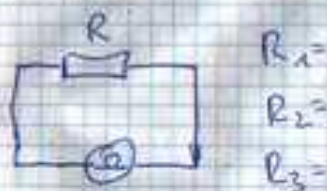


Preguntas relativas al [vídeo](#) “Fundamentos de la electricidad”

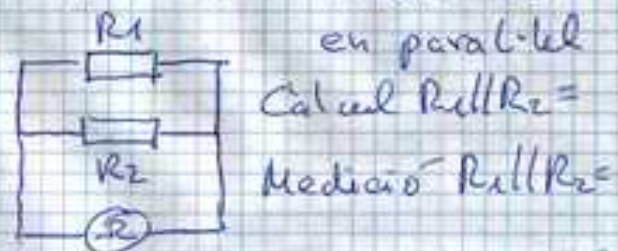
1. ¿De qué están compuestos los átomos?
2. ¿Cómo se llaman los elementos del átomo de carga negativa?
3. ¿Qué elementos del átomo se mueven en los metales, produciendo la electricidad?
4. ¿Cómo se pueden liberar los electrones de su órbita?
5. ¿Qué cargas eléctricas se atraen y cuáles se repelen?
6. ¿Qué es la corriente eléctrica y en qué unidad se mide?
7. ¿Qué es la tensión eléctrica y en qué unidad se mide?
8. ¿Qué es la resistencia eléctrica y en qué unidad se mide?
9. ¿Qué tipos de corriente conoces y en qué se diferencian?
10. ¿Qué factores afectan a la resistencia de un conductor?
11. Indica 3 materiales conductores y 3 aislantes de la electricidad.
12. ¿Cómo cambia la resistencia de un cable conductor si aumentamos su longitud y reducimos su área o sección?

Medida de resistencias, en serie y en paralelo.

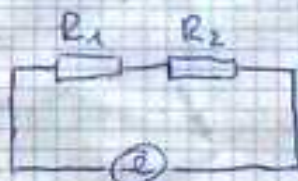
### Práctica 1



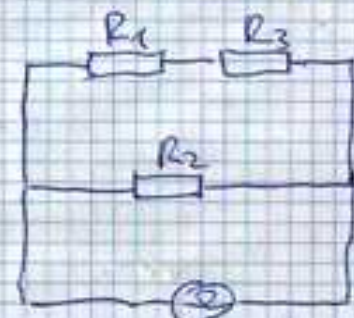
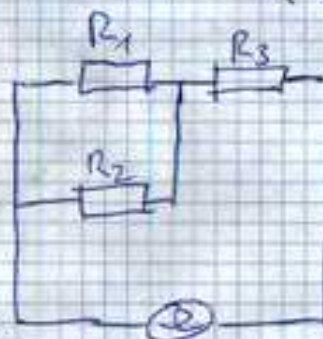
### Práctica 3 - Resistencias en paralelo



### Práctica 2 - Resistencias en serie



### Práctica 4 - Resistencias en serie i en paralelo (connexió mixta)



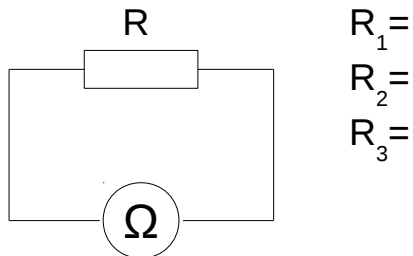
# Pràctica mesurament resistències

Noms

Data

Grup

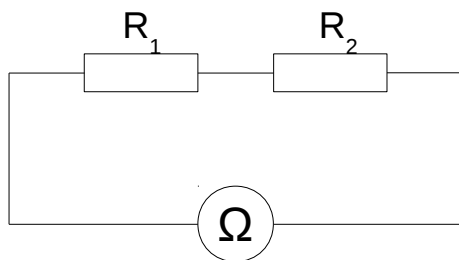
Circuit 1



Circuit 2

Resistències en sèrie

$$R_1 + R_2$$



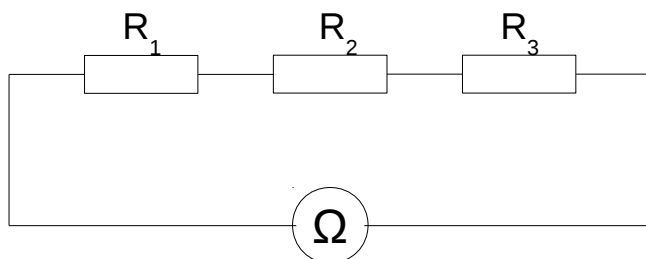
Càlcul:

Medició:

Circuit 3

Resistències en sèrie

$$R_1 + R_2 + R_3 =$$



Càlcul:

Medició:

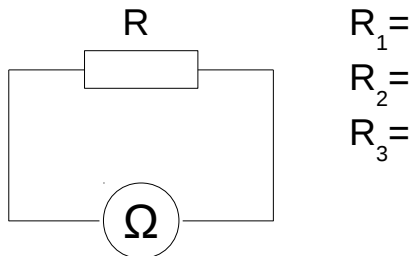
# Pràctica mesurament resistències

Noms

Data

Grup

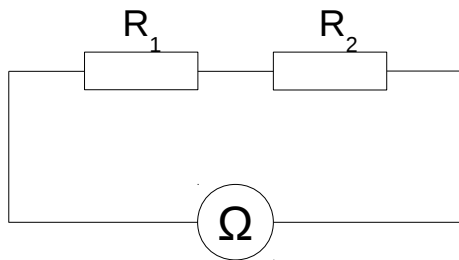
Circuit 1



Circuit 2

Resistències en sèrie

$$R_1 + R_2$$



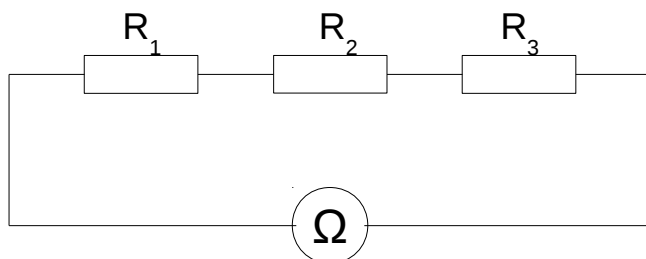
Càlcul:

Medició:

Circuit 3

Resistències en sèrie

$$R_1 + R_2 + R_3 =$$



Càlcul:

Medició:

# Pràctica mesurament resistències

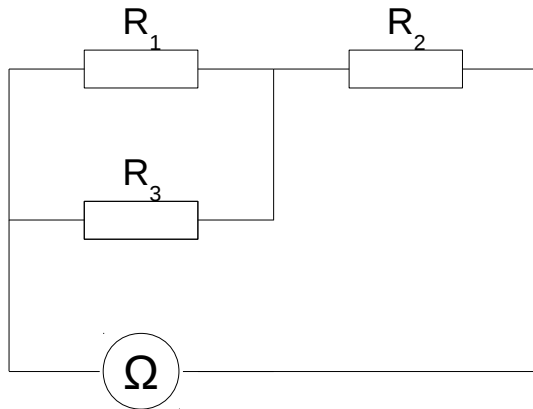
Noms

Data

Grup

Circuit 6

$$(R_1 // R_3) + R_2$$

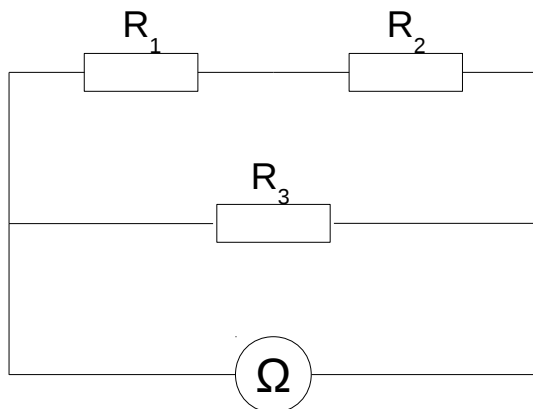


Càlcul:

Medició:

Circuit 7

$$(R_1 + R_3) // R_2$$



Càlcul:

Medició:

Afegir esquemes de resistències en connexió estel triangle

23/10/18

Exrecici\_1:

Fes un dibuix de la resistència amb la pinça amperimètrica mesurant corrent.

Fes un dibuix amb el polimetre mesurant corrent.

Fes un dibuix amb el polimetre mesurant tensió.

Calcula el valor de la resistència mesurant la tensió  $U$  i el corrent  $I$ .

Dibuixa l'esquema elèctric.



23/10/18

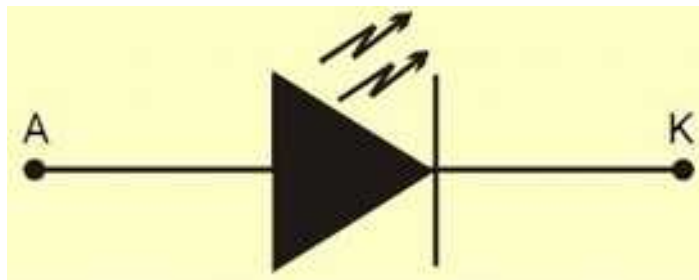
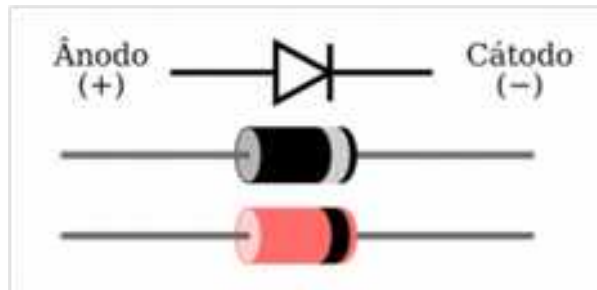




30/10/18

## Funcionament d'un diode

El diode és un component electrònic fet amb material semiconductor que només deixa passar el corrent elèctric en un sentit.



Diode LED

Light Emitting Diode



Preguntas relativas al [vídeo](#) “Diodos LED: Explicación y tipos”

1. ¿Qué pasa a través de los diodos?
2. ¿Cual es el nombre científico de los componentes de la luz?
3. ¿Qué se ha de tener en cuenta a la hora de hacer la conexión de un diodo?
4. ¿Cómo se reconoce la polaridad de un diodo?
5. ¿Cual es el tamaño del LED que vamos a utilizar en clase?
6. ¿Cómo puedes evitar fundir un LED?
7. ¿A un LED que aguanta una corriente máxima de 20 mA, conectado a una batería de 3 V, qué resistencia hay que conectarle?

