

MODULO PROFESIONAL:
ELECTRONICA ANALOGICA

3. ACCESORIOS Y COMPONENTES PASIVOS

3.1.- Conductores, semiconductores y aislantes.

- **Conductores:** Unen eléctricamente elementos de un circuito.
 - Poseen una resistencia muy pequeña.
 - Son conductores: Cobre, oro, platino, agua.
 - Se encuentran en : Contactos eléctricos de conectores , interruptores y relés, y en los cables y pistas de un circuito impresos.
- **Semiconductores:** Para fabricación de diodos, transistores, circuitos integrados y células fotoeléctricas y resistencias dependientes.
 - Poseen resistencia variable en función de la temperatura, y tensión aplicada.
 - Son semiconductores: Silicio, Germanio, Indio, arsénico, fosforo, antimonio, boro.
- **Aislantes:** Para aislar los conductores eléctricamente y contra la humedad.
 - Son aislantes: La cerámica, el aire seco, papel, materiales plásticos , gomas y determinados líquidos.
 - Se encuentran en: Recubrimientos de :componentes electrónicos y bobinados, conectores, cables y en los soportes de circuitos impresos y dieléctricos de condensadores.

3.2.- Características generales de componentes y accesorios eléctricos y electrónicos.

- Hay que tener en cuenta que las características de los componentes y accesorios de circuitos , equipos o sistemas electrónicos ,determina en parte la calidad y fiabilidad de éstos en su conjunto.
- Características generales:
 - Forma, dimensiones y peso.
 - Terminales de conexión y forma de éstos.
 - Grado de protección: Frente a penetración de líquidos, partículas y choques mecánicos.
 - Temperatura máxima y mínima: En el entorno de funcionamiento.
 - Resistencia de torsión o tracción.
 - Corriente/potencia máxima: Que va a circular/ disipar en condiciones extremas de funcionamiento entre dos terminales/conectores del componente/accesorio.
 - Tensión máxima: Aplicada entre dos terminales/conectores del componente/accesorio.
 - Tensión de rigidez (perforación del aislante).
 - Frecuencia máxima: de la señal que atraviesa el componente.
 - Tiempo máximo de funcionamiento bajo determinadas condiciones relacionadas con los parámetros anteriores.
 - Fiabilidad: Garantía de correcto funcionamiento entre los límites establecidos por parámetros anteriores.
 - Otros.

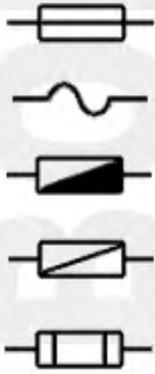
3.3. Accesorios:

- **Conectores:**
 - Macho y hembra .Conectan partes o módulos de un circuito.
 - Tipos: Tarjeta, Audio/video, Alimentación, red, datos...
 - Elección: Entorno de trabajo, Tensión , corriente máxima y frecuencia máxima de trabajo, tipo o función del circuito.
 - Características: Forma y nº de conexiones, Corriente y tensión máxima.

- **Cables:**
 - Conectan el circuito con el exterior o varios circuitos entre sí a través de conectores .
 - Tipos: flexibles o rígidos, apantallados, unifilar o multifilar.
 - Elección: La misma que para los conectores.
 - Densidad máxima de corriente: $\delta_{max}=I_{max}/S$ (A/mm²)
 - Resistencia de un conductor: $R_L=\rho *L/S$
 - ρ :Resistividad del metal conductor en $\Omega *mm^2/m$
 - L:Longitud del conductor en m
 - S : La sección del conductor en mm², que generalmente es circular.
 - La resistencia aumenta con la frecuencia de la corriente por el conductor, atenuando a ésta.
 - Características: Estructura y nº de conductores, sección de éstos , Densidad máxima de corriente, R(f, L,S).
- **Placa de circuito impreso:**
 - Conectan y soportan componentes entre sí a través de pistas conductoras grabadas sobre un soporte aislante.
 - Tipos: flexibles o rígidos, monocapa o multicapa.
 - Elección: Según entorno de trabajo y nº de componentes o circuitos integrados de un circuito.
 - Características: Tensión de rigidez, nº de capas, espesor y tipo de conductor.
 - Fusibles.
 - Protegen contra sobrecorrientes a un circuito o componente ,conectándose en serie con éstos.
 - Tipos: En función del encapsulado, y la rapidez del corte al detectar la sobrecorriente.
 - Elección: Según entorno de trabajo , corriente máxima y tiempo hasta el corte =>tipo.
- **Interruptores:**
 - Abren o cierran corrientes por un circuito o una rama de estos.
 - Tipos: mono o multipolares, palanca, pulsador, conmutador, microinterruptor, final de carrera, puente..
 - Elección: Entorno de trabajo, Tensión , corriente máxima y frecuencia máxima de trabajo, tipo o función del circuito.
 - Características: tipo, Corriente y tensión máxima.
- **Radiadores:**
 - Disipan el calor producido por componentes como consecuencia del paso de la corriente.
 - Tipos : Aluminio o aleación, planos o no.
 - Elección: Potencia máxima a disipar, tipo de componente o entorno de trabajo.
 - Características: tipo y resistencia térmica R_{th} (°C/W).
 - Zócalos:
 - Sirven de soporte a circuitos integrados, facilitando la inserción o sustitución de éstos.
 - Tipos: Dependen del tipo de encapsulado de los circuitos integrados.
 - Elección: En función del circuito integrado.

