

COMPONENTES ELECTRÓNICOS

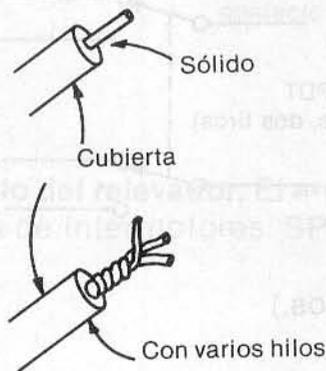
Muchas y muy diversas familias de partes y componentes conducen, controlan, seleccionan, dirigen, interrumpen, almacenan, manipulan, duplican, modulan y explotan la corriente eléctrica. Aquellas que utilizan cristales semiconductores son tan importantes, que dedicaremos todo un capítulo para conocerlas. En este capítulo encontrarás casi todo lo que necesitas saber sobre el resto de las partes.

Alambre y cable

Se utilizan para transportar una corriente eléctrica. La mayor parte de los alambres se hacen con un metal de baja resistencia como el cobre y están protegidos por una cubierta aisladora de plástico, hule o barniz. El alambre sólido es sólo un conductor. Los alambres estándar están formados por dos o más conductores trenzados sin revestir. El alambre con estaño es más fácil de soldar.

Especificaciones para el alambre de cobre sin revestir

CALIBRE	DIÁMETRO (pulg.)	PIES/LIBRA	PIES/OHM
16	0.05082	127.9	249.00
18	0.04030	203.4	156.50
20	0.03196	323.4	98.50
22	0.02535	514.2	61.96
24	0.02010	817.7	38.96
26	0.01594	1 300.0	24.50
28	0.01264	2067.0	15.41
30	0.01003	3287.0	9.69



Los cables tienen uno o más conductores y más aislamiento que el alambre normal. El cable coaxial puede llevar señales de alta frecuencia (como las de la televisión).

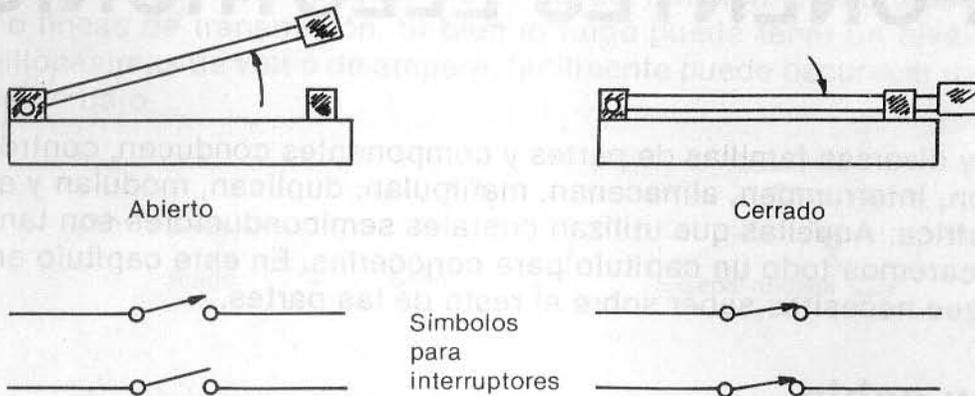
Precaución. Siempre utiliza un alambre adecuado a la corriente que vas a transportar. Si el alambre está caliente al tacto, está transportando demasiada corriente. Emplea un alambre de un calibre más grande o reduce la corriente. De lo contrario...



Interruptores

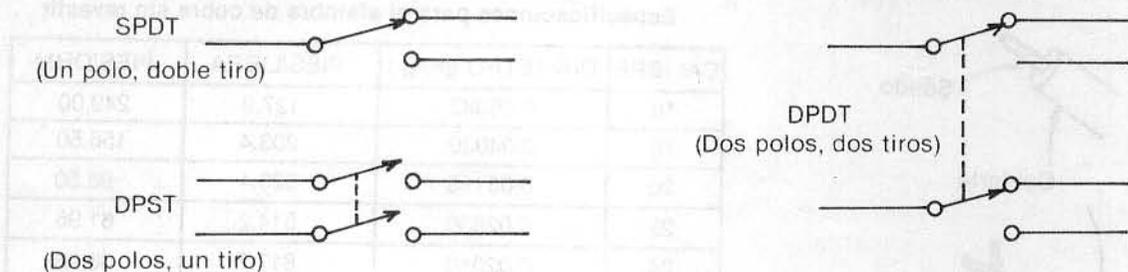
Los interruptores mecánicos permiten o interrumpen el flujo de la corriente, también se utilizan para dirigirla hacia varios puntos.

Interruptor básico de cuchilla. Es el más sencillo.



A este tipo de interruptor se le llama un SPST (un polo, un tiro; por sus siglas en inglés).

Interruptores de contacto múltiple. He aquí algunos símbolos para los principales tipos:



(La línea punteada significa que los lados se mueven juntos.)

Otros interruptores

Pulsadores. Por lo general son SPST, que normalmente se encuentran abiertos (NO), o normalmente se encuentran cerrados (NC).



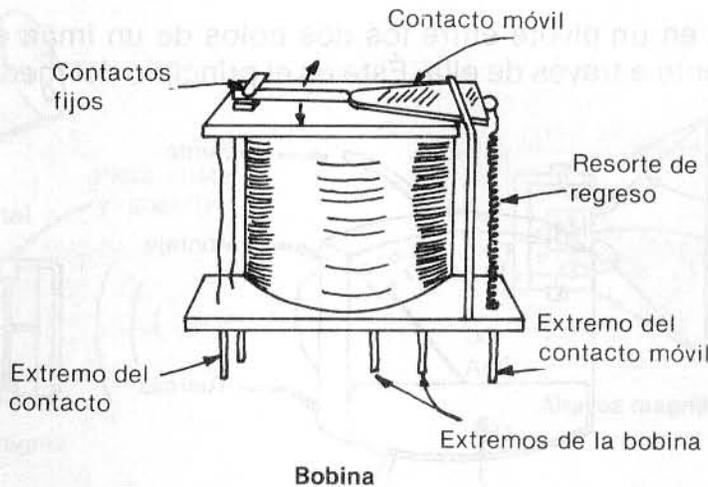
Rotativos. En forma de disco con un polo y 2 o más contactos. Los discos pueden api-arse para proporcionar más polos. Se pueden realizar muchas variaciones.

De mercurio. El mercurio cierra el interruptor. Son sensibles a la posición.

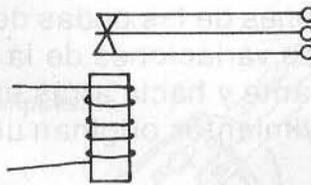
Otros. Hay muchos tipos de interruptores disponibles de tensores, osciladores, de palanca, de deslizamiento, pulsadores, iluminados y otros.