1. ¿Qué pasa a través de los diodos  
pueden electrones ✓

2. ¿Cuál es el nombre científico de las componentes de la luz?  
Fotones ✓

3. ¿Qué se ha de tener en cuenta al hacer la conexión de un  
diodo? conectar correctamente y ~~no~~ tener en cuenta  
poner una resistencia ✓

4. ¿Cómo se aumenta la potencia de un diodo?  
Que tiene una pata larga y la pata corta la corta ✓

5. ¿Cuál es el tamaño del LED que vamos a utilizar en clase?  
5mm ✓

6. ¿Cómo podemos evitar fundir un LED?  
poner resistencia ✓

7. ¿A un LED que aguantará una corriente máxima de 20mA  
conectado a una batería de 3V que resistencia hay que conectar?  
 $20mA \rightarrow 0.02A$   $\frac{3V}{0.02A}$  resistencia ✓

Nota 10

### Dados IDS

1. Deducciones ✓
2. Efectivos ✓
3. Corriente Corriente de negativo y el positivo y la resistencia ✓
4. Que sea la empresa sea bien que la sea ✓
5. Efectivos ✓
6. Tendencia una tendencia de la ✓
7.  $2.2 \cdot \frac{8000}{100} = \frac{3}{0.02} = 150000$  ✓

Nota 5 Copiar preguntas

Javier Martínez

Preguntas Relativas al video "Diodos LED": Explicación y tipos

1. ¿Qué son semiconductores de los diodos?

electrones ✓

2. ¿Cuál es el nombre científico de los componentes de la luz? fotones ✓

3. ¿Que es hz de tener en cuenta a la hora de hacer la conexión de un diodo? Poner una ~~suma~~ resistencia para que no se funde y colocar el + y el - bien ✓

4. ¿Cómo se reconoce la polaridad de un diodo?

- la pata larga positivo

- la pata corta el negativo ✓

5. ¿Cuál es la forma del LED que vamos a utilizar?



6. ¿Cómo puedes evitar fundir un LED?

- con la resistencia ✓

7. ¿Es un LED que consume una corriente de 20mA conectado a una batería 3V, que resistencia hay que conectar?

$$R = \frac{V}{I} = \frac{3}{0.02} = 150 \Omega$$

Nota 10



1. ¿Qué pasa si conectas de las diodos?

Poron electrones ✓

2. ¿Cuál es el nombre científico de los componentes de la luz? la corriente de electrones ✗

3. ¿Que se ha de tener una cuenta a la hora de hacer la conexión de un diodo? Conectar todo correctamente y poner resistencia ✓

4. ¿Cómo se reconoce la polaridad de un diodo?

Que una tiene pata larga y otra pata corta ✓

5. ¿Cuál es el tamaño del LED que vamos a utilizar en clase? Son 5mm ✓

6. ¿Cómo puedes ver los pines de un LED?

Conectarlos polaridad correctamente y conectar la resistencia ✓

7. ¿A un LED que aguanta una corriente máxima de 20mA, conectado a una batería de 3V, que resistencia hay que conectarle?

$$R = \frac{V}{I} = \frac{3V}{0.02A} = \frac{3V}{0.02A}$$

$$\text{como } 1000 \frac{\mu A}{1A}$$

$$R = 150 \Omega \quad \checkmark$$

Nota 8

## Preguntas relativas al video LED

1. ¿Qué pasa a través de los diodos?

Electrones ✓

2. ¿Cuál es el nombre científico de los componentes de la luz? fotones ✓

3. ¿Qué se ha de tener en cuenta a la hora de hacer la conexión de un diodo? Colocarlo correctamente y poner una resistencia delante ✓

4. ¿Cómo se reconoce la polaridad de un diodo? La longitud de los pines ✓

5. ¿Cuál es el tamaño del LED que vamos a utilizar en clase? 5 mm ✓

6. ¿Cómo pudes en tus fondos un LED? poniendo una resistencia ✓

7. ¿A un LED que aguanta una corriente máxima de 20 mA, conectando a una batería de 3V, que resistencia hay que conectar?

$$R = \frac{V}{I} = \frac{3V}{I} = \frac{3V}{20mA}$$

Nota 10

$$20mA \rightarrow \frac{20}{1000} A \rightarrow R = 150 \Omega \checkmark$$

## Preguntas

## ISAIA'S

- 1- ¿Qué pasa a través de los diodos?
- 2- ¿Cuál es el nombre científico de los componentes de la luz?
- 3- ¿Qué se ha de tener en cuenta a la hora de hacer la conexión de un diodo?
- 4- ¿Cómo se reconoce la polaridad de un diodo?
- 5- ¿Cuál es el tamaño del led que vamos a utilizar en clase?
- 6- ¿Cómo puedes ~~conectar~~ conectar dos led?
- 7- ¿Qué pasa a un led que aguantará una corriente max de 20 mA, conectado a una batería de 3V que resistencia nos que conectarle?

## Respuestas

- 1- La corriente de electrones. ✓
- 2- Fotones. ✓
- 3- Conectar una resistencia y conectarla correctamente. ✓
- 4- Por que una pata es mas larga o tiene una parte chatada. ✓
- 5- 5 mm. ✓
- 6- Poniendo una resistencia.
- 7-  $R = \frac{V}{I} = \frac{3V}{0.02} = 150 \Omega$ . ✓

Nota 10



6-11-2019 1. ¿Qué pasa a través de los diodos? La corriente de electrones.

2. ¿Cuál es el nombre científico de la luz?

Fotón. ✓

3. ¿Qué se ha de tener en cuenta a la hora de hacer la conexión de un diodo? Le conectas una resistencia conectándole la polaridad correctamente. ✓

4. ¿Cómo puedes reconocer la polaridad de un diodo?

Por que tiene una pata mas larga que la otra. ✓

5. ¿Cuál es el tamaño de el led? 5 milímetros. ✓

6. ¿Cómo puede evitar fundir un led? Poniéndole una resistencia delante. ✓

7. ¿A un led que ~~pasa~~ soporta una corriente máxima de 20 mA, conectado a una batería de 3V que resistencia hay que conectarle?

$$R = \frac{V}{I} = \frac{3V}{0,02A} = 150$$

$$R = 150 \frac{\Omega}{1000} = 150 \Omega$$

$$R = 150 \Omega$$

✓

Nota 10

- ① electrones ✓
- ② Iones ✓
- ③ conectar las pila con polaridad correctamente y colocar una resistencia
- ④ hay que poner que sea una resistencia en la pila ✓
- ⑤ medir tanto un lado de 5 cm
- ⑥ colocar una resistencia que sea mejor al de la pila
- ⑦ 750 ohm ✓

Nota 5      copiar preguntas  
mejorar letra

✓ La corriente de electrones

2. ¿Cuál es el nombre científico de los componentes de la luz?

✓ Fotones

3. ¿Qué se ha de tener en cuenta a la hora de hacer la conexión de un diodo?

✓ Conectar una resistencia y conectando correctamente

4. ¿Cómo puedes evitar fundir un LED?

X Por que una pata es más corta o tiene una parte chatada.

5. ¿Cómo se reconoce la polaridad de un diodo?

5mm X

6. ¿Cuál es el tamaño del LED que vamos a utilizar en clase?

X Por que tiene una resistencia

Nota 3

Hacer Clases

ELE 111



maxima de  $0.02A$ , conectando a una  
bateria de  $3V$ , qué resistencia hay  
que conectar?

$$R = \frac{V}{I} = \frac{3V}{0.02A} = \frac{300}{2} = 150 \Omega$$

✓

Gabriel González

2. ¿Que pasa cuando se los dobla?

La corriente de electrones ✓

2. ¿Cuál es el nombre científico de los componentes de la luz?

Fotones ✓

3. ¿Que se ha de hacer cuando a la hora de hacer la conexión?

Conectar la polaridad correctamente y conectar una resistencia para proteger ✓

4. ¿Cómo se mide la potencia de un diodo?

Porque una potencia es menos calor es tiene una potencia calculada ✓

5. ¿Cuál es el formato de LED que vamos a utilizar en clase?

SMD ✓

6. ¿Cómo se mide la potencia de un LED?

Por medio una resistencia ✓

7. ¿Un LED que aguenta una corriente máxima de 20 mA, conectado a una batería de 5V, que hay que conectarle?

$$R = \frac{V}{I} = \frac{5V}{0.02A} = 250 \Omega$$

$$20 \text{ mA} = \frac{30}{1000} A$$

Nota 10





Preguntas relacionadas al video: ¿cómo leer? Explicación y ejemplos

1. ¿Cómo se lee el tamaño de los LEDs?

Por sus electrodos ✓

2. ¿Cómo se lee el número de LEDs de los componentes de LEDs?

Factores ✓

3. ¿Cómo se lee el tamaño de los LEDs en cuanto a la forma de los LEDs?

La cantidad de LEDs / cantidad de LEDs a pasar una resistencia ✓

falta tener en cuenta polaridad

4. ¿Cómo se lee el tamaño de los LEDs de los LEDs?

La parte más larga es el + y la más corta es el - ✓

5. ¿Cuál es el tamaño de los LEDs que van a estar en el LED?

Resistencia en LED de 5 mm ✓

6. ¿Cómo se lee el tamaño de los LEDs de los LEDs?

colocando una resistencia que se marcan al leer los LEDs ✓

7. ¿Cómo leer el tamaño de los LEDs que van a estar en el LED, cuando a un LED de 5 mm, que resiste 100 Ω, que resiste 100 Ω, que resiste 100 Ω?

$$R = \frac{V}{I} = \frac{3V}{0.02} = \frac{30}{0.02}$$

$$20 \text{ mA} = \frac{0.020}{1000}$$

$$R = 150 \Omega$$

mayor

Nota 9

mejorar Letra

① ¿Que pasa a través de los diodos?

la corriente de electrones ✓

② ¿Cual es el nombre científico de los componentes de luz?

Fotones ✓

③ ¿Que se ha de tener en cuenta a la hora de los componentes de la luz?

falta

④ ¿Como se marca la polaridad de un diodo?

falta

⑤ ¿Cual es el tamaño del LED que vamos a utilizar en clase?

5mm

⑥ ¿Cómo pueden evitar fundir un LED?

Quitando la resistencia

X Falta pregunta 7

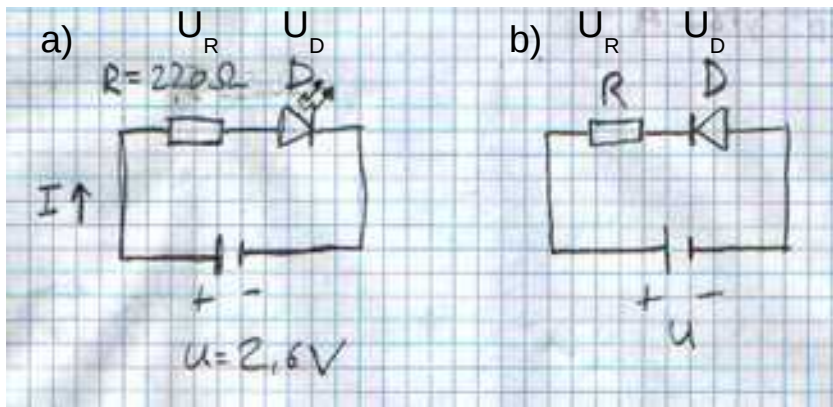
Notas 3

mejorar letra



(7) ¿A un LED que aguanta una corriente máxima de 20 mA, conectado a una batería de 3V, qué resistencia hay que conectarle?

