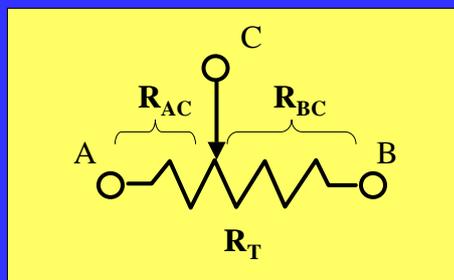


COMPONENTES PASIVOS

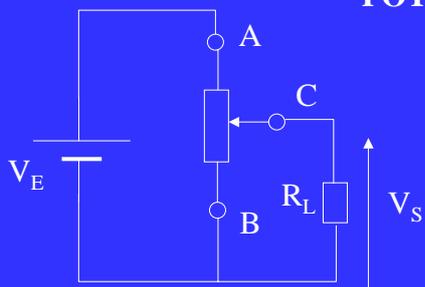


RESISTORES VARIABLES

- ▶ POTENCIOMETRO (REOSTATO):
Elemento resistivo de tres terminales que suministra una tensión variable a una cierta carga a partir de una tensión fija



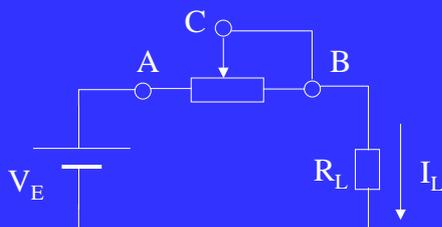
POTENCIÓMETRO



Divisor de tensión

$$V_S = V_E \frac{R_L \parallel R_{BC}}{R_{AC} + R_L \parallel R_{BC}}$$

REOSTATO



Divisor de corriente

$$I_L = \frac{V_E}{R_L + R_{AC}}$$

CARACTERÍSTICAS GENERALES

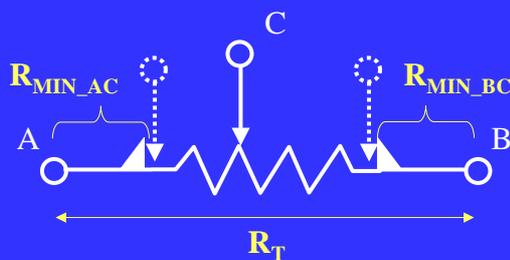
▶ RESISTENCIA TOTAL

Resistencia medida entre los terminales fijos del resistor.

▶ RESISTENCIA MÍNIMA ABSOLUTA

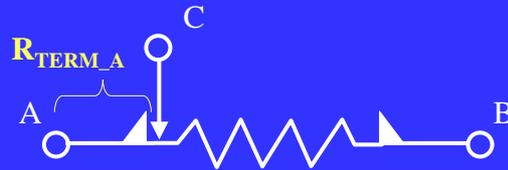
Mínimo valor obtenido entre el cursor y cualquiera de los terminales fijos. Suele ser $< 0,5\Omega$ o bien $< 1\%$ de R_T .

Es debida a las uniones de los terminales y a los propios terminales.

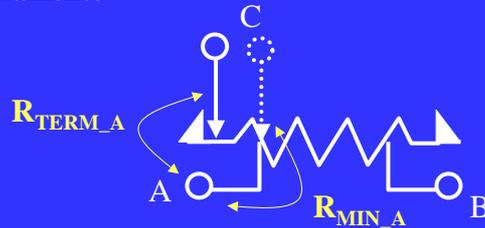


▶ RESISTENCIA TERMINAL

Resistencia medida entre el cursor y uno de los terminales fijos cuando el cursor se encuentra en la posición extrema correspondiente al terminal



Normalmente coincide con la Resistencia mínima absoluta pero no necesariamente



▶ RESISTENCIA DE CONTACTO:

Resistencia medida entre el cursor y el elemento resistivo.

▶ VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA DE CONTACTO:

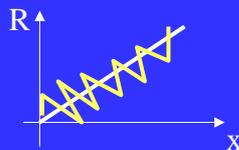
Cambio máximo de la resistencia de contacto al pasar el cursor de una posición a otra.

▶ RESISTENCIA EQUIVALENTE DE RUIDO:

Variación espuria en la salida eléctrica que no estaba presente en la entrada.

