

Grupo	1111	Práctica	Tarea 3 Parte 1	Fecha	8/11/19	N Pareja	04
Alumno 1							
Alumno 2							

Herramientas de análisis y medida - Conceptos básicos

Instrucciones

Para realizar esta práctica se necesita:

- Placa de montaje
- 5 resistencias
- 2 LED

Ejercicio 1

El profesor entregará a cada pareja 5 resistencias. Se debe rellenar la siguiente tabla indicando el valor de resistencia de cada una de las mismas, así como el código de colores indicado.

Ordene las resistencias de menor a mayor.

Resistencia nº	Valor Medido (Ω)	Código de colores	Valor Teórico (Ω)	Tolerancia Teórica
1	219	R-R-N-N-M	220	1%
2	556	V-A-N-N-M	560	1%
3	1483	M-V-R-D	1500	5%
4	2184	R-R-R-D	2200	5%
5	9810	M-N-A-D	10000	5%

Notas: Explique brevemente si los resultados obtenidos son o no razonables.

Mediante los colores se pueden comprobar los valores, en la primera resistencia por ejemplo, los tres primeros colores corresponden con el número 220, el siguiente es el potencia a la que va elevada el 10 que multiplica al número anterior, el color negro indica que dicha potencia es un 0 y, $100=1$; por lo tanto el valor teórico de la resistencia es de 220Ω ; por último, el color restante es la tolerancia teórica, en este caso, del 1%, lo que significa que la resistencia puede tener un valor de entre $217,8 \Omega$ y $222,2 \Omega$, el valor medido es de 219Ω , el cual se encuentra dentro del rango de valores razonables por lo que el resultado obtenido es razonable.

Esto mismo ocurre con el resto de resistencias la segunda puede tomar un valor de entre $550,44 \Omega$ y $561,56 \Omega$, por lo que 556 es un resultado razonable; en la tercera, puede tomar un valor entre 1425Ω y 1575Ω por lo que 1483 es un resultado razonable, la cuarta toma un valor de entre 2090Ω y 2310Ω , por ende 2184 vuelve a ser un valor razonable y por ultimo la ultima resistencia puede tomar un valor de entre 10500Ω y 9500Ω por lo que 9810 vuelve a ser un resultado razonable.

Ejercicio 2

A continuación, se mostrarán varios montajes con resistencias. Para cada uno de ellos debe calcular de forma teórica el valor que va a medir y una vez calculado se realizará el montaje y se comprobará el valor medido.

El número de la resistencia debe coincidir con su posición en la tabla anterior de manera que R_1 indicará la resistencia 1 en la tabla anterior.

Montaje 1

Mida la resistencia entre el punto A y el punto B.

Explicación:

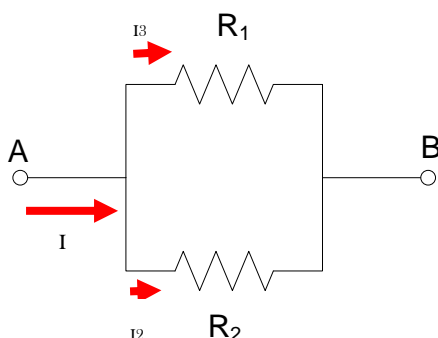
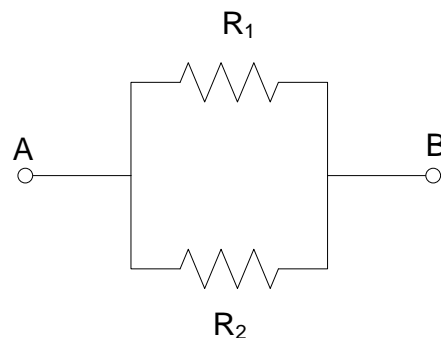
Para el montaje emplearemos la resistencia 1, que, en nuestro caso, se trata de la resistencia de 219Ω (220Ω teóricos), y, la resistencia 2, que, en nuestro caso se trata de la resistencia de 556Ω (560Ω teóricos).

Conectaremos ambas resistencias en paralelo para realizar la medición, y mediante el multímetro, conectando el cable rojo en A, y el cable negro en B y comprobamos la medición del multímetro que en este caso es de

$157,9 \Omega$.