150  $\Omega$



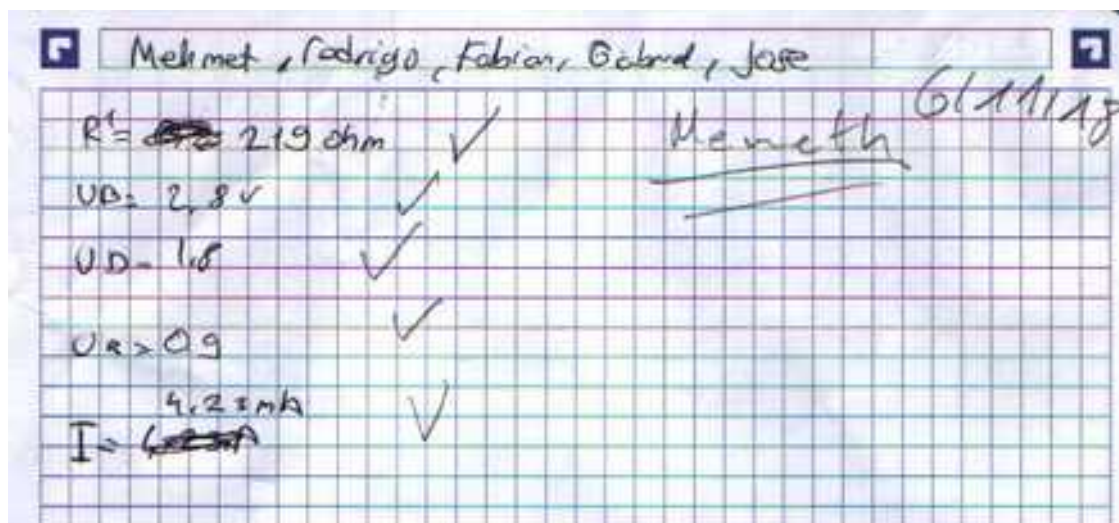
La imatge a) mostra l'esquema d'un diode LED connectat de forma que deixa passar el corrent.

En l'esquema b) s'ha canviat la polaritat del diode. Ara, el corrent no circula i el diode queda apagat.

Mesura el corrent i que passa pel circuit i les tensions  $U_R$  i  $U_D$ .

Calcula el corrent i la potència en la resistència  $R = 220 \Omega$ .

Dibuixa els esquemes i fes els mesuraments i càlculs amb  $R = 2 \text{ k}\Omega$ .



## Tipos de pilas: guía completa con las pilas y baterías que existen

Existen **infinidad de tipos de pilas diferentes**. Ya sea por su forma o su composición las combinaciones son de lo más numerosas.

Ante la gran variedad de modelos diferentes puede que no compremos la mejor pila que se adapte a nuestras necesidades. Además, podemos **encontrarnos con vendedores que no especifican de forma clara qué tipo de pila están vendiendo**, por lo que conviene que conozcamos bien los distintos tipos que hay.

En esta entrada he intentado esquematizar de forma clara los diferentes tipos de pilas que existen en el mercado. No están todas, de hecho faltan bastantes, pero debería ser más que suficiente para nuestras necesidades.

### Tipos de pilas

A pesar de que se suelen llamar pilas desechables o pilas recargables, hay que saber la diferencia entre pila y batería:

**Una pila sufre un proceso irreversible**. Esto quiere decir que cuando se descargan no se pueden volver a cargar. Por el contrario **las baterías recuperarán su carga** si se les suministra una corriente eléctrica.

Otra característica que diferencia a las pilas y las baterías es la **autodescarga**. Las primeras mantendrán su carga eléctrica durante años, mientras que las baterías pueden llegar a perder hasta una tercera parte de la carga en un mes.

Una batería siempre se podrá recargar. **No existen baterías no recargables**, a pesar de que a la hora de comprarlas haya vendedores que las llamen así. Debemos tener cuidado con esto, puesto que puede ser una mala traducción del inglés (*battery* se usa tanto para “pila” como para “batería”). A continuación aparece un ejemplo de Amazon de unas pilas a las que se les ha llamado baterías:



Energizer Lithium Baterías AA 3 + 1 FOC  
ENGLBS5715  
de Energizer

**EUR 9,07** EUR 34,70  Premium

Recíbelo el martes, 24 enero

Más opciones de compra  
**EUR 6,49** nuevo (24 ofertas)

★★★★★ 19

Una vez se entra en la descripción del producto se puede ver, y no a simple vista, que se tratan de unas pilas normales, no recargables. Si alguien las compra pensando que son baterías y las intenta cargar puede resultar muy peligroso.

Las normas [IEC 60086-2:2011](#) y [IEC 60086-3:2011](#) establecen con detalle las especificaciones físicas y eléctricas que deben tener los diferentes tipos de pilas. Vamos a verlas ahora por encima.

## 1. Pilas NO recargables



Estos tipos de pilas están diseñadas para un único uso. Hay gran variedad de tamaños y composición química, pero **bajo ningún concepto se deberán intentar cargar.**

### 1.1 Cilíndricas



### 1.1.1 Alcalinas

Las pilas alcalinas son las más comunes dentro de las pilas no recargables. Esta composición, que utiliza el zinc como ánodo y el dióxido de manganeso ( $\text{MnO}_2$ ) como cátodo, está presente en cualquier tamaño de pila cilíndrica.

Puesto que obtiene su energía de la reacción química de estos dos compuestos **conviene que se conserven a una temperatura máxima de 25 °C**. Las altas temperaturas aceleran las reacciones químicas mientras que las bajas las ralentizan, minimizando la pérdida de potencia con el paso del tiempo.

Y si estabas pensando en meterlas en la nevera para retrasar su pérdida de potencia vete quitándote esa idea de la cabeza. Los fabricantes no lo recomiendan.

Los tipos de pilas alcalinas más comunes de forma cilíndrica son los siguientes:

| Nombre                      | Código IEC | Código ANSI | Longitud | Diámetro | Voltaje |
|-----------------------------|------------|-------------|----------|----------|---------|
| <a href="#"><u>AA</u></a>   | LR6        | 15A         | 50 mm    | 14,2 mm  | 1,5 V   |
| <a href="#"><u>AAA</u></a>  | LR03       | 24A         | 44,5 mm  | 10,5 mm  | 1,5 V   |
| <a href="#"><u>AAAA</u></a> | LR61       | 25A         | 42,5 mm  | 8,3 mm   | 1,5 V   |
| <a href="#"><u>C</u></a>    | LR14       | 14A         | 46 mm    | 26 mm    | 1,5 V   |
| <a href="#"><u>D</u></a>    | LR20       | 13A         | 58 mm    | 33 mm    | 1,5 V   |
| <a href="#"><u>N</u></a>    | LR1        | 910A        | 30,2 mm  | 12 mm    | 1,5 V   |
| <a href="#"><u>A23</u></a>  | 8LR932     | 1811A       | 28,5 mm  | 10,3 mm  | 12 V    |

Destaca por su diferencia de voltaje la pila A23. Es comúnmente utilizada para mandos de garaje.

Puede ocurrir que **un fabricante se invente su propio nombre** para que cuando compres un juguete o aparato recurras directamente a su marca. Es el caso de la pila [E90 de Energizer](#), un nombre que utiliza esa marca pero que en realidad se trata de un modelo N o LR1 (fabricado por infinidad de marcas diferentes).



### 1.1.2 Salinas

Las pilas salinas, o pilas de zinc-carbono, se encuentran cada vez mas en desuso. **Tienen un coste menor que las alcalinas pero también menor capacidad.** Puede que para algún uso sean convenientes, pero por lo general son mejores las pilas alcalinas.

A la hora de comprar podremos saber gracias a su código si se tratan de pilas salinas o alcalinas. En el caso del modelo AA, **si es salina aparecerá el código precedido de una “R”** (R6), pero si es alcalina aparecerán las letras “LR” (LR6).

| Nombre     | Código IEC | Código ANSI | Longitud | Diámetro | Voltaje |
|------------|------------|-------------|----------|----------|---------|
| <b>AA</b>  | R6         | 15D         | 50 mm    | 14,2 mm  | 1,5 V   |
| <b>AAA</b> | R03        | 24D         | 44,5 mm  | 10,5 mm  | 1,5 V   |
| <b>C</b>   | R14        | 14D         | 46 mm    | 26 mm    | 1,5 V   |
| <b>D</b>   | R20        | 13D         | 58 mm    | 33 mm    | 1,5 V   |
| <b>N</b>   | R1         | 910D        | 30,2 mm  | 12 mm    | 1,5 V   |

### 1.1.3 Litio

Existen varios tipos de pilas que incorporan litio en su composición. Estos modelos se caracterizan por tener una **autodescarga muy baja**; si se mantienen a 20 °C se descargará un 1 % por año.

Además, tienen un **rango de temperaturas de funcionamiento muy amplio**. Son capaces de funcionar desde -30 °C hasta los 70 °C (estas temperaturas pueden variar en cada modelo).

IMPORTANTE: Son pilas de litio NO recargables. Intentar cargarlas puede resultar muy peligroso.

A pesar de que estemos acostumbrados a que las baterías incorporen litio, no quiere decir que todo lo que incorpore litio se puede recargar.

Tienen una alta densidad de energía y son adecuadas para su uso en aplicaciones de alta tecnología y dispositivos de alto consumo. Estas son las tres composiciones que existen que incorporan litio:

#### a) Disulfuro de Hierro-Litio

En las pilas de Disulfuro de Hierro-Litio el código IEC incorporará las letras FR y el código ANSI aparecerá LF. Algunos ejemplos serían:

**AA** → IEC:FR6 → ANSI:15LF

**AAA** → IEC:FR03 → ANSI:24LF

Mantienen el mismo voltaje que las alcalinas y las salinas: 1,5 voltios

## b) Litio-cloruro de tionilo

También podemos encontrar pilas con composición de Litio-cloruro de tionilo (Li-SOCl<sub>2</sub>). Existen varios fabricantes y como principal característica es que su voltaje es de **3,6 Voltios**. En la página web del fabricante [Amopack](#) se pueden encontrar diferentes modelos con sus características.

Hay que tener cuidado con el uso que se le van a dar a estas pilas, ya que debido a su alto voltaje no se pueden utilizar como recambio de otras tecnologías con el mismo tamaño.