Fluctuación sobre el valor teórico de R al moverse el cursor:

- Capa de óxido que pueden aparecer si cursor no se mueve
- Partículas depositadas sobre pista resistiva



TIPOS DE RUIDOS

Ruido de resolución

Debido al desplazamiento no continuo del cursor sobre el elemento resistivo (resistores bobinados)

Ruido de vibración

Debido a pequeños saltos que tiene el cursor sobre la superficie resistiva cuando se mueve a velocidad excesiva

▶ AJUSTABILIDAD:

Exactitud y facilidad con que el cursor puede situarse sobre una posición previamente elegida.

▶ RESOLUCIÓN:

Medida cambio incremental que aparece en salida al moverse el cursor

Tipos de resolución

Bobinados

Resolución nominal (teórica) $R.T.(%) = \frac{1}{N} \cdot 100$

Res. desplazamiento

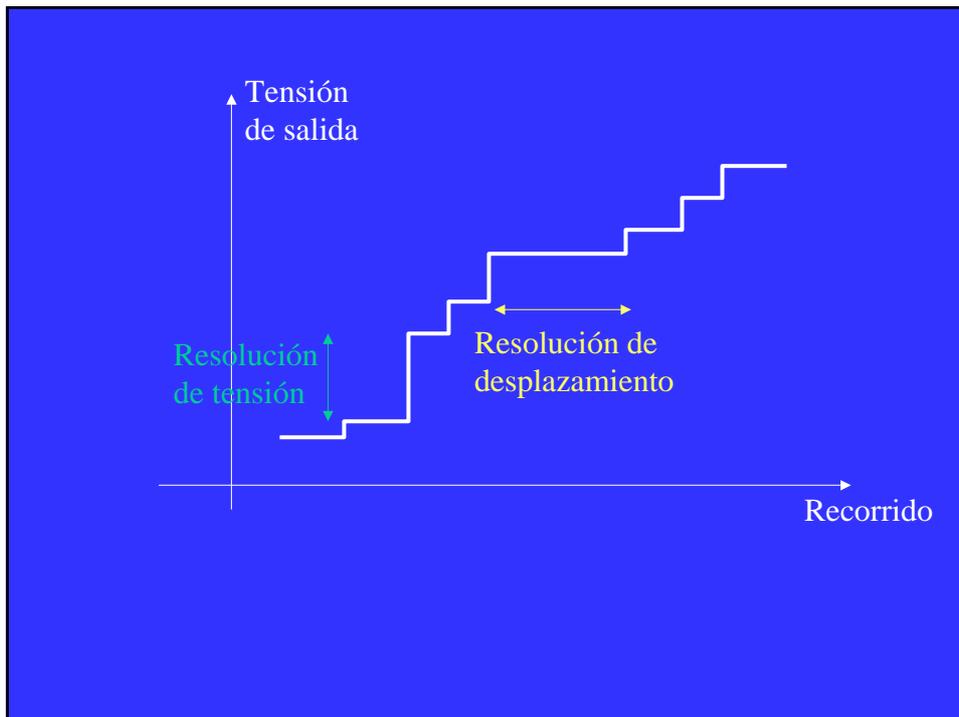
Movimiento max. que se puede realizar en una cierta dirección sin originar ninguna variación en la salida

Res. tensión

Max. variación en la tensión de salida obtenida con el movimiento del cursor

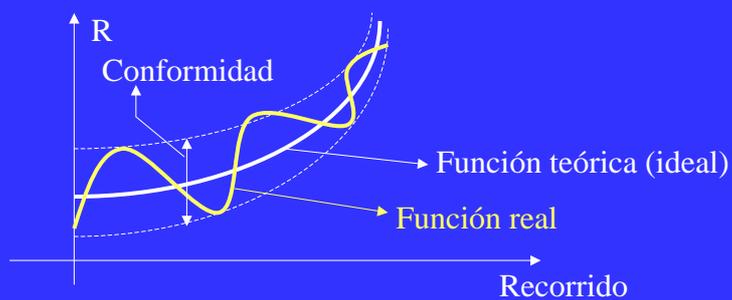
No bobinados

Rugosidad: Max. variación instantánea en la tensión de salida con respecto a la ideal



▶ **LEY DE VARIACIÓN:**
Lineal /logarítmica /exponencial

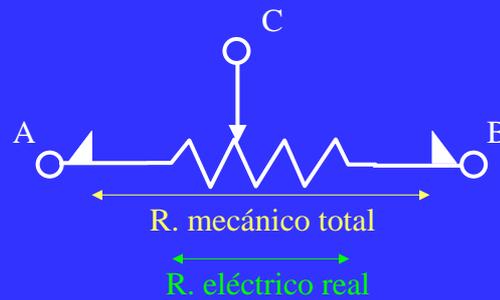
▶ **CONFORMIDAD:**
Máxima diferencia con la ley de variación en todo el rango



▶ **LINEALIDAD:**
Conformidad cuando la ley de variación (función teórica) que define el resistor es una línea recta (ley de variación lineal)

► RECORRIDO DEL CONTACTO:

- Recorrido mecánico total
Giro total necesario para llevar el cursor de un extremo al otro del resistor
- Recorrido eléctrico real (total)
Giro en el que existe una variación a la salida.

