RAÚL CAMACHO BRIÑEZ

TUTOR VIRTUAL

SENA REGIONAL CUNDINAMARCA, Centro de Biotecnología Agropecuaria

COMPONENTES PASIVOS

En esta semana estudiaremos los componentes pasivos básicos, que encontramos en todo circuito eléctrico o electrónico, los cuales podemos encontrar a lo largo de un par de conductores por los cuales circula una corriente eléctrica, estos parámetros los encontramos en forma distribuida, los cuales son llamados: Parámetro distribuido de resistencia, Parámetro distribuido de capacitancia y Parámetro distribuido de inductancia.

Estos parámetros vistos así, son para un estudio más avanzado, el cual no es el objetivo de este curso. Estos parámetros distribuidos también lo podemos encontrar en forma de parámetros concentrados, representados en unos componentes, llamados la resistencia, el condensador y la bobina, el cual utilizamos en los diferentes circuitos. Veamos que son cada unos de ellos y sus principales características.

LA RESISTENCIA

Estos componentes lo encontramos en casi todos los circuitos y es el encargado de limitar las corrientes que circulan por este. Su identificación la podemos hacer de acuerdo a un código.

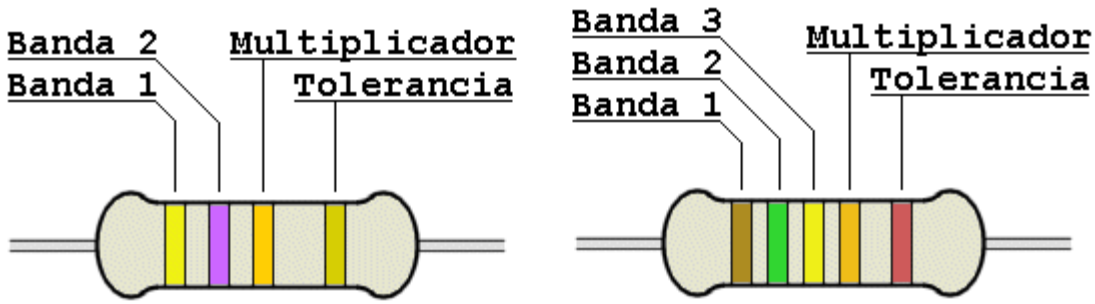
Interpretación Del Código De Colores En Las Resistencias

Las resistencias llevan grabadas sobre su cuerpo unas bandas de color que nos permiten identificar el valor óhmico que éstas poseen. Esto es cierto para resistencias de potencia pequeña (menor de 2 W.), ya que las de potencia mayor generalmente llevan su valor impreso con números sobre su cuerpo, tal como hemos visto antes.

RAÚL CAMACHO BRIÑEZ

TUTOR VIRTUAL

SENA REGIONAL CUNDINAMARCA, Centro de Biotecnología Agropecuaria



En la resistencia de la izquierda vemos el método de codificación más difundido. En el cuerpo de la resistencia hay 4 anillos de color que, considerándolos a partir de un extremo y en dirección al centro, indican el valor óhmico de este componente.

El número que corresponde al primer color indica la primera cifra, el segundo color la segunda cifra y el tercer color indica el número de ceros que siguen a la cifra obtenida, con lo que se tiene el valor efectivo de la resistencia. El cuarto anillo, o su ausencia, indican la tolerancia.

Podemos ver que la resistencia de la izquierda tiene los colores **amarillo-violeta-naranja-oro** (hemos intentado que los colores queden representados lo mejor posible en el dibujo), de forma que según la tabla de abajo podríamos decir que tiene un valor de: **4-7-3ceros**, con una tolerancia del 5%, o sea, **47000 Ω** ó **47 KΩ**. La tolerancia indica que el valor real estará **entre 44650 Ω y 49350 Ω (47 KΩ±5%)**.

La resistencia de la derecha, por su parte, tiene una banda más de color y es que se trata de una resistencia de precisión. Esto además es corroborado por el color de la banda de tolerancia, que al ser de color rojo indica que es una resistencia del 2%. Éstas tienen tres cifras significativas (al contrario que las anteriores, que tenían 2) y los colores son **marrón-verde- amarillo-naranja**, de forma que según la tabla de abajo podríamos decir que tiene un valor de: **1-5-4-4ceros**, con una tolerancia del 2%, o sea, **1540000 Ω** ó **1540 KΩ** ó **1.54 MΩ**.

