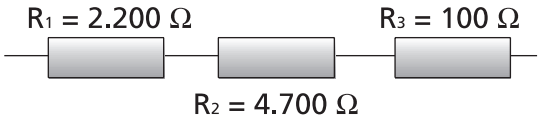
Ejercicios propuestos sobre electricidad

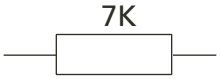
Ejercicio 2.1

Un circuito eléctrico está formado por un acoplamiento de resistencia en serie, cuyos valores son: 2.200 Ω, 4.700 Ω y 100 Ω. Dibujar el esquema del circuito y calcular la resistencia total equivalente.



Solución:

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 = 2.200 + 4.700 + 100 = 7.000\ \Omega = 7K$$



Ejercicio 2.2

Un circuito eléctrico está formado por un acoplamiento de resistencia en serie, cuyos valores son: 5.600 Ω, 4 K y la tercera tiene un código de colores rojo, rojo, marrón. Calcular la resistencia equivalente.

Solución:

La resistencia de 4K7 es de 1.700 Ω y la que su valor viene expresado por el código de colores es 220 Ω. Como están acopladas en serie, el valor de la resistencia equivalente será la suma de las tres:

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 = 5.600 + 4.700 + 100 + 220 = 9.820\ \Omega$$

Ejercicio 2.3

Indicar el valor de las siguientes resistencias y su tolerancia.

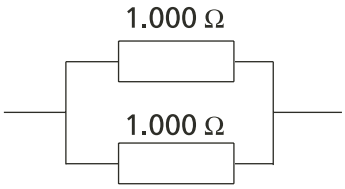
CÓDIGO DE COLORES	VALOR EN Ω	TOLERANCIA
Rojo, rojo, negro, oro	22	5%
Rojo, rojo, rojo, oro	2.200	5%
Rojo, rojo, naranja, plata	22.000	10%
Amarillo, morado, rojo, marrón	4.700	1%
Amarillo, negro, marrón	400	–
Amarillo, marrón, marrón plata	410	10%
Amarillo, marrón, rojo, oro	4.100	5%
Verde, azul, negro	56	–
Marrón, negro, negro, oro	10	10%

Ejercicio 2.4

Un circuito está formado por un acoplamiento de dos resistencias en paralelo cuyos valores son: una tiene un código de colores marrón, negro, rojo, oro y la otra de 1 K. Dibujar el esquema del circuito y calcular la resistencia equivalente.

Solución:

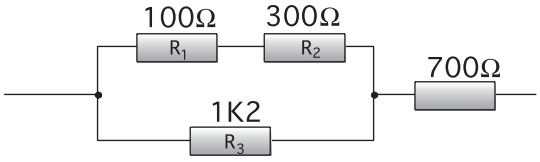
El valor de las dos resistencias es de 1K, por lo que se tendrá:



$$R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1 \cdot 1}{1 + 1} = 0{,}5 \text{ K} = 500\ \Omega$$

Ejercicio 2.5

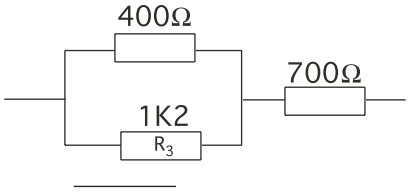
En el circuito de la figura calcular la resistencia equivalente y dibujar los sucesivos circuitos a medida que se va simplificando.



Solución:

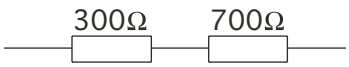
La primera serie será: $R_{E1} = R_1 + R_2 = 100 + 300 = 400\ \Omega$

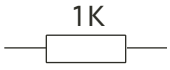
El siguiente paso es calcular el paralelo de la resistencia R_{E1} y la de 1K2:



$$R_T = \frac{R_{E1} \cdot R_3}{R_{E1} + R_3} = \frac{400 \cdot 1.200}{400 + 1.200} = 300\ \Omega$$

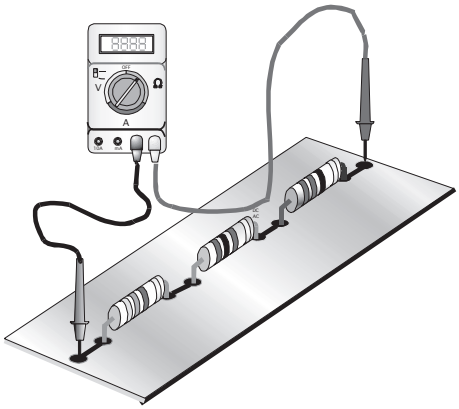
La resistencia total será: $R_T = 300 + 700 = 1.000\ \Omega = 1\text{K}$





