
ELECTRÓNICA BÁSICA

Instrumentación y Componentes

ELECTRÓNICA BÁSICA

Instrumentación y Componentes



CONTENIDO DEL CURSO

Electrónica Básica: Instrumentación y Componentes

00 Introducción

00.01 Presentación del curso

01 Resistencias

01.01 La Resistencia Eléctrica
01.02 Resistencias de Potencia
01.03 Potenciómetros
01.04 LDR
01.05 NTC
01.06 PTC

02 Condensadores

02.01 El Condensador Eléctrico
02.02 Tipos de Condensadores
02.03 Condensadores Cerámicos
02.04 Condensadores de Seguridad

03 Inductores

03.01 El Inductor
03.02 Tipos de Inductores

04 Protección Eléctrica

04.01 El Fusible
04.02 El Fusible Rearmable (PTC)
04.03 El Varistor (VDR)

05 Conmutación

05.01 El Pulsador
05.02 El Interruptor y el Conmutador

06 Relés

06.01 El Relé Electromecánico
06.02 El Relé de Estado Sólido

07 Sistemas de Conexión

07.01 La Regleta Eléctrica
07.02 El Bloque de Terminales
07.03 Conectores Eléctricos

08 Diodos

08.01 El Diodo
08.02 Diodos Rectificadores
08.03 El Diodo Zéner
08.04 El Diodo Schottky
08.05 Diodos Reales y Encapsulados

09 Transistores BJT

09.01 BJT Fundamentos Físicos
09.02 BJT Regiones y Curvas
09.03 BJT Conmutación y Saturación
09.04 BJT Amplificación y Polarización
09.05 BJT Compuesto Darlington y Sziklai
09.06 BJT Disipación Térmica y SOA
09.07 BJT Dispositivos Reales y Encapsulados

10 Transistores MOSFET

10.01 MOSFET Fundamentos Físicos
10.02 MOSFET Regiones y Curvas
10.03 MOSFET Conmutación y $R_{DS(on)}$
10.04 MOSFET Gate Drive, Miller y Dinámica Real
10.05 MOSFET Protección, SOA y Diseño Robusto

11 Optoelectrónica

11.01 El LED
11.02 El Diodo Infrarrojo
11.03 El Fotodiodo
11.04 El Fototransistor
11.05 El Optoacoplador

12 Señalización

12.01 El Display
12.02 El Zumbador

13 Amplificadores Operacionales

13.01 El Amplificador Operacional Ideal
13.02 Configuraciones Clásicas
13.03 Comparadores



CONTENIDO DEL CURSO

Electrónica Básica: Instrumentación y Componentes

14 Control de Potencia

- 14.01 El DIAC
- 14.02 El Tiristor (SCR)
- 14.03 El TRIAC
- 14.04 El Optotriac
- 14.05 El IGBT

15 Temporización

- 15.01 El Cristal de Cuarzo
- 15.02 El Oscilador
- 15.03 El Temporizador 555

16 Motores

- 16.01 El Motor Eléctrico
- 16.02 Control de Velocidad Lineal
- 16.03 Control de Velocidad por PWM
- 16.04 El Sensor de Efecto Hall

17 Regulación Lineal

- 17.01 Tensión Alterna y Transformadores
- 17.02 Rectificación y Filtrado
- 17.03 Reguladores de Tensión Fija
- 17.04 Reguladores de Tensión Ajustable
- 17.05 Pilas y Baterías

18 Regulación Conmutada

- 18.01 El Convertidor Buck
- 18.02 El Convertidor Boost
- 18.03 El Convertidor Buck-Boost / SEPIC
- 18.04 Módulos Conmutados Comerciales

19 Electrónica Digital

- 19.01 Lógica Digital
- 19.02 Familias Lógicas
- 19.03 Circuitos Integrados TTL
- 19.04 Circuitos Integrados CMOS





Guía Visual de la Resistencia Eléctrica



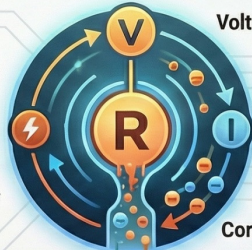
Unidad de Medida: Ohmio (Ω)

La unidad de resistencia en el Sistema Internacional es el ohmio, representado por la letra griega omega (Ω), en honor al físico Georg Simon Ohm.