RAÚL CAMACHO BRIÑEZ

TUTOR VIRTUAL

SENA REGIONAL CUNDINAMARCA, Centro de Biotecnología Agropecuaria

La tolerancia indica que el valor real estará **entre 1509.2 KΩ y 1570.8 KΩ (1.54 MΩ±2%)**.

Por último, comentar que una precisión del 2% se considera como muy buena, aunque en la mayoría de los circuitos usaremos resistencias del 5%, que son las más corrientes.

Código De Colores En Las Resistencias

Colores	Bandas 1	2	3	Multiplicador	Tolerancia
Plata				x 0.01	10%
Oro				x 0.1	5%
Negro	0	0	0	x 1	
Marrón	1	1	1	x 10	1%
Rojo	2	2	2	x 100	2%
Naranja	3	3	3	x 1000	
Amarillo	4	4	4	x 10000	
Verde	5	5	5	x 100000	0.5%
Azul	6	6	6	x 1000000	
Violeta	7	7	7		
Gris	8	8	8		
Blanco	9	9	9		
Ninguno	-	-	-		20%

Nota: Estos colores se han establecido internacionalmente, aunque algunos de ellos en ocasiones pueden llevar a una confusión a personas con dificultad de distinguir la zona de colores **rojo-naranja-marrón-verde**. En tales casos, quizá tengan que echar mano en algún momento de un polímetro para saber con certeza el valor de alguna resistencia cuyos colores no pueden distinguir claramente. También es cierto que en resistencias que han tenido un "calentón" o que son antiguas, a veces los colores pueden haber quedado alterados, en cuyo caso el polímetro nos dará la verdad.

Otro caso de confusión puede presentarse cuando por error leemos las bandas de color al revés. Estas resistencias de aquí abajo son las mismas que antes, pero dadas la vuelta.

RAÚL CAMACHO BRIÑEZ

TUTOR VIRTUAL

SENA REGIONAL CUNDINAMARCA, Centro de Biotecnología Agropecuaria

En la primera, si leemos de izquierda a derecha, ahora vemos **oro-naranja-violeta-amarillo**.

El oro no es un color usado para las cifras significativas, así que algo va mal.

Además el amarillo no es un color que represente tolerancias. En un caso extremo, la combinación **naranja-violeta-amarillo** (errónea por otro lado porque la banda de tolerancia no va a la izquierda de las otras) nos daría el valor de **370 KΩ**, que no es un valor normalizado.

En la segunda, ahora vemos **rojo-naranja-amarillo-verde-marrón**. La combinación nos daría el valor **234000000 Ω = 234 MΩ**, que es un valor desorbitado (generalmente no suele haber resistencias de más de 22 MΩ), además de no ser un valor normalizado. Eso sí, la resistencia tendría una tolerancia del 1% (marrón), que no tiene sentido para un valor tan alto de resistencia.

Valores Normalizados de Resistencias

Vamos a mostrar ahora una tabla con los valores normalizados de resistencias, que ayudará a encajarlas según valores establecidos internacionalmente.

Valor en Ω	Tolerancia 5 %	Tolerancia 2 %
1.0	1.0, 1.1	1.00, 1.05, 1.1, 1.15
1.2	1.2, 1.3	1.21, 1.27, 1.33, 1.40, 1.47
1.5	1.5, 1.6	1.54, 1.62, 1.69, 1.78
1.8	1.8, 2.0	1.87, 196, 2.00, 2.05, 2.15
2.2	2.2, 2.4	2.26, 2.37, 2.49, 2.61
2.7	2.7, 3.0	2.74, 2.87, 3.01, 3.16
3.3	3.3, 3.6	3.32, 3.48, 3.65, 3.83
3.9	3.9, 4.3	4.02, 4.22, 4.42, 4.64
4.7	4.7, 5.1	4.87, 5.11, 5.36
5.6	5.6, 6.2	5.62, 5.90, 6.19, 6.49
6.8	6.8, 7.5	6.81, 7.15, 7.50, 7.87
8.2	8.2, 9.1	8.25, 8.66, 9.09, 9.53

RAÚL CAMACHO BRIÑEZ

TUTOR VIRTUAL

SENA REGIONAL CUNDINAMARCA, Centro de Biotecnología Agropecuaria

***Nota**: estas resistencias las encontramos en los múltiplos y submúltiplos de estos valores.*

Los resistores se pueden clasificar también en función de su potencia. Esto hay que tenerlo en cuenta a la hora de montarlos en un circuito, puesto que la misión de estos componentes es la de disipar energía eléctrica en forma de calor. Por lo tanto, no es suficiente con definir su valor en ohmios, también se debe conocer su potencia. Las mas usuales son: 1/8 w, ¼ w, 1/2 w, 1w, 2w, 4w, 10w y 20w.