Relevadores

Un relevador es un interruptor electromagnético. Una corriente pequeña que fluye a través de una bobina en el relevador crea un campo magnético que atrae o repele el contacto de un interruptor con el otro.

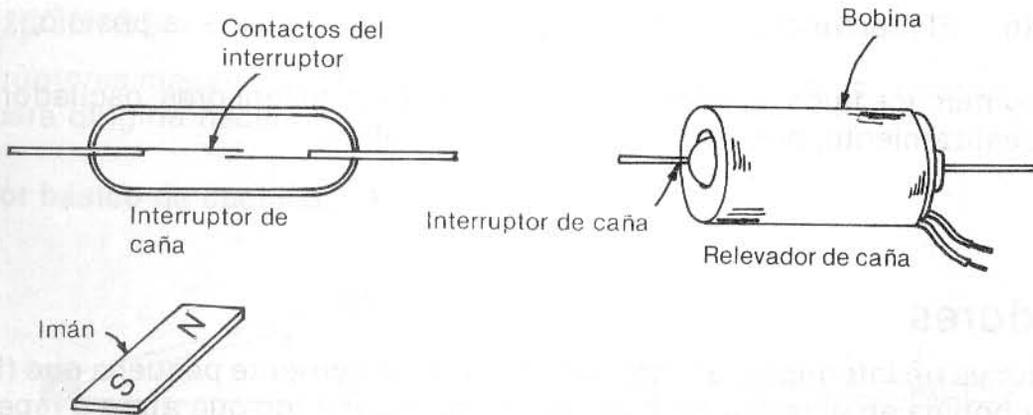


Símbolo del relevador. El arreglo de los contactos puede proporcionar diferentes operaciones de interruptores: SPST, SPDT, DPST, DPDT o algunas otras.



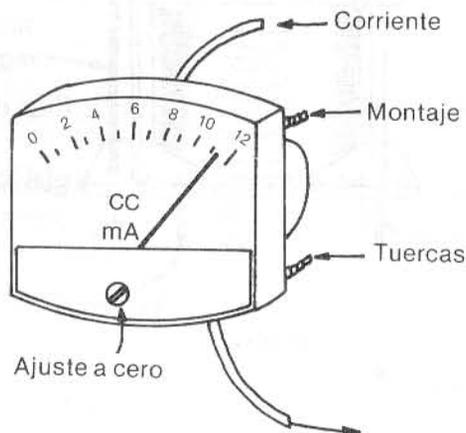
Símbolo de un relevador con contactos SPDT

Relevadores con interruptor de caña. A un tubo de vidrio cerrado que aloje un par de contactos de interruptores estrechamente colocados se le conoce como interruptor de caña. Un campo magnético cerrará los contactos. Esto hace posible que se ponga en acción un relevador SPST muy sencillo.



Medidor de bobinas variable

Una bobina colocada en un pivote entre los dos polos de un imán en forma de U girará cuando se pase corriente a través de ella. Éste es el principio del medidor de bobina móvil.



Micrófonos y altavoces

Un micrófono convierte las variaciones de las ondas de sonido en correspondientes variaciones de corriente eléctrica. Las variaciones de la onda de sonido primero se convierten en movimientos hacia adelante y hacia atrás en una película flexible u hoja llamada *diafragma*. Luego, estos movimientos originan una corriente eléctrica a través de los siguientes medios:

Carbono. El movimiento del diafragma cambia la presión aplicada a una cápsula de partículas de carbón, esto origina cambios proporcionales en la resistencia de la cápsula.

Dinámicas. Una bobina pequeña se mueve a través de un campo magnético a medida que se mueve el diafragma, lo cual hace que se origine una corriente de salida proporcional.

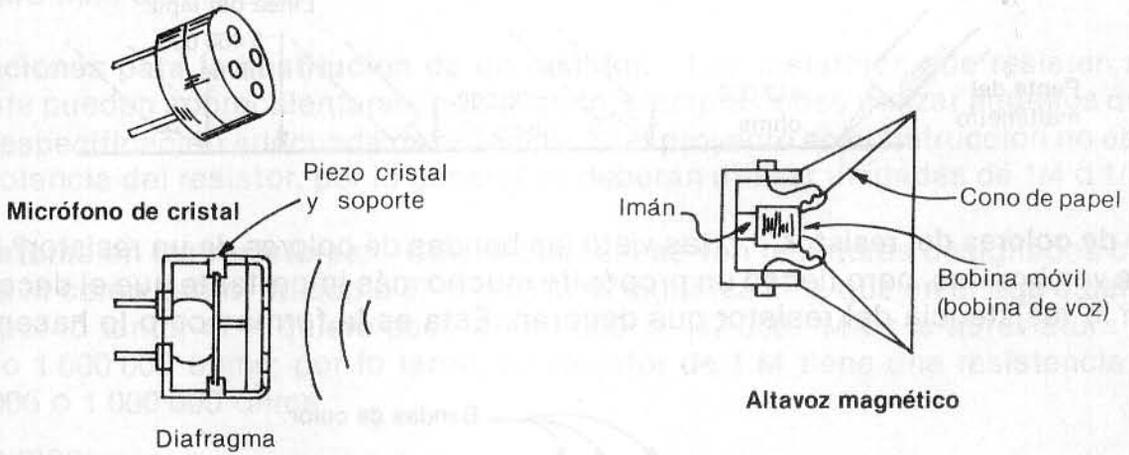
Condensador. El diafragma en movimiento altera la distancia entre las dos placas de metal. El resultado es un cambio proporcional en la capacitancia de las placas.

Cristal. Un disco de material piezoeléctrico que produce voltaje cuando se dobla por la presión de las ondas sonoras forma el diafragma o se une mecánicamente a éste.

Un altavoz convierte las variaciones de una corriente o de un voltaje en ondas sonoras. Los dos tipos de altavoces más comunes son:

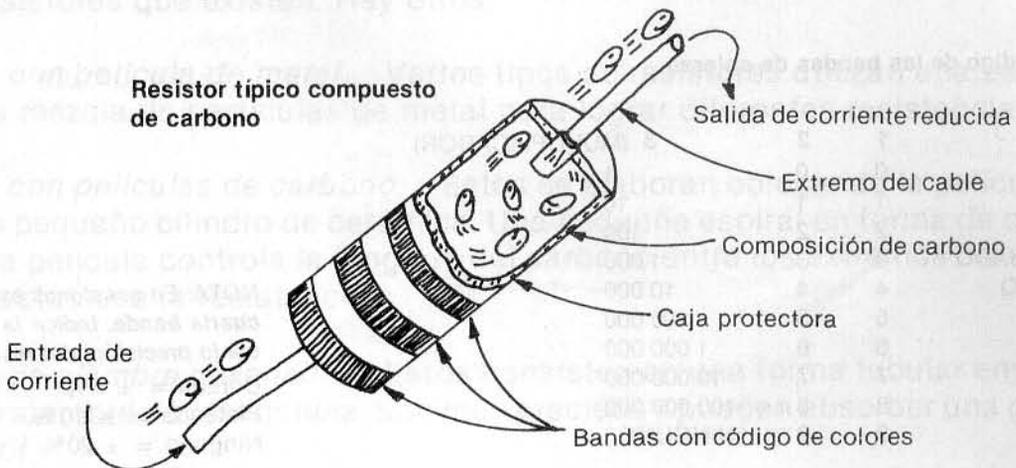
Magnéticos. Similares al principio del micrófono dinámico. De hecho, el altavoz magnético se puede utilizar como micrófono.