Para comprobar el valor, realizaremos los cálculos teóricos; en este caso, al estar en paralelo, la tensión entre sus terminales es la misma y mediante la ley de Ohm

Al estar en paralelo, todas las resistencias tienen la misma diferencia de potencial y la intensidad se divide entre las ramas



$$I = V_a - V_b / R \quad I = I_1 + I_2 \quad I = V_a - V_b / R_1 + V_a - V_b / R_2 \quad V_a - V_b / R = V_a - V_b / R_1 + V_a - V_b / R_2 \quad 1/R = 1/R_1 + 1/R_2$$

se puede llegar a la siguiente relación; el inverso de la resistencia total es equivalente a la suma de los inversos de las resistencias en paralelo, por lo tanto; $R = 1 / (1/R_1 + 1/R_2)$, cuyo resultado es de $157,948717 \Omega$ el cual es bastante próximo al medido.

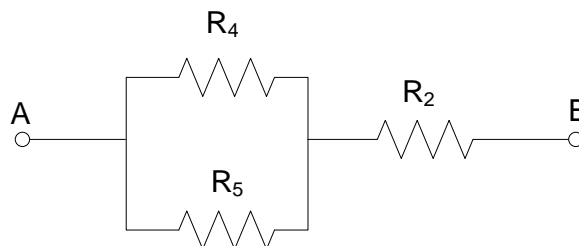
Valor medido: 157,9 Ω

Montaje 2

Mida la resistencia entre el punto A y el punto B.

Explicación:

En este ejercicio necesitaremos las resistencias 4 y 5 que conectaremos en paralelo y cuya resistencia equivalente estará conectada en serie con la resistencia 2, que en nuestro caso son las resistencias de 2,184 K Ω (2,2 K Ω teóricos), la de 9,81 k Ω (10 K Ω teóricos) y por último la de 556 Ω (560 Ω teóricos).



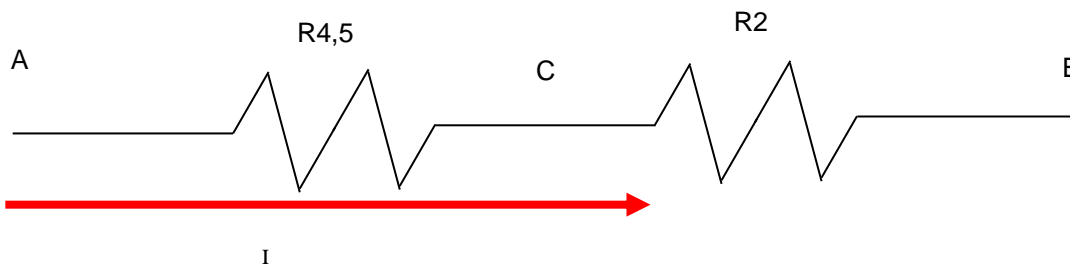
Conectaremos ambas resistencias en paralelo (R4 y R5) y a estas les conectaremos R2 en serie para realizar la medición, y mediante el multímetro, conectando el cable rojo en A, y el cable negro en B y comprobamos la medición del multímetro que en este caso es de 2344 Ω .

Para comprobar el resultado realizaremos los cálculos teóricos, primero calcularemos el valor de la resistencia equivalente entre R4 y R5, a la cual denominaremos R4,5.

Aplicando la misma deducción del ejercicio anterior llegamos a que $1/R_{4,5} = 1/R_4 + 1/R_5$, despejando obtenemos:

$R_{4,5} = 1 / (1/R_4 + 1/R_5)$, finalmente, sustituyendo R4 y R5, obtenemos que $R_{4,5} = 1803,2786 \Omega$.

La resistencia restante está en serie con R4,5; cuando las resistencias se encuentran en serie, la intensidad de corriente que circula por cada una de ellas es equivalente



Por lo tanto, aplicando la ley de Ohm:

$$V_a - V_c = I \cdot R_{4,5} \quad V_c - V_b = I \cdot R_2$$

$$V_a - V_c + V_c - V_b = I \cdot R_{4,5} + I \cdot R_2$$

$$V_a - V_b = I \cdot (R_{4,5} + R_2)$$

$$V_a - V_b / I = R$$

$$R = R_{4,5} + R_2$$

Sustituyendo R4,5 y R2 se obtiene que R es igual a 2363,2786889 Ω , el cual es un resultado bastante próximo al obtenido con las mediciones con menos de un 1% de diferencia entre ambas mediciones.

Valor medido: 2344 Ω

Montaje 3

Medida de Voltaje.

Mida la diferencia de voltaje entre el punto A y el punto B y entre el punto B y C cuando la fuente tiene 5 Voltios. Explique los cálculos, así como la relación entre los valores.