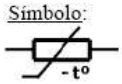
Los Resistores se clasifican en: Fijos, variables y no lineales (NTC, PTC, etc.)

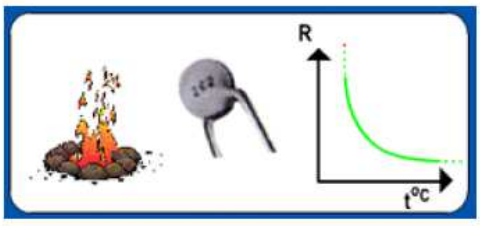
Termistores

Son dispositivos cuya resistencia varía en función de la temperatura.

Existen dos tipos de Termistores:

Termistores NTC (Coeficiente de temperatura negativo): Son componentes en los cuales disminuye su resistencia al aumentar la temperatura.
+ TEMPERATURA » - RESISTENCIA
- TEMPERATURA » + RESISTENCIA





También, en su aspecto físico, pueden presentar franjas de colores. En este caso, para conocer su valor, se emplea el código de colores de resistencias, observando los colores de abajo hacia arriba:

RAÚL CAMACHO BRIÑEZ

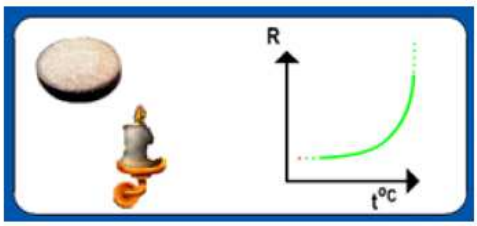
TUTOR VIRTUAL

SENA REGIONAL CUNDINAMARCA, Centro de Biotecnología Agropecuaria

Las franjas 1ª, 2ª y 3ª expresan el valor en ohmios a 25º C y la franja 4ª indica su tolerancia en %.

- Termistores PTC.- (Coeficiente de temperatura positivo): Son componentes en los cuales aumenta su resistencia al aumentar la temperatura.
+ TEMPERATURA » + RESISTENCIA
- TEMPERATURA » - RESISTENCIA

Símbolo:



Aplicaciones de los Termistores:

- Termostatos de estufas, aire acondicionado, etc.
- Detectores para alarmas contra incendios.
- Compensación del valor óhmico en circuitos al variar la temperatura.

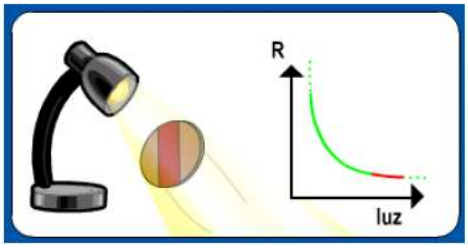
FOTO-RESISTORES O LDR (Resistencia Dependiente de la Luz): Estos dispositivos electrónicos son capaces de variar su resistencia en función de la luz que incide sobre ellos. Están compuestos por Sulfuro de Cadmio, compuesto químico que posee la propiedad de aumentar la circulación de electrones a medida que aumenta la luz.
+ LUZ » - RESISTENCIA
- LUZ » + RESISTENCIA

RAÚL CAMACHO BRIÑEZ

TUTOR VIRTUAL

SENA REGIONAL CUNDINAMARCA, Centro de Biotecnología Agropecuaria

Símbolo:



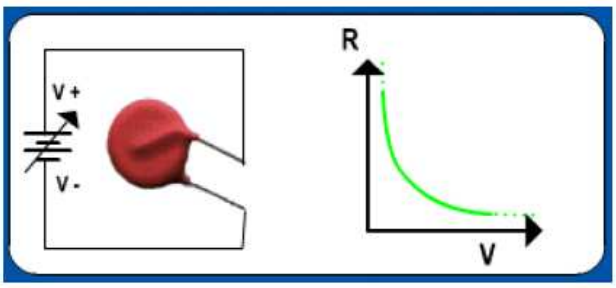
Aplicaciones de la LDR:

- Como detector de presencia, cuando se interrumpe la luz que incide sobre el.
- Como interruptor crepuscular, encendiendo una lámpara cuando se hace de noche.