Ley de Ohm

$$R = \frac{V}{I}$$

Oposición al Flujo de Corriente: Medida de la oposición que presente un conductor al paso de la corriente eléctrica. Conceptualmente, es similar a la fricción en la física mecánica.



Clasificación de Materiales

Conductores
(Deja Resistencia)

Semiconductores

Aislantes
(Alta Resistencia)

Influencia de la Temperatura



Metales:
Resistencia aumenta con temperatura

Carbono:
Resistencia disminuye con temperatura



Asociación en Serie

Conectadas una tras otra. Corriente es la misma en todas y la resistencia total es la suma.

Cálculo en Serie:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

La resistencia equivalente es simplemente la suma de los valores de cada resistencia en el circuito en serie.

Identificación y Tipos de Resistencias



A Través de Orificio (Through-Hole)

Cuerpo cilíndrico y terminales largos. Se identifica por código de bandas de colores.

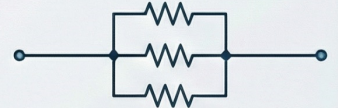
Resistividad Intrínseca de Materiales a 20°C

Plata	$1,55 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$
Cobre	$1,70 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$
Oro	$2,22 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$
Aluminio	$2,82 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$
Hierro	$8,90 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$
Acero Inoxidable	$72,00 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$

Resistencia de un Conductor

$$R = \rho \cdot \frac{\ell}{S}$$

Depende del material (ρ), longitud (ℓ) y grosor (S)



Asociación en Paralelo

Terminales conectados a los mismos dos puntos. Voltaje es el mismo, pero la corriente se divide.

Cálculo en Paralelo:

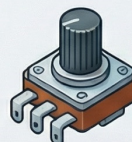
$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

La inversa de la resistencia equivalente es la suma de las inversas de cada resistencia en el circuito en paralelo.



Montaje Superficial (SMD/SMT)

Componentes pequeños soldados directamente. Código numérico (Ej: 472 = 47 = 4700 Ω)



De Valor Variable (Potenciómetros)

Ajustan su valor manualmente. Se usan para controlar volumen, brillo, etc.



Potencia Disipada

Toda resistencia disipa energía en calor. Potencia máxima (vatios, W) especificada por fabricante. NotebookLM

La Resistencia Eléctrica: Conceptos Fundamentales

1. ¿Qué es una Resistencia Eléctrica?



Componente pasivo que se opone al paso de la corriente.

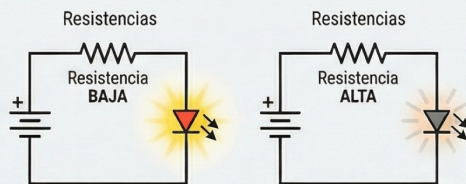
Es un elemento físico que introduce una oposición controlada al flujo de electrones en un circuito eléctrico.

No tiene polaridad



Puede conectarse en cualquier sentido dentro del circuito sin que su funcionamiento se vea afectado.

2. Función y Efecto en un Circuito

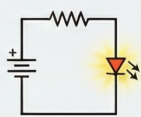


Bajo Ω = Alta Corriente

Alto Ω = Baja Corriente

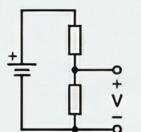
A mayor resistencia, menor corriente.

El valor en ohmios (Ω) de una resistencia determina cuánta corriente puede circular por esa parte del circuito.



Uso 1: Limitar la corriente

Se utilizan para proteger componentes más sensibles, como los LEDs, regulando la corriente que los atraviesa a un nivel seguro.



Uso 2: Repartir la tensión

Permiten dividir la tensión de una fuente de alimentación para obtener voltajes más bajos necesarios en distintas partes del circuito.

3. Tipos Habituales de Resistencias

Película de Carbono

De uso general, son las más comunes en proyectos de iniciación.

Película Metálica

Ofrecen mayor precisión y estabilidad que las de carbono.

Bobinadas

Construidas con un hilo resistivo, se usan cuando se requiere manejar más corriente.

