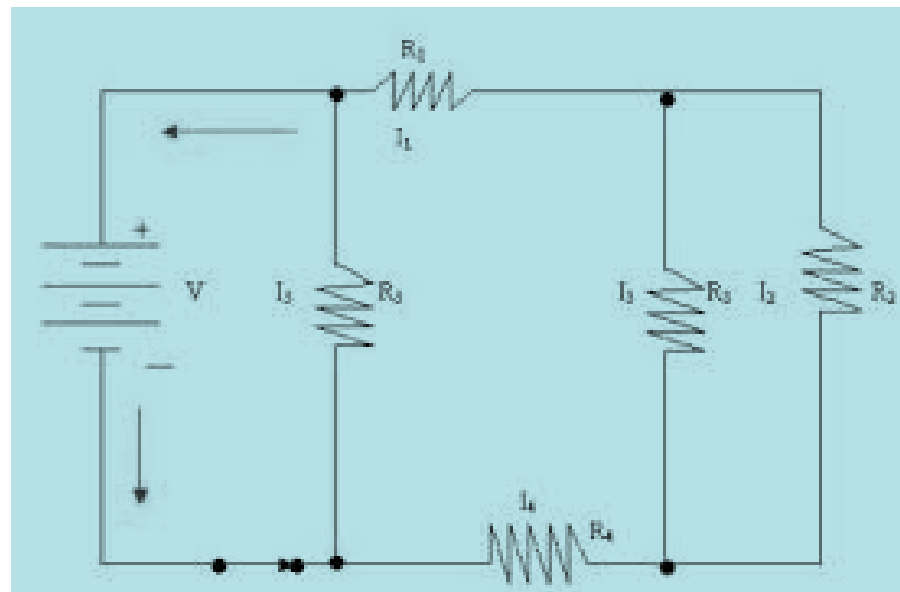
OHMETRO

Aplicación: Medir la **resistencia** y la **continuidad** de un circuito o elemento



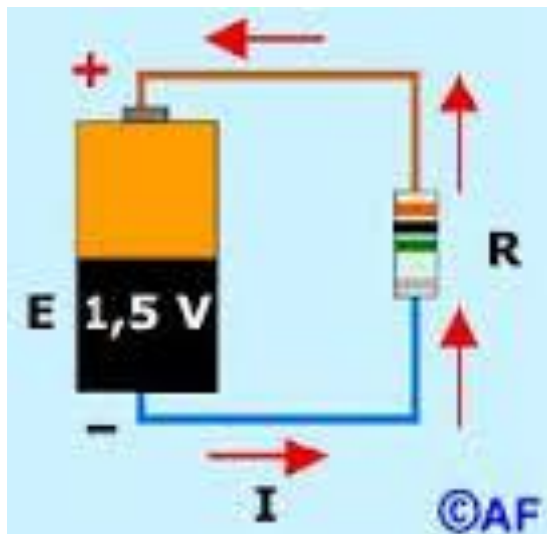
Corriente y Tensión

Como su propio nombre indica, la **resistencia (R)** realiza una función clara ante la presencia de una corriente eléctrica. Dicha corriente es la producida por una diferencia de potencial o **tensión eléctrica (V)**.



Diferencia de potencial

Si intercalamos una pila como punto de partida podemos intuir ya, que, en condiciones normales, esto es, con la pila cargada, los dos extremos (o **polos**) de la misma están cargados con diferente tipo de electricidad. A este tipo de "carga" le podemos asociar sin problemas el nombre de "**potencial eléctrico**". Si los dos polos de la pila que nos sirve de ejemplo están "cargados" a diferentes cantidades de electricidad (o potenciales) podemos decir que entre los dos extremos (polos) de la pila (o **batería**) tenemos unas diferentes cantidades de electricidad o, como se conoce más habitualmente, tenemos una **diferencia de potencial**.