VARISTORES O VDR.- (Resistencia Dependiente del voltaje) Son componentes cuya resistencia aumenta cuando disminuye el voltaje aplicado en sus extremos.

- VOLTAJE » + RESISTENCIA
+ VOLTAJE » - RESISTENCIA

Símbolo:



Aplicaciones de la VDR:

- Compensación del valor óhmico cuando varía la tensión en un circuito.
- Estabilizadores de tensión.

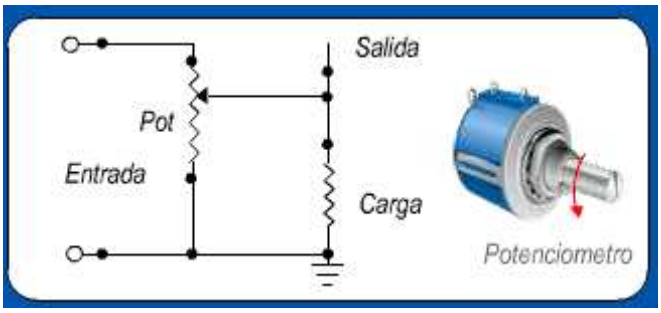
Resistencias Variables

RAÚL CAMACHO BRIÑEZ

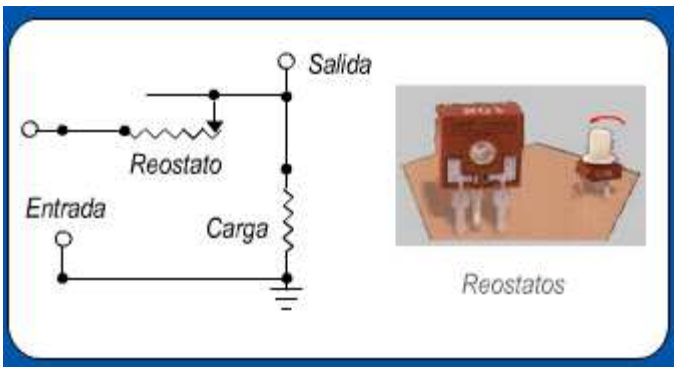
TUTOR VIRTUAL

SENA REGIONAL CUNDINAMARCA, Centro de Biotecnología Agropecuaria

Existen básicamente dos tipos de resistencias variables conocidas: Los ***Potenciómetros*** y los **Reóstatos,** los cuales se diferencias entre si, entre otras cosas, por la forma en que se conectan. En el caso de los potenciómetros, estos se conectan en paralelo al circuito y se comporta como un divisor de tensión. Ver la figura.



En el caso del ***reóstato*** este va conectado en serie con el circuito y se debe tener cuidado de que su valor (en ohmios) y su la potencia que puede aguantar (en watts) sea el adecuado para soportar la corriente (I en amperios) que por el va a circular por él.



.

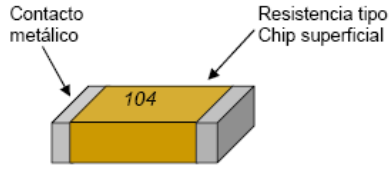
Código Japonés De Resistencias

Existe otro código muy utilizado en las resistencias y condensadores, sobre todo en los componentes de tecnología superficial, SMD los cuales se caracterizan por su reducido tamaño.

RAÚL CAMACHO BRIÑEZ

TUTOR VIRTUAL

SENA REGIONAL CUNDINAMARCA, Centro de Biotecnología Agropecuaria



1	0	4
Primer Digito	Segundo Digito	Número de ceros
1	0	0000

Luego 104 = 100000 Ω

Nota: durante el soldeo de este mini componente se debe tener extrema precaución cuando se aplique el calor con el cautín, ya que se puede desprender los bornes de contactos, se recomienda aplicar un removedor (tinner) sobre el componente antes de desoldarlo.