Ejercicio 2.6

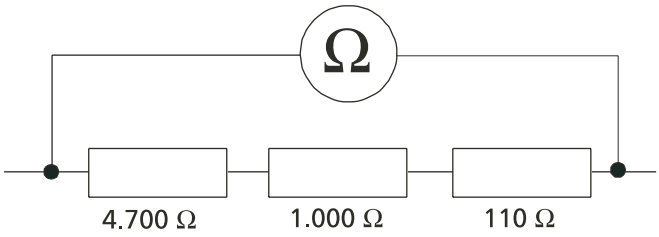
Calcular la lectura que indicará el polímetro y dibujar el esquema del circuito de la figura, sabiendo que las resistencias tienen los siguientes códigos de colores:
– Amarillo, morado, rojo
– Marrón, negro, rojo
– Marrón, marrón, marrón



Solución:

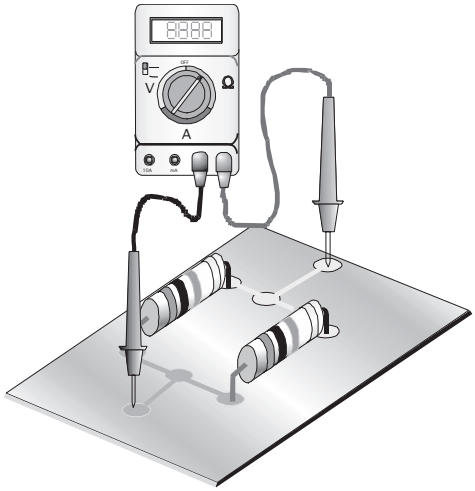
El circuito es una serie de 4.700 Ω, 1.000 Ω y 110 Ω y la medición del polímetro será la suma de las tres resistencias:

$$R_T = 4.700 + 1.100 + 110 = 5.810\ \Omega$$



Ejercicio 2.7

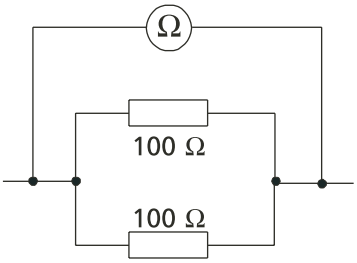
Calcular la lectura que indicará el ohmímetro de la figura y dibujar el esquema del circuito, sabiendo que las dos resistencias tienen un código de colores: marrón, negro, marrón.



Solución:

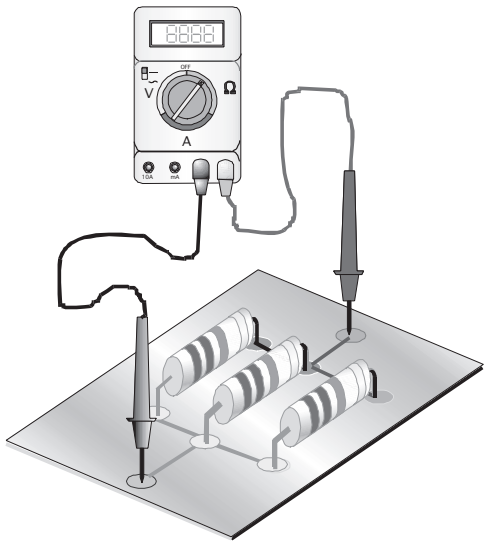
Las dos resistencias son de 100 Ω y la medición del polímetro será:

$$R_T = \frac{R \cdot R}{R + R} = \frac{100 \cdot 100}{100 + 100} = 50\ \Omega$$



Ejercicio 2.8

En la figura aparece un circuito con tres resistencias iguales, cuyo código de colores es rojo, rojo, naranja. Dibujar el esquema del circuito e indicar la lectura del polímetro.



Solución:

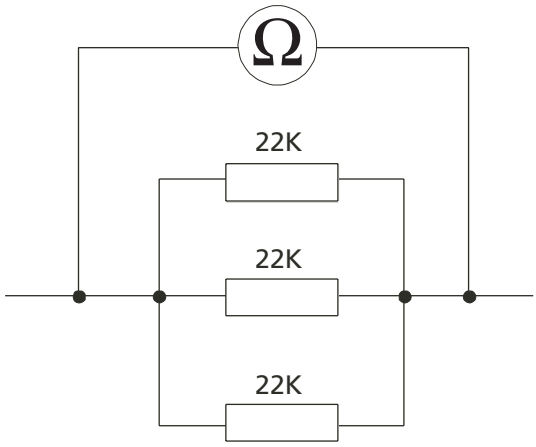
El valor de las resistencias es de 22.000 Ω = 22 K

La resistencia equivalente será:

$$\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{1}{22} + \frac{1}{22} + \frac{1}{22} = \frac{3}{22}$$

$$R_E = \frac{22}{3}\ K$$

El esquema del circuito será:

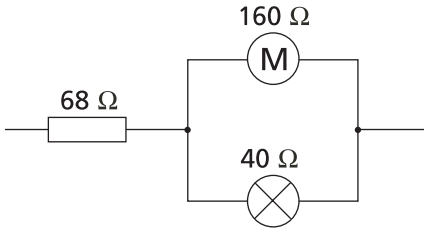


Ejercicio 2.9

Calcular la resistencia equivalente del circuito representado en la siguiente ilustración.