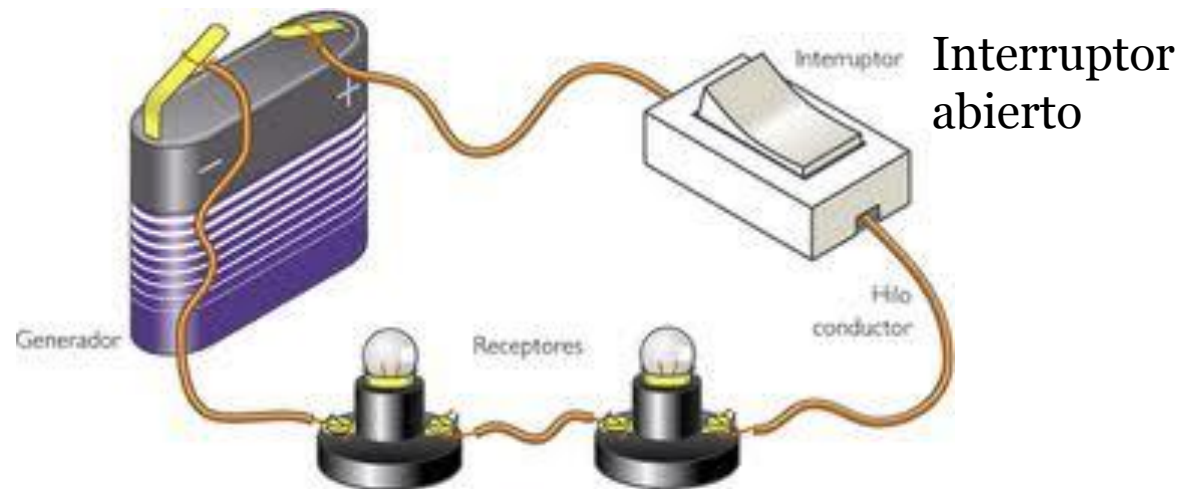


Diferencia de potencial

El concepto de "*diferencia de potencial*" es de suma importancia en todo proceso electrónico. Podríamos decir que la diferencia de potencial es la "*madre de todas las magnitudes*". Eso sí, como podría resultar demasiado sencillo, a la diferencia de potencial se le han puesto otros nombres tales como **tensión**, **voltaje**, etc. Pero, en definitiva, siempre se trata de establecer el mismo hecho.

Diferencia de potencial

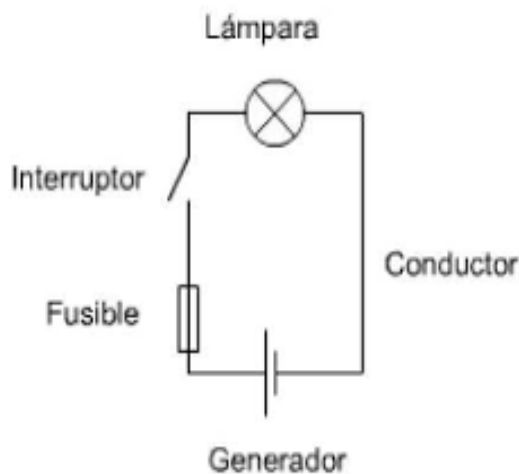
Está claro que la diferencia de potencial sólo establece eso, es decir, que dos polos o extremos de una pila poseen diferentes **cargas eléctricas**. Así que, mientras que dichos polos estén quietecitos, y cada uno en su sitio, no ocurrirá nada, absolutamente nada.



Diferencia de potencial

Los problemas ocurrirán cuando a alguien se le ocurra la "*genial*" idea de que dichos polos puedan unirse de alguna manera. Y siguiendo el razonamiento anterior puede llegar a deducirse que los dos polos se unirán, claro está, a través de algún tipo de material el cual, a su vez, también poseerá electrones y demás partículas. Este supuesto nos viene que ni pintado para explicar lo que a continuación sigue, pero hemos de hacer especial hincapié en que **NO DEBEMOS UNIR NUNCA LOS DOS POLOS DE UNA PILA DIRECTAMENTE**, por ser muy peligroso.