3 ACCESORIOS Y COMPONENTES PASIVOS

símbolos genéricos



Página de símbolos



Fusibles de cristal



Fusibles cerámicos



Fusibles SMD (Ampliados x6 aprox.)



Portafusibles



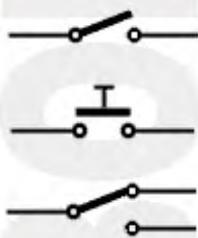
Radiadores - sin símbolo estandar



Zocalos CI - sin símbolo estandar

3 ACCESORIOS Y COMPONENTES PASIVOS

Símbolos genéricos



Página de símbolos



Interruptores basculantes



Conmutadores deslizantes



Pulsadores de chasis



Conmutadores de palanca



Conectores RCA



Bornes de placa y cables



Varios conectores



Micropulsadores



Microinterruptores, montaje DIP

MODULO PROFESIONAL:

ELECTRONICA ANALOGICA

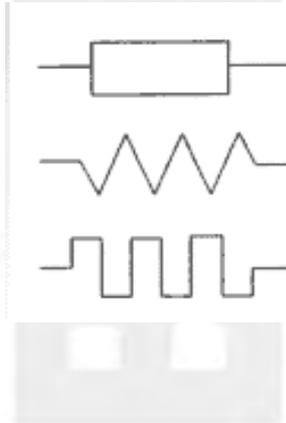
3.4. Componentes pasivos

3.4.1.- Resistores.

- **CLASIFICACION:**
 - **Resistores lineales fijos:** Curva I(V) no varía y es lineal.
 - Se utiliza prácticamente en todo tipo de circuito.
 - Utilidad: Resistencia de caldeo, limitación de corriente, configuración de constantes de tiempo en temporizadores, frecuencias de corte de amplificadores y polarización de transistores, divisores de tensión.
 - Tipos de menor a mayor potencia: arrays de resistencias, de montaje superficial (SMD), aglomerados, capa de carbón, capa metálica, cementados, esmaltadas, vitrificadas, bobinados.
 - Elección: Corriente /potencia y frecuencia máxima, variación con la temperatura, ruido, tipo de circuito.
 - Características:
 - Resistencia nominal: Codificada con colores o símbolos. Es el valor de referencia en condiciones normales: 25°C y bajas frecuencias.
 - Tolerancia: Es la desviación máxima por exceso/defecto con respecto a la resistencia nominal en condiciones normales.
 - Viene expresada en %.
 - **$R_{max}=R_{nom}(1+Tol/100)$; $R_{min}=R_{nom}(1-Tol/100)$** ; Tol: Tolerancia en %
 - Potencia máxima nominal: Que es capaz de disipar en condiciones normales, y que dependerá de la corriente máxima por la resistencia.
 - La potencia máxima disminuye si la temperatura del ambiente aumenta.
 - Coefficiente de temperatura: Determina el grado de desviación de la resistencia con respecto al valor nominal dependiendo de la temperatura interna y la del ambiente. Puede ser positivo o negativo.
 - **$R(T)=R_{nom}(1+\alpha(T-T_a))$**
 - α : Coeficiente de temperatura en ppm/°C, T: Temperatura interna, T_a : Temperatura del ambiente
 - Frecuencia máxima: Todos los resistores tienen unas componentes capacitivas e inductivas, además de la resistiva (resistencia nominal) .
 - A partir de la frecuencia máxima empiezan a influir las componentes: reactancias capacitivas e inductivas, haciendo que la resistencia nominal baje.
 - Tensión de ruido: $V_{noise}=\sqrt{4KTBR}$; K: Cte de Boltzmann= $1,38*10^{-23}$ J/°K
 - $T=273+°C$; B: Ancho de banda en Hz, R: Resistencia nominal en Ω .