Cristal. Similar al principio de un micrófono de cristal. Un altavoz de cristal puede duplicar a un micrófono.



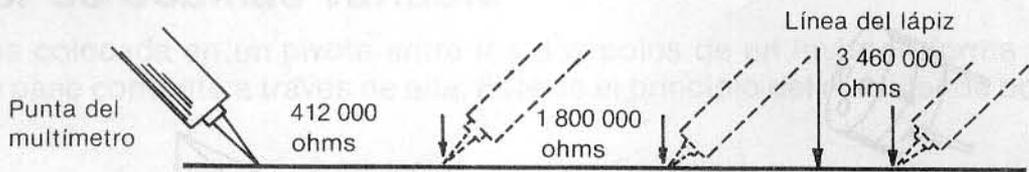
Resistores

Los resistores vienen en muy diversas formas y tamaños, pero todos hacen lo mismo: *limitan o establecen una resistencia a la corriente*. Después hablaremos más al respecto; por ahora, veamos cómo es un resistor.

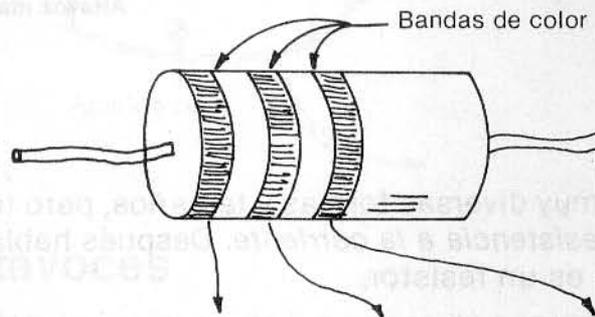


“Composición de carbono” es una forma sofisticada para describir al carbón en polvo mezclado con un aglutinante similar al pegamento. Este tipo de resistor es fácil de elaborar, y su grado de resistencia se puede hacer variar de un resistor a otro, simplemente modificando la proporción de partículas de carbono contenidas en el aglutinante; una mayor cantidad de carbono proporciona menos resistencia.

Resistores fáciles de hacer. Se puede hacer un resistor dibujando una línea con un lápiz de punta suave en una hoja de papel. Mide la resistencia de la línea o los puntos que en ella haya, tocándola con las puntas de un multímetro. Asegúrate de que el multímetro esté en la escala de resistencia más alta. Puede ser que la resistencia de una sola línea sea demasiado alta como para medirse, de tal manera que a lo mejor resulta conveniente repasar la línea unas doce veces, aproximadamente. A continuación se ilustra una línea ya medida:



Código de colores del resistor. ¿Has visto las bandas de colores de un resistor? En realidad se ven bonitas, pero tienen un propósito mucho más importante que el decorativo: indican la resistencia del resistor que decoran. Esta es la forma como lo hacen.



Código de las bandas de colores

COLOR	1	2	3 (MULTIPLICADOR)
NEGRO	0	0	1
CAFÉ	1	1	10
ROJO	2	2	100
ANARANJADO	3	3	1 000
AMARILLO	4	4	10 000
VERDE	5	5	100 000
AZUL	6	6	1 000 000
VIOLETA	7	7	10 000 000
GRIS	8	8	100 000 000
BLANCO	9	9	NINGUNO

NOTA: En ocasiones existe una cuarta banda. Indica la tolerancia (o precisión) del resistor.

- Dorada = $\pm 5\%$
- Plateada = $\pm 10\%$
- Ninguno = $\pm 20\%$

Al principio parece complicado, pero es muy fácil aprender a utilizarlo. Por ejemplo, ¿cuál es la resistencia de un resistor que tiene un código de color amarillo, violeta y rojo? El amarillo es el primer color, de tal manera que el primer número es 4. El violeta es el segundo color, de tal manera que el segundo número es 7; puesto que el tercer color es el rojo, el multiplicador es 100. Por lo tanto, la resistencia es de 47×100 o 4 700 ohms. Al no existir una cuarta banda sabemos que la actual resistencia es de $4\,700 \pm 20\%$ y como el 20% de 4 700 es 940, el valor está entre 3 760 y 5 640 ohms.

Sustitución de resistores. ¿Qué sucede si se necesita un resistor de 6 700 ohms pero sólo se encuentra una unidad de 6 800 ohms? Casi siempre es posible utilizar cualquier valor que se encuentre dentro del 10 o del 20% del valor que se requiera, así que es pertinente emplear éste. Si un circuito en particular requiere de una precisión mayor, se especificará. Por supuesto que se pueden construir resistencias de acuerdo con las necesidades, esto se logra conectando dos o más resistores en *serie* o en *paralelo*. Más adelante se dirá más al respecto.

Precauciones para la sustitución de un resistor. Los resistores que resisten mucha corriente pueden sobrecalentarse; por lo tanto, *siempre* debes utilizar aquellos que tengan la especificación adecuada de potencia. Si el proyecto en construcción no especifica la potencia del resistor, por lo general se deberán utilizar unidades de 1/4 o 1/2 watt.

Abreviaturas en los resistores. Con frecuencia se ven resistores designados con una K o una M como sufijo, tal como 47 K o 10 M. K significa *kilo*, que en griego quiere decir 1 000; por lo tanto, 47 K quiere decir $47 \times 1\,000$ o 47 000. M es la abreviatura de *megohm* o 1 000 000 ohms; por lo tanto, un resistor de 1 M tiene una resistencia de $1 \times 1\,000\,000$ o 1 000 000 ohms.

En resumen:

$K = \times 1\,000$ (47 K = $47 \times 1\,000 = 47\,000$ ohms).

$M = \times 1\,000\,000$ (2.2 M = $2.2 \times 1\,000\,000 = 2\,200\,000$ ohms).

Otros tipos de resistores. El resistor con composición de carbono es uno de los varios tipos de resistores que existen. Hay otros:

Resistores con película de metal. Varios tipos de resistores utilizan una película delgada o una mezcla de partículas de metal para lograr diferentes resistencias.