Conductor eléctrico



Así que hemos llegado al punto en que tenemos dos materiales de diferente potencial eléctrico unidos por un tercero cuyas **cualidades eléctricas**, de momento, desconocemos. Es aquí donde podemos formular una hipótesis y, como quiera que somos libres de formular la que nos plazca, vamos a suponer que el tercer material que sirve de puente entre los dos polos de la pila es del tipo conocido como "**conductor**". ¿Qué quiere decir esto? Pues muy sencillo: sus electrones están de acuerdo en ponerse a trabajar y no les importa moverse de un lado a otro. Así que, al unir los dos polos por medio del **conductor eléctrico**, lo que hacemos es, de forma muy sencilla, tender un **puente** a los dos materiales que conforman la pila de forma y manera que sus respectivos electrones se pongan a viajar de un polo a otro.

Corriente Eléctrica

Debemos aclarar ahora mismo a qué se debe el movimiento de electrones. Hay dos motivos fundamentales: de un lado está el hecho de que los dos polos de la pila estén a **diferente potencial**; simplificando, los electrones que le sobran a un polo le faltan al otro. El otro motivo es que no hemos unido los bornes de la pila con un material cualquiera sino con uno de tipo **conductor**, o sea, con electrones dispuestos a "*moverse*".

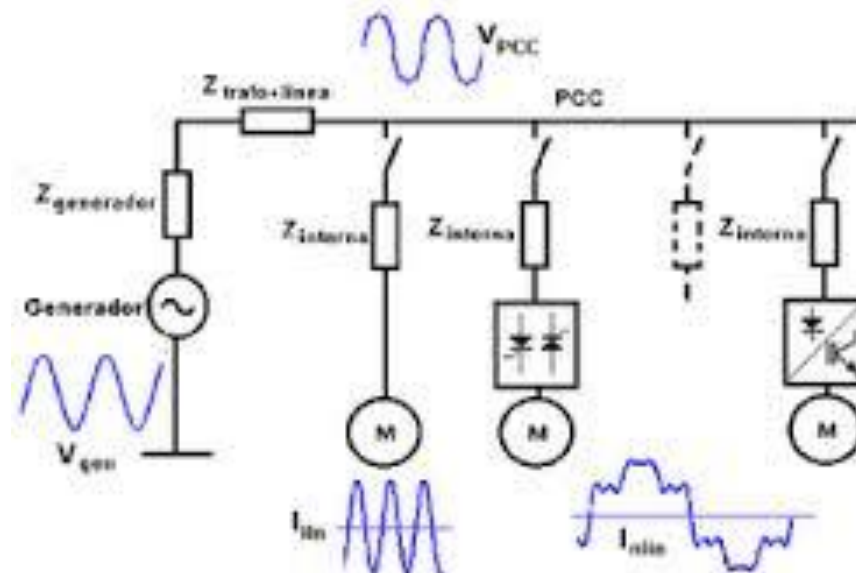
Pues bien, al fenómeno del movimiento de electrones, que acabamos de describir de esta forma tan sencilla, la electrónica le asocia un nombre: "***corriente eléctrica***".

Recuerda

Llegados a este punto podemos repasar lo descubierto hasta ahora. Por un lado hemos visto a qué se debe el que exista la diferencia de potencial o, más comúnmente llamada, la **tensión eléctrica**. También hemos explicado que cuando se unen dos puntos a diferente **TENSIÓN** por medio de un material conductor ocurre una circulación de **CORRIENTE** eléctrica. Puede que los conceptos de tensión y corriente sean los más utilizados dentro de la electrónica, pero lo que sí son con seguridad es la base de todo "*reglamento*" que rija el mundillo electrónico.

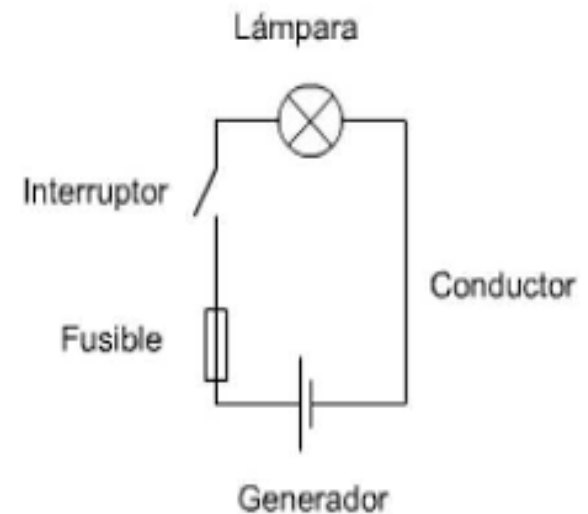
Esquemas electrónicos

Antes de seguir con el reparto de roles dentro de la obra electrónica, debemos conocer otra "*regla*" muy utilizada: la forma de representar los **circuitos electrónicos**. Dicha forma pasa por lo que los técnicos denominan "***esquemas electrónicos***"