Solución:

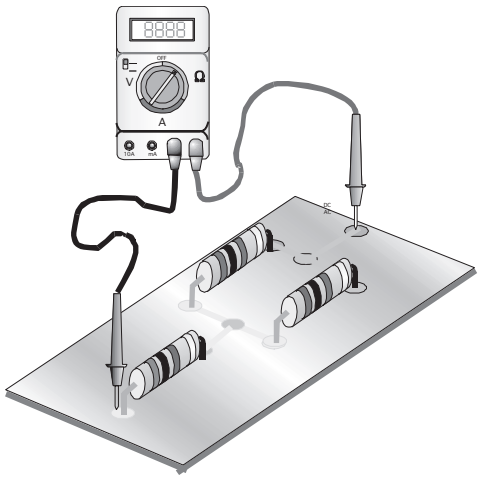
El paralelo formado por el motor y la bombilla tendrá una resistencia de:



$$R_E = \frac{R_M \cdot R_B}{R_M + R_B} = \frac{160 \cdot 40}{160 + 40} = 32\ \Omega$$

La resistencia equivalente total será: $R_{ET} = 68 + 32 = 100\ \Omega$

Ejercicio 2.10



El circuito de la figura está formado por un paralelo de dos resistencias de 2 K acoplado a otra resistencia, en serie con él, de 1.000 Ω. Calcular la resistencia que medirá el polímetro y dibujar el esquema del circuito.

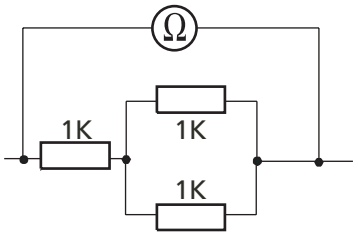
Solución:

La resistencia equivalente del paralelo será, operando en K:

$$R_E = \frac{R \cdot R}{R + R} = \frac{2 \cdot 2}{2 + 2} = 1 \text{ K}$$

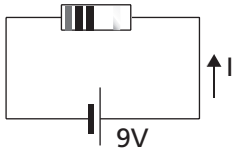
La resistencia total será: $R_T = R_E + R_3 = 1 + 1 = 2$ K

El esquema del circuito es:



Ejercicio 2.11

En el circuito de la figura, calcular el valor de la intensidad de corriente, sabiendo que la resistencia tiene un código de colores marrón, negro, negro, oro.



Solución:

El código de colores de la resistencia indica que su valor norminal es de 10 Ω. Aplicando la ley de Ohm, se obtiene:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{9}{10} = 0{,}9 \text{ A}$$

Ejercicio 2.12

¿Qué corriente circulará en el circuito del ejercicio anterior si se acopla en serie otra resistencia de 10 Ω? ¿Qué conclusión se extrae de la comparación de este acoplamiento con el del ejercicio anterior?

Solución:

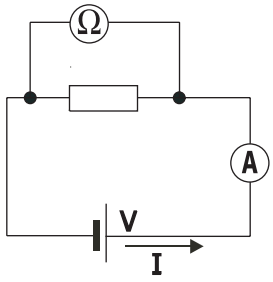
Al estar acoplada en serie, la resistencia total será la suma de ambas: 10 + 10 = 20 Ω

Aplicando la ley de Ohm, será: $I = \frac{V}{R} = \frac{9}{20} = 0{,}45$ A

Como se observa, al duplicar la resistencia, la intensidad se reduce a la mitad.

Ejercicio 2.13

En el circuito de la figura el ohmímetro mide 1 K y el amperímetro 0,01 A. Calcular la tensión que suministra la pila.



Solución:

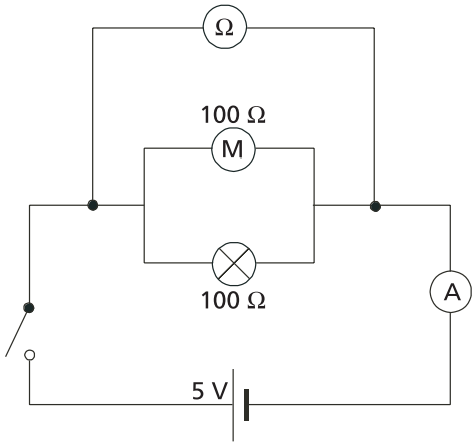
Teniendo en cuenta que 100 Ω es 1 K, y aplicando la ley de Ohm, se obtiene:

$$I = \frac{V}{R}\text{; poniendo valores: } 0{,}01 = \frac{V}{1.000}$$

Despejando la tensión: $V = 0{,}01 \times 1.000 = 10$ V

Ejercicio 2.14

En el circuito de la figura, calcular el valor que medirán el ohmímetro y el amperímetro. Dibujar el circuito equivalente.