4. Identificación del Valor



Código de Valor Resistivo

El código de colores

El valor en ohmios de la mayoría de las resistencias se identifica mediante un sistema de bandas de colores impresas en su cuerpo.

NotebookLM

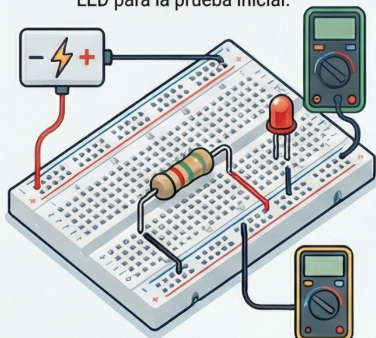




Tu Práctica con Resistencias: Un Recordatorio Visual

1. Montamos el circuito base en la protoboard

Conectamos en serie una fuente de alimentación, una resistencia y un LED para la prueba inicial.

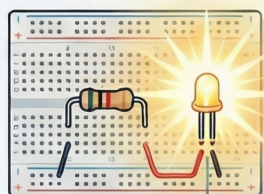


Materiales utilizados:

- Protoboard
- Fuente de alimentación
- LED
- Resistencias de varios valores
- Multímetro

2. Experimento: Comparando Resistencias

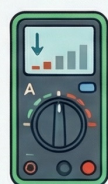
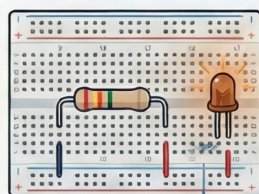
Con una RESISTENCIA PEQUEÑA



Observamos que el LED emite **MUCHO BRILLO**

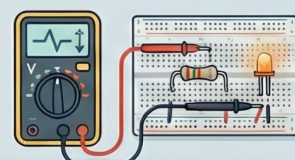
Al medir la corriente, el valor es **ALTO**

Con una RESISTENCIA GRANDE



Observamos que el LED emite **POCO BRILLO**

Al medir la corriente, el valor es **BAJO**



Medimos la tensión en los componentes

Colocamos el multímetro en paralelo para verificar la caída de tensión en la resistencia y el LED.

3. Conclusión Práctica

1 La resistencia controla la corriente



Funciona como una "llave de paso" que limita la energía que llega a otros componentes.

3 Protege los componentes del circuito



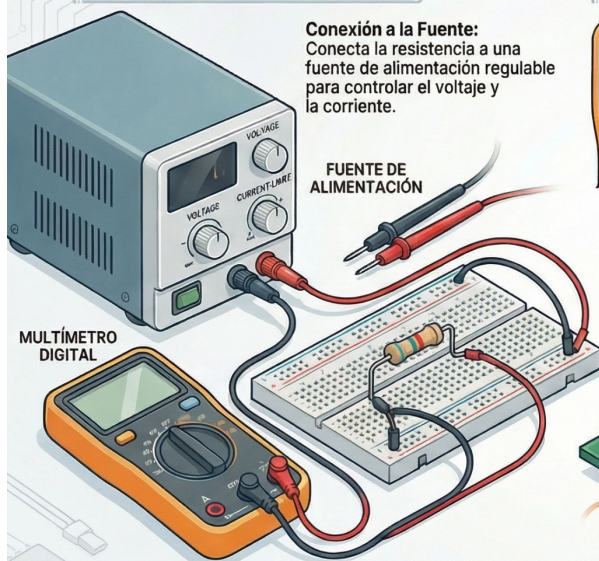
Sin una resistencia adecuada para limitar la corriente, un componente sensible como el LED puede dañarse o quemarse.

NotebookLM

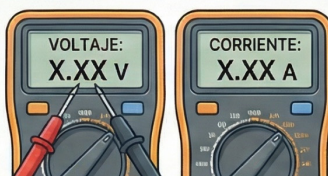
Guía Práctica de Taller: La Resistencia

1. Montaje Básico del Circuito

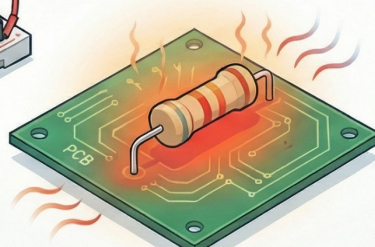
Conexión a la Fuente: Conecta la resistencia a una fuente de alimentación regulable para controlar el voltaje y la corriente.