Resistores con películas de carbono. Estos se elaboran colocando la película de carbono en un pequeño cilindro de cerámica. Una pequeña espiral en forma de canal en el centro de la película controla la longitud del carbono entre los extremos del cable, con lo cual se establece la resistencia.

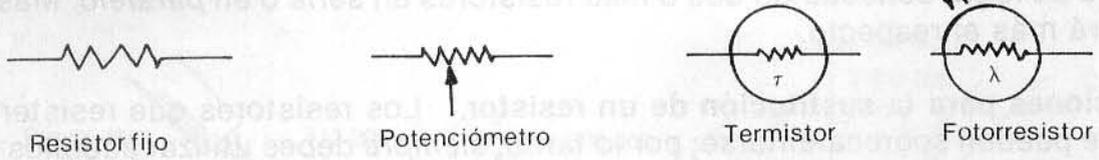
Resistores de alambre devanado. Estos consisten en una forma tubular envuelta con bobinas de alambre de resistencia. Son muy precisos y pueden absorber una gran cantidad de calor.

Fotorresistores. También llamados fotoceldas. Están formados por un material sensible a la luz como el sulfuro de cadmio, al aumentar el nivel de la luz, disminuye la resistencia.

Termistores. Este es un resistor sensible a la temperatura. Al aumentar la temperatura, en la mayor parte de los casos, disminuye la resistencia.

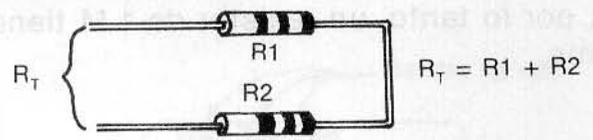
Resistores variables. Con frecuencia es necesario cambiar la resistencia de un resistor. Los resistores variables se llaman *potenciómetros*. Se utilizan para alterar el volumen de un radio, modificar la brillantez de una lámpara, ajustar el calibre de un medidor, etc. Los *potenciómetros de ajuste* son potenciómetros equipados con una ranura en la que puede caber un destornillador y se utilizan para realizar ajustes ocasionales.

Símbolos de resistores



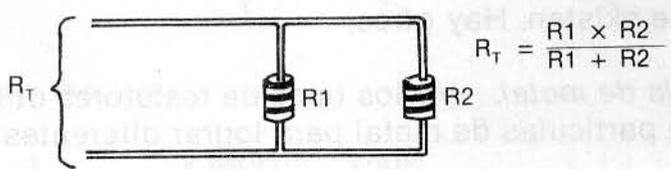
Cómo se utilizan los resistores

Circuitos en serie. Con frecuencia los resistores se conectan en series como esta:



La resistencia total es simplemente la suma de las resistencias individuales.

Circuitos en paralelo. Los resistores también pueden conectarse en paralelo.



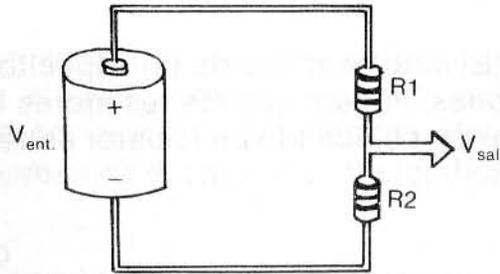
La *resistencia total* es el producto de las dos resistencias dividido entre su suma.

Si se quieren tres o más paralelos, es mejor utilizar la calculadora porque...

$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \dots \text{etc.}}$$

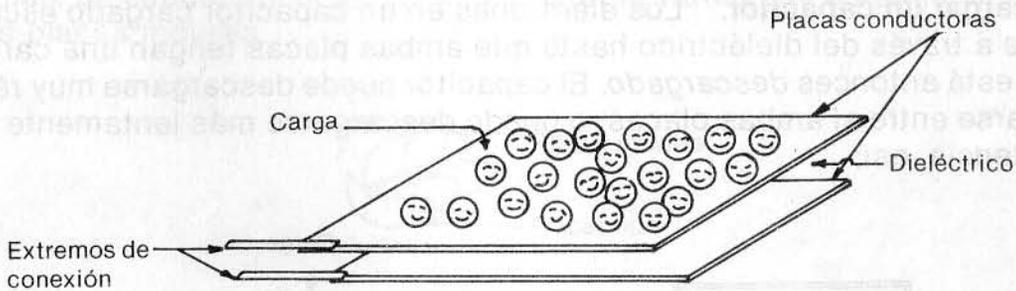
Divisor del voltaje. ¡Importante! El voltaje de salida se determina por la proporción de R1 y R2. Esta es la fórmula:

$$V_{sal.} = V_{ent.} \left(\frac{R2}{R1 + R2} \right)$$



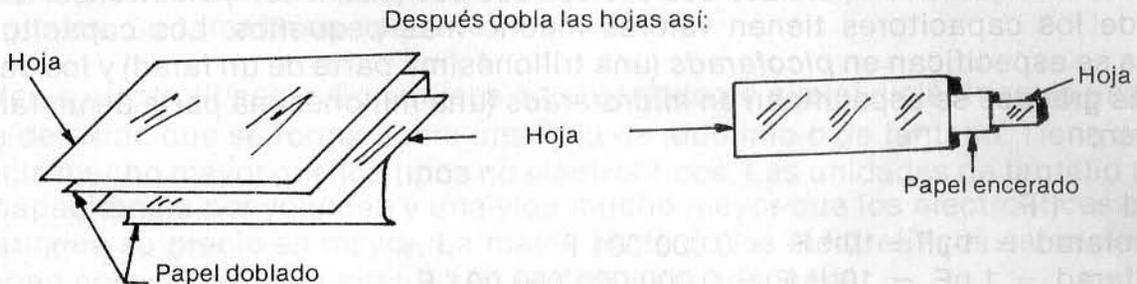
Capacitores

Existen muchos tipos de capacitores, pero todos realizan lo mismo: almacenan electrones. El capacitor más sencillo consiste en dos conductores separados por un material aislante llamado dieléctrico. Observa el modelo que te presentamos:



El dieléctrico puede ser papel, película de plástico, mica, vidrio, cerámica, aire o el vacío. Las placas pueden formarse con discos de aluminio, hojas de aluminio o una película delgada de metal aplicada a los lados opuestos de un dieléctrico sólido. El cuerpo formado por: conductor, dieléctrico, conductor, puede enrollarse dentro de un cilindro o permanecer plano. Posteriormente se proporcionará información adicional sobre los capacitores.