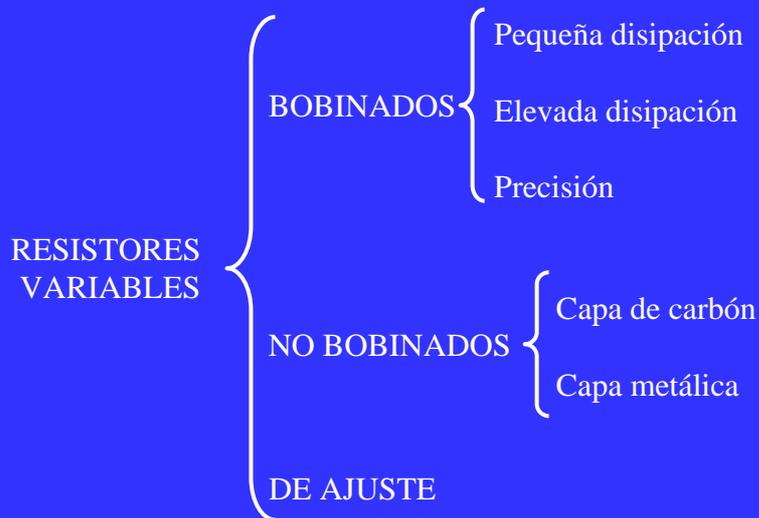


► RESISTENCIA DE AISLAMIENTO:

Resistencia presente entre los terminales del resistor variable y las restantes partes conductoras del mismo (carcasa, eje de giro, etc.).

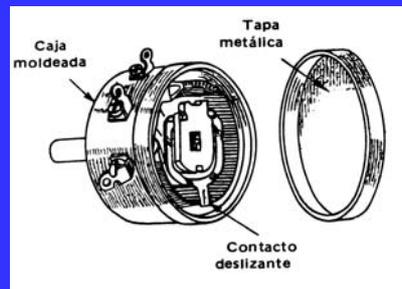
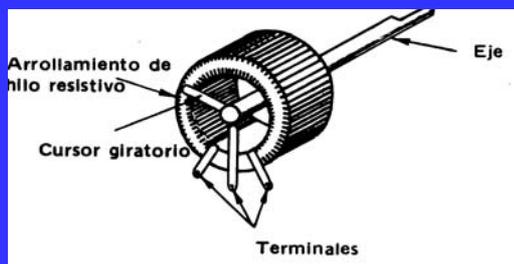
Valores típicos $> 10^3 \text{ M}\Omega$