2 W		~ 1.6 cm
1 W		~ 1.3 cm
1/2 W		~ 1 cm
1/4 W		~ 6.4 mm
1/8 W		~ 3.5 mm

Símbolos genéricos



Resistencias bobinadas cementadas



Resistencias de potencia



Resistencias SMD



Resistencias bobinadas cerámicas

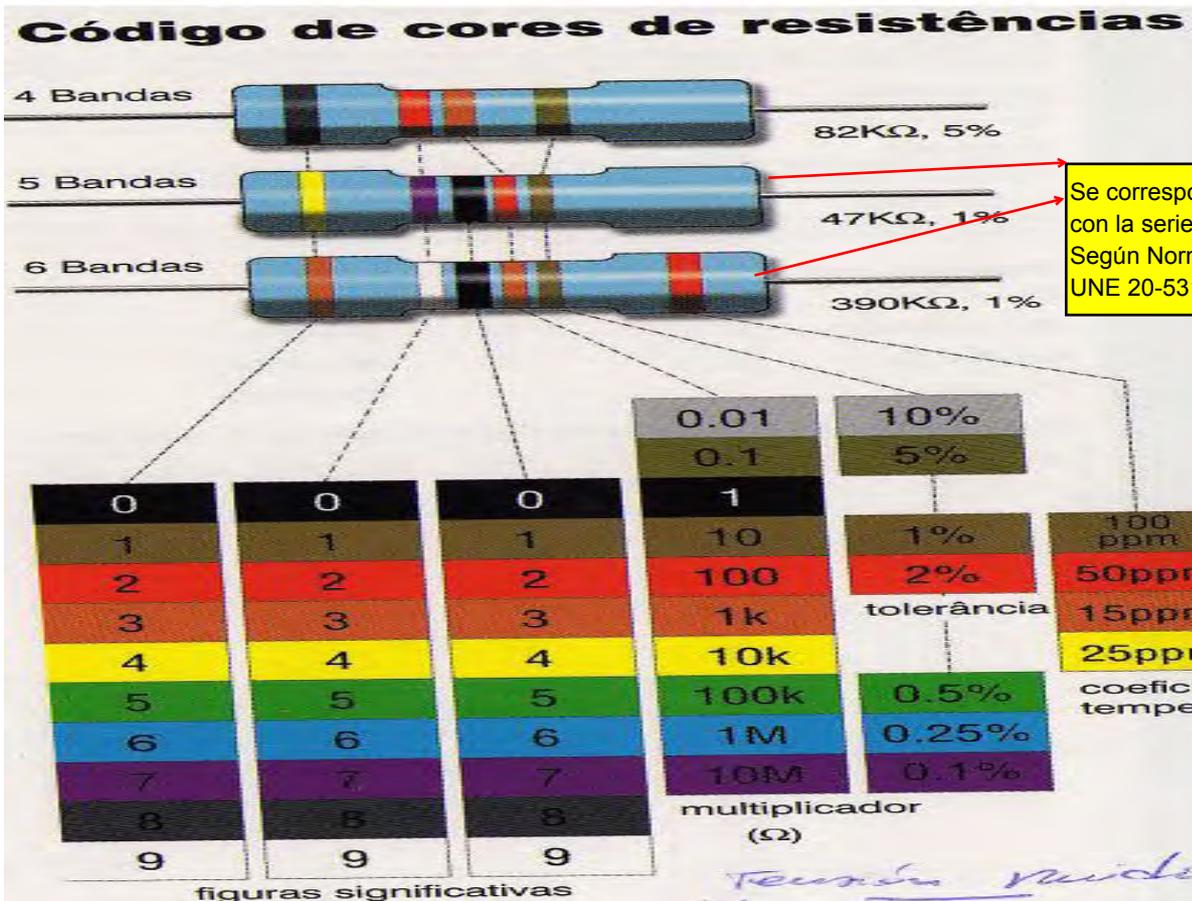


Arrays de resistencias

Codificación en Resistencias SMD

■ En las resistencias **SMD** ó de montaje en superficie su codificación más usual es:

	1ª Cifra = 1º número 2ª Cifra = 2º número 3ª Cifra = Multiplicador	■ En este ejemplo la resistencia tiene un valor de: 1200 ohmios = 1K2
	1ª Cifra = 1º número La " R " indica coma decimal 3ª Cifra = 2º número	■ En este ejemplo la resistencia tiene un valor de: 1,6 ohmios
	La " R " indica " 0. " 2ª Cifra = 2º número 3ª Cifra = 3º número	■ En este ejemplo la resistencia tiene un valor de: 0.22 ohmios



Código de Tolerâncias

- B**=0.1%
- C**=0.25%
- D**=0.5%
- F**=1%
- G**=2%
- J**=5%
- K**=10%
- M**=20%

Valores de resistencias para las séries

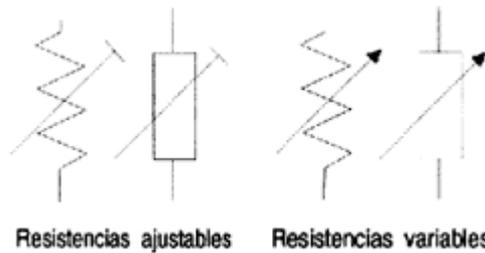
E6	E12	E24	E96	E6	E12	E24	E96	E6	E12	E24	E96
10	10	10	10.0	22	22	22	21.5	47	47	47	46.4
			10.2				22.1				47.5
			10.5				22.6				48.7
			10.7				23.2				49.9
		11	11.0				23.7			51	51.1
			11.3			24	24.3				52.3
			11.5				24.9				53.6
			11.8				25.5				54.9
	12	12	12.1				26.1		56	56	56.2
			12.4				27.7				57.6
			12.7		27	27	27.4				59.0
		13	13.0				28.0				60.4
			13.3				28.7			62	61.9
			13.7				29.4				63.4
			14.0			30	30.1				64.9
			14.3				30.9				66.5
			14.7				31.6	68	68	68	68.1
	15	15	15.0				32.4				69.8
			15.4	33	33	33	33.2				71.5
			15.8				34.0				73.2
		16	16.2				34.8			75	75.0
			16.5				35.7				76.8
			16.9			36	36.5				78.7
			17.4				37.4				80.6
			17.8				38.3		82	82	82.5
	18	18	18.2		39	39	39.2				84.5
			18.7				40.2				86.6
			19.1				41.2				88.7
			19.6				42.2			91	90.9
		20	20.0			43	43.2				93.1
			20.5				44.2				95.3
			21.0				45.3				97.6

Valores acima indicados de acordo com a Publicação 63 (1963) do IEC a norma BS2488

3 ACCESORIOS Y COMPONENTES PASIVOS

- **Resistores variables:** Curva I(V) varía con la posición de un cursor (terminal móvil).

- Tipos:
 - Resistencias ajustables: Ajuste circular
 - Potenciómetros : Ajuste longitudinal o circular, Lineales o logarítmicos.
- Utilidad: Ajuste de: tensiones o corrientes, constantes de tiempo, niveles de variables ambientales...
- Elección: Corriente /potencia y frecuencia máxima.
- Características: Igual que para las resistencias fijas más la característica de variación.