Explicación:

Para la medición, necesitaremos colocar en serie la resistencia R_3 , que en nuestro caso es la de $1,483 \text{ K}\Omega$ ($1,5 \text{ K}\Omega$ teóricos), y la resistencia R_1 que en nuestro caso es la de 219Ω (220Ω teóricos) en serie.

Para calcular el voltaje será necesario alimentar el circuito con corriente y colocar el multímetro en paralelo. La suma de los voltajes en los extremos de cada resistencia es igual al voltaje proporcionado por la fuente de alimentación.

Colocando un terminal del multímetro en A y otro en B calcularemos la tensión que cae entre A y B, para calcular la misma entre B y C, bastará con conectar un terminal en B y otro en C.

La medición nos arroja como resultado $4,34\text{V}$ entre A y B y 0.641 entre B y C

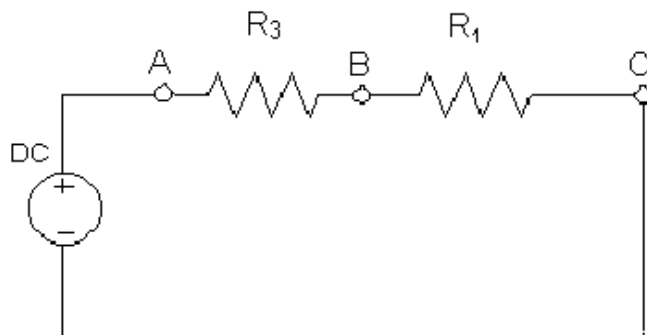
Para comprobar el resultado realizaremos los cálculos teóricos; lo primero será calcular la intensidad y para ello calcularemos la resistencia equivalente a $R_{3,1}$ que como ya hemos visto anteriormente, al estar en serie, será la suma de ambas; $R_{3,1} = 1720 \Omega$, el voltaje viene proporcionado por el enunciado, por lo tanto, por la ley de Ohm; $I = V/R_{3,1}$; $I = 0.002906977 \text{ A}$.

Al estar las resistencias en paralelo, la intensidad que circula por cada una de ellas es equivalente;

$$I \cdot R_3 = V_a - V_b; V_a - V_b = 4.3604655\text{V}$$

$$I \cdot R_1 = V_b - V_c; V_b - V_c = 0.63953494\text{V}$$

Los cuales son unos valores bastante próximos a los calculados con una diferencia menor del 1%



Valor medido A y B: 4.34 V

Valor medido B y C: 0.641 V

Medida de Intensidad.

Colocando el amperímetro en serie como se indica en la figura, mida la intensidad que circula por la resistencia R_3 cuando la fuente tiene 5 Voltios. ¿Cómo se medirá la intensidad que circula por R_1 ? Explique los cálculos, así como la relación entre los valores.

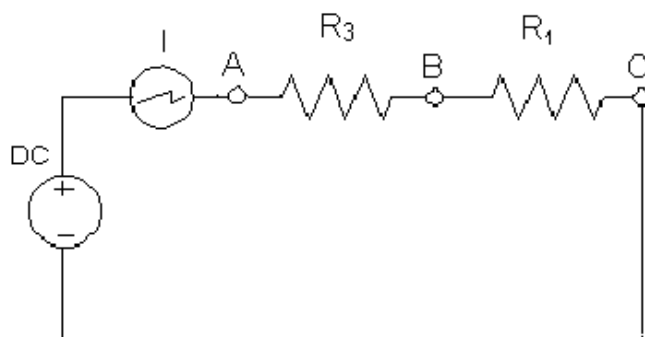
Explicación:

Al estar en serie, la intensidad que circula por R_3 debe ser equivalente a la que circula por R_1 , que debe ser equivalente a la intensidad total.

Como ya hemos comprobado en el ejercicio anterior, la intensidad debería ser de aproximadamente 2,9 mA.

Para realizar la medición de corriente será necesario abrir el circuito en B para calcular la intensidad que circula por R_1 (aunque teóricamente debería ser indiferente al estar conectadas en serie), y colocar el multímetro en serie.

La medición muestra 2.763 mA que como podemos comprobar es un valor próximo a 2.9 mA con una diferencia del 5%, error el cual tiene lugar debido al amperímetro.



Valor medido: 2.763 mA

Montaje 4

Mida las intensidades I_1 , e I_2 , cuando la fuente de alimentación tiene 12 Voltios.

Nota: En la práctica solo dispone de un amperímetro y por tanto debe realizar las medidas una tras otra. Al quitar el amperímetro la rama del circuito donde estaba conectado no debe quedar en circuito abierto.