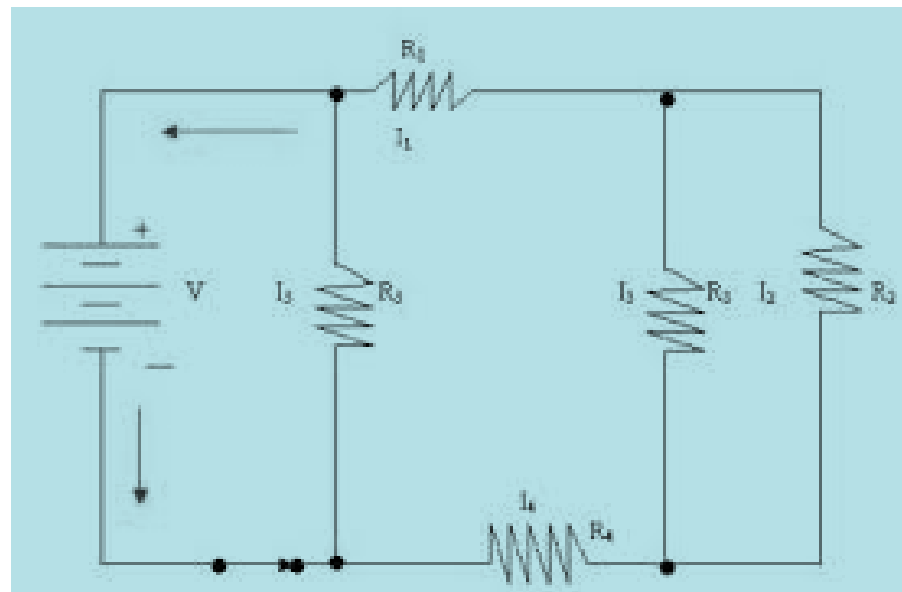
Esquemas electrónicos

Si queremos representar una batería en **forma esquemática** deberemos recurrir al símbolo asociado a dicha batería o generador. Los hilos conductores suelen representarse por líneas simples, mientras que el resto del reparto electrónico tiene diferentes símbolos asociados. En la ilustración correspondiente podemos ver una pila -por su símbolo más conocido-, la misma pila conectada por un conductor (esto se conoce como **cortocircuitada**) y una pila entre cuyos extremos se ha intercalado una resistencia o lámpara. Existen varios símbolos para cada componente electrónico. Nosotros intentaremos utilizar siempre los más sencillos e intuitivos.



Esquemas electrónicos

La **diferencia de potencial** en bornes de una pila se denota por el diferente tamaño de los dos bornes representados. La **corriente eléctrica** también suele representarse, casi siempre, en forma de flecha que discurre paralelamente al conductor donde fluye la misma.