2. Medición de Parámetros



Mide la Tensión y la Corriente: Utiliza el multímetro para medir la tensión en los terminales de la resistencia y la corriente que la atraviesa.



3. Observación del Comportamiento Físico

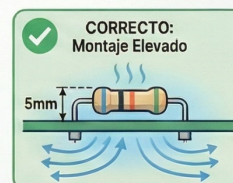


¡Atención! La Resistencia se Calienta: Observa cómo la temperatura del componente aumenta a medida que la corriente circula. Ten precaución, incluso a potencias bajas.



Disipación de Potencia: El calor que notas es la potencia que la resistencia disipa al aire y a la placa del circuito.

4. Buenas Prácticas de Montaje



CORRECTO: Montaje Elevado



INCORRECTO: Montaje Pegado a la Placa

Deja un espacio entre la resistencia y la placa (PCB). Esto favorece la circulación de aire y protege otros componentes.

Evita colocar la resistencia directamente sobre la superficie del PCB. Esto transfiere calor a la placa y dificulta la refrigeración.

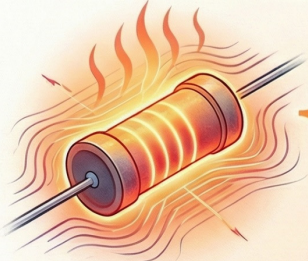
NotebookLM





Resistencias de Potencia: Cuando el Calor Define el Diseño

1. El Origen del Problema: La Resistencia como Fuente de Calor

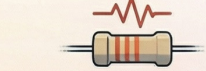


De Componente Eléctrico a Fuente de Calor
Cuando una resistencia disipa alta potencia, ya no actúa solo como un elemento eléctrico, sino como una fuente de calor integrada en el sistema.

El Calor se Vuelve el Protagonista
La disipación térmica deja de ser un efecto secundario y se convierte en un factor que determina las decisiones de diseño.

2. El Impacto en Cascada: Consecuencias de un Mal Diseño Térmico

– Inestabilidad del Valor Resistivo



El aumento de la temperatura afecta la precisión y estabilidad del valor nominal de la resistencia.

– Reducción de la Fiabilidad y Vida Útil



El calor excesivo degrada la resistencia y los componentes cercanos, provocando fallos prematuros.

– Degradación de Materiales

Una gestión térmica incorrecta puede dañar la placa de circuito impreso (PCB) y otros materiales circundantes.



– Riesgos de Seguridad

El sobrecalentamiento puede generar situaciones de riesgo, comprometiendo la integridad del equipo y del usuario.



3. La Solución: Decisiones Críticas en el Diseño

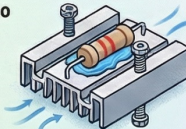
✓ Elección del Componente y Encapsulado



Seleccionar el tipo de resistencia y su encapsulado es el primer paso para una correcta gestión térmica.

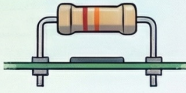
✓ Montaje Mecánico Estratégico

La forma y el lugar donde se monta la resistencia son claves para disipar el calor eficientemente.



✓ Separación Respecto a la PCB

Mantener una distancia adecuada de la placa de circuito impreso evita la transmisión de calor a zonas sensibles.



✓ Ventilación y Flujo de Aire

Asegurar una circulación de aire, ya sea natural o forzada, es fundamental para evacuar el calor generado.



4. Conclusión: El Nuevo Paradigma del Diseño

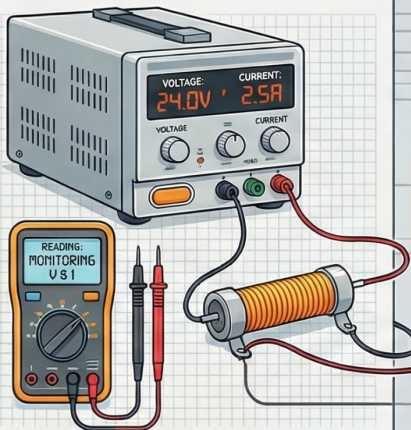
"En un diseño fiable, el comportamiento térmico es tan importante como el comportamiento eléctrico."