Cómo hacer un capacitor. Puedes hacer un capacitor con dos hojas de papel aluminio y una hoja de papel encerado. Dobra el papel encerado alrededor de la hoja de aluminio:

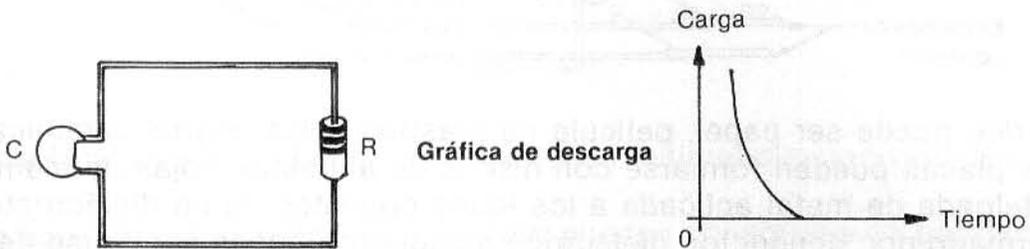


Asegúrate de que las hojas de aluminio no se toquen entre sí. Oprime los contactos de una batería de 9 volts brevemente a los extremos expuestos de las hojas de aluminio. Luego, toca las puntas de un multímetro de alta impedancia con las hojas de aluminio. El medidor indicará un pequeño voltaje durante unos cuantos segundos, después el voltaje descenderá a cero.

Para cargar un capacitor. El lado negativo de un capacitor casero está *cargado* casi inmediatamente con electrones. Puesto que los resistores limitan la corriente, se puede disminuir el tiempo de carga, colocando un resistor entre el capacitor y la batería de 9 volts:



Para descargar un capacitor. Los electrones en un capacitor cargado escaparán gradualmente a través del dieléctrico hasta que ambas placas tengan una carga igual. El capacitor está entonces *descargado*. El capacitor puede descargarse muy rápidamente al conectarse entre sí ambas placas, o puede descargarse más lentamente a través de una resistencia, así:



Para especificar un capacitor. La carga máxima de un capacitor es su *capacitancia*. La capacitancia se especifica en farads. Un capacitor de un farad conectado a un suministro de 1 volt almacenará 6 280 000 000 000 000 000 (6.28×10^{18}) electrones. La mayor parte de los capacitores tienen valores mucho más pequeños. Los capacitores pequeños se especifican en *picofarads* (una trillonésima parte de un farad) y los capacitores más grandes se especifican en *microfarads* (una millonésima parte de un farad). En resumen:

$$1 \text{ farad} = 1 \text{ F}$$

$$1 \text{ microfarad} = 1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{ F} = 0.000\,001 \text{ F}$$

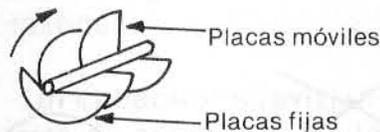
$$1 \text{ picofarad} = 1 \text{ pF} = 10^{-12} \text{ F} = 0.000\,000\,000\,001 \text{ F}$$

Sustitución de los capacitores. La capacitancia especificada para casi todos los capacitores puede ser de 5 a 100% fuera de su valor real. Por lo tanto, con frecuencia se pueden sustituir los valores cercanos para un valor especificado; sin embargo, cerciórate de utilizar un capacitor que tenga un valor nominal en el nivel de voltaje máximo esperado.

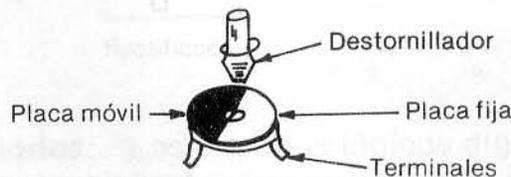
Precauciones al sustituir un capacitor. Debes verificar que el capacitor que pienses utilizar satisfaga o exceda el valor nominal requerido del voltaje; de lo contrario, el dieléctrico será traspasado por la carga almacenada. Por lo general el valor nominal del voltaje se encuentra impreso en el capacitor. V significa volts; WB, volts de trabajo, la misma designación.

Tipos de capacitores. Es común que los capacitores se etiqueten de acuerdo con su dieléctrico. Por lo tanto, podrás observar referencias en cuanto a cerámica, mica, poliestireno y muchos otros. Todos éstos son capacitores de valor fijo. Algunos capacitores tienen una capacidad variable, y una clase especial de capacitores *fijos* tienen una capacidad mayor respecto de otros.

Capacitores variables. Por lo general, tienen una o más placas no móviles y una o más placas móviles. La capacitancia se cambia al girar la varilla que está fija en uno de los lados de las placas móviles.



Este otro tipo se utiliza para sintonizar osciladores como los que se emplean en los relojes digitales. Su tamaño es pequeño.



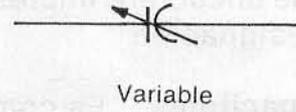
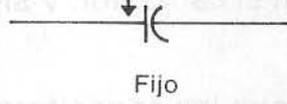
Este otro tipo se utiliza para sintonizar osciladores como los que se emplean en los relojes digitales. Su tamaño es pequeño.

Capacitores electrolíticos. Son únicos en el sentido de que el dieléctrico es una capa delgada de óxido que se forma sobre una hoja de aluminio o de tantalio. Tiene una capacitancia mucho mayor que los tipos no electrolíticos. Las unidades de tantalio tienen mayor capacitancia por volumen y una vida mucho mayor que los electrolíticos de aluminio, aunque su precio es mayor. La mayor parte de los electrolíticos están polarizados. Deben conectarse a un circuito en la dirección adecuada:

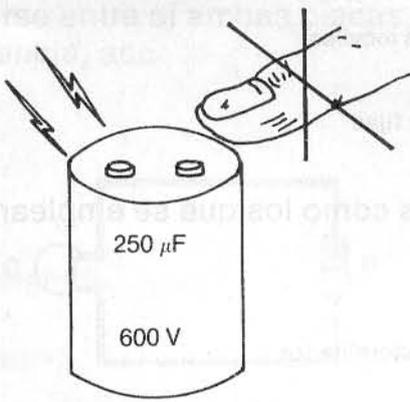
El cable positivo deberá ir en la conexión positiva.



Símbolos de los capacitores:



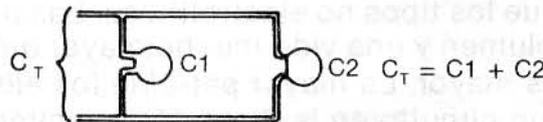
¡Advertencia! Los capacitores pueden almacenar una carga durante un tiempo considerable después de que se ha interrumpido la corriente que les llega. Esta carga puede ser peligrosa. Un electrolítico grande, cargado sólo con 5 a 10 volts puede derretir la punta de un destornillador colocado a través de sus terminales. Los capacitores de alto voltaje, como los que se utilizan en los aparatos de televisión y en las unidades de fotoflash, pueden almacenar una carga letal. Nunca toques las puntas de los alambres de dichos capacitores. ¡El impacto, cuando menos, te enviará al otro lado de la habitación.



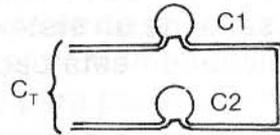
Cómo se utilizan los capacitores

Circuito en paralelo. Con frecuencia, los capacitores en paralelo se conectan de la siguiente manera:

La *capacitancia total* es la suma de las capacitancias individuales.



