

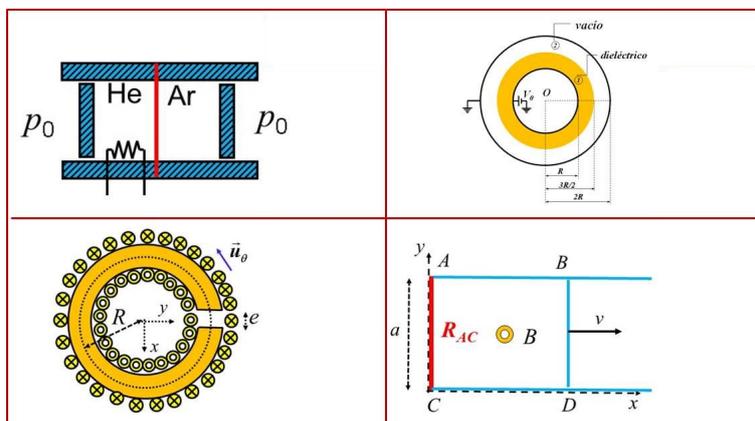


POLITÉCNICA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA
AERONÁUTICA Y DEL ESPACIO

FÍSICA II

PRÁCTICAS DE LABORATORIO Electromagnetismo





POLITÉCNICA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AERONÁUTICA Y DEL ESPACIO



PRÁCTICA 4 ASOCIACIÓN DE RESISTORES

Santiago RAMÍREZ DE LA PISCINA MILLÁN



ÍNDICE ASOCIACIÓN DE RESISTORES

4. Asociación de resistores	1
4.1. Objetivos de la práctica	1
4.2. Fundamentos teóricos	1
4.2.1. Resistores	1
4.3. Multímetro	3
4.3.1. Características	3
4.3.2. Generalidades sobre la utilización de los multímetros	3
4.4. Desarrollo de la práctica	5
4.4.1. Medida de resistores	5
4.4.2. Asociación de resistores en paralelo	5
4.4.3. Asociación de resistores en serie	6
4.5. Cuestiones Previas	6
4.6. Tablas	7

4

Asociación de resistores

4.1. Objetivos de la práctica

Con esta práctica el alumno aprenderá a identificar los elementos de un circuito tanto activos como pasivos, en particular los resistores, su valor y tolerancia.

Realizará montajes sencillos identificando el esquema teórico con el cableado real y practicará el manejo de aparatos de medida eléctricos.

4.2. Fundamentos teóricos

Para la realización de la presente práctica es necesario haber estudiado el capítulo relativo a la conducción eléctrica de los apuntes de teoría, en particular los apartados relativos a estos dos aspectos:

- ASOCIACIÓN DE RESISTENCIAS.
- ANÁLISIS DE REDES.

Además, serán necesarios y útiles los conceptos que se exponen a continuación.

4.2.1. Resistores

Los resistores, o también llamados resistencias, están caracterizados principalmente por:

Resistencia nominal: es el valor teórico en ohmios (Ω) de su resistencia eléctrica.

Tolerancia: Indica los límites, superior e inferior, del valor de la resistencia real respecto de la nominal. Se expresa en % del valor nominal.

Potencia nominal: es la potencia en vatios (W) que puede disipar el resistor de forma continua a la temperatura nominal de funcionamiento.

Estas características vienen marcadas en el cuerpo del resistor mediante códigos que se describen más adelante.

Los valores de la resistencia y la potencia nominal de los resistores existentes en el mercado están normalizados en series de valores, por tal motivo, no siempre es posible encontrar un resistor único que se adapte a nuestras necesidades.

También la tolerancia está normalizada, con valores del $\pm 20\%$, $\pm 10\%$, $\pm 5\%$, $\pm 2\%$ y $\pm 1\%$.