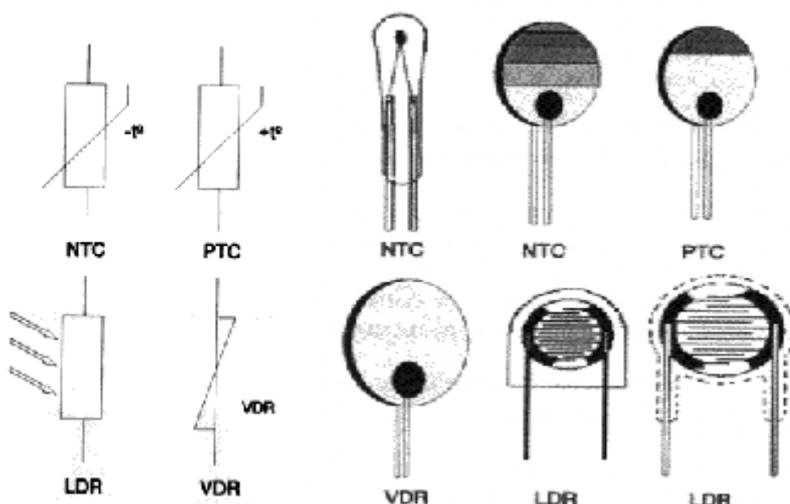
3 ACCESORIOS Y COMPONENTES PASIVOS

- **Resistores no lineales:** Curva I(V) varía con respecto a otras magnitudes físicas, no lineal.

Todos poseen una característica de tiempo de respuesta frente a una variación de la magnitud respecto de la cual son sensibles, además de las de el resto de resistencias.

– **Tipos:**

- **VDR(Varistores):** Dependientes de la tensión aplicada a sus terminales.
 - Elección: Corriente /potencia y frecuencia máxima, variación con la temperatura, Tensión máxima a limitar.
 - Utilidad: Protección contra sobretensión.
- **NTC(termistor):** Disminuyen su resistencia en función de la temperatura interna y del ambiente. Coeficiente de temperatura muy sensible.
 - Elección: Corriente /potencia y frecuencia máxima, $R(T_{max})$ $R(T_{min})$ y coeficiente de temperatura.
 - Utilidad: Protección contra sobrecorriente y compensación o sensor de temperatura, estabilización tensión, retardo accionamiento relé.
- **PTC(termistor):** Aumentan su resistencia en función de la temperatura interna y del ambiente. Coeficiente de temperatura muy sensible.
 - Utilidad: Compensación o sensor de temperatura.
 - Elección: Corriente /potencia y frecuencia máxima, $R(T_{max})$ $R(T_{min})$ y coeficiente de temperatura.
- **LDR(fotoresistor):** Disminuyen sus resistencia en función de la iluminación del ambiente.
 - Elección: Corriente /potencia y frecuencia máxima, $R(I_{Lmax})$ $R(I_{Lmin})$.
 - Utilidad: Sensor de intensidad luminosa.
- **MDR(magneto resistor):** Dependientes del campo magnético que les atraviesa.
 - Utilidad: Sensor de campos magnéticos.
 - Elección: Corriente /potencia y frecuencia máxima, $R(B_{max})$ $R(B_{min})$.
- **Bandas extensiométricas:** Sensor de presión.
 - Utilidad: Sensor de peso para básculas.
 - Elección: Corriente /potencia y frecuencia máxima, $R(B_{max})$ $R(B_{min})$.