Referentes Bibliográficos:

Martín Eliécer. Durán Instructor de Electrónica Sena Metalmecánico Medellín, tomado de : www.iespana.es/electronred

EL CONDENSADOR ó CAPACITOR

Un condensador es un dispositivo almacenador de energía en la forma de un campo eléctrico. El capacitor consiste de dos placas, que están separadas por un material aislante, que puede ser aire u otro material "dieléctrico", que no permite que éstas (las placas) se toquen. Se parece a la batería que todos conocemos, pero el condensador solamente almacena energía, pues no es capaz de crearla.

Los condensadores se miden en Faradios (F.), pudiendo encontrarse condensadores que se miden en Microfaradios (uF), Pico faradios (pF) y Nanofaradios (nF). A continuación se pueden ver algunas equivalencias de unidades.

RAÚL CAMACHO BRIÑEZ

TUTOR VIRTUAL

SENA REGIONAL CUNDINAMARCA, Centro de Biotecnología Agropecuaria

El primer capacitor es la botella de Leyden, el cual es un capacitor simple en el que las dos placas conductoras son finos revestimientos metálicos dentro y fuera del cristal de la botella, que a su vez es el dieléctrico. La magnitud que caracteriza a un capacitor es su capacidad, cantidad de carga eléctrica que puede almacenar a una diferencia de potencial determinado.

La botella de Leyden, uno de los Capacitores más simples, almacena una carga eléctrica que puede liberarse, o descargarse, juntando sus terminales, mediante una varilla conductora. La primera botella de Leyden se fabricó alrededor de 1745, y todavía se utiliza en experimentos de laboratorio.

Para un capacitor se define su capacidad como la razón de la carga que posee uno de los conductores a la diferencia de potencial entre ambos, es decir, la capacidad es proporcional al la carga e inversamente proporcional a la diferencia de potencial: **C = Q / V**, medida en Farad (F).

La diferencia de potencial entre estas placas es igual a: **V = E * d** ya que depende de la intensidad de campo eléctrico y la distancia que separa las placas. También: **V =q / e * d**, siendo **q** carga por unidad de superficie y d la diferencia entre ellas. Para un capacitor de placas paralelas de superficie **S** por placa, el valor de la carga en cada una de ellas es **q * S** y la capacidad del dispositivo:

C = q * S / (q * d / e) = e * S / d

Siendo **d** la separación entre las placas.

La energía acumulada en un capacitor será igual al trabajo realizado para transportar las cargas de una placa a la otra venciendo la diferencia de potencial existente ellas:

D W = V * D q = (q / C) * D q

RAÚL CAMACHO BRIÑEZ

TUTOR VIRTUAL

SENA REGIONAL CUNDINAMARCA, Centro de Biotecnología Agropecuaria

La energía electrostática almacenada en el Capacitor será igual a la suma de todos estos trabajos desde el momento en que la carga es igual a cero hasta llegar a un valor dado de la misma, al que llamaremos Q.

W = V * dq = (1 / C) * (q * dq) = 1 / 2 (Q2 / C)

Si ponemos la carga en función de la tensión y capacidad, la expresión de la energía almacenada en un capacitor será: **W = 1/2 * C * V2** medida en unidades de trabajo.

Dependiendo de superficie o área de las placas su fórmula de capacidad es **C = e * A / 4p d**, donde **e** es la constante dieléctrica.

Condensadores

Modelos de Capacitores

Nuestro aparato consiste de dos placas metálicas paralelas. Acabaremos por colocar carga eléctrica sobre estas placas. Vamos a suponer que la carga sobre una placa es de la misma magnitud a la de la otra placa pero de signo opuesto: tenemos una situación que hemos estudiado previamente. Sabemos que si las placas fueran infinitas, el campo eléctrico en la región intermedia sería uniforme, y sería cero fuera de esa región. Sin embargo las placas de nuestro aparato no son infinitas, así que ¿cómo es el campo eléctrico en este caso?

Hemos visto que resulta conveniente aproximar la situación real por una situación idealizada, y que, en ocasiones, la aproximación es prácticamente indistinguible de la solución exacta, así que ajustaremos las condiciones reales

de nuestro aparato para que la aproximación sea buena. Nos interesan las placas infinitas porque el campo que producen es uniforme. Una placa de dimensiones finitas parece infinita si la vemos desde un punto localizado muy cerca de ella. Así que para que el campo eléctrico producido por las placas sea uniforme, como el producido por placas infinitas, debemos limitarnos a regiones muy cercanas a la placa. ¿Qué tan pequeña es esta región? Una manera de medirla es considerar que la distancia entre las placas (que determina la región donde el campo eléctrico es uniforme) sea mucho más pequeña que la propia placa.