Un resistor en un circuito se representa mediante el siguiente símbolo:

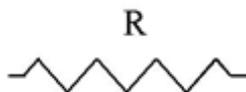


Figura 4.1: Símbolo de un resistor

Los resistores se pueden clasificar en fijos y variables según que su resistencia nominal tenga un valor único (fijo) o pueda ser elegido por el usuario dentro de un cierto intervalo (variables).

Dentro de cada grupo se puede establecer una clasificación atendiendo a sus principios de fabricación:

Fijos:

- Capa de carbón.
- Capa metálica.
- Bobinados vidriados.
- Cementados.

Variables:

- Capa de carbón.
- Bobinados.

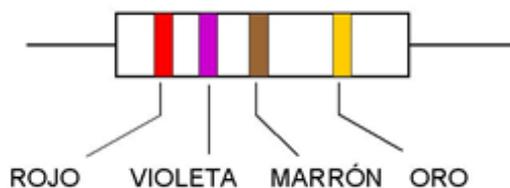
Los resistores que vamos a emplear son los fijos de capa de carbón y los cementados.

Para identificar el valor de la resistencia nominal de los resistores de capa de carbón y de los de capa metálica, existe un código que consiste en una serie de bandas de colores pintadas sobre el cuerpo del resistor y cuyo esquema se indica en la última hoja de esta práctica.

La banda que aparece más separada indica la tolerancia. Si se sitúa esta banda a la derecha, las otras bandas (3 ó 4 según serie y resistor) léidas de izquierda a derecha indican:

- * un número, las n-1 primeras.
- * un factor multiplicador, la última.

EJEMPLO.- Supongamos una resistencia que tiene los colores:



Para identificarla colocaremos el resistor de modo que a la derecha quede la banda que nos indica la tolerancia y leeremos las bandas de izquierda a derecha:

1ª BANDA	2ª BANDA	3ª BANDA	4ª BANDA
ROJO	VIOLETA	MARRÓN	ORO
Cifra: 2	Cifra: 7	Nº de ceros: 1	Tolerancia: 5 %

Por tanto el valor de la resistencia es de $270\Omega \pm 5\%$

4.3. Multímetro

Los multímetros, "testers", o polímetros son aparatos de medida que pueden medir una gama variada de magnitudes físicas tales como d.d.p., intensidad (tanto en corriente continua como alterna) y resistencias. Es decir, son aparatos de medida que pueden funcionar como voltímetros, amperímetros u óhmetros.

Podemos distinguir dos tipos de multímetros en cuanto a su fundamento:

- **Analógicos:** Emplean un galvanómetro de aguja para indicar la cantidad a medir sobre una escala continua.
- **Digitales:** Muestran el resultado numérico en una pantalla. Se evitan errores de lectura, paralaje e interpolación.

4.3.1. Características

- * **Campo de medición:** Magnitudes físicas que pueden ser leídas por el multímetro.
- * **Alcances:** Diferentes rangos de lectura dentro de cada magnitud a medir.
- * **Sensibilidad:** Mínima variación perceptible en el aparato en la escala utilizada.
- * **Resistencia de entrada:** Es la resistencia a la que equivale el aparato entre las puntas de prueba o conexión. Es interesante que sea muy grande al ser usado como voltímetro y muy pequeña cuando se use como amperímetro.

4.3.2. Generalidades sobre la utilización de los multímetros

Lo primero que hay que hacer es elegir la magnitud física a medir: tensión en corriente continua o alterna, intensidad en corriente continua o alterna, resistencia, etc.

Seguidamente seleccionar la escala más conveniente para la lectura a realizar. En caso de no saber el valor que pueda resultar, se elige el rango más elevado del aparato con el fin de protegerlo y después se va descendiendo de escala hasta que la aguja se encuentre en la zona más adecuada en los analógicos o la lectura sea correcta en los digitales.

Si de lo que se trata es de medir el valor de una resistencia, bastará con conectar las puntas de prueba del multímetro con los extremos de la resistencia. En ningún caso la resistencia debe estar recorrida por una intensidad de corriente.