## c) Dióxido de Manganeso-Litio

Las pilas de Dióxido de Manganeso-Litio (Li-MnO<sub>2</sub>) son el tercer tipo de composición química de pilas no recargables que incorporan litio. En este caso su voltaje es de **3 Voltios**.

En la siguiente tabla se puede ver la **comparación de las pilas AA** en los tres tipos de composiciones diferentes que incorporan litio.

| Composición                       | Fórmula              | IEC     | ANSI | Capacidad | Voltaje     |
|-----------------------------------|----------------------|---------|------|-----------|-------------|
| <u>Disulfuro de Hierro-Litio</u>  | Li-FeS <sub>2</sub>  | FR6     | 15LF | 3000 mAh  | 1,5 Voltios |
| <u>Litio-cloruro de tionilo</u>   | Li-SOCl <sub>2</sub> | CR14505 | –    | 2600 mAh  | 3,6 Voltios |
| <u>Dióxido de Manganeso-Litio</u> | Li-MnO <sub>2</sub>  | –       | –    | 2000 mAh  | 3 Voltios   |

\*Recordatorio: **estas pilas de litio NO son recargables**. Las pilas de litio recargables están al final del post.

## 1.2 Rectangulares

Las pilas rectangulares son menos comunes que las cilíndricas, pero aún hay aparatos que las utilizan. Son de mayor tamaño y presentan diferentes voltajes, **por encima de los 4,5 voltios**.



### 1.2.1 Alcalinas

Estos tipos de pilas también tienen las letras “LR” en el nombre, por lo que podemos identificar si son alcalinas.

| Nombre                         | Código | Longitud | Ancho   | Espesor | Voltaje     |
|--------------------------------|--------|----------|---------|---------|-------------|
| <u><b>Pila de petaca</b></u>   | 3LR12  | 67 mm    | 62 mm   | 22 mm   | 4,5 voltios |
| <u><b>PP3</b></u>              | 6LR61  | 48,5 mm  | 26,5 mm | 17,5 mm | 9 voltios   |
| <u><b>Pila de linterna</b></u> | 4LR25  | 115 mm   | 68,2 mm | 68,2 mm | 6 voltios   |

### 1.2.2 Salinas

Las de composición salina son más difíciles de encontrar, siendo estos algunos de los modelos:

| Nombre     | Código | Longitud | Ancho   | Espesor | Voltaje   |
|------------|--------|----------|---------|---------|-----------|
| <b>PP6</b> | 6F50-2 | 69,9 mm  | 34,5 mm | 34,5 mm | 9 voltios |
| <b>PP9</b> | 6F100  | 80,2 mm  | 65,1 mm | 51,6mm  | 9 voltios |

### 1.2.3 Litio

Las pilas rectangulares no recargables pueden ser también de litio, tanto con composición de **Dióxido de Manganeso-Litio** como **Cloruro de Tionilo-Litio**. Ambas tienen un voltaje de 9 Voltios.

### 1.3 De botón

Las pilas de botón se utilizan comúnmente para alimentar pequeños dispositivos electrónicos como **relojes, audífonos y otros equipos electrónicos**. También existen diferentes composiciones químicas y para cada una de ellas hay gran variedad de tamaños.





### 1.3.1 Alcalinas

Los diferentes tipos de pilas alcalinas de botón tienen un voltaje de **1,5 voltios**, y a continuación aparecen algunos modelos con sus medidas.

| Código IEC                  | Diámetro | Altura  | Nombres alternativos |
|-----------------------------|----------|---------|----------------------|
| <a href="#"><u>LR54</u></a> | 11,6 mm  | 3,0 mm  | GP189, V10GA         |
| <a href="#"><u>LR44</u></a> | 11,6 mm  | 5,4 mm  | A76, 1166A, V13GA    |
| <a href="#"><u>LR43</u></a> | 11,6 mm  | 4,2 mm  | GP186, 1167A, V12GA  |
| <a href="#"><u>LR9</u></a>  | 15,6 mm  | 5,95 mm | PX625A, V625U        |

### 1.3.2 Litio

En el caso de las pilas de litio el voltaje sube hasta los **3 Voltios**. Estas pilas ofrecen una larga vida útil y son idóneas para aplicaciones de carga alta intermitentes. Pueden trabajar en un alto rango de temperaturas.

Existen dos composiciones que incorporan litio, cuyos nombres varían de la siguiente manera:

- El prefijo IEC “**CR**” denota química de **Dióxido de Manganeso-Litio**. Desde  $\text{LiMnO}_2$
- El prefijo “**BR**” indica una celda de **Monofluoruro de Policarbonato-Litio**.

| Código IEC                       | Diámetro | Altura |
|----------------------------------|----------|--------|
| <a href="#"><u>CR1025</u></a>    | 10,0 mm  | 2,5 mm |
| <a href="#"><u>CR1216</u></a>    | 12,5 mm  | 1,6 mm |
| <a href="#"><u>CR1220</u></a>    | 12,5 mm  | 2,0 mm |
| <a href="#"><u>BR/CR1225</u></a> | 12,5 mm  | 2,5 mm |
| <a href="#"><u>CR1612</u></a>    | 16 mm    | 1,2 mm |
| <a href="#"><u>CR1616</u></a>    | 16 mm    | 1,6 mm |
| <a href="#"><u>CR1620</u></a>    | 16 mm    | 2,0 mm |
| <a href="#"><u>CR1632</u></a>    | 16 mm    | 3,2 mm |
| <a href="#"><u>CR2016</u></a>    | 20 mm    | 1,6 mm |
| <a href="#"><u>CR2025</u></a>    | 20 mm    | 2,5 mm |
| <a href="#"><u>BR/CR2032</u></a> | 20 mm    | 3,2 mm |
| <a href="#"><u>BR2325</u></a>    | 23 mm    | 2,5 mm |
| <a href="#"><u>BR/CR2330</u></a> | 23 mm    | 3,0 mm |
| <a href="#"><u>CR2354</u></a>    | 23 mm    | 5,4 mm |
| <a href="#"><u>CR2450</u></a>    | 24,5 mm  | 5,0 mm |
| <a href="#"><u>CR2477</u></a>    | 24,5 mm  | 7,7 mm |
| <a href="#"><u>CR3032</u></a>    | 30 mm    | 3,2 mm |

También existen pilas de botón de **Cloruro de Tionilo-Litio Tadiran**. En algunos modelos aparece el prefijo TL y la principal característica es que tienen un voltaje de **3,6 Voltios**.

Se usan en electrónica, para el montaje de PCB , y en medidores de suministro de agua, gas y electricidad. Su vida útil supera los 10 años.

### 1.3.3 Óxido de plata

Este tipo de pilas presentan buena resistencia frente a las sacudidas y a la vibración, y tienen un comportamiento frente a la descarga mejor que las alcalinas. Su rendimiento a bajas temperaturas es bueno, y su tensión eléctrica es de **1,55 voltios**.

| Código IEC  | Diámetro (mm) | Altura (mm) | Nombres alternativos   |
|-------------|---------------|-------------|--|
| <b>SR41</b> | 7,9           | 3,6         | 384, 392, SR41SW, SR736, SB-A1/D1, 280-18, V384, D384, 247, S736E        |
| <b>SR42</b> | 11,6          | 3,6         | 344, 350, SR1136SW, SR1136, V344, 242                                    |
| <b>SR43</b> | 11,6          | 4,2         | 301, 386, SR43SW, SR1142, SB-A8, 280-01, D, V301, 226, S1142E            |
| <b>SR44</b> | 11,6          | 5,4         | SR44SW, SR1154, SB-A9, 280-08, A, V303, S1154E, D357, V357               |
| <b>SR45</b> | 9,5           | 3,6         | 394, SR936SW, SR936, SB-A4, 280-17, D394, 625, AG9                       |
| <b>SR48</b> | 7,9           | 5,4         | 309, SR754W, SR754, SB-B3, F, V393, D393, 255, S754E, AG5, LR750         |
| <b>SR54</b> | 11,6          | 3,05        | 389, SR1130W, SR1130, SB-BU, 280-15, M, D389, 626, S1131E, AG10          |
| <b>SR55</b> | 11,6          | 2,1         | 381, SR1120SW, SR1121, SB-AS/DS, 280-27, V381, S1121E                    |
| <b>SR57</b> | 9,5           | 2,7         | 395, SR926SW, SR927, SB-AP/DP, 280-48, LA, V395, D395, 610, S926E        |
| <b>SR58</b> | 7,9           | 2,1         | 362, SR721W, SR721, SB-BK/EK, 280-53, X, V361, S721E                     |
| <b>SR59</b> | 7,9           | 2,6         | 396, SR726W, SR726, SB-BL, 280-52, V, D396, 612, S726E                   |
| <b>SR60</b> | 6,8           | 2,15        | 364, SR621SW, SR621, SB-AG/DG, 280-34, T, D364, 602, S621E, AG1          |
| <b>SR62</b> | 5,8           | 1,65        | 317, SR516SW, V317, D317   |
| <b>SR63</b> | 5,8           | 2,15        | 379, SR521SW, D379   |
| <b>SR64</b> | 5,8           | 2,7         | 319, SR527SW, D319   |
| <b>SR65</b> | 6,8           | 1,65        | 321, SR616SW, SR65, V321, D321   |
| <b>SR66</b> | 6,8           | 2,6         | 376, SR626SW, SR66, SR626, SB-AW, 280-39, BA V377, D377, 606, S626E, AG4 |
| <b>SR67</b> | 7,9           | 1,65        | 315, SR716SW, D315   |
| <b>SR68</b> | 9,5           | 1,65        | 373, SR916SW, V373   |
| <b>SR69</b> | 9,5           | 2,1         | 371, SR920SW, V371, D371   |

### 1.3.4 Células de aire zinc

Utilizada normalmente para audífonos y debido su tamaño incorporan una lengüeta de plástico para facilitar su instalación. Su tensión es de **1,4 voltios**.

| Código IEC  | Código ANSI | Diámetro | Altura |
|-------------|-------------|----------|--------|
| <b>PR70</b> | 7005ZD      | 5,8mm    | 3,6mm  |
| <b>PR48</b> | 7000ZD      | 7,9mm    | 5,4mm  |
| <b>PR41</b> | 7002ZD      | 7,9mm    | 3,6mm  |
| <b>PR44</b> | 7003ZD      | 11,6mm   | 5,4mm  |

Resumiendo, en la siguiente tabla se ve la **comparación de voltaje** de los diferentes tipos de pilas de botón:

| Composición                         | Voltaje      |
|-------------------------------------|--------------|
| Alcalinas                           | 1,5 voltios  |
| Dióxido de Manganeso-Litio          | 3 voltios    |
| Monofluoruro de Policarbonato-Litio | 3 voltios    |
| Cloruro de Tionilo-Litio Tadiran    | 3,6 voltios  |
| Óxido de plata                      | 1,55 voltios |
| Zinc-aire                           | 1,4 voltios  |