Circuito en serie. En algunas ocasiones, los capacitores se conectan así, lo que corresponde a conectarlos en serie.



$$C_T = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$$

La *capacitancia total* es el producto de las dos capacitancias dividido entre su suma.

¿Qué sucede cuando hay tres o más capacitores en serie? Aquí tienes la fórmula:

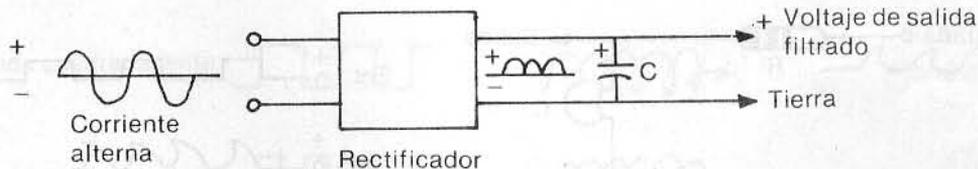
$$C_T = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \dots \text{etc.}}$$

Y más. Existen muchas otras formas para utilizar los capacitores, a continuación se mostrarán algunas de ellas.

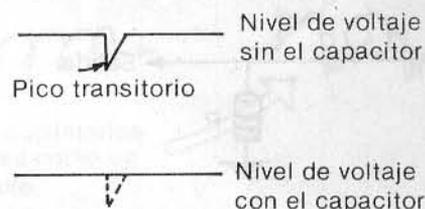
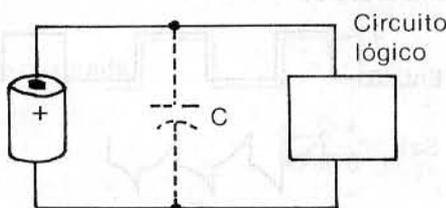
Aplicaciones de los resistores y los capacitores

Los resistores y los capacitores son los ingredientes clave de muchos circuitos electrónicos. Estas son algunas de las razones:

Filtro de suministro de energía. Un capacitor suaviza (filtra) el voltaje que se encuentra pulsado a partir de un suministro de energía hacia la corriente continua fija (CC).

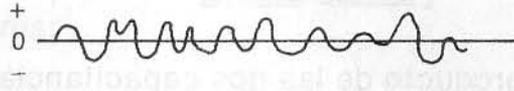


Eliminador de picos transitorios. Los circuitos lógicos digitales, que mencionaremos más adelante, pueden utilizar momentáneamente una gran cantidad de corriente cuando cambian de encendido a apagado o viceversa. Esto puede originar muy breves reducciones sustanciales en la energía aplicada a los circuitos cercanos. Estos picos transitorios de energía pueden eliminarse colocando un capacitor pequeño ($0.1 \mu\text{F}$) a través de los conductores de energía del circuito lógico:

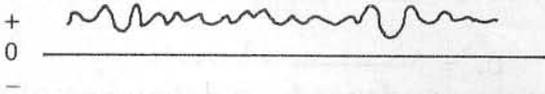


Los capacitores actúan como una batería en miniatura que suministran energía en el momento en que aparece el asta.

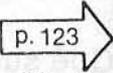
Filtro selectivo de CA-CC. Con frecuencia una señal eléctrica se encontrará sobre una señal de CC constante. Por ejemplo, la señal de un sistema de comunicación de ondas luminosas puede verse de esta manera cuando está oscuro:



Pero la luz del sol origina esta señal:



Desplazamiento de la CC constante por la luz solar

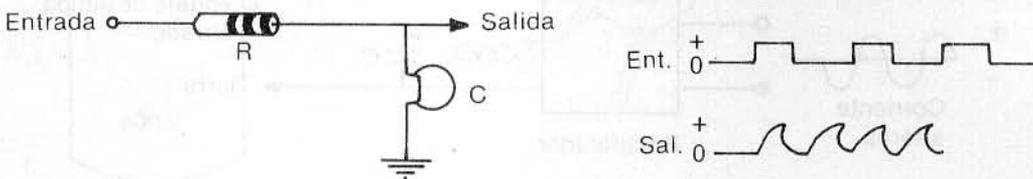


Un capacitor pasará la señal fluctuante y obstruirá por completo el nivel de CC constante.

Circuitos R-C. Los dos circuitos que combinan un resistor (R) y un capacitor (C) son muy importantes. Son el *integrador* y el *diferenciador*. Los dos circuitos se utilizan para volver a dar forma a la corriente entrante de ondas o de pulsos.

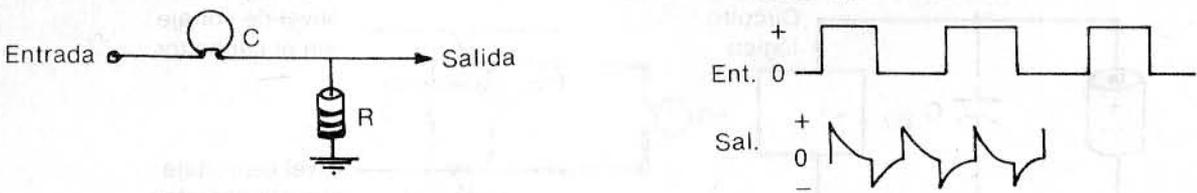
El producto de R y C en estos circuitos se llama *constante de tiempo RC*. Para los dos circuitos que se muestran a continuación, la constante de tiempo RC (en segundos) es cuando menos diez veces el intervalo entre los ciclos o pulsos que entran.

Integrador. Aquí se muestra un integrador RC básico:



Si los pulsos de entrada aumentan su velocidad, las formas de onda de salida (que con frecuencia se llaman ondas de dientes de sierra) no llegarán a su altura completa (amplitud). Resulta fácil diseñar un amplificador que no tome en cuenta las ondas que no tengan la amplitud deseada; por lo tanto, el integrador podrá funcionar como un filtro que sólo pase las señales que estén por debajo de una frecuencia determinada.