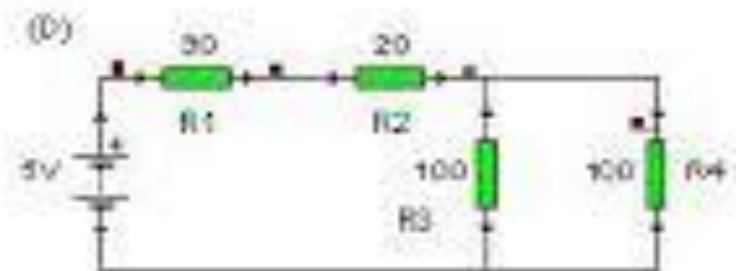
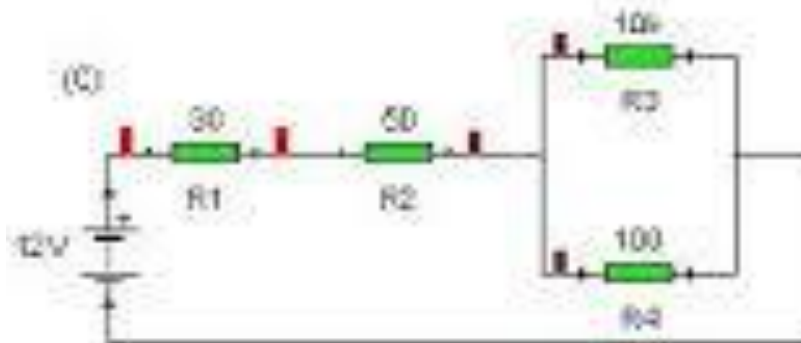
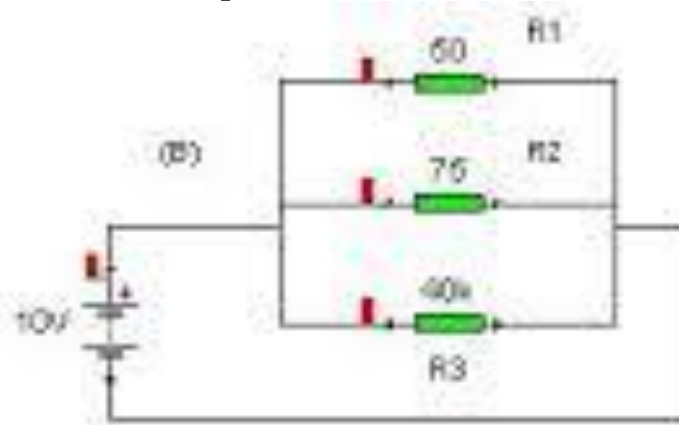
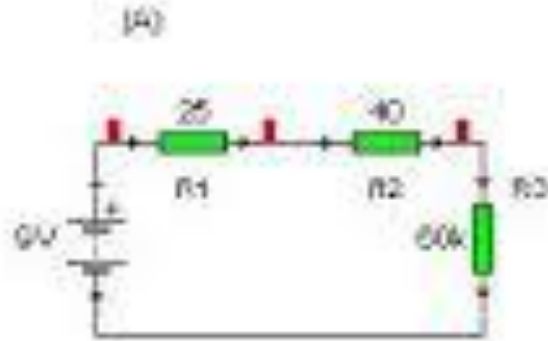


Esquemas electrónicos

Quedó claro que la corriente eléctrica circula por el hilo de material al que hemos denominado **conductor**. Ahora vamos a dar paso al primero de nuestros artistas invitados: la **resistencia eléctrica**. Como su propio nombre indica, parece claro que la resistencia no está tan dispuesta como el hilo "*conductor*" a permitir la circulación de corriente eléctrica.

Existen muchas y variopintas **resistencias** (vestidas con variados y escandalosos trajes de colores). Esto ya nos puede dar una pista sobre las diferencias de "*caracteres*" entre unas resistencias y otras. Unas dejan pasar bastante bien la corriente eléctrica, mientras que otras se "*resisten*" (nunca mejor dicho) un poco más.

Circuitos resistivos de diferentes formas de acoplamiento.



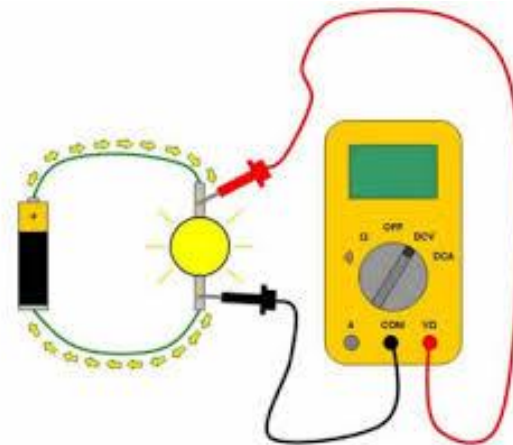
Medidores de Magnitud

Explicados ciertos "*papeles*" electrónicos (tensión, corriente, resistencia) vamos ahora a ver en qué basan sus medidas y "*críticas*" los polímetros y el resto de medidores electrónicos, o sea, las **MAGNITUDES** en que se pueden cuantificar o medir los "*papeles*" representados por los diferentes "*actores*" electrónicos.