Resistencias especiales

3 ACCESORIOS Y COMPONENTES PASIVOS

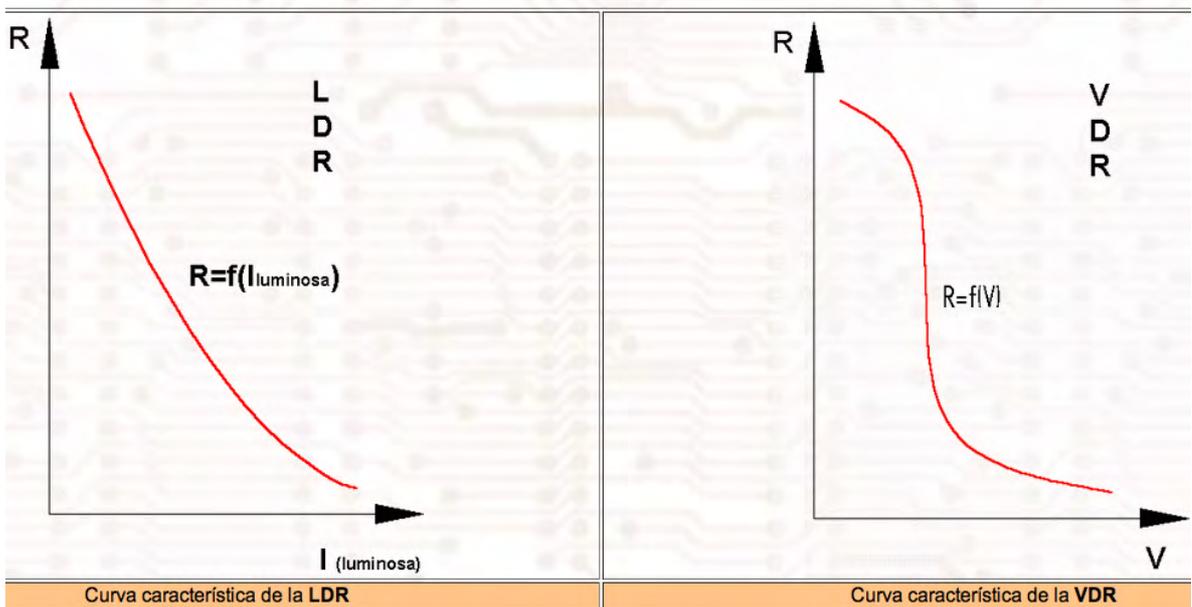
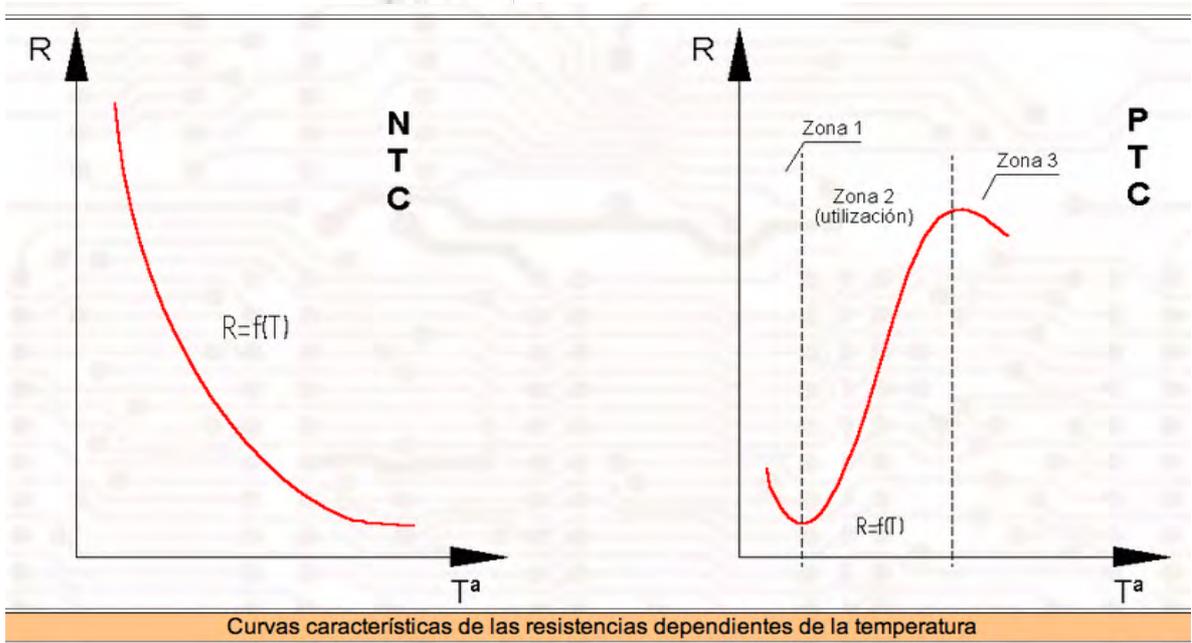
- ❖ Todos los resistores poseen una característica $I(V)$, que aquí no hemos representado, y que en los resistores lineales es una recta de pendiente la inversa de la resistencia.
- ❖ La característica $I(V)$ de la VDR se puede deducir a partir de la característica $R(V)$.
- ❖ La característica $I(V)$ de los termistores es importante, puesto que variarán su temperatura en función de la corriente y por lo tanto también variará su resistencia.

CODIFICACION DE RESISTORES VDR, NTC y PTC:

A: 1ª cifra, B: 2ª cifra

M: Multiplicador.

T: Tolerancia



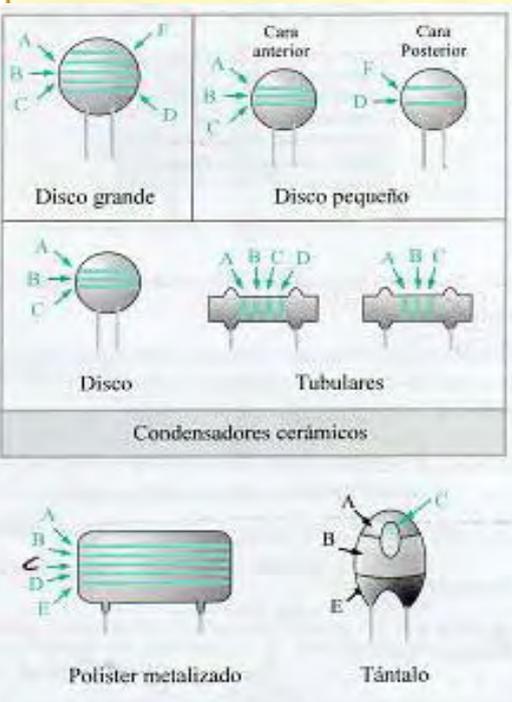
3.4.2. Condensadores.