Lo que tenemos que hacer para construir nuestro aparato es conseguir placas grandes (por ejemplo, placas cuadradas de lado a) y separarlas una distancia pequeña, d. El campo eléctrico entre las placas será uniforme si a>d.

Sólo nos falta describir los cables con los que conectamos las placas a la fuente electromotriz. Vamos a suponer que estos cables son conductores ideales, es decir, las cargas viajan a través de ellos sin perder energía. Como no se realiza trabajo, el potencial es el mismo en todos los puntos del alambre.
Lo que acabamos de construir es un circuito eléctrico con un capacitor ideal. Se muestra una representación esquemática del circuito. Imaginemos ahora que acabamos de conectar el circuito ¿qué pasará? Como sabemos, en los metales los electrones son móviles. Así que cuando cerramos el circuito, la fuente electromotriz empieza a funcionar y toma electrones de una de las placas, digamos la placa superior, los transporta (sin cambio en el potencial) por los alambres y los deposita en la placa opuesta. Conforme este proceso se lleva a cabo, la carga negativa se va incrementando en la placa inferior; correspondientemente se incrementa la carga positiva en la placa superior (debida a la carencia de electrones).

Pensemos en este pro ceso de transporte de carga como si ocurriera electrón por electrón. Al inicio del proceso no hay carga en ninguna de las dos placas.

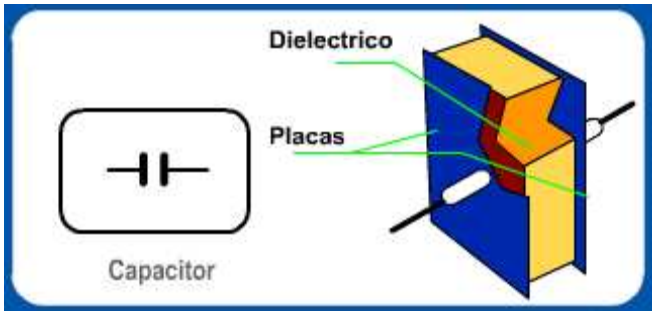
RAÚL CAMACHO BRIÑEZ

TUTOR VIRTUAL

SENA REGIONAL CUNDINAMARCA, Centro de Biotecnología Agropecuaria

La fuente electromotriz transporta al primer electrón a lo largo de los alambres sin que modifique su potencial. El segundo electrón, sin embargo, tiene que vencer el campo eléctrico generado por el primero, es decir, para poder ser acomodado en la placa inferior tiene que vencer la repulsión electrostática de la carga que ya está ahí. La fuente electromotriz ahora sí invertirá energía para aumentar el potencial del segundo electrón. Esto se repite carga tras carga. Nótese que cada vez es mayor la energía necesaria para trasladar un electrón de la placa superior a la placa inferior. ¿Cuándo se detendrá este proceso?
El final de este proceso está determinado por la capacidad de la fuente electromotriz.

Dijimos que esta puede aumentar el potencial de una carga en un cierto valor (las pilas vienen marcadas con esta magnitud: 1.5 volts, 6 volts, 12 volts, etcétera). Cuando el potencial entre las dos placas iguale la capacidad de la fuente electromotriz, se detendrá el proceso de transporte de carga. Podemos establecer esta condición matemáticamente: digamos que la magnitud de la fuente electromotriz es: E La condición de equilibrio recién descrita es que iguale a la diferencia de potencial Entre Las Dos Placas, Es Decir:



Qué Aplicaciones Tiene un Condensador?

Para aplicaciones de descarga rápida, como un Flash, en donde el condensador se tiene que descargar a gran velocidad para generar la luz

necesaria (algo que hace muy fácilmente cuando se le conecta en paralelo un medio de baja resistencia).
Como Filtro, Un condensador de gran valor (1,000 uF - 12,000 uF) se utiliza para eliminar el "rizado" que se genera en el proceso de conversión de corriente alterna a corriente continua.

Para aislar etapas o áreas de un circuito: Un condensador se comporta (idealmente) como un corto circuito para la señal alterna y como un circuito abierto para señales de corriente continua, etc.

Nota: Existen condensadores electrolíticos de gran valor que en su mayoría tienen polaridad, esto quiere decir que su terminal positivo se debe de conectar a una parte del circuito donde el voltaje se mayor que donde se conecta el terminal negativo.