## 1.4 Pilas para cámara



### 1.4.1 Litio

Estas pilas no tienen siempre la misma forma. En ocasiones son cilíndricas, pero otras veces aparecen como un conjunto de dos pilas. Su composición es de **Dióxido de Manganeso-Litio** ( $\text{LiMnO}_2$ ).

| Nombre        | Código IEC | Código ANSI | Longitud | Diámetro | Ancho    | Espesor  | Voltaje   |
|---------------|------------|-------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| <b>CR123A</b> | CR17345    | 5018LC      | 34.5 mm  | 17 mm    | —        | —        | 3 voltios |
| <b>CR2</b>    | CR17355    | 5046LC      | 27 mm    | 15,6 mm  | —        | —        | 3 voltios |
| <b>2CR5</b>   | 2CR5       | 5032LC      | 45 mm    | —        | 34 mm    | 17 mm    | 6 voltios |
| <b>CR-P2</b>  | CR-P2      | 5024LC      | 36 mm    | —        | 35 mm    | 19,5 mm  | 6 voltios |
| <b>CR-V3</b>  | —          | 5047LC/LF   | 52.20 mm | —        | 28,05 mm | 14,15 mm | 3 voltios |

1. ¿En qué se diferencian pilas y baterías?
2. ¿Una pila o batería que tipo de tensión (corriente) suministra, AC o DC?
3. ¿Por qué nunca se debe intentar recargar una \_\_\_\_\_ ?
4. ¿Qué forma geométrica puede tener una pila?
5. ¿Qué tipos de pila diferencia por su composición química?
6. ¿Cual es la tensión más frecuente en pilas cilíndricas? ¿Existen excepciones?
7. Una pila del tipo LR14, ¿qué medidas tiene, qué tipo de pila es según su composición química, qué forma tiene, cual es su tensión?
8. Una pila del tipo 3LR12, ¿qué medidas tiene, qué tipo de pila es según su composición química, qué forma tiene, cual es su tensión?
9. ¿Qué ventajas tienen las pilas de litio sobre las alcalinas y salinas?
10. ¿Qué tipo de pila se utiliza en un polímetro, un reloj de pulsera, una linterna, un mando a distancia?

Fuente:

<https://actitudecologica.com/tipos-de-pilas/>

## 2. Baterías o acumuladores

11/12/18

El precio de las baterías es mayor que el de las pilas de un solo uso, pero a largo tiempo se verá compensado, ya que se pueden recargar y volver a utilizar.

Veamos los tres tipos de baterías más comunes:

### 2.1 NiCd



Imagen: [Wikipedia](#)

Las baterías de níquel-cadmio todavía se pueden encontrar pero se encuentran cada vez más en desuso. Aparte de tener un elemento contaminante como es el cadmio, estas baterías poseen un **efecto memoria** que provoca que su capacidad se vea disminuida si no se cargan correctamente.

Debido a esto son las baterías de NiMH las que más popularidad tienen. Sin embargo las baterías de NiCd no son inferiores en todos los aspectos, ya que tienen una **durabilidad de unos 2000 ciclos de carga y descarga**, valor que no alcanzan ni las de NiMH ni las de Li-ion.

## 2.2 NiMH (Niquel metal hidruro)



Imagen: [Wikipedia](#)

Las baterías NiMH, al contrario que las de NiCd, **no presentan grandes problemas por el efecto memoria** (incluso hay quien afirma que es inexistente en ellas). Además, su densidad energética es mayor. Dos factores que las dejan en muy buen lugar, pero hay que tener en cuenta que también tienen puntos negativos.

**Su tasa de autodescarga es alta**, por lo que se desaconseja su uso en objetos con periodos largos entre usos (como puede ser un mando a distancia). Además, la **velocidad de carga de las baterías es más baja** que en las NiCd, debido a su mayor resistencia interna. Esta resistencia provoca que aumente la temperatura y las baterías de NiMH son muy sensibles a estos aumentos de temperatura.

Hay que tener mucho cuidado a la hora de comprar un cargador para estas baterías. Es importante que detecten el momento de carga máxima para interrumpir el paso de corriente, ya que un sobrecalentamiento puede producir gases internos y sobrepresiones que den lugar a escapes de electrolito.

[https://www.amazon.es/EBL-Capacidad-Recargables-Dom%C3%A9sticos-Almacenamiento/dp/B01CZR83UO/ref=as\\_li\\_ss\\_tl?\\_encoding=UTF8&psc=1&refRID=2ZP8YSH59178XT45DQMK&linkCode=sl1&tag=actitudeco-21&linkId=794aa137b9546f88bb65b7dc4351c8a1](https://www.amazon.es/EBL-Capacidad-Recargables-Dom%C3%A9sticos-Almacenamiento/dp/B01CZR83UO/ref=as_li_ss_tl?_encoding=UTF8&psc=1&refRID=2ZP8YSH59178XT45DQMK&linkCode=sl1&tag=actitudeco-21&linkId=794aa137b9546f88bb65b7dc4351c8a1)

## 2.3 Li-ion



Imagen: [Wikipedia](#)

Las baterías de litio están muy presentes en nuestra vida, pues alimentan todos los teléfonos móviles. Es un tipo de batería muy común en dispositivos eléctricos pero que también se puede encontrar con forma de las pilas tradicionales.

Tienen una **densidad energética muy superior respecto a las de NiCd y NiMH** y son más ligeras. Esto las convierte en mejores baterías pero también tienen puntos negativos.

El precio es considerablemente superior a las anteriores y su durabilidad en ciclos no alcanza a las baterías de NiCd y NiMH. Eso sí, su tasa de autodescarga es baja.

[https://www.amazon.es/Sony-Konion-650vtc6-bater%C3%ADa-3000-mAh-vtc6-18650/dp/B01LYQ2OS7/ref=as\\_li\\_ss\\_tl?\\_encoding=UTF8&psc=1&refRID=2ZP8YSH59178XT45DQMK&linkCode=sl1&tag=actitudeco-21&linkId=9ae8e6f403a9acf2e47ba90082a44ef4](https://www.amazon.es/Sony-Konion-650vtc6-bater%C3%ADa-3000-mAh-vtc6-18650/dp/B01LYQ2OS7/ref=as_li_ss_tl?_encoding=UTF8&psc=1&refRID=2ZP8YSH59178XT45DQMK&linkCode=sl1&tag=actitudeco-21&linkId=9ae8e6f403a9acf2e47ba90082a44ef4)

**IMPORTANTE:** Las baterías de litio NO deben usarse en un cargador de NiCd-NiMH. No están diseñados para este tipo de baterías y puede resultar muy peligroso. Se debe buscar un cargador específico para baterías de litio.



Al tener distinto voltaje necesitan cargadores específicos. Aquí tienes un ejemplo de ambos cargadores:

Electrónica • Accesorios • Pilas y cargadores • Separadores

**TTMOW Li-Ion Cargador de Batería con 2 Ranuras Inteligente y Pantalla LCD, Litio 3.7V Compatible Rápido con : 26650, 17500, 18650, 16340, 14500, 10440 de Cargador de Batería de TTMOW**

★★★★☆ 90 opiniones de clientes | 17 preguntas respondidas

Amazon's Choice de "cargador baterías litio"

**PRECIO: EUR 17,99** Envío **GRATIS** en pedidos superiores a 29€. [Ver detalles](#)

Precio final del producto

**Recíbelo antes de Navidad.** Elige la opción de envío adecuada al tramitar tu pedido.

**Nuevos: 1 desde EUR 17,99**

Tamaño: **LCD 2 ranuras**

|                                   |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <b>LCD 2 ranuras</b><br>EUR 17,99 | <b>LED 2 ranuras</b><br>EUR 12,99 | <b>LCD 4 ranuras</b><br>EUR 22,99 |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|

Pasa el ratón por encima de la imagen para ampliarla

- **CARGADOR DE SEGURIDAD:** Con el sistema de protección incorporado. Si batería está insertada incorrectamente, Las barras indicadoras de energía mientras "Err", la batería dejara de cargarse.
- **PANTALLAS LCD:** Le permite saber todo carga claramente (corriente, tensión, tiempo, por ciento ) Soporta carga rápida (1.0A) y carga lenta (0.5A) opcional, cuando la batería está completamente cargada automáticamente detener la carga.
- **CARGA RÁPIDA:** Tiempo de carga 4 horas, cargador de batería del Li-ion con el puerto de carga del USB, cargando 1 o 2 baterías de litio a la vez ( propósito general mundial entrada de tensión 5V)
- **BATERÍA ATENCION DE APLICACIÓN:** Sólo usar para 26650, 18650, 18500, 18350, 17670, 17500, 16340, 14500, 10440 3.7V batería de li-ion, lea las instrucciones completas antes de usar, no se puede usar para cargar baterías recargables del NiMH Ni-Cd de A / AA / AAA
- **SERVICIO DE PRIMERA:** Puede cargar sus baterías no sólo en casa y la oficina, pero también en su coche, es muy conveniente, ofrecemos una garantía de un año, responderle durante 24 horas

- [Cargador para baterías de litio](#)





## EBL 808 - Cargador de batería con 8 ranuras para baterías recargables del tipo AA / AAA para NI-MH NI-Cd, 1000mA de EBL

★★★★☆ - 825 opiniones de clientes | 91 preguntas respondidas

Precio: **EUR 9,99** Envío **GRATIS** en pedidos superiores a 29€. Ver detalles  
Precio final del producto

Recíbelo antes de Navidad. Elige la opción de envío adecuada al tramitar tu pedido.

Nuevos: 2 desde EUR 9,99

Tamaño: Cargador

Cargador con 4 AA pilas y 4 AAA pilas  
EUR 20,99

Cargador con 8 AA pilas  
EUR 21,99

Cargador con 8 AAA pilas.  
EUR 16,99

**Cargador**  
**EUR 9,99**

- 4 LEDs muestran la carga process.the LED pantalla roja cuando ponga las baterías en el cargador; la luz LED se convierten más y más débil junto con el proceso de carga; automáticamente cambia a carga cuando la carga está completa para asegurar la capacidad máxima de la batería
- Productos muy seguros, bien en el desprendimiento de calor; automáticamente deja de carga cuando voltaje hasta 3, 4V
- Corto circuito & voltaje detección o protección. Compatible con baterías AA y AAA de Ni-MH y Ni-Cd. No es posible utilizarlo con baterías alcalinas o de litio.
- CA 100-240V 50 / 60Hz entrada para el uso en todo el mundo
- 2.8V DC a acortar el tiempo de carga (cargadores más similares son 2.4v)

- [Cargador para baterías de NiCd-NiMH](#)

En la siguiente tabla se **comparar los principales tipos de pilas recargables**:

|                                   | NiCd        | NiMH            | Li-ion          |
|-----------------------------------|-------------|-----------------|-----------------|
| Energía específica (W·h/kg)       | 40–60       | 60–120          | 100–265         |
| Densidad energética (W·h/L)       | 50–150      | 140–300         | 250–730         |
| Potencia específica (W/kg)        | 150         | 250             | 250–340         |
| Eficiencia carga/descarga         | 70–90%      | 66 %            | 80–90 %         |
| Velocidad de autodescarga (%/mes) | 10%         | 30 %            | 8 %             |
| Durabilidad (ciclos)              | 2000 ciclos | 500–1200 ciclos | 400–1200 ciclos |
| Voltaje de célula nominal         | 1,2 V       | 1,2 V           | 3,7 V           |

Es conveniente **saber los puntos fuertes y débiles de los distintos tipos de pilas recargables** para poder elegir acertadamente en función de las necesidades que tengamos. A primera vista puede parecer que las mejores son de litio, pero hay que tener en cuenta que por su precio y voltaje quizá sea mas útil una de NiMH.