- Se componen de dos terminales unidos a dos placas conductoras separadas por un dieléctrico aislante.
- A altas frecuencias se comportan como conductores y a bajas frecuencias como aislantes.
- Su capacidad nominal C se mide en faradios (f).
- Capacidad de un condensador plano $C = \epsilon_r * \epsilon_0 * S/d$
 - ❖ ϵ_r : Cte dieléctrica relativa al tipo de dieléctrico. ϵ_0 :
 - ❖ Cte dieléctrica del vacío = $8,85 * 10^{-12}$ f/m
 - ❖ S : Sección de las placas en m^2 ; d : distancia entre placas en m
- Carga de un condensador : $Q = C * V$ siendo V la tensión entre las placas del condensador.
- Energía almacenada en un condensador: $E = C * V^2 / 2$
- CLASIFICACION:
- ❖ Condensadores fijos: En función del dieléctrico aislante entre los terminales.
 - Utilidad: Filtros de frecuencias y ruidos ,acoplamiento de señales, configuración de constantes de tiempo en temporizadores, frecuencias de corte de amplificadores y divisores de tensión , multiplicadores de tensión, osciladores y variadores, sintonizadores.
 - Tipos :
 - No polarizados: papel, plástico, mica, vidrio, cerámicos. Polarizados: electrolíticos y de tantalio.
 - Elección: Tensión y frecuencia máxima, variación con la temperatura, constante de tiempo y tipo de circuito.
 - Características:
 - Capacidad nominal: Codificada con colores o símbolos. Es el valor de referencia en condiciones normales: 25°C y bajas frecuencias.
 - Tolerancia: Es la desviación en %. máxima por exceso/defecto con respecto a la capacidad nominal en condiciones normales.
 - **$C_{max} = C_{nom}(1 + Tol/100)$; $C_{mín} = C_{nom}(1 - Tol/100)$** ; Tol: Tolerancia en %
 - Tensión máxima nominal: Que es capaz de almacenar en condiciones normales para que el dieléctrico no se perfora
 - Coeficiente de temperatura: Determina el grado de desviación de la capacidad con respecto al valor nominal dependiendo de la temperatura interna y la del ambiente.
 - **$C(T) = C_{nom}(1 + \alpha(T - T_a))$**
 - Frecuencia máxima: Todos los condensadores tienen unas componentes capacitivas(nominal) e inductivas, además de la resistiva.
 - A partir de la frecuencia máxima empiezan a influir otras componentes reactivas, haciendo que la capacidad nominal baje.
 - Corriente de fugas: Descarga del condensador a través de su dieléctrico ó capacidad de mantenimiento de carga.
 - Factor de pérdidas :es la diferencia de fase entre un condensador con capacidad pura (90°) y el condensador real con componentes inductiva y resistiva.
- ❖ Condensadores ajustables: Ajustan su capacidad al girar unas placas conductoras con respecto a otras fijas.
- ❖ Condensadores Variables: varían su capacidad al variar el dieléctrico o la distancia entre sus placas..

CÓDIGO DE COLORES PARA CONDENSADORES

A	B	C	D	T	TC	V
1ª cifra	2ª cifra	3ª cifra	Multiplicador	Tolerancia	Coef. de temperatura	Tensión
0	0	0	x 1	± 20%	0	100 V
1	1	1	x 10	± 10%	-33 x 10 ⁻⁶	250 V
2	2	2	x 100	± 5%	-75 x 10 ⁻⁶	400 V
3	3	3	x 1.000	± 2%	-150 x 10 ⁻⁶	630 V
4	4	4	x 10.000	± 1%	-220 x 10 ⁻⁶	
5	5	5	x 100.000	± 1 pF	-330 x 10 ⁻⁶	
6	6	6	x 1.000.000	± 0,5 pF	-470 x 10 ⁻⁶	
7	7	7	≡ x 0,1	± 0,25 pF	-750 x 10 ⁻⁶	
8	8	8	≡ x 0,01	± 0,1 pF	150 ÷ -1500 x 10 ⁻⁶	
9	9	9			100 ÷ -750 x 10 ⁻⁶	

Para condensadores de poliester
 Para Styroflex/Tantalo:
 Negro: 630v/10v
 Rojo: 160v/4v
 Naranja: 40v
 Amarillo: 63v/6,3v
 Verde: 18v
 Azul: 25v
 Gris: 25v
 Blanco: 2,5v

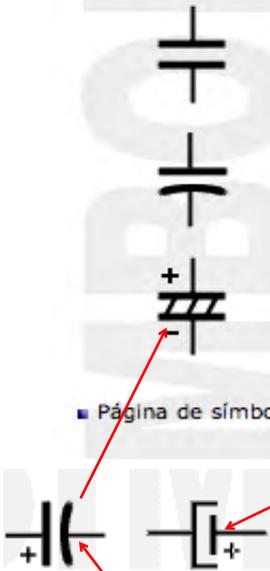


-Kp = 1000pf ó 1nf.
 -6K8pf=6,8Kpf.
-Código alfanumérico: Un condensador marcado con **0,047 J 630 = 0,047 uF = 47 nF, 5% 630 V.**
 También se podría haber marcado de las siguiente forma:
47n J 630.
 -El **código 101:** Se utiliza en los **condensadores cerámicos** .
 Con este sistema se imprimen **3 cifras**, las **dos** primeras son las **significativas** y la **tercera** indica el **número de ceros** que se deben añadir a las precedentes. El resultado se expresa siempre en **picofaradios (pF)**.
Ejemplos :561 significa **560 pF** - 564 significa 560000 pF (**560 nF**) - 403 significa 40000 pF (**40 nF**)

Letra	A	B	D	F	G	H	J	K	M
C < 10 pF ± pF	0,1	0,25	0,5	1	2				
C > 10 pF ± %			5,5	1	2	2,5	5	10	20

Tabla 5.3. Tolerancia.