Condensadores En Serie

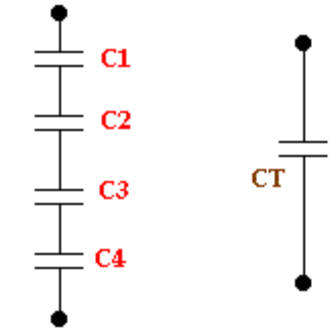
Del gráfico se puede ver si se conectan 4 condensadores en serie, para hallar el condensador equivalente se utiliza la fórmula:
1/CT = 1/C1 + 1/C2 + 1/C3 + 1/C4

Pero fácilmente se puede hacer un cálculo para cualquier número de condensadores con ayuda de la siguiente fórmula
1 / CT = 1 / C1 + 1 / C2 + ...+ 1 / CN
Donde N es el número de condensadores

RAÚL CAMACHO BRIÑEZ

TUTOR VIRTUAL

SENA REGIONAL CUNDINAMARCA, Centro de Biotecnología Agropecuaria



$1/CT = 1/C1 + 1/C2 + 1/C3 + 1/C4$

Condensadores en Paralelo

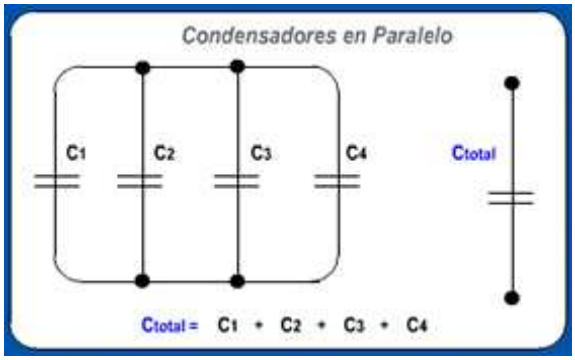
Del gráfico se puede ver si se conectan 4 condensadores en paralelo, para encontrar el condensador equivalente se utiliza la fórmula:

CT = C1 + C2 + C3 + C4

Fácilmente se puede hacer un cálculo para cualquier número de condensadores con ayuda de la siguiente fórmula:

CT = C1 + C2 + ...+ CN

Donde N es el número de condensadores



Como se ve, para obtener el condensador equivalente de condensadores en paralelo, solo basta con sumarlos.

Capacitores Fijos

RAÚL CAMACHO BRIÑEZ

TUTOR VIRTUAL

SENA REGIONAL CUNDINAMARCA, Centro de Biotecnología Agropecuaria

Estos Capacitores tienen una capacidad fija determinada por el fabricante y su valor no se puede modificar. Sus características dependen principalmente del tipo de dieléctrico utilizado, de tal forma que los nombres de los diversos tipos se corresponden con los nombres del dieléctrico usado.

De esta forma podemos distinguir los siguientes tipos:

- Cerámicos.
- Plástico.
- Mica.
- Electrolíticos.
- De tantalio.

Capacitores Cerámicos

El dieléctrico utilizado por estos Capacitores es la cerámica, siendo el material más utilizado el dióxido de titanio. Este material confiere al condensador grandes inestabilidades por lo que en base al material se pueden diferenciar dos grupos:

Grupo I: caracterizados por una alta estabilidad, con un coeficiente de temperatura bien definido y casi constante.

Grupo II: su coeficiente de temperatura no está prácticamente definido y además de presentar características no lineales, su capacidad varía considerablemente con la temperatura, la tensión y el tiempo de funcionamiento. Se caracterizan por su elevada permisividad.
Las altas constantes dieléctricas características de las cerámicas permiten amplias posibilidades de diseño mecánico y eléctrico.

Capacitores de plástico

RAÚL CAMACHO BRIÑEZ

TUTOR VIRTUAL

SENA REGIONAL CUNDINAMARCA, Centro de Biotecnología Agropecuaria

Estos Capacitores se caracterizan por las altas resistencias de aislamiento y elevadas temperaturas de funcionamiento. Según el proceso de fabricación podemos diferenciar entre los de **tipo k** y **tipo MK**, que se distinguen por el material de sus armaduras (metal en el primer caso y metal vaporizado en el segundo).