Explicación:

Lo primero será poner el amperímetro en serie y conectar el circuito a la fuente de alimentación para proporcionar los 12 V

Al estar conectadas en paralelo la intensidad se divide entre las ramas.

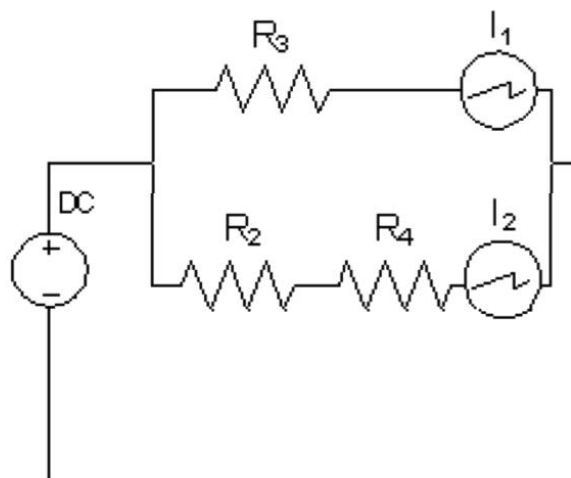
Para calcular I_1 , será necesario abrir el circuito en R_3 , conectarlo con el amperímetro y medir.

Para calcular I_2 se sigue el mismo procedimiento, pero abriendo R_4 .

Los resultados que arroja el multímetro son de 4.4 mA en I_2 8.1 mA en I_1 .

Para comprobar realizaremos los cálculos teóricos, como ya hemos dicho, al estar en paralelo, la intensidad se divide entre las dos ramas; la intensidad total será la suma de ambas intensidades, por un lado la intensidad por la primera rama será igual a $12V/1500 \Omega$ cuyo resultado es 8 mA lo que es una diferencia de $0.1 \cdot 10^{-3} A$ con el resultado práctico, por otro lado, la intensidad total teórica es igual a $12V \cdot (1/1500 \Omega + 1/(560 + 2200) \Omega)$ que es igual a 0.0123478 A;

La suma de los resultados prácticos es de 0.0125 A lo que supone una diferencia de 0.0088478 A entre los resultados teóricos y prácticos lo cual es menor del 2% de diferencia



Valor medido I_1 : 8.1 mA

Valor medido I_2 : 4.4 mA

Ejercicio 3

En el montaje de la figura, se pretende fijar la intensidad que circula por el circuito a 20 mA. Elija un valor adecuado de las resistencias de la tabla 1 y varíe el voltaje de la fuente de tensión para que la intensidad que circule por la resistencia sea de 20mA.

Nota: Debe elegir adecuadamente el valor de la resistencia para que el valor de tensión de la fuente no supere los 12V.

Explicación:

La intensidad es igual al voltaje multiplicado por el inverso de la resistencia.

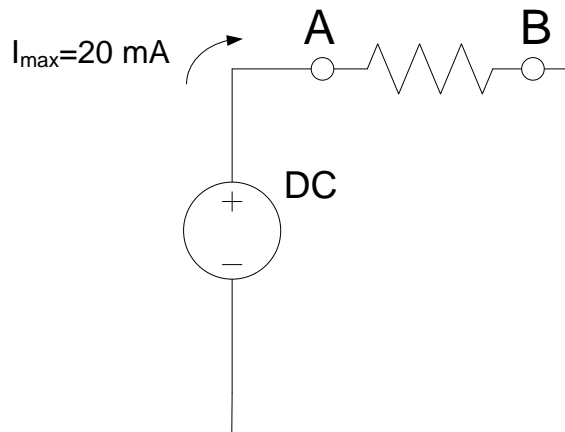
La intensidad debe ser de 20 mA como especifica el enunciado del ejercicio y su producto por la resistencia escogida será el valor del voltaje el cual no debe superar los 12V, escogiendo R1 como resistencia (220 Ω teóricos) se obtiene que el producto de la intensidad y la resistencia es igual a:

$$20 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 220 \Omega = 4.4 \text{ V}$$

Valor el cual está por debajo de los 12 V

Valor resistencia: 220 Ω

Valor alimentación: 4.4 V



Ejercicio 4

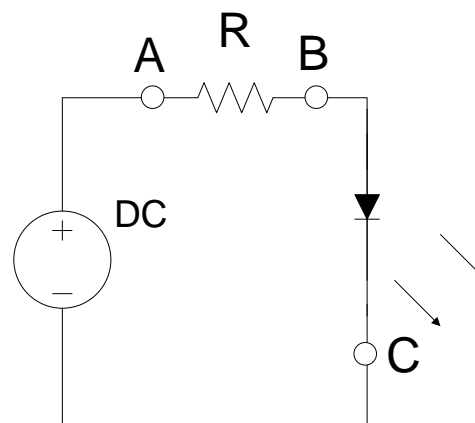
Con los valores de tensión de alimentación y resistencia calculados en el ejercicio anterior se quiere encender un LED. Para ello se debe montar el sistema indicado en la figura. Recuerde la información contada en teoría para calcular qué voltaje y resistencia es la más adecuada para que funcione el sistema y que el LED no sufra daños.