CLASIFICACIÓN DE LOS RESISTORES VARIABLES



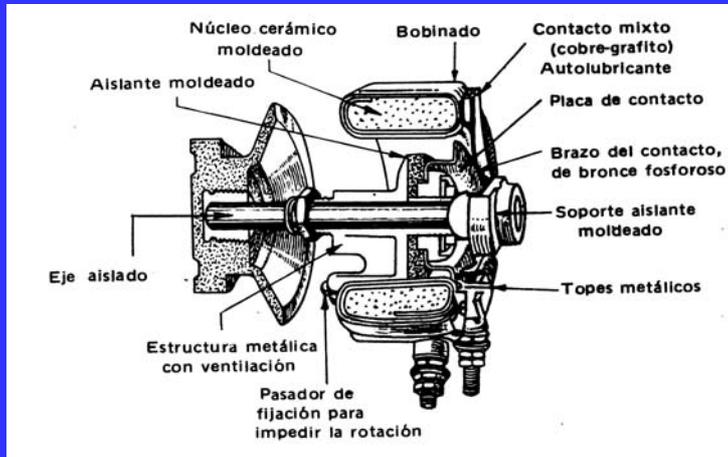
RESISTORES BOBINADOS

▶ DE PEQUEÑA DISIPACIÓN



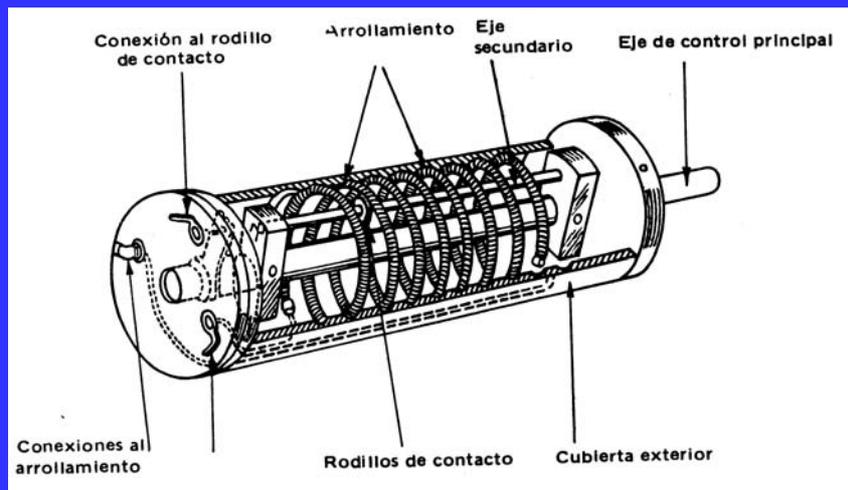
- Hilo de aleación: Ni-Cu (constantan) -> pequeños valores óhmicos
Ni-Cr -> valores óhmicos más elevados
- Resistencias: 50 Ω hasta 50 K
- Potencias 1/2 - 8 W
- Tolerancia: $\pm 10\%$, $\pm 5\%$
- Tensiones máximas 5V - 500 V.

▶ DE ELEVADA DISIPACIÓN



- Hilo de aleación Ni-Cr
- Resistencias: 1Ω - 10K
- Potencias: 25W - 1KW
- Tolerancia: $\pm 10\%$, $\pm 5\%$
- Tensiones máximas: 10V - 10KV

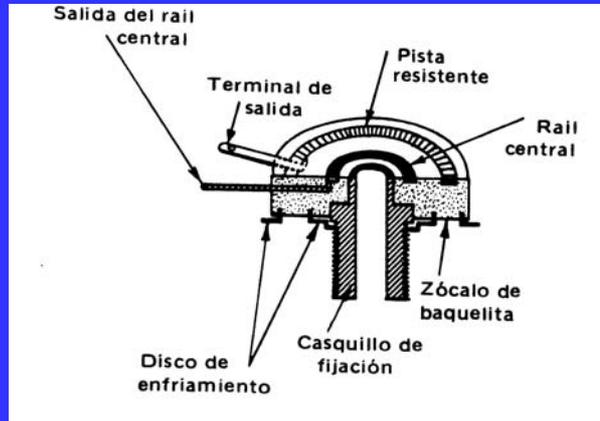
▶ DE PRECISIÓN



- Resistencias: 5Ω - 100 K
- Potencias: Algunos vatios
- Tolerancia: $\pm 5\%$, $\pm 1\%$
- Resolución: muy pequeña

RESISTORES NO BOBINADOS

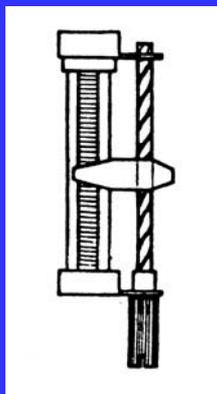
▶ DE CAPA DE CARBÓN Y DE CAPA METÁLICA



- Resistencias: 50Ω - 10M (valores normalizados)
- Tolerancia: $\pm 20\%$, $\pm 10\%$ ($\pm 5\%$, $\pm 2\%$, $\pm 1\%$)
- Potencias: 0,1 - 2,25W (1/4 - 4W) - Tensiones máximas: 25 - 600V