Símbolos genéricos



■ Página de símbolos



Condensadores de poliester



Condensadores electrolíticos



Condensadores cerámicos tipo disco



Condensadores ajustables



Condensadores electrolíticos de tántalo



Condensadores de poliester



Condensadores de poliester y SMD



Condensadores ajustables

3.4.3 Componentes Electromagnéticos:

- A altas frecuencias se comportan como aislantes y a bajas frecuencias como conductores.
- Basan su funcionamiento en la creación de un campo magnético al paso de la corriente por la bobina, que a su vez produce una f.e.m. Inducida.
- **Bobinas:**
 - Son hilos conductores aislados arrollados sobre un núcleo de aire o ferromagnético.
 - Hay bobinas como componente pasivo, y bobinas que forman parte de otros componentes : Transformador, relé..)
 - Su coeficiente de autoinducción nominal L se mide en Henrios (H).
 - Coeficiente de autoinducción: $L = \mu_r * \mu_0 * N^2 * S / l$
 - μ_r : Permeabilidad relativa al núcleo. μ_0 : Permeabilidad relativa del vacío = $12,57 * 10^{-7}$ H/m
 - S: Sección del núcleo en m^2 ; l: Longitud de la bobina en m, N: nº de espiras de la bobina
 - Energía almacenada en una bobina: $E = L * I^2 / 2$
 - Utilidad: Filtros de frecuencias, multiplicadores de tensión, sintonizadores, osciladores , variadores y convertidores de corriente.
 - Elección: Corriente, Tensión y frecuencia máxima, variación con la temperatura, constante de tiempo y tipo de circuito.
 - Características:
 - » Coeficiente de autoinducción nominal: Codificada con colores o símbolos. Es el valor de referencia en condiciones normales: 25°C y bajas frecuencias.
 - » Tolerancia: Es la desviación máxima por exceso/defecto con respecto a la capacidad nominal en condiciones normales.
 - $L_{max} = L_{nom}(1 + Tol/100)$; $L_{mín} = L_{nom}(1 - Tol/100)$; Tol: Tolerancia en %
 - » Corriente máxima nominal: Que es capaz de almacenar en condiciones normales para que el aislante de las espiras no se perfora y el cobre no se funde.
 - Coeficiente de temperatura: Determina el grado de desviación de la autoinducción con respecto al valor nominal dependiendo de la temperatura interna y la del ambiente.
 - $L(T) = L_{nom}(1 + \alpha(T - T_a))$
 - α : Coeficiente de temperatura en ppm/°C, T: Temperatura interna, T_a : Temperatura del ambiente
 - » Frecuencia máxima: Todas las bobinas tienen unas componentes inductivas(nominal) y capacitivas, además de la resistiva. A partir de la frecuencia máxima empiezan a influir las componentes capacitivas, haciendo que la autoinducción nominal varíe

- **Transformadores.**
 - Son dos o más bobinas arrolladas sobre un núcleo ferromagnético, formando un cuadripolo eléctrico.
 - Las bobinas primarias son los terminales de entrada y las secundarias los terminales de salida, y se encuentran acopladas magnéticamente (separación eléctrica entre el circuito del primario y el de secundario).
 - Funcionamiento: La variación de corriente en los terminales de entrada produce una f.e.m. inducida en los terminales de salida (no deja pasar las corrientes continuas).
 - Tipos:
 - De alimentación, autotransformadores, de audiofrecuencia, de radiofrecuencia, adaptadores de impedancia .
 - Utilidad: Reductores o elevadores de corriente o tensión, fuentes de alimentación, separación de circuitos, adaptadores de impedancia, sintonizadores , amplificación de potencia.
 - Elección: Corriente, Tensión y frecuencia máxima, variación con la temperatura, condiciones ambientales y tipo de circuito.
 - Características:
 - Relaciones de transformación: $n = N_1/N_2 = V_1/V_2 = I_2/I_1$
 - N_1, N_2 : Nº de espiras del primario y secundario.
 - V_1, V_2 , I_1, I_2 : Tensiones y corrientes del primario y secundario respectivamente.

Potencia nominal:
 $P_n = V_{n1} \cdot I_{n1} = V_{n2} \cdot I_{n2} \Rightarrow$ sin pérdidas eléctricas y magnéticas.
Está en función de las tensiones y corrientes nominales del primario y secundario.
Se mide en VA.
- **Relés.**
 - Es una bobina cuyo núcleo atrae a dos contactos, uno normalmente cerrado (relé sin excitar) y el otro normalmente abierto.
 - Tiene dos circuitos perfectamente separados : Circuito de excitación y baja potencia (bobina), y circuito de contactos.
 - Tipos:
 - Electromagnéticos o Estado sólido (electrónicos), instantáneos o temporizados en conexión /desconexión.
 - Funcionamiento (Electromagnéticos): Cuando se excita la bobina, cuyo núcleo se comportará como un imán mientras dura la excitación, atrayendo uno de los contactos \Rightarrow cerrando el contacto normalmente abierto y abriendo el normalmente cerrado.
 - Funcionamiento (Electrónicos): Cuando se excita un transistor/tiristor, pasará al estado de saturación, cerrando el circuito que se pretende activar.
 - Utilidad: Activación de elementos de potencia: Motores, lámparas, calefactores.... Conmutación de circuitos en telecomunicaciones.
 - Elección: Corriente, Tensión y frecuencia máxima, variación con la temperatura, condiciones ambientales y tipo de circuito, Corriente y tiempo de activación y desactivación.
 - Características:
 - Resistencia del circuito de excitación.
 - Corriente mínima de excitación y máxima de desexcitación o reposo.
 - Tiempos de respuesta a la conexión/desconexión.