Solución:

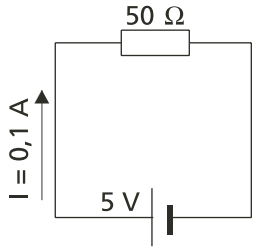
En primer lugar, se calculará el valor de la lectura del ohmímetro:

$$R_E = \frac{R_M \cdot R_B}{R_M + R_B} = \frac{100 \cdot 100}{100 + 100} = 50\ \Omega$$

Para calcular la lectura del amperímetro se aplica la ley de Ohm:

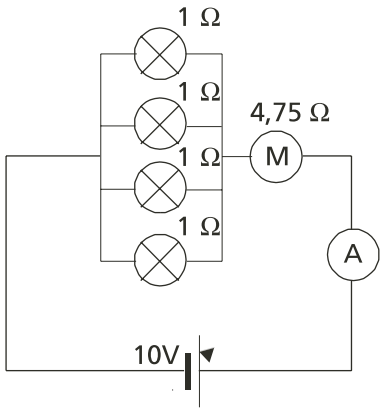
$$I = \frac{V}{R} = \frac{5}{50} = 0{,}1\ \text{A}$$

El circuito equivalente será:



Ejercicio 2.15

En la maqueta de una atracción de feria se han montado en paralelo cuatro bombillas de 1 Ω de resistencia cada una para crear efectos luminosos. En serie con ellas se acopla un motor de 4,75 Ω para accionar la atracción. Todo el conjunto se alimenta con una fuente de alimentación de tensión regulable con 10 V, y se pide: dibujar el circuito de la instalación y el equivalente. Calcular la intensidad de corriente que suministra la fuente de alimentación.



Solución:

$$\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{1}{1} + \frac{1}{1} + \frac{1}{1} + \frac{1}{1} = 4$$

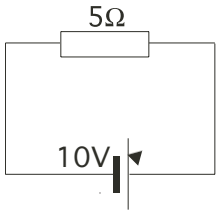
$$R_E = \frac{1}{4}\ 0{,}25\ \Omega$$

La resistencia total del circuito será la suma de las equivalentes de las bombillas más la del motor:

$$R_T = 0{,}25 + 4{,}75 = 5\ \Omega$$

Para calcular la corriente suministrada por la fuente de alimentación, se aplica la ley de Ohm:

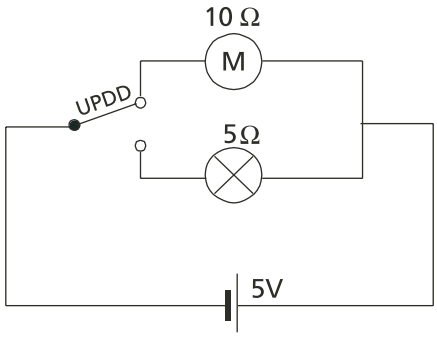
$$I = \frac{V}{R} = \frac{10}{5} = 2\ A$$



El circuito equivalente simplificado será:

Ejercicio 2.16

En el circuito de la figura, calcular la intensidad de corriente que suministra la pila cuando el interruptor está situado en la posición superior y cuando está en la inferior.



Solución:

Cuando el interruptor está en la posición superior, la corriente circula por el motor y la intensidad será:

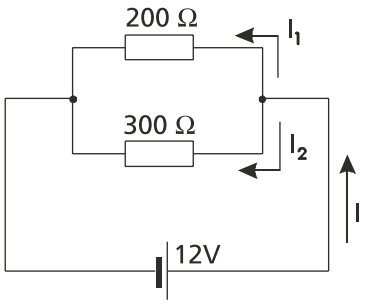
$$I_M = \frac{V}{R_M} = \frac{5}{10} = 0{,}5\ A$$

Cuando está en la posición inferior, la intensidad circula por la bombilla y se tendrá:

$$I_B = \frac{V}{R_B} = \frac{5}{5} = 1\ A$$

Ejercicio 2.17

En el circuito de la figura, calcular la resistencia equivalente, el circuito simplificado, la intensidad que suministra la pila y las intensidades que circulan por cada una de las dos resistencias.



Solución:

La resistencia equivalente será:

$$R_E = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{200 \cdot 300}{200 + 300} = 120\ \Omega$$

La corriente general que suministra la pila será:

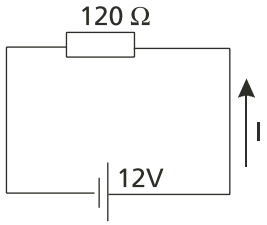
$$I = \frac{V}{R_E} = \frac{12}{120} = 0{,}1\ A$$

Las corrientes en las resistencias serán:

$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{12}{200} = 0{,}06\ A;\ I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{12}{300} = 0{,}04\ A$$

Como se observa, la suma de las dos corrientes es la corriente principal.

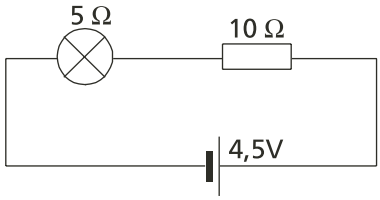
El esquema del circuito equivalente simplificado es:



Ejercicio 2.18

En el circuito de la figura, calcular la tensión en bornes de la resistencia y de la bombilla.