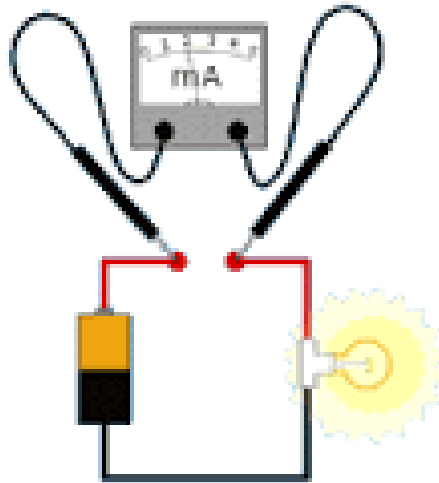
Medidores de Magnitud

Si el primer concepto comentado fue la diferencia de tensión o potencial, parece claro que todo lo que un polímetro podrá supervisar es dicha diferencia. Dicha diferencia se mide en **VOLTIOS**. Por ejemplo, una pila de 1,5 voltios lo es porque entre sus dos extremos hay una diferencia de tensión de dicha magnitud. Dicho nombre proviene del inventor de la primera pila, el científico italiano **A. Volta**.



Medidores de Magnitud

Como la corriente eléctrica ha sido el segundo concepto comentado parece justo explicar ahora cómo se puede cuantificar y medir la misma. La cantidad de corriente se mide, en honor del físico francés **André M. Ampère**, en una unidad denominada **AMPERIO**.



Recuerda

Una cosa son los **símbolos electrónicos** asociados a cada componente de un circuito y otra las **abreviaturas** (o letras) por las que se conoce cada una de las magnitudes asociadas a dicho componente.

De lo visto hasta ahora podemos resumir: una resistencia (medida en **OHMIOS**) intercalada en un circuito donde se dé una diferencia de potencial o tensión (medida en **VOLTIOS**) ocasionara una circulación de corriente eléctrica (medida en **AMPERIOS**).

Medidas de corriente y tensión

Ahora es preciso presentar el conjunto de dispositivos encargados de llevar a cabo la supervisión y control de todas y cada una de las medidas electrónicas. Esta misión la llevan a cabo los **polímetros**, también llamados **multímetros** o, de forma abreviada, **voltímetros** (aunque medir voltios no sea la única misión que pueden llevar a cabo).

El aspecto de estos aparatos se ha visto afectado también por el auge de las nuevas tecnologías. La aparición de los dispositivos denominados "*digitales*", a los cuales prestaremos luego toda la atención que se merecen, han dividido el mundo de los polímetros en dos apartados bien diferenciados: los **polímetros digitales** y los **analógicos**.

Los polímetros analógicos



Los polímetros más antiguos son los conocidos como "*de aguja*". Esta definición es lo suficientemente intuitiva como para facilitarnos su identificación en la figura que acompaña estas líneas. Su constitución interna se basa en una aguja adosada al mecanismo de **bobina móvil** que está sometido a un cierto campo magnético. Dicho campo magnético es función de la corriente que lo crea, la cual viene dada directamente por la magnitud a medir por nuestro polímetro.