Diferenciador. Ejemplo de un diferenciador RC básico:



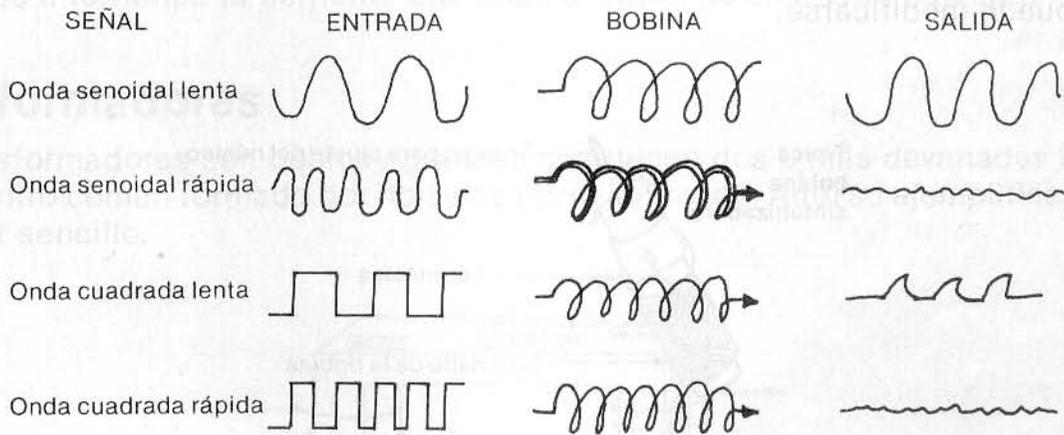
Este circuito produce ondas de salida simétricas que tienen picos negativos y positivos bien definidos. Se utiliza para hacer generadores de pulso estrecho para los receptores de televisión y para disparar circuitos lógicos digitales.

Más sobre RC. Con frecuencia se observará que se hace referencia a la constante de tiempo RC de un circuito. Es el tiempo en segundos que requiere un capacitor que se está cargando o descargando para pasar a través de un 63.3% de cambio en la carga.

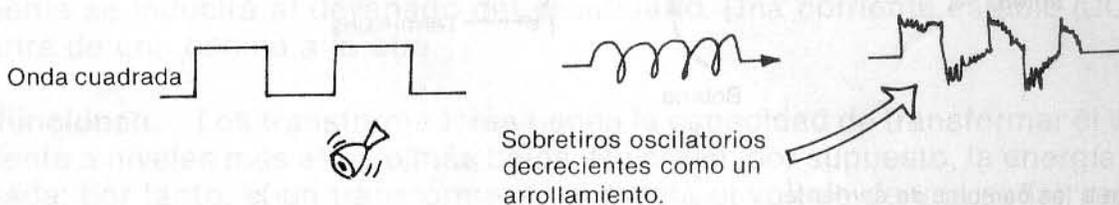
Bobinas

Los electrones que se mueven a través de un alambre originan un *campo electromagnético* alrededor del alambre. Como ya sabes por lo estudiado en el capítulo 1, al pasar una corriente por un alambre devanado en forma de bobina (p.11), se crea un campo aún más fuerte. Este campo hace posible la existencia de los solenoides, los motores y las bobinas electromagnéticas que realizan también funciones muy importantes:

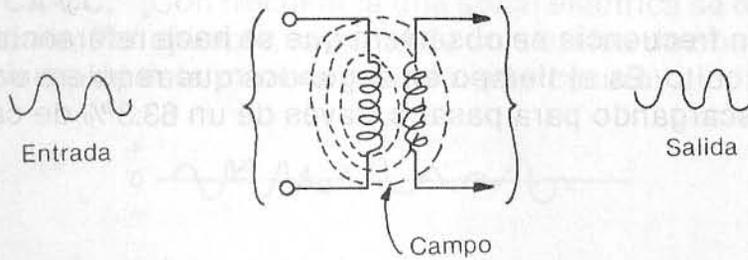
1. Las bobinas resisten cambios rápidos en la corriente que fluye a través de ellas, mientras que permiten el libre paso a la corriente continua (CC). He aquí algunos ejemplos:



En ocasiones, una bobina puede agregar sobretiros oscilatorios decrecientes como un arrollamiento a una onda cuadrada que pase a través de ella. Esto puede suceder cuando la resistencia de una trayectoria de corriente externa que conecta los extremos de la bobina es alta.



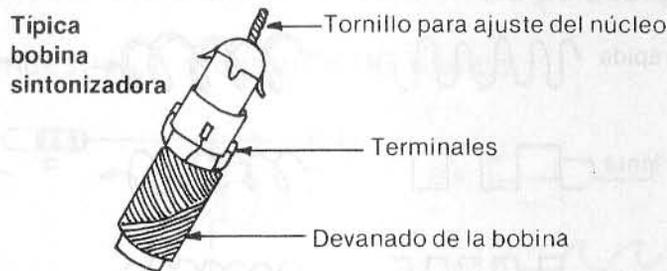
2. Parte de la energía que se encuentra en el campo alrededor de la bobina se puede *inducir* (transferir) a una segunda bobina cercana. Este es el principio del *transformador*.



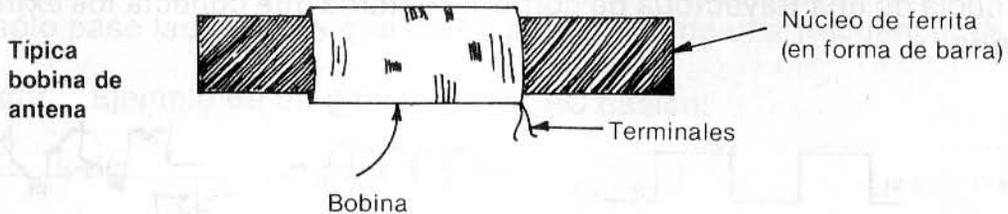
El lado de entrada del transformador se llama primario. El lado de salida se denomina secundario.

Tipos de bobinas. Existen diferentes tipos de bobinas. Te mostramos algunas de ellas.

Bobina sintonizadora. Los radios utilizan varios tipos de bobinas para ayudar a seleccionar la señal deseada. Las bobinas sintonizadoras tienen una serie de capas o un núcleo móvil de tal manera que su inductancia*, y por lo tanto su *frecuencia de resonancia*, puede modificarse.



Bobina de antena. Los radios utilizan con frecuencia una bobina de sintonización muy amplia para captar las señales de radio.



*Oposición a los cambios de corriente.

De reacción. Se utiliza en muchos circuitos para limitar o suprimir las señales fluctuantes mientras pasa una corriente continua. Estas bobinas se adquieren en muchas formas y tamaños:



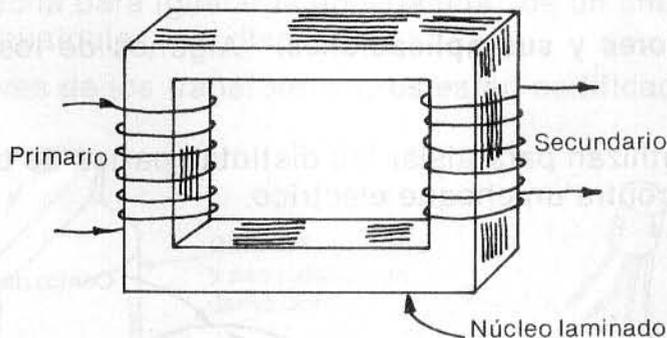
Transformador. Es tan importante que le dedicaremos toda una sección.

Aplicaciones de las bobinas. Además de las ya descritas, las bobinas se utilizan en filtros que de manera selectiva pasan una banda de frecuencia específica.