También debemos tener cuidado a la hora de comprar, **no dejándonos llevar por el precio más bajo**, pues esto puede suponer que sean unas pilas de NiCd que al final no nos sirvan y tengamos que acabar cambiando.

## Preguntas baterías

1. ¿Qué es la densidad energética de una batería?
2. ¿Qué es la autodescarga de una batería?
3. ¿Qué es un ciclo de carga/descarga?
4. ¿Qué diferentes tipos de baterías se describen?
5. ¿Hay diferencia en el número de ciclos en los diferentes tipos de baterías?
6. ¿Qué es el efecto memoria en una batería?
7. ¿Qué ventajas y desventajas tienen los distintos tipos de baterías si las comparamos?
8. ¿Qué es el electrolito de una batería?
9. ¿Cuál es la tensión de carga de una batería de Li-Ion?
10. ¿Cuál es la tensión de carga de una batería de Ni-Cd?
11. ¿Cuál es la tensión de carga de una batería de Ni-MH?
12. ¿Qué medidas tiene una batería del tipo AA?
13. ¿Qué medidas tiene una batería del tipo AAA?
14. ¿En qué unidad se mide la capacidad de una batería?
15. ¿Una batería de Ni-MH y 2300mAh, cuanta energía puede almacenar?  
¿Si la batería está completamente cargada, durante cuanto tiempo puede hacer funcionar una bombilla de 1,2 V y 0,1 A?

Fuente:

<https://actitudecologica.com/tipos-de-pilas/>

1. ¿Qué es la densidad energética de una batería?

La densidad energética es la energía acumulada en una batería dividida por el volumen de la batería.

La unidad de la densidad energética se puede indicar en  $\frac{Wh}{cm^3}$

Ejemplo



2. ¿Qué es la autodescarga de una batería?

La autodescarga de una batería se suele indicar como el porcentaje de descarga mensual de la batería completamente cargada.

La autodescarga aproximada para los principales tipos de baterías es:

Plomo ácido – 5% mensual

Li-Ion – 3 % mensual

NiMH – 30% mensual

NiMH (baja autodescarga) – 0,25% mensual

NiCd – 20% mensual

3. ¿Qué es un ciclo de carga/descarga?

Un ciclo de carga descarga es el proceso coger una batería completamente cargada, descargarla y volver a cargarla completamente.

El número de veces que una batería se puede volver a utilizar, recargar, es limitado. Las baterías de Li-Ion permiten ser recargadas unas 2000 veces, es decir, su vida está limitada a unos 2000 ciclos.

4. ¿Qué diferentes tipos de baterías se describen?

En el artículo se describen baterías de níquel cadmio (NiCd), níquel metal hidruro (NiMH) y litio-ion (Li-Ion).

5. ¿Hay diferencia en el número de ciclos en los diferentes tipos de baterías?

Sí, dependiendo del tipo de batería, el número de ciclos varía. Las baterías que más veces se pueden recargar son las de Li-Ion, que pueden alcanzar unos 2000 ciclos.

6. ¿Qué es el efecto memoria en una batería?

El efecto memoria se produce cuando una batería no se carga por completo y por ello pierde capacidad de carga. Es decir, la batería recuerda la carga incompleta y ya no permite volver a la carga completa. Este efecto se produce en baterías del tipo NiCd.

7. ¿Qué ventajas y desventajas tienen los distintos tipos de baterías si las comparamos?

NiCd

Ventajas: Permite un elevado número de ciclos.

Desventajas: Efecto memoria, densidad energética reducida.

NiMH

Ventajas: Sin efecto memoria, mayor densidad energética que NiCd.

desventajas: Alta autodescarga, velocidad de carga baja (alta resistencia interna), Sensibles a altas temperaturas, max. 1000 ciclos.

Li-Ion

Ventajas: Mayor densidad energética que NiCd y NiMH, ligeras, baja autodescarga 3% mensual

Desventajas: Caras, vida aprox. 100 ciclos

8. ¿Qué es el electrolito de una batería?

El electrolito de una batería suele ser una sustancia líquida, que permite que los iones se muevan entre el contacto positivo (cátodo) y el contacto negativo (ánodo) de la batería.

9. ¿Cuál es la tensión de carga de una batería de Li-Ion?

Unos 3,7 V.

10. ¿Cuál es la tensión de carga de una batería de Ni-Cd?

Unos 1,2 V.

11.¿Cuál es la tensión de carga de una batería de Ni-MH?

Unos 1,2 V.

12.¿Qué medidas tiene una batería del tipo AA?

Longitud 50 mm, diámetro 14,2 mm

13.¿Qué medidas tiene una batería del tipo AAA?

Longitud 44,5 mm, diámetro 10,5 mm

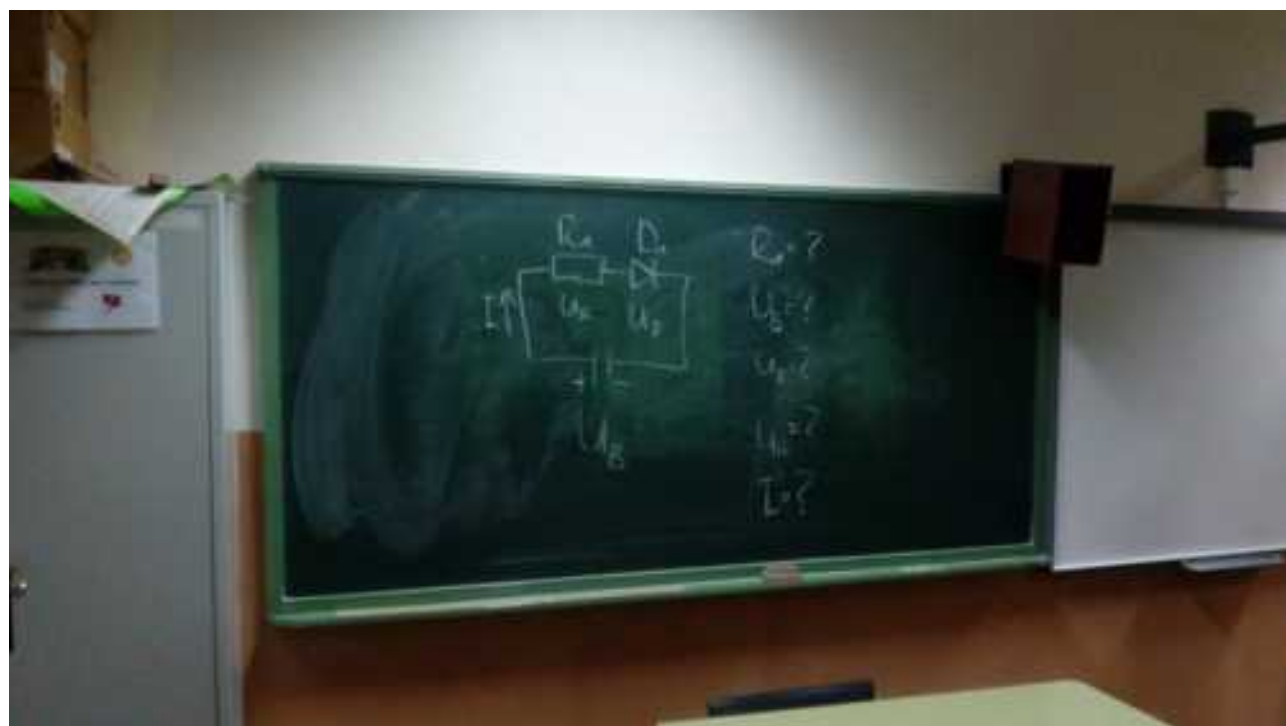
14.¿En qué unidad se mide la capacidad de una batería?

En Ah y la tensión o en Wh.

15.¿Una batería de Ni-MH y 2300mAh, cuanta energía puede almacenar?

¿Si la batería está completamente cargada, durante cuanto tiempo puede hacer funcionar una bombilla de 1,2 V y 0,1 A?

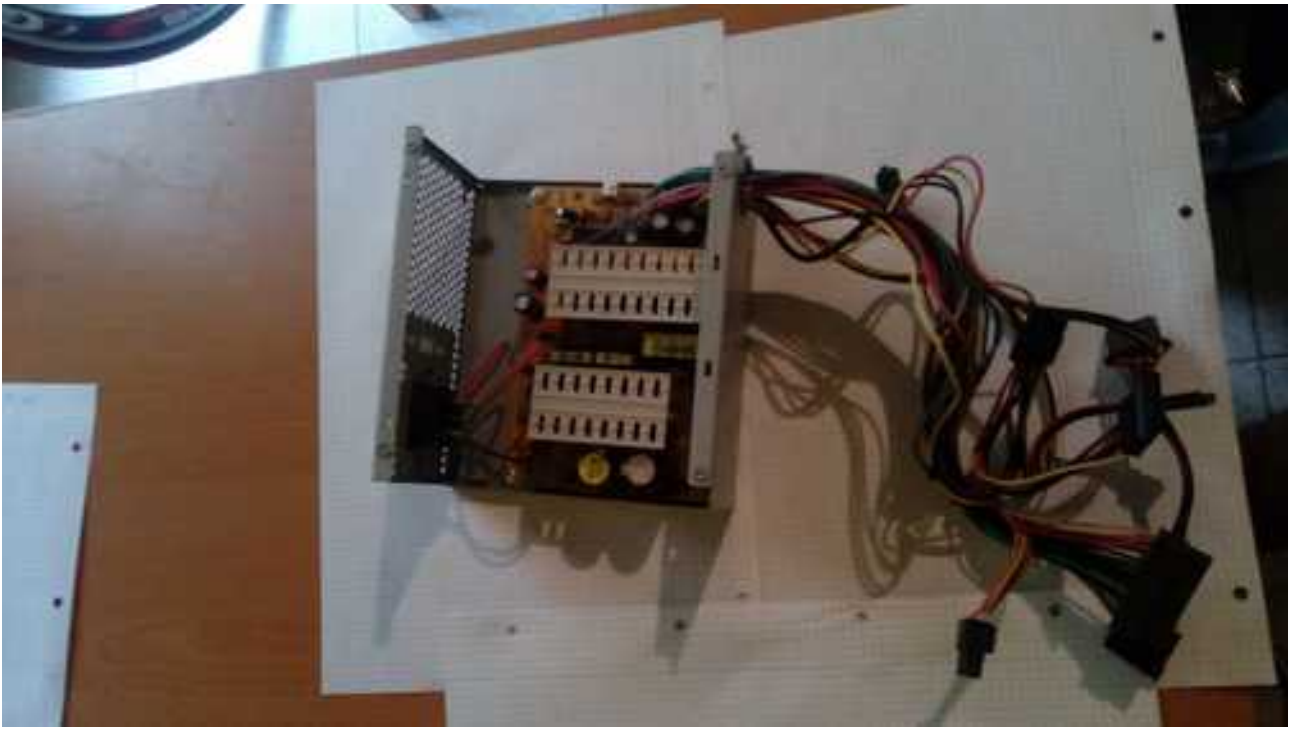
[https://elpais.com/sociedad/2018/11/15/actualidad/1542301777\\_290729.html](https://elpais.com/sociedad/2018/11/15/actualidad/1542301777_290729.html)  
[artículo](#)