A partir de cierta potencia, la gestión del calor debe ser una prioridad central en el proceso de diseño electrónico.

NotebookLM

Práctica de Taller: Resistencias de Potencia y Gestión Térmica

1. Montaje del Experimento



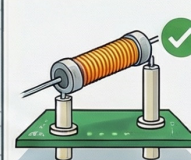
- **Conecta la resistencia de potencia:** Utiliza una resistencia diseñada para disipar varios vatios como componente central.
- **Alimenta con una fuente regulable:** Conecta la resistencia a una fuente de alimentación. Incrementarás la tensión progresivamente.
- **Mide tensión y corriente:** Usa un multímetro para monitorizar los valores eléctricos durante el experimento.



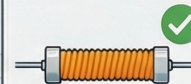
¡PELIGRO: ALTA TEMPERATURA!

- **Intensa disipación de calor:** A medida que aumenta la potencia, la resistencia se calentará de forma visible y significativa.
- **El componente puede alcanzar temperaturas muy elevadas** en muy poco tiempo, provocando quemaduras graves.

3. Buenas Prácticas de Montaje



✓ **Separación del PCB:** Monta la resistencia elevada para evitar daños por calor al PCB u otros componentes.



✓ **Asegura la circulación de aire:** Permite que el aire fluya libremente alrededor de la resistencia para ayudar a disipar el calor de forma natural.



✓ **Aleja los componentes sensibles:** Coloca otros componentes a una distancia segura para evitar que el calor irradiado por la resistencia afecte a su funcionamiento.

4. Conclusión Clave

- ⚙ **El diseño térmico no es opcional:** Una mala gestión del calor compromete la seguridad, la fiabilidad y el funcionamiento de todo el circuito.

NotebookLM





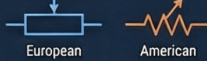
El Potenciómetro al Descubierto: Guía Visual de la Resistencia Variable

¿QUÉ ES UN POTENCIÓMETRO?

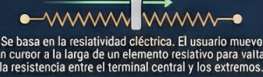
Un Divisor de Tensión Controlable:

Es un resistor variable con tres terminales que, al manipular su cursor, entrega una tracción de la diferencia de potencial total aplicada entre sus extremos.

Símbolos Electrónicos



Principio de Funcionamiento



Se basa en la resistividad eléctrica. El usuario mueve un cursor a la larga de un elemento resistivo para variar la resistencia entre el terminal central y los extremos.

MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN



Impresos

Se fabrican con una pista de carbón o cermet sobre un soporte rígido (tira de vidrio, baquelita). Son los más comunes.



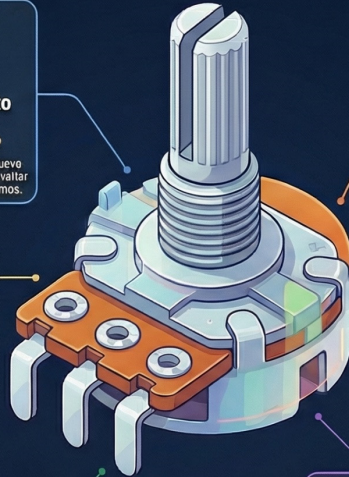
Bobinados

Consisten en un hilo de material resistivo (ej. conctentán) enrollado en forma de anillo, sobre el cual se desliza el patín del cursor.



De Potencia (Reóstatos)

Disñados para disipar más calor y soportar potencias mayores, generalmente a partir de 1 W. Su uso es cada vez menos frecuente.



TIPOS SEGÚN SU APLICACIÓN Y FORMA

De Mando vs. De Ajuste



De Mando
(para el usuario)

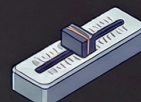


De Ajuste
(trimmers - calibraciones internas)



Rotatorios

Son los más habituales. Se controlan girando un eje, son duraderos y ocupan poco espacio.



Deslizantes

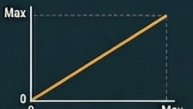
El cursor se mueve en linan roots. Típicos de ecusiladores gráficos, son más frágiles y sensibles al polvo.



Multivuelta

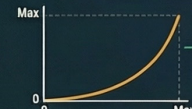
Permiten un ajuste de alta prestelán, ya que el coreor se mueva mediante un tornillo que requiere varias vueltas para recorrer toda la pista.