Solución:



La resistencia equivalente del circuito será:

$$R = R_1 + R_2 = 5 + 10 = 15\ \Omega$$

La corriente que circula por el circuito es:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{4{,}5}{15} = 0{,}3\ A$$

Aplicando la ley de Ohm a los bornes de los dos elementos, se obtiene:

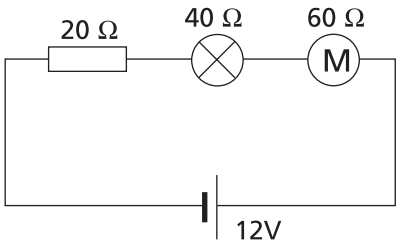
En la resistencia: $V_R = I \times R_1 = 0{,}3 \times 10 = 3\ V$

En la bombilla: $V_B = I \times R_2 = 0{,}3 \times 5 = 1{,}5\ V$

Ejercicio 2.19

Calcular la tensión en bornes de cada uno de los componentes del circuito de la siguiente figura.

Solución:



La resistencia total será:

$$R = 20 + 40 + 60 = 120\ \Omega$$

La intensidad del circuito se calcula por la ley de Ohm:

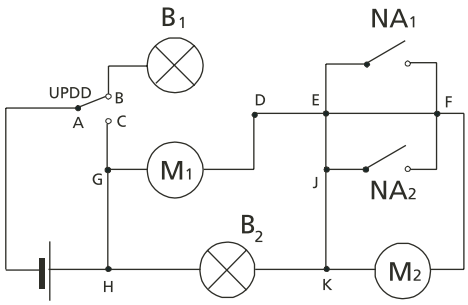
La tensión en la resistencia será: $V_R = I \times R_R = 0{,}1 \times 20 = 2$ V

La tensión en la bombilla será: $V_B = I \times R_B = 0{,}1 \times 40 = 4$ V

La tensión en el motor será: $V_M = I \times R_M = 0{,}1 \times 60 = 6$ V

Ejercicio 2.20

En el circuito de la siguiente figura existen varios errores. Detéctalos y dibuja correctamente el circuito para que todos los elementos funcionen bien.



Solución:

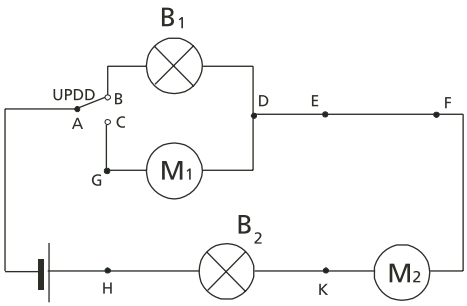
1º Los interruptores NA_1 y NA_2 no tienen ninguna misión, al estar puenteados por el ramal EF.

2º Hay que eliminar el ramal JK para que circule la corriente por el motor M_2.

3º La bombilla queda sin conectar al faltarle un terminal. Hay que establecer una conexión desde el terminal libre hasta el punto D.

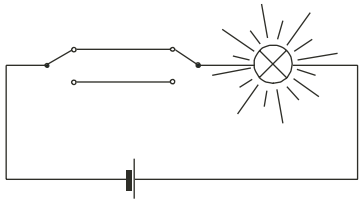
4º Al accionar el interruptor UPDD a la posición AC, el circuito queda cortocircuitado a través del ramal GH, por lo que hay que eliminarlo.

El circuito correcto será:



Ejercicio 2.21

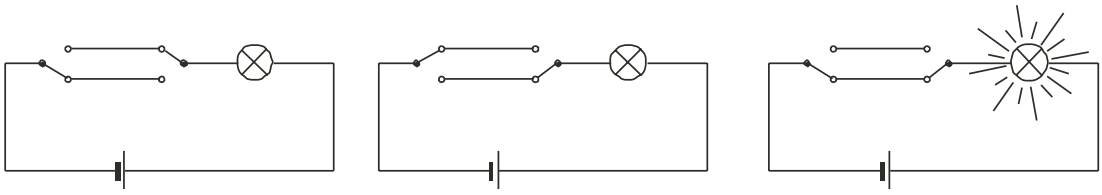
Explicar el funcionamiento del circuito de la siguiente figura, indicando en qué posiciones se enciende la bombilla y en las que se apaga, dibujando los diferentes circuitos.



Solución:

Es un circuito de conmutación para una bombilla que se puede encender desde un lugar y apagar desde otro.