Según el dieléctrico usado se pueden distinguir estos tipos comerciales:
KS: styroflex, constituidos por láminas de metal y poliestireno como dieléctrico.
KP: formados por láminas de metal y dieléctrico de polipropileno.
MKP: dieléctrico de polipropileno y armaduras de metal vaporizado.
MKY: dieléctrco de polipropileno de gran calidad y láminas de metal vaporizado.
MKT: láminas de metal vaporizado y dieléctrico de teraftalato de polietileno (poliéster).
MKC: makrofol, metal vaporizado para las armaduras y policarbonato para el dieléctrico.
A nivel orientativo estas pueden ser las características típicas de los capacitores de plástico:

TIPO	CAPACIDAD	TOLERANCIA	TENSION	TEMPERATURA
KS	2pF-330nF	+/-0,5% +/-5%	25V-630V	-55ºC-70ºC
KP	2pF-100nF	+/-1% +/-5%	63V-630V	-55ºC-85ºC
MKP	1,5nF-4700nF	+/-5% +/-20%	0,25KV-40KV	-40ºC-85ºC
MKY	100nF-1000nF	+/-1% +/-5%	0,25KV-40KV	-55ºC-85ºC
MKT	680pF-0,01mF	+/-5% +/-20%	25V-630V	-55ºC-100ºC
MKC	1nF-1000nF	+/-5% +/-20%	25V-630V	-55ºC-100ºC

Capacitores De Mica

RAÚL CAMACHO BRIÑEZ

TUTOR VIRTUAL

SENA REGIONAL CUNDINAMARCA, Centro de Biotecnología Agropecuaria

El dieléctrico utilizado en este tipo de capacitores es la mica o silicato de aluminio y potasio y se caracterizan por bajas pérdidas, ancho rango de frecuencias y alta estabilidad con la temperatura y el tiempo.

Capacitores electrolíticos

En estos capacitores una de las armaduras es de metal mientras que la otra está constituida por un conductor iónico o electrolito. Presentan unos altos valores capacitivos en relación al tamaño y en la mayoría de los casos aparecen polarizados.

Podemos distinguir dos tipos:

• **Electrolíticos de aluminio:** la armadura metálica es de aluminio y el electrolito de tetraborato armónico.
• **Electrolíticos de tántalo:** el dieléctrico está constituido por óxido de tántalo y nos encontramos con mayores valores capacitivos que los anteriores para un mismo tamaño. Por otra parte las tensiones nominales que soportan son menores que los de aluminio y su coste es algo más elevado.

Capacitores De Doble Capa Eléctrica

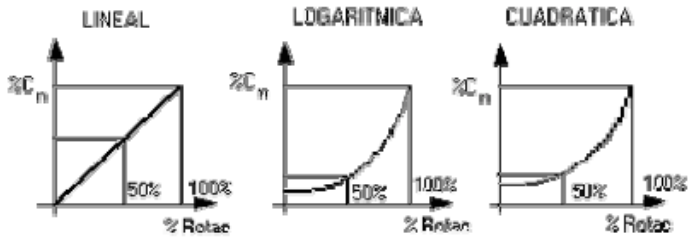
Estos Capacitores también se conocen como supercapacitores o CAEV debido a la gran capacidad que tienen por unidad de volumen. Se diferencian de los Capacitores convencionales en que no usan dieléctrico por lo que son muy delgados. Las características eléctricas más significativas desde el punto de su aplicación como fuente acumulada de energía son: altos valores capacitivos para reducidos tamaños, corriente de fugas muy baja, alta resistencia serie, y pequeños valores de tensión.

RAÚL CAMACHO BRIÑEZ

TUTOR VIRTUAL

SENA REGIONAL CUNDINAMARCA, Centro de Biotecnología Agropecuaria

Capacitores Variables

Estos Capacitores presentan una capacidad que podemos variar entre ciertos límites. Igual que pasa con las resistencias podemos distinguir entre Capacitores variables, su aplicación conlleva la variación con cierta frecuencia (por ejemplo sintonizadores); y Capacitores ajustables o trimmers, que normalmente son ajustados una sola vez (aplicaciones de reparación y puesta a punto).

La variación de la capacidad se lleva a cabo mediante el desplazamiento mecánico entre las placas enfrentadas. La relación con que varían su capacidad respecto al ángulo de rotación viene determinada por la forma constructiva de las placas enfrentadas, obedeciendo a distintas leyes de variación, entre las que destacan la lineal, logarítmica y cuadrática corregida.