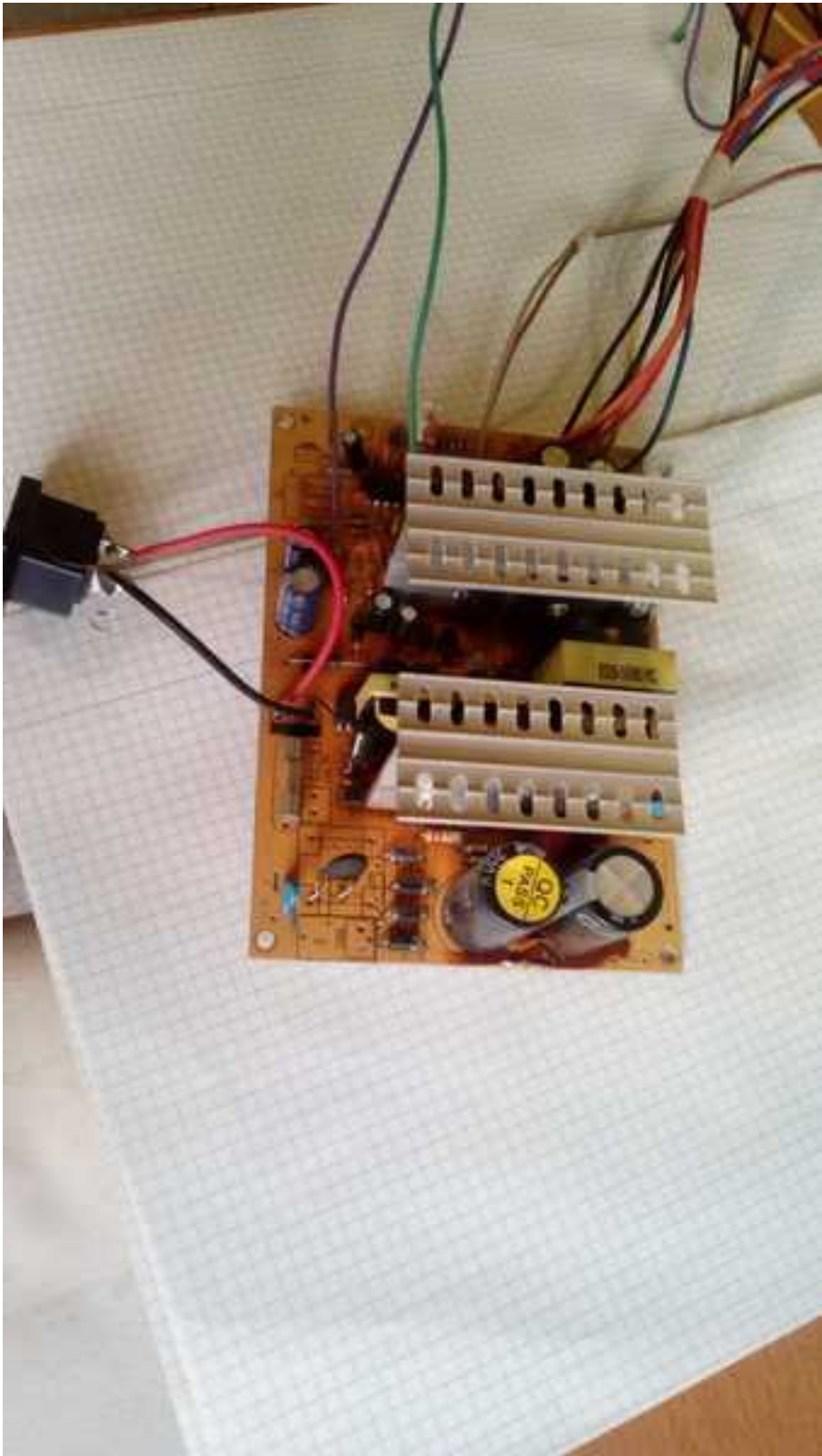




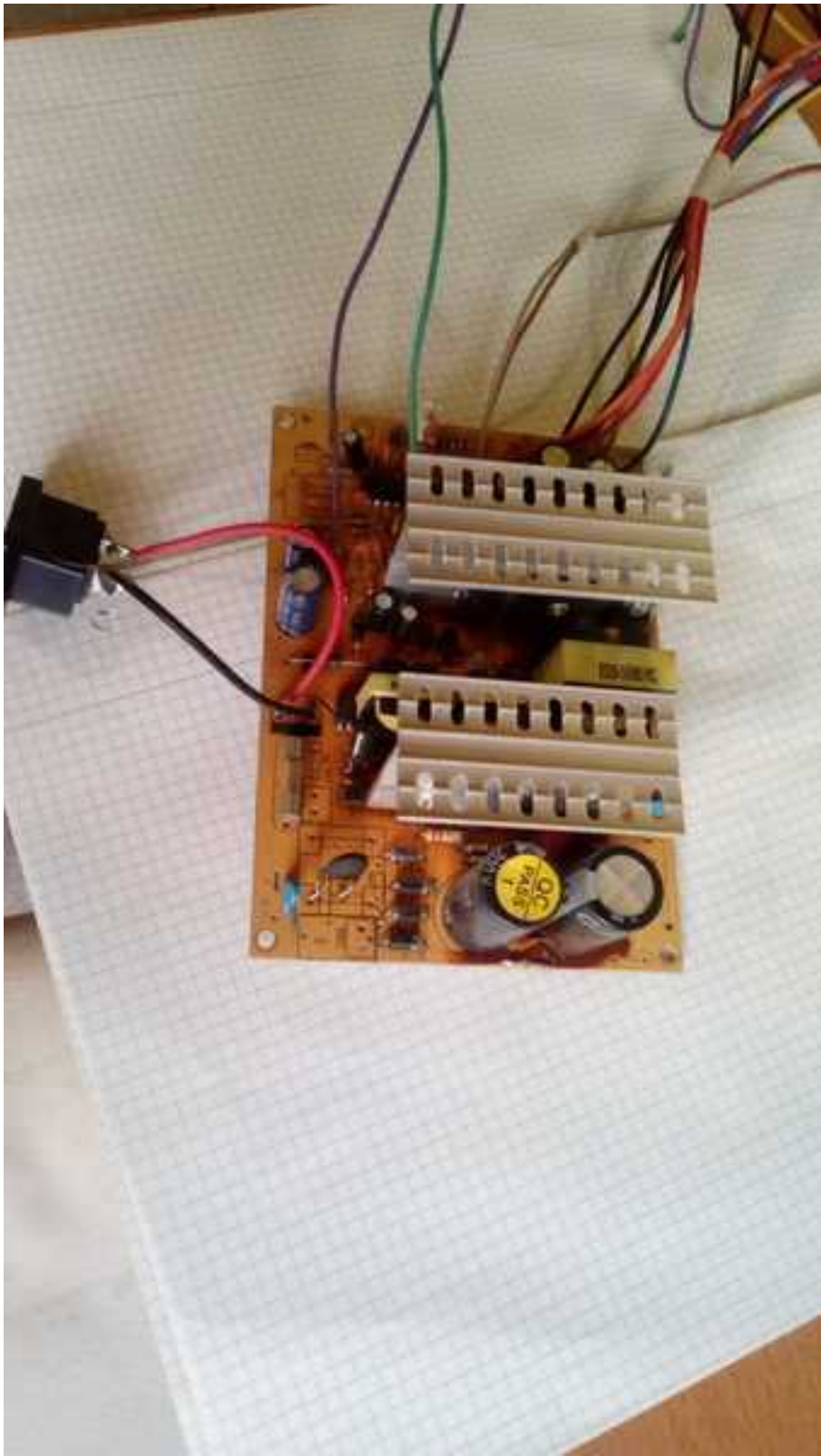
















1. ¿En qué se diferencian pilas y baterías?

Una pila sufre un proceso irreversible de tal que cuando se descargan no se puede volver la carga. Por el contrario la batería recupera su carga si se les suministra corriente eléctrica.

otra diferencia es la auto descarga. Las pilas mantienen su carga durante años, mientras las baterías pueden llegar a perder una parte de la carga. ✓

2. ¿Una pila o una batería que tipo de tensión suministra AC/DC?

DC. ✓

3. ¿Porque nunca se debe intentar recargar una pila?

Porque se calienta y puede explotar. ✓

4. ¿Que formas geométricas puede tener una pila?

Cilíndricas, de botón, rectangulares. ✓

5. ¿Que tipo de pila o forma por su composición química.

Alcalinas, Salinas, Litio. ✓

6. ¿Cual es la tensión más frecuente en pilas cilíndricas?

¿Existen excepciones? ✓

1.5 de ✓ no ~~3.7~~ ten.