3 ACCESORIOS Y COMPONENTES PASIVOS

- **Altavoces**
 - Son dispositivos reproductores de sonido a a partir de variaciones de señal eléctrica.
 - Funcionamiento: Una bobina recoge la señal eléctrica y excita a un imán que se mueve solidario con una membrana unida a un cono. La membrana hace vibrar el aire produciendo el sonido.
 - Características: Impedancia y potencia máxima, Respuesta en frecuencia, sensibilidad, rendimiento:Potencia sonora/Potencia eléctrica,distorsión.
 - Tipos: Electrodinámico, de imán permanente, piezoeléctrico, estático.
- **Motores.**
 - Son maquinas que se componen de un estator y un rotor al que se conecta la carga de arrastre a través de una polea.
 - Funcionamiento: Al conectar una tensión de excitación al bobinado de excitación (estator o rotor), se produce una corriente inducida en el bobinado exitado (estator o rotor), produciéndose un par de fuerzas entre estator y rotor que hace girar el rotor y el eje solidario al mismo.
 - Tipos: CC, CA(síncronos ó asíncronos), universales(CC/CA), paso a paso.
 - Características: Tensiones de trabajo, Corriente máxima, potencia nominal, par-velocidad.
- **Tacodinamos.**
 - Son generadores de CC que generan una f.e.m. inducida en función de la velocidad de giro por conexión del rotor al elemento que gira.
 - Características: velocidad-f.e.m.i, Corriente máxima, potencia nominal.

3.4.4 Semiconductores:

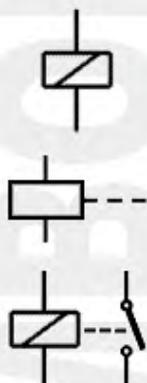
- Diodos, transistores, circuitos integrados y sus derivados. Se verán más adelante.

Símbolos genéricos



Altavoces y auricular

Símbolos genéricos



■ Página de símbolos



Relés



Información del Relé



Bobina y contacto de un Relé



Electrolimanes

3 ACCESORIOS Y COMPONENTES PASIVOS

Símbolos genéricos



■ Página de símbolos



Bobinas con núcleo de aire



Bobinas con núcleo de ferrita

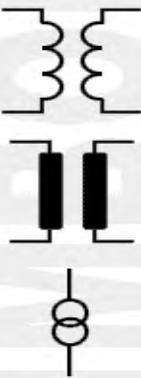


Bobinas toroidales



Bobinas ajustables

Símbolos genéricos



■ Página de símbolos



Transformador de alimentación



Transformador toroidal



Transformadores de FI



Varios Transformadores

MAS SIMBOLOGIA , FOTOS DE COMPONENTES y características de componentes:

<http://www.simbologia-electronica.com/> <http://www.amidata.es>

3.9. Ejercicios.

3.9.1. Disponemos de una resistencia de óxido metálico de 137Ω , $2w$, $Tol=1\%$, $\alpha=100ppm/^{\circ}C$.
 Recta Temperatura(potencia): $T(P)=30P$

Con una temperatura ambiente de hasta $25^{\circ}C$ debe soportar una corriente cte de $0,12 A$.

Se pide:

- a) Codificación según código de colores normalizado, R_{nmax} , y R_{nmin} que podría medir en condiciones normales.
- b) Potencia y Temperatura que alcanza para R_n y R_{nmax} .
- c) Resistencia a las temperaturas anteriores para R_n y R_{nmax} .

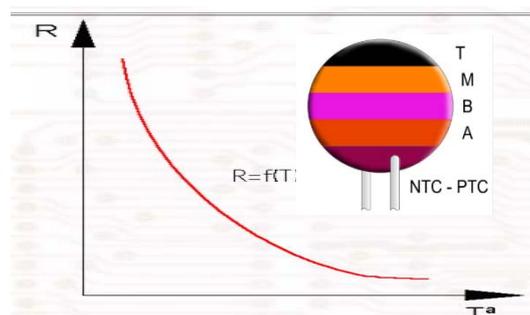
3.9.2. Se quiere utilizar condensadores cuya tensión máxima de trabajo es de $25v$ para $4MHz$ de frecuencia máxima.



- a) Decodificar el condensador de la figura. ¿Podrá soportar la tensión?
- b) ¿Es apropiado dicho condensador si su valor nominal empieza a decaer bruscamente a partir de $3MHz$?
- c) Hallar la carga y la energía que almacenaría para la tensión de trabajo.
- d) Hallar la cte dieléctrica relativa de un dieléctrico que situáramos entre dos placas de $1cm^2$ separadas $0,5mm$ para el condensador anterior.

3.9.3.El termistor de la figura tiene una curva de variación :
 Dicha curva tiene un límite inferior de $20^{\circ}C$

- a) Decodificar el termistor de la figura.
- b) ¿Qué resistencia tendría a las temperaturas extremas?
 (El eje R es logarítmico)
- c) Tipo de termistor.



3.9.4. Fabricar una bobina (N° de espiras) de $10mH$ con un núcleo de ferrita de permeabilidad 50 , y dimensiones $1cm \times 0,5cm$ de diámetro.

- a) Si el hilo de la bobina tiene que soportar una corriente de $20mA$ y elegimos un hilo de $0,2mm$ esmaltado con una capa de $0,01mm$, calcular la energía almacenada por la bobina , el n° de capas y el volumen final de la misma.
- b) Calcular también la densidad de corriente, la longitud y la resistencia del hilo para una $\rho=0,015\Omega \cdot mm^2/m$.

3.9.5. Calcular la relación de transformación y las corrientes nominales de primario y secundario para un transformador de $220v/10v$, $20VA$.

3.9.6. Disponemos de varios condensadores y resistencias, Medir y llenar la tabla siguiente:

Componente	TIPO	CODIGO	DECODIFICACION	MEDIDA