Cuando se emplea el multímetro como voltímetro hay que conectarlo en paralelo con los puntos del circuito donde se quiere realizar la medida de d.d.p.

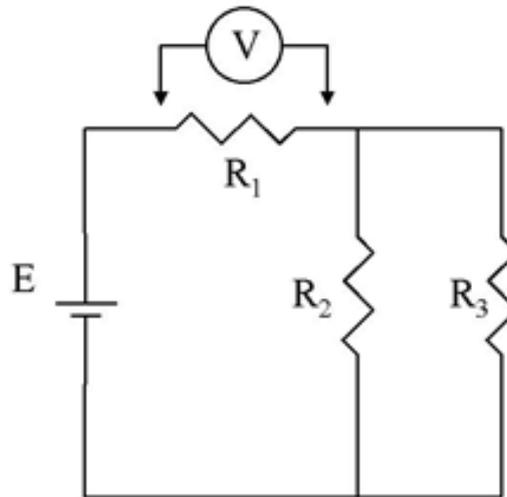


Figura 4.2: Medida de d.d.p.

Cuando se emplea el multímetro como amperímetro hay que conectarlo en serie con la rama del circuito en la que se quiere medir la intensidad, para lo cual hay que interrumpir la rama e insertar el amperímetro.

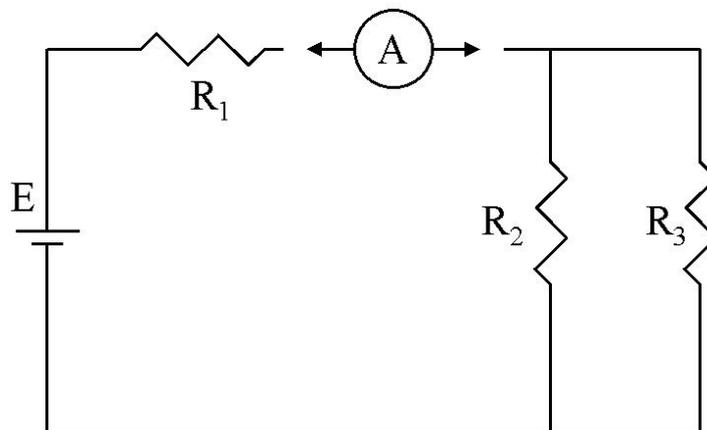


Figura 4.3: Medida de intensidades.

“CUANDO SE UTILIZA COMO AMPERÍMETRO NO SE DEBEN CONECTAR LOS TERMINALES DEL MULTÍMETRO A PUNTOS ENTRE LOS QUE EXISTA UNA D.D.P. YA QUE PUEDE RESULTAR DAÑADO”.

4.4. Desarrollo de la práctica

El alumno dispone en el puesto de laboratorio del siguiente material:

- Fuente de alimentación.
- Multímetro.
- Resistores.
- Regleta de conexiones, cables, interruptores, etc....

4.4.1. Medida de resistores

Identifíquese la resistencia de los resistores así como su tolerancia, utilizando el código de colores. Anótese los valores en la Tabla 1.

Realícese la medida de la resistencia de los resistores con el óhmetro. Anótese los valores en la Tabla 2.

4.4.2. Asociación de resistores en paralelo

Móntese el circuito de la figura, con los resistores marcados con R_3 , R_4 , R_5 y R_6 .

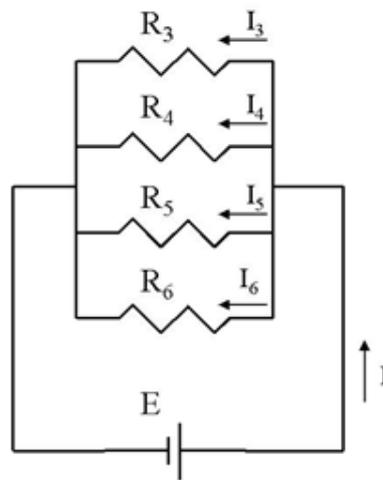


Figura 4.4: Asociación de resistores en paralelo.