Mida la intensidad que circula por el circuito y los valores de tensión entre los terminales de la resistencia (V_{AB}) y del LED (V_{BC}).

Explicación:

Tomando los datos del ejercicio anterior (4,4V y 220 Ω), tenemos una intensidad de 20mA, adecuada para el correcto funcionamiento de un LED, ya que este requiere de entre 10mA y 20mA. Al conectar el circuito se observará que efectivamente el LED se ilumina.

Por otro lado, la tensión medida en V_{AB} disminuirá respecto a la alimentación del circuito como consecuencia de la resistencia, y luego la tensión en V_{BC} volverá a disminuir ya que el LED utilizará parte del voltaje para poder iluminarse. (La suma de las tensiones en los puntos debe ser igual a la alimentación total del circuito).



Valor resistencia: 220 Ω

Valor alimentación: 4.4 V

Valor de tensión V_{AB} : 3.53 V

Valor de tensión V_{BC} : 0.87 V

Ejercicio 5

Utilizando una tensión de alimentación de 5 Voltios, calcule los valores de resistencia R y R' más adecuados para que en el siguiente montaje los leds se enciendan con una intensidad suficiente y además se debe apreciar que uno ilumina el doble que el otro. Mida la intensidad que circula por cada uno de los LEDs y la diferencia de voltaje entre los terminales de cada LED.

Para ello se debe montar el sistema indicado en la figura. Recuerde la información contada en teoría para calcular qué voltaje y resistencia es la más adecuada para que funcione el sistema y que el LED no sufra daños.

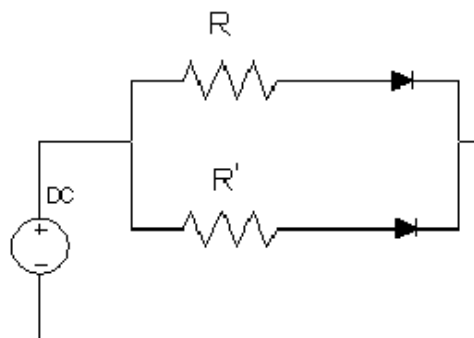
Explicación:

Para que un LED se ilumine el doble que otro, la resistencia del LED que más se ilumina debe ser la mitad que la del otro LED (inversamente proporcionales).

Hemos calculado y considerado como mejor opción con las resistencias de las que disponíamos, una de $220\ \Omega$ (R) y otra de $560\ \Omega$ (R'), de tal forma que aproximadamente una es el doble de la otra. Al estar el circuito en paralelo, la R_{eq} es de $157,95\ \Omega$, siendo así la intensidad total de 31mA .

Al tratarse de un circuito en paralelo, la tensión es igual en todo el circuito antes de llegar a los LED (ya que estos necesitan voltaje, por lo que tras pasar por los LED la tensión disminuye), y al ser ambos LED iguales, la tensión después de alimentar cada uno será de $3,715\text{ V}$ y de $3,802\text{ V}$ (R y R' respectivamente) (teóricamente debería ser la misma).

En cuanto a la intensidad, el valor dado en la rama superior es de $22,27\text{mA}$ ($I=5/220$) y el dado en la rama inferior es de $8,41\text{mA}$ ($I=5/560$).



Para la rama superior: Valor de I medido: 22,27mA y voltaje entre los terminales de LED: 3,715 V

Para la rama inferior: Valor de I medido: 8,41mA y voltaje entre los terminales de LED: 3,802 V

Ejercicio 6 – No obligatorio (2 puntos).

El siguiente ejercicio es de entrega optativa. Realizar el montaje de un circuito probador de continuidad cuyo funcionamiento se verifica con un LED. El objetivo es disponer de un dispositivo personal para la detección de continuidad. El material debe ser comprado por el alumno. Dada la complejidad de la práctica (realizar la compra de componentes, soldarlos o montarlos en protoboard, etc.) se establecen 3 semanas a partir del día de clase como fecha límite para presentar el montaje al profesor.