¡Precaución! En una bobina de reacción se puede producir un pulso de alto voltaje cuando se interrumpe la corriente que pasa a través de ella. ¡Ten cuidado!

Transformadores

Los transformadores son bobinas grandes que tienen dos o más devanados alrededor de un centro común formado por hojas de hierro laminado. Aquí se ejemplifica un transformador sencillo.



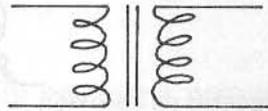
Si la corriente que fluye a través de la bobina del primario tiene fluctuaciones, entonces la corriente se inducirá al devanado del secundario. Una corriente estable (CC) *no* se transferirá de una bobina a la otra.

Cómo funcionan. Los transformadores tienen la capacidad de transformar el voltaje y la corriente a niveles más altos o más bajos. No crean, por supuesto, la energía a partir de la nada; por tanto, si un transformador aumenta el voltaje de una señal, reduce su

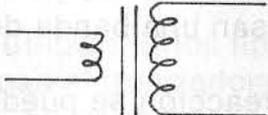
corriente; y si reduce el voltaje de la señal, eleva la corriente. En otras palabras, la energía que fluye a través de un transformador no puede ser superior a la energía que haya entrado a él.

Relación de vueltas. La relación que exista entre las vueltas del primario y del secundario determina la relación del voltaje del transformador.

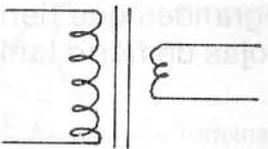
Relación 1:1. El voltaje y la corriente del primario se transmiten sin alteraciones al secundario. Con frecuencia a éste se le designa como *transformador de aislamiento*.



De elevación. El voltaje se aumenta por la relación de vueltas; así, una relación de 1:5 elevará en un voltaje de 5 volts en el primario a un voltaje de 25 volts en el secundario.

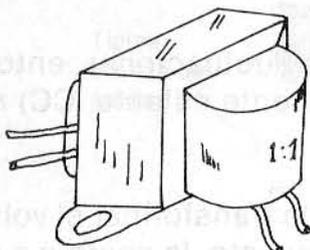


De reducción. El voltaje se reduce por la relación de vueltas. Así, una relación de 5:1 disminuirá un voltaje de 25 volts en el primario a un voltaje de 5 volts en el secundario.

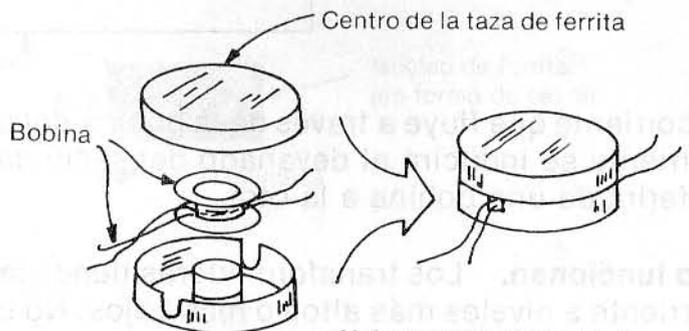


Tipos de transformadores y sus aplicaciones. Algunos de los principales tipos de transformadores son:

De aislamiento. Se utilizan para aislar las distintas partes de un circuito y para proporcionar protección contra un choque eléctrico.

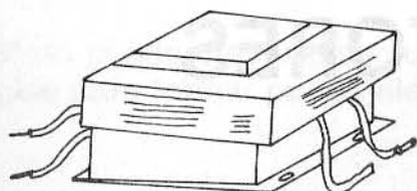


Aislamiento estándar 1:1



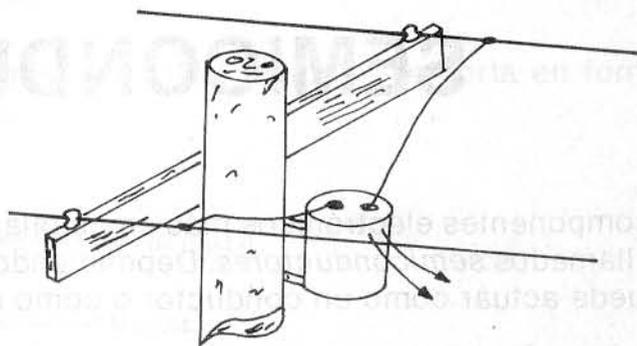
Aislamiento miniatura 1:1

De conversión de potencia. Con frecuencia se utilizan para reducir el voltaje de la línea de energía a un nivel utilizable.

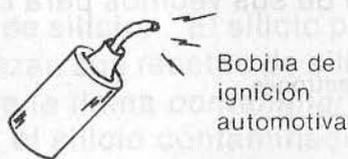


Transformador de potencia

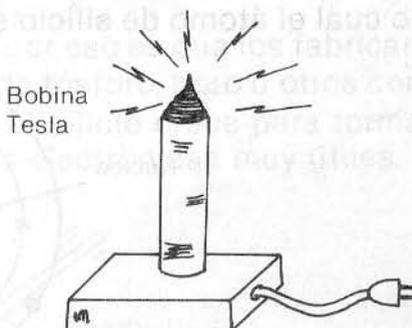
Transformador de una compañía de luz



De alto voltaje. Se utiliza para producir chispas de ignición en los motores de gasolina, también se emplea para proporcionar energía a los cinescopios de la TV, en algunos láseres, en las luces de neón, etc.



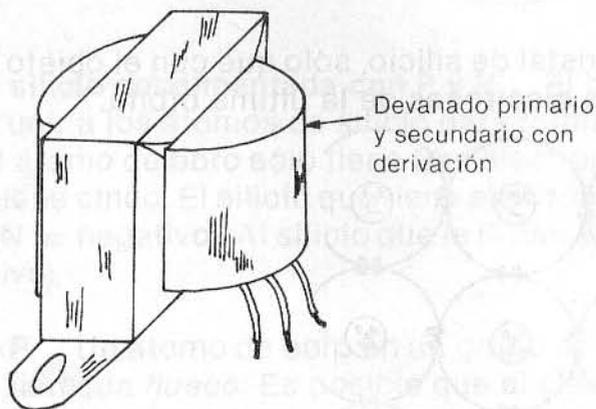
Bobina de ignición automotiva



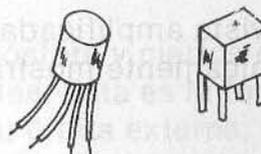
Bobina Tesla

De audio. Se aprovecha para igualar la impedancia* de un amplificador con la de un micrófono, altavoz o cualquier otro dispositivo.

Nota: Los conductores de los transformadores están codificados de acuerdo con su color.



Devanado primario y secundario con derivación



Miniatura

*Oposición al flujo de la corriente alterna.