Los polímetros digitales

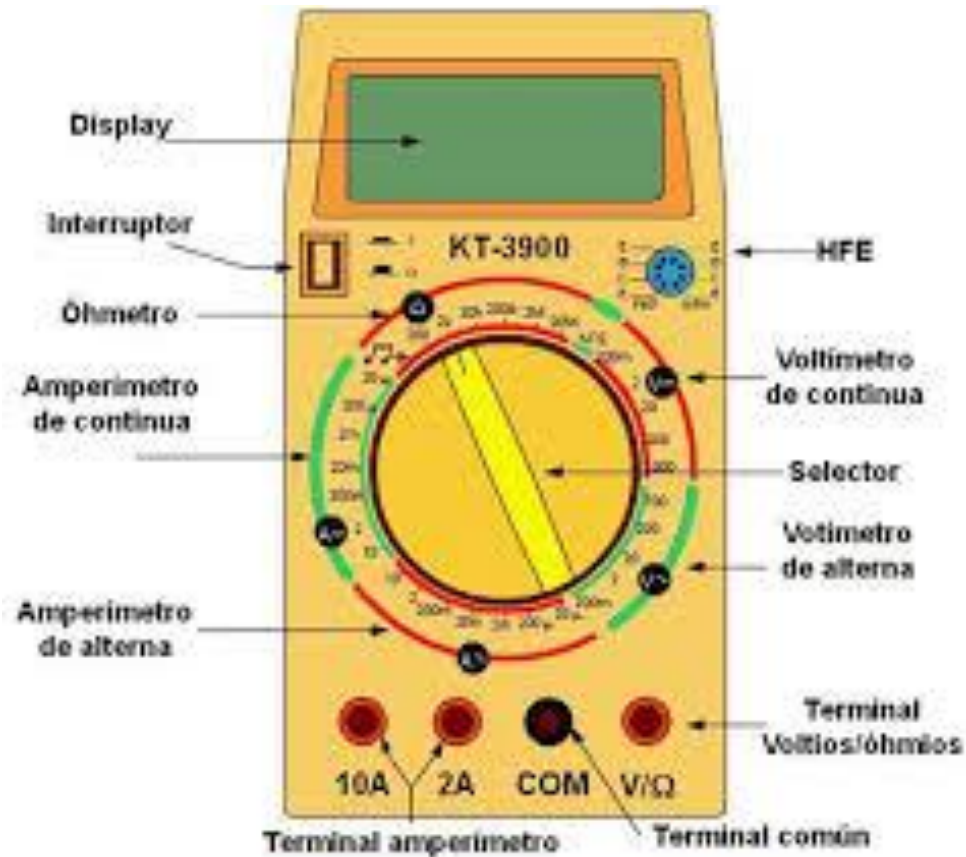
Los polímetros más modernos son los denominados **digitales** y se pueden reconocer a simple vista porque su indicación viene dada en forma numérica sobre un **visualizador**. El tipo más común de los visualizadores - también llamado **DISPLAY** - es el conocido como **LCD** o "*display de cristal líquido*".



Medidores de magnitudes eléctricas

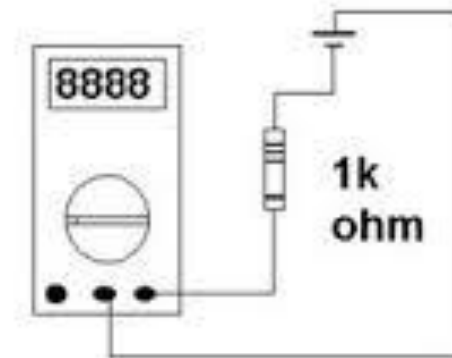
Como ya hemos observado antes, por medio del polímetro podemos controlar, o más exactamente, medir las diferentes magnitudes eléctricas. Si nos fijamos en el medidor de aguja podemos ver que posee diferentes **graduaciones** sobre el fondo en que se mueve dicha aguja. Tales graduaciones responden comúnmente al nombre de "**escalas**" de medida. Por ejemplo, podemos observar que una de las escalas posee en uno de sus extremos la inicial "**V**". Dicha escala nos permitirá tomar medidas de tensión directamente en **voltios**. La escala serigrafiada con una "**A**" (o bien con "**mA**.") nos sirve para medir corrientes eléctricas en su unidad asociada, es decir, el **amperio** (o, como veremos más adelante, en su unidad derivada: el **miliamperio** o **mA**.)

Polímetro digital



Medidores de magnitudes eléctricas

La medida de otros parámetros relacionados con la electrónica también es posible. Podemos medir, si así lo deseamos, la resistencia eléctrica. Para ello haremos uso de la escala etiquetada como " Ω " y cuya unidad, como ya hemos indicado, es el **ohmio**.



Fin del Tutorial