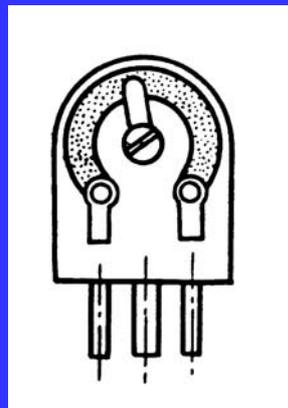
RESISTORES AJUSTABLES

BOBINADOS



- Resistencias: 10Ω - 10K
- Potencias: 1W

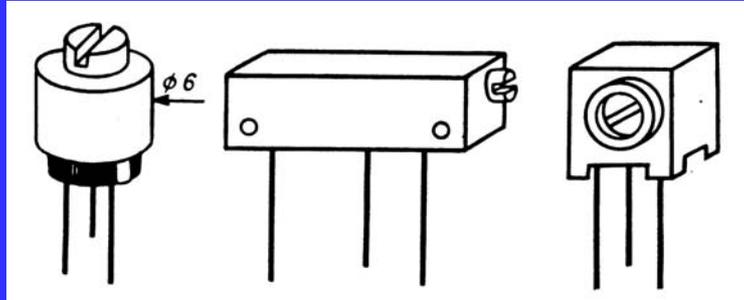
PISTA DE CARBÓN



- Resistencias: 1 - 5K
- Potencias: 0,25W

RESISTORES AJUSTABLES

PISTA CERMET



- Tecnología de capa gruesa: pasta de polvo de vidrio mezclado con metal (Ag, Au) y depositada mediante serigrafía sobre un sustrato cerámico aislante.
- Resistencias: 10Ω - $1M$ - Potencias: 1/2- 2W
- Bajo ruido, buena respuesta en frecuencia, coef. Temperatura bajo
- Linealidad y resolución muy buenas. Excelente fiabilidad

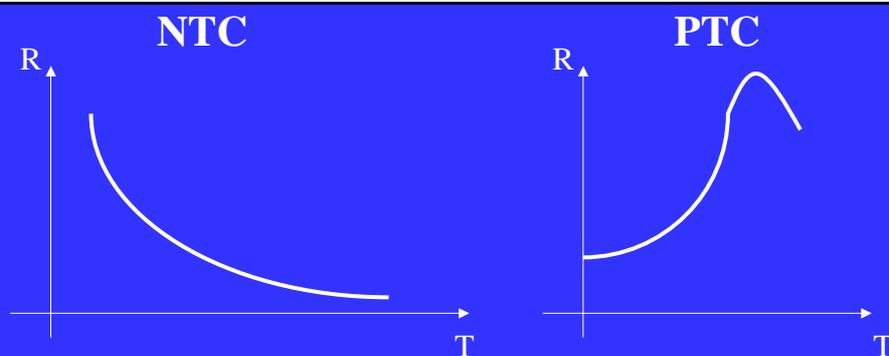
COMPONENTES PASIVOS



TERMISTORES

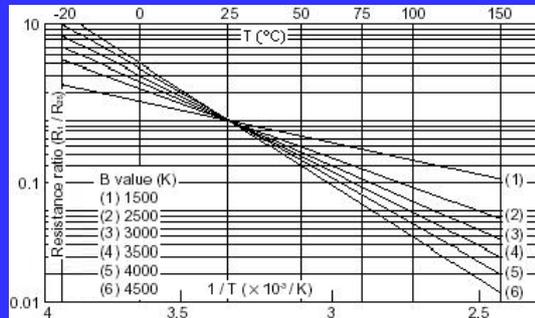
► **DEFINICIÓN:** Resistores no lineales de estado sólido constituidos por cristales de óxido metálico que se utilizan como sensores de temperatura.

Resistores cuya principal característica es que su resistencia varía notablemente con la temperatura



- Se fabrican utilizando titanatos de bario (Ba Ti O_3) o soluciones sólidas de este titanato, y también de estroncio (Sr Ti O_3)
- PTC con coeficiente de temperatura positivo sólo en un margen
- PTC con coeficiente de temperatura ($15 \div 80\%/K$) mucho mayor que en NTC ($-4 \div -6\%/K$)

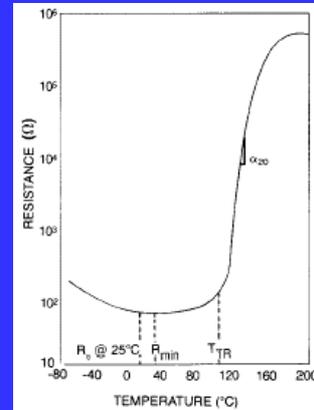
NTC



$$R(t) = R_0 \cdot e^{\beta \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right)}$$

$$\alpha = \frac{1}{R} \frac{dR}{dT} = -\frac{\beta}{T^2}$$

PTC



$$R(t) = R_0 \cdot e^{\beta \cdot (T - T_0)}$$

$$\alpha = \frac{1}{R} \frac{dR}{dT} = \beta$$

► APLICACIONES:

- Medida y control de temperatura (termómetros, sensores)
- Compensación de circuitos ($\alpha > 0 \Rightarrow$ NTC, $\alpha < 0 \Rightarrow$ PTC)
- Limitación de picos de corriente en encendido (NTC)
- Protección de circuitos contra sobrecorrientes
- Medida nivel líquido (al sumergirse cambia T) (PTC)