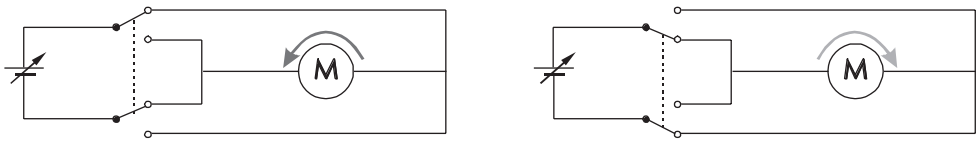
Las posibles posiciones se indican en la siguiente figura:



Ejercicio 2.22

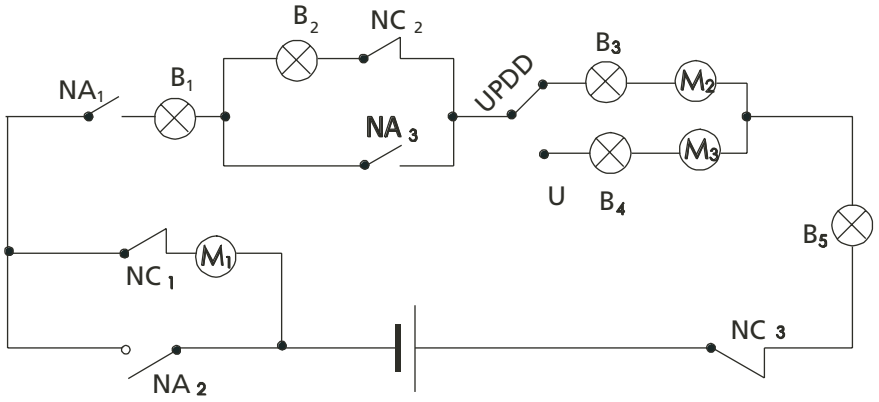
Dibujar las dos posiciones posibles de un circuito formado por un motor cuyo cambio de sentido de giro se efectúa por medio de un interruptor DPDD y que está alimentado por una fuente de alimentación de tensión regulable.

Solución:



Ejercicio 2.23

En el circuito de la figura indicar los elementos que se ponen en funcionamiento cuando se activan los siguientes interruptores:



1.º Se activa NA_1 = motores 1 y 2, bombillas 1, 2, 3 y 5.

2.º Se activa NA_1, NA_2 y NC_1 = motor 2 y bombillas 1, 2, 3 y 5.

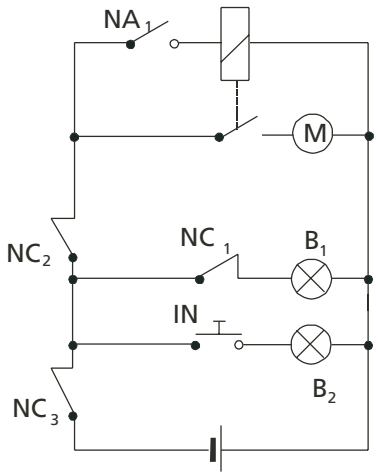
3.º Se activa NC_2 y NA_3 = la corriente queda interrumpida en NA_1. No funciona nada.

4.º Se activa NA_1, NC_3 y UPDD = la corriente queda interrumpida en NC_3. No funciona nada.

5.º Se activa NA_2, NC_1, NA_1 y UPDD = motor 3, bombillas 1, 2, 4 y 5.

Ejercicio 2.24

En el circuito de la figura indicar los elementos que se ponen en funcionamiento cuando se activan los siguientes interruptores:



1.º Se activa NA_1 y NC_1 = se activa el relé (funciona el motor) y la bombilla 1 se apaga.

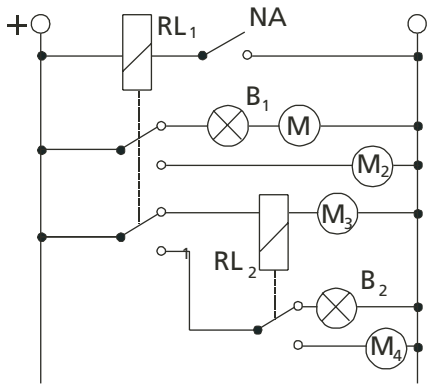
2.º Se activa IN y NC_2 = bombillas 1 y 2.

3.º Se activa NC_2 y NA_1 = bombilla 1.

4.º Se activa NA_1 y IN = se activa el relé (funciona el motor), bombillas 1 y 2.

Ejercicio 2.25

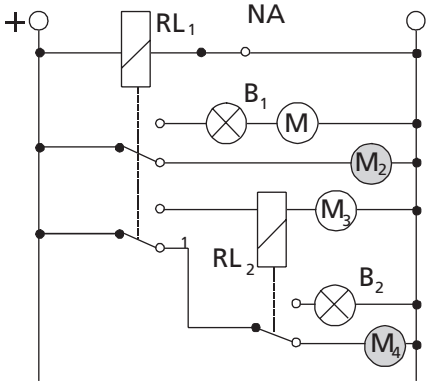
En el circuito de la figura, indicar qué elementos funcionan en esa posición del interruptor NA y dibujar el nuevo esquema cuando NA está cerrado.



Solución:

En la posición del enunciado están funcionando los motores 1 y 3 y la bombilla 1.

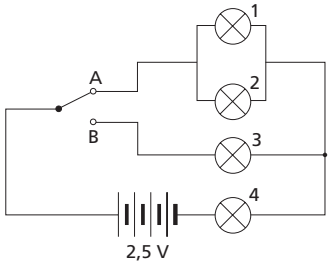
Cuando se activa NA, cambian las posiciones de los dos relés y funcionan los motores 2 y 4.