Mídase la resistencia total del conjunto en paralelo, para lo cual se recuerda que es **NECESARIO TENER DESCONECTADO EL CIRCUITO DE LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN**.

Compruébese que se verifica:

$$\frac{1}{R_e} = \sum_{j=1}^4 \frac{1}{R_j}$$

Aplíquese una d.d.p. de 5 V.

Mídase la d.d.p. aplicada, la intensidad total y la que circula por cada resistor. Anótense los valores.

Resuélvase teóricamente la red, utilizando los valores nominales de la d.d.p. aplicada y de los resistores y anotar los resultados en la Tabla 3.

4.4.3. Asociación de resistores en serie

Móntese el circuito correspondiente al siguiente esquema, con los resistores marcados con R_1 , R_2 , R_3 y R_4 .

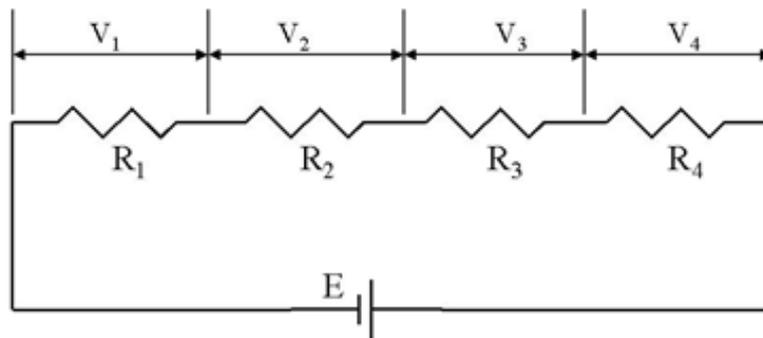


Figura 4.5: Asociación de resistores en serie.

Mídase la resistencia total del circuito en serie, para lo cual se recuerda que es **NECESARIO TENER DESCONECTADO EL CIRCUITO DE LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN**.

Compruébese que se verifica:

$$R_e = \sum_{j=1}^4 R_j$$

Aplíquese una d.d.p. de 5 V.

Mídase la intensidad que circula por la serie y la d.d.p. entre los extremos de cada resistor.

Hágase el análisis teórico de la red, utilizando los valores nominales y anótense los resultados en la Tabla 4.

4.5. Cuestiones Previas

1. Realícese el análisis del circuito del apartado [4.4.2], expresando las intensidades y la diferencia de potencial en función de la fuerza electromotriz de la pila y de las resistencias de carga.

2. Realícese el análisis del circuito del apartado [4.4.3], expresando la intensidad y las diferencias de potencial en función de la fuerza electromotriz de la pila y de las resistencias de carga.

3. Se conectan dos bombillas (A y B), cada una a 220V. La bombilla A tiene mayor potencia que la bombilla B. Razonar cuál de ellas tiene menor resistencia.

4. ¿Para qué se ponen los fusibles en los circuitos?

4.6. Tablas

IDENTIFICACIÓN DE RESISTORES

	RESISTENCIA (Ω)	TOLERANCIA (%)
R_1		
R_2		
R_3		
R_4		
R_5		
R_6		

TABLA 1

MEDIDA DE RESISTORES

	RESISTENCIA (Ω)
R_1	
R_2	
R_3	
R_4	
R_5	
R_6	

TABLA 2

ASOCIACIÓN EN PARALELO

	MEDIDAS	CÁLCULO
R_E (Ω)		
V (V)		
I (mA)		
I_3 (mA)		
I_4 (mA)		
I_5 (mA)		
I_6 (mA)		

TABLA 3

ASOCIACIÓN EN SERIE

	MEDIDAS	CÁLCULO
R_E (Ω)		
V (V)		
I (mA)		
V_1 (V)		
V_2 (V)		
V_3 (V)		
V_4 (V)		

TABLA 4

NOTA: Todos los cálculos se realizarán con los valores nominales