LEYES DE VARIACIÓN DE RESISTENCIA



Variación Lineal (Letra B)

La resistencia es directamente proporcional al ángulo de giro. ideal para controles de precisión.



Variación Logarítmica (Letra A)

La resistencia depende logarítmicamente del ángulo de giro. Esencial en controles de volumen de audio para adaptarse a la percepción del oído humano.

Otras Variaciones Especializadas:
Existen también curvas anbiogarítmicas (F/C), senoidales (para funciones seno/coseno) y de balanes (MN) para control estéreo.

Nomenclatura:

¿Qué significa "B10K"?

"B" indica la curva (Lineal) y "10K" el valor de resistencia máximo (10 Kilo/omios o 10.000 Ω). Un código como "103" significa 10 seguido de 3 ceros (10.000 Ω).

EL POTENCIÓMETRO DIGITAL



Un Componente Programable

Es un circuito integrado que simula el comportamiento de un potenciómetro analógico usando un divisor de resistencias y un multiplexor.

Control Digital

Se maneja a través de interfaces serie comunes como SPI o I2C, permitiendo un control preciso desde un microcontrolador.

Características Típicas

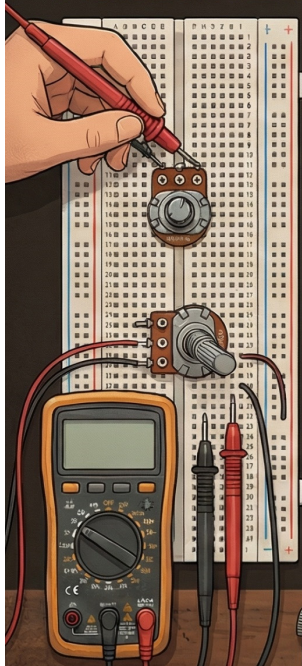
Ofrecen entre 92 y 1024 posiciones, con valores comunes de 10 k Ω y 100 k Ω , pero tienen limitaciones de contenido (en el orden de miliamperios).

NotebookLM

Práctica

Manos a la Obra con Potenciómetros

1. Verificación Inicial en el Banco de Trabajo



✓ Medir la resistencia total

Usando el multímetro, se mide el valor entre los dos terminales extremos del potenciómetro. Este valor máximo no cambia al girar el eje.



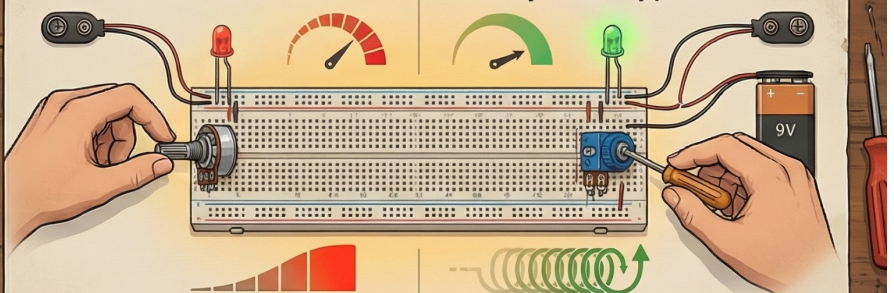
✓ Girar el cursor y observar

Se mide ahora entre un extremo y el terminal central. Al girar el eje lentamente, se observa en la pantalla del multímetro cómo cambia la resistencia.

2. Comparando el Comportamiento Real

Con el potenciómetro A, el control es brusco.

Con el potenciómetro B, el ajuste es muy preciso.



Al usarlo para regular el brillo de un LED, casi todo el cambio ocurre en una pequeña parte del giro. Cuesta mucho trabajo "afinar" y dejar un brillo intermedio.

Requiere dar varias vueltas para ir de mínimo a máximo. Esto hace que sea muy fácil ajustar el brillo del LED con exactitud o volver a un valor que ya habías medido antes.

3. Conclusión de la Práctica

La diferencia se entiende midiéndolo y probándolo.

No hay que memorizarlo, hay que sentirlo. La experiencia en el taller demuestra por qué se elige un tipo u otro para cada aplicación.

NotebookLM