Ejercicio 2.26

En el circuito de la siguiente ilustración, ¿qué bombillas lucirán cuando el interruptor UPDD está en la posición A y en la posición B? Suponiendo que la resistencia de cada bombilla es de 10 Ω y que cada pila tiene 2,5 V, calcular la intensidad que recorrerá el circuito en las dos posiciones del interruptor.

Solución:



En la situación del enunciado lucirán las bombillas 1,2 y 4. Cuando UPDD cambia de posición lucirán las bombillas 3 y 4. En primer lugar se calculará la resistencia del paralelo formado por las bombillas 1 y 2.

$$R_{E1} = \frac{R \cdot R}{R + R} = \frac{10 \cdot 10}{10 + 10} = 5\ \Omega$$

La resistencia del circuito cuando UPDD está en A, será: $R_A = 5 + 10 = 15\ \Omega$

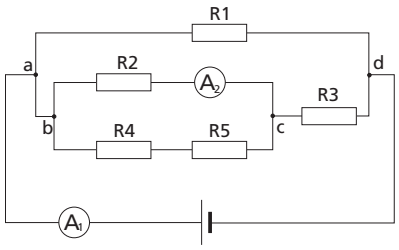
La intensidad será: $I_A = \frac{V}{R_A} = \frac{2,5}{15} = 0,167$ A

La resistencia del circuito cuando UPDD está en B será: $R_B = 10 + 10 = 20\ \Omega$

La intensidad será: $I_B = \frac{V}{R_B} = \frac{2,5}{20} = 0,125$ A

Ejercicio 2.27

Calcular la medición de los amperímetros del circuito de la siguiente ilustración, si el valor de todas las resistencias es de 9 Ω y la pila tiene 5,625 V.



Solución:
La resistencia equivalente de las 2, 4 y 5 será:

$$R_{2-4-5} = \frac{R\,(R+R)}{R\,(R+R)} = \frac{9 \cdot 18}{9+18} = 6\ \Omega$$

La resistencia equivalente de las 2, 3, 4 y 5 será: $R_{2-3-4-5} = R_{2-4-5} + R_3 = 6 + 9 = 15\ \Omega$

La resistencia total será:
$$R = \frac{R_{2-3-4-5} \cdot R_1}{R_{2-3-4-5} + R_1} = \frac{15 \cdot 9}{15+9} = 5{,}625\ \Omega$$

La intensidad que medirá el amperímetro 1 será: $I = \frac{V}{R} = \frac{5{,}625}{5{,}625} = 1\ A$

La intensidad que circula por R_1 será: $I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{5{,}625}{9} = 0{,}625\ A$

Por el ramal de abajo circulará una corriente de: $I_2 = I - I_1 = 1 - 0625 = 0{,}375\ A$

La tensión en R_3 será: $VR_3 = I_2 \times R_3 = 0{,}375 \times 9 = 3{,}375\ V$

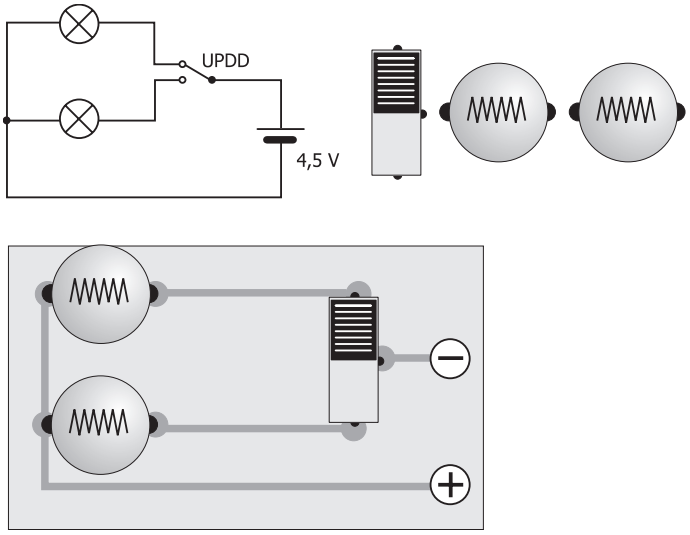
La tensión en R_2 será: $VR_2 = V - VR_2 = 5{,}625 - 3{,}375 = 2{,}25\ V$

La intensidad que medirá el amperímetro 2 será: $I_2 = \frac{V_{R2}}{R_2} = \frac{2{,}25}{9} = 0{,}25\ A$

Ejercicio 2.28

En la siguiente ilustración puedes ver el esquema de un circuito para encender una u otra bombilla a través de un interruptor. Dibuja los componentes del circuito sobre la placa.

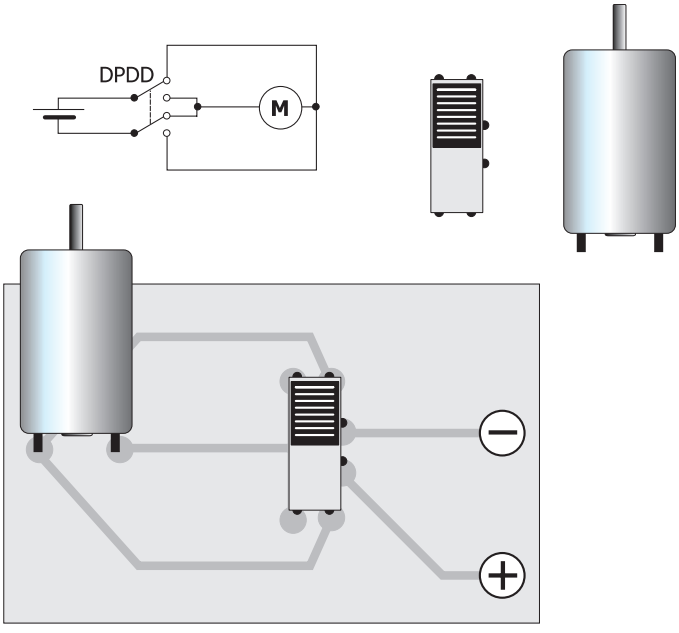
Solución



Ejercicio 2.29

En la siguiente ilustración puedes ver el esquema de un circuito para invertir el sentido de giro de un motor por medio de un interruptor. Dibuja los componentes del circuito sobre la placa.

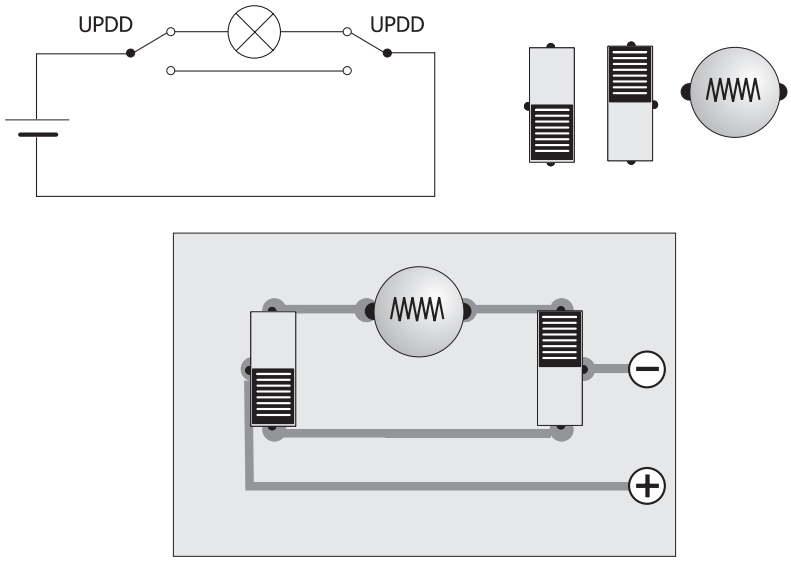
Solución



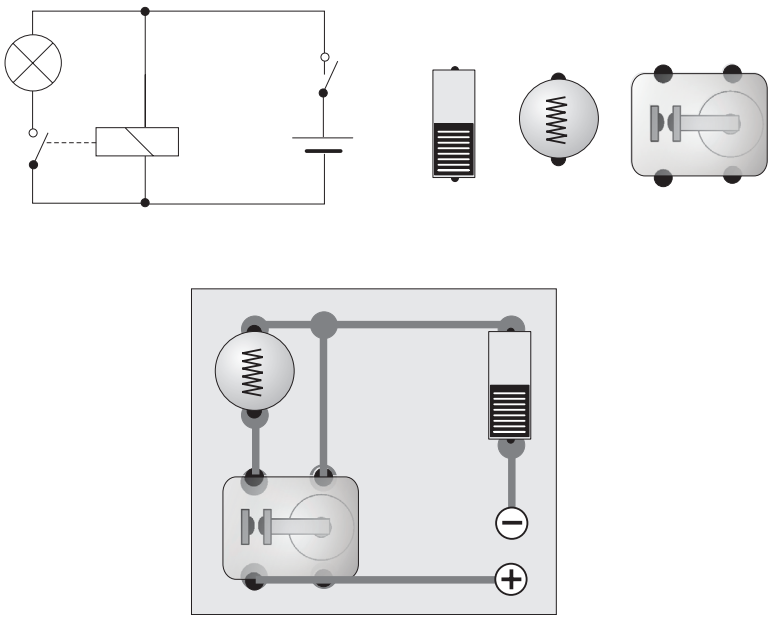
Ejercicio 2.30

En la siguiente ilustración puedes ver el esquema de un circuito para encender y apagar unas bombillas desde dos interruptores. Dibuja los componentes del circuito sobre la placa.

Solución



Ejercicio 2.31

En la siguiente ilustración puedes ver el esquema de un circuito para encender dos bombillas desde dos interruptores. Dibuja los componentes del circuito sobre la placa.

Solución