7. Una pila de tipo 4LR14 ¿que medidas tiene, que tipo de pila es según su composición química, que forma tiene, cual es su tensión?

| longitud | diámetro | forma       | tensión |
|----------|----------|-------------|---------|
| 46 mm    | 26 mm    | rectangular | 1.5 V ✓ |

8. Una pila de tipo 3LR12 ¿Que medidas tiene? Que tipo de pila es según su composición química, que forma tiene, cual es su tensión?



|          |       |                |         |
|----------|-------|----------------|---------|
| longitud | Ancho | forma cuadrada | tensión |
| 67 mm    | 62 mm | espesor?       | 45V ✓   |

9. Que ventajas tienen las pilas de litio sobre las alcalinas?  
g. alcalinas? X

10. Que tipo de pila se utilizan en un polímetro, un -  
- reloj de pulsera, una linterna, un mando a distancia?

- polímetro, de botón ✓  
un reloj de pulsera

una linterna - pilas alcalinas  
un mando a distancia ✓

Nota 7



# Fabián Espinoza

## Pilas

1. ¿En qué se diferencian pilas y baterías?
  2. ¿Una pila o batería que tipo de tensión (corriente) suministra, AC o DC?
  3. ¿Por qué nunca se debe intentar recargar una pila?
  4. ¿Qué forma geométrica puede tener una pila?
  5. ¿Qué tipos de pila diferencia por su composición química?
  6. ¿Cuál es la tensión más frecuente en pilas cilíndricas? ¿Existen excepciones?
  7. ¿Una pila de tipo LR14 ¿qué medidas tiene, qué tipo de pila es según su composición química, qué forma tiene, cuál es su tensión?
  8. ¿Una pila del tipo 3LR12 ¿qué medidas tiene, qué tipo de pila es según su composición química, qué forma tiene, cuál es su tensión?
  9. ¿Qué ventajas tienen las pilas de litio sobre las alcalinas y salinas?
  10. ¿Qué tipo de pila se utiliza en un farolito, un reloj de pulsera, una linterna un mando a distancia?
1. Una pila sufre un proceso irreversible. ¿Qué decir cuanto se descargan no se pueden volver a cargar, las baterías recargarán su carga si les suministra corriente eléctrica ✓
2. Ambas tienen la tensión en ~~AC~~ DC ✓
3. se calienta y puede explotar ✓
4. cilíndricas, rectangulares, de botón ✓
5. alcalinas, salinas y litio ✓
6. 1,5 V ~~AC~~ DC ✓ no hay excepciones
7. 46 mm, cilíndrica, 26 mm 7,5 V DC ✓
8. 67 mm, 62 mm, alcalina según su composición química, forma de botón 4,5 voltios falta espesor
9. las rectangulares no son recargables son de litio, óxido de magnesio-litio también. Cloruro de níquel-litio las dos tienen un voltaje alto, 9 voltios X
10. pila <sup>alcalina</sup> ~~de botón~~ de 9 voltios, y en un reloj se lleva la de botón y tiene 1,5 voltios, las cilíndricas son para las linternas o, las de mano llevan las cilíndricas ✓

Nota 7



- Una pila sufre un proceso irreversible

- Las baterías recuperan su carga ✓

2. ¿Una pila o batería que tipo de corriente suministra, AC o DC?

DC



3. ¿Por qué nunca se debe ~~intentar~~ intentar recargar una pila?

Por que se calienta y puede explotar



4. ¿Que forma geométrica puede tener una pila?

De botón



5. ¿Qué tipos de pila diferencia por su composición química?

Alcalinas, Salinas y Litio ✓

6. ¿Qual es la tensión más frecuente en pilas c. cuadradas? ¿Existen excepciones?

Cuadradas 1.5V DC No existen excepciones



Ivan Churkina

Nota 7



tiene, qué medidas tiene, qué tipo de pila según su composición química, qué forma tiene, cuál es su tensión?

- 46mm (Longitud) 26 (Diámetro)

- Alkalina ✓

- Cilíndrica

- 1.5V (Tensión)

8. Una pila del tipo 3LR12, qué necesita tener; qué tipo de pila según su composición química que forma tiene, cuál es su tensión?

- 67mm (Longitud) 26mm (Ancho) espesor?

- Alkalina ✓

- Rectangular

- 4.5V (Tensión) ✓

9. ¿Qué ventajas tienen las pilas de litio sobre las alcalinas y sales?

Tienen hasta 3V que supera la vida del resto X

10. ¿Qué tipo de pila se utiliza en un polímetro, un reloj de pulsera, una linterna, un mando a distancia?

- Pila cilíndrica (Linterna) ✓

- Pila de botón (Reloj) ✓

- Pila rectangular (Polímetro) ✓



Pilas

Nota 7

1. ¿En qué se diferencian pilas y baterías?
2. ¿Una pila o batería que tipo de tensión suministra, AC o DC?
3. ¿Por qué nunca se deben intentar cargar una pila?
4. ¿Que forma geométrica puede tener una pila?
5. ¿Qué tipos de pila diferencia por su composición química?
6. ¿Cuál es la tensión más frecuente en pilas cilíndricas? ¿Existen excepciones?
7. Una pila de tipo LR14, ¿que medidas tiene, que tipos de pila es según su composición química, que forma tiene, cual es su tensión?
8. Una pila del tipo 3LR12, ¿que medidas tiene, que tipos de pila es según su composición química, que forma tiene, cual es su tensión?
9. ¿Que ventajas tienen las pilas de litio sobre las alcalinas y salinas?
10. Que tipos de pila se utiliza en un pulmetro, un reloj de pulsera, una linterna, un mando a distancia?

- (1) Una pila nunca se carga y la batería si se carga ✓
- (2) AC y DC ✗
- (3) Forma puede ser cualquiera ✓
- (4) Cilíndrica, ~~rectangular~~, ~~alcalina~~ Rectangulares, De botón ✓
- (5) Alcalinas, Salinas y litio ✓
- (6) 1.5 V ✓
- (7) 14mm (longitud) 14mm (diámetro) (1.5V) ✓  
Alcalina forma cilíndrica
- (8) 67mm (longitud) 62mm (anchura) 22mm (espesor), forma rectangular  
Alcalinas (1.5V) ✓
- (9) Las salinas se encuentran cada vez más en desuso porque tienen menos capacidad que las alcalinas
- (10) Mando = Alcalina ✓ Reloj pulsera = Pila de botón  
Pulmetro = Alcalina (rectangular) linterna = Alcalina



① ¿En qué se diferencian pilas y baterías?  
- Que las pilas recuperan su carga y las baterías no ✓

② ¿Es una pila o batería que tipo de tensión (corriente) suministra AC o DC?  
- Suministra en DC corriente continua ✓

③ ¿Porque nunca se debe intentar recargar una pila?  
- Porque explota ✓

④ ¿Que forma geométrica puede tener una pila?  
- Cuadrado rectangular X

⑤ ¿Que tipos de pilas difieren por su composición química?  
- Salinas, Alkalinas, litio ✓

⑥ ¿Cual es la tensión más frecuente en pilas cilíndricas?  
¿Existen excepciones?  
- 1.5V ✓



- ⑧ Una pila del tipo ~~32 R12~~ ¿que medidas tiene, que tipo de pila es según su composición química, que forma tiene, cual es su tensión?



falta

Alcalina 46mm 26diámetro  
Cilíndrica

- ⑧ Una pila del tipo 32 R12 ¿que medidas tiene, que tipo de pila es según su composición química, que forma tiene, cual es su tensión?

falta

Longitud 67mm ✓  
Ancho 62mm ✓  
Espesor 22 ✓  
Voltaje 4.5 Voltios ✓

- ⑨ ¿Que ventajas tienen las pilas de litio sobre las alcalinas y salinas?

Que duran mas X

- ⑩ ¿Que tipo de pila se utiliza en un reloj, un reloj de pulsera, una linterna, un mando a distancia?

Pila de botón X

Nota 6



1-¿En que se diferencia pila y baterías?

2-¿Una pila o batería que tipo de tensión suministra, AC O DC?

3-¿Porque nunca se debe intentar recargar una pila?

4-¿Que forma geometrica puede tener una pila?

5-¿Que tipo de pila diferencia por su composición química?

6-¿Cual es la tensión mas frecuente en pilas cilíndricas? ¿Existen excepciones?

7-¿Una pila del tipo LR14, ¿que medidas tiene, que tipo de pila es según su composición química, que tiene, cual es su tensión?

8-¿Una pila del tipo 3LR12, ¿que medidas tiene, que tipo de pila es según su composición química, que forma tiene, cual es su tensión?

9-¿Que ventajas tienes las pilas de litio sobre las alcalinas y salinas?

10-¿Que tipo de pila se utiliza en un palímetro, un reloj de pulsera, una linterna, un mando a distancia?

1-¿Una pila sufre un proceso irreversible y una batería recupera su carga. ✓

2-¿DC. ✓

3-¿Porque se calienta y puede explotar ✓

4-¿De botón X



5-1 Alcalinas, salinas y litio

6-1 2.5 V DC ✓

No existe ~~sección~~

8-1 67 mm Alcalinas 62 mm Ancho rectangular  
4.5 V ~~top~~ ✗ Falta espesor

9-1 que tiene hasta 3 voltios es superior la vida  
del resto ✗

10-1 litio de butas, rectangular y cilíndrica ✗

7-1 Cilíndrica 96 mm longitud 26 mm diámetro  
4.5 V DC

✓

Nota 7



1. En que se diferencian las pilas y baterías?

Pue que las baterías son mas recargables y tiene mas amperios ✓

2. Una pila o batería que tipo de tension (corriente) suministra, AC o DC?

AC ✗

3. Por que nunca se debe intentar recargar una pila.

No se debe intentar nunca una pila porque se calienta y puede explotar ✓

4. Que forma geometrica puede tener una pila?

Pilas de cilindricas, rectangulares, de boton, de petaca ✓

5. Que tipos de pila diferencia por su composicion quimica

Disulfuro de Hierro-litio, Litio-cloruro de nitrilo, dióxido de magnesio-Litio ✓

6. Cuales la tension mas frecuente en las pilas cilindricas? ¿Existen excepciones?

1.5 voltios, no existen excepciones ✓

7. Una pila del tipo LR14 que medidas tiene, que tipo de pila es segun su composicion quimica que forma tiene qual es su tension

Cilindrica 16cm de longitud 26cm diametro 1.5 vol

✗

✗

✓

Nota 4



1. ¿En que se diferencian pilas y baterías?

Que las pilas tienen diversos formas y voltajes lo que me pasan de 10V y las baterías pasan de 10V y son muchas mas pequeñas las pilas se cargan en un tiempo y las baterías no.

2. ¿Une pilas a baterías que tipos de tension (corriente) suministran, AC o DC?

Suministran en DC corriente continua

3. ¿Porque nunca se debe volver recargar una Pila Baterías?

4. ¿Que forma geometrica puede tener una pila? cilíndrica, Rectangulares y de botella

5. ¿Que tipos de pila diferencian por su composición química? Salinas, Alcalinas y de litio

6. ¿Cual es la tension mas frecuente en pilas citadas? ¿Existen excepciones?

Tension 1.5VDC y no existen excepciones

7. ¿Une pilas del tipo LR44? Que medidas tiene que tipo de pila y segun su composición química y que forma tiene, cual es su tension?

| Medidas | Composición | Forma | Tension |
|---------|-------------|-------|---------|
| 46mm    | Alcalina    | Boton | 1.5V    |
|         |             |       |         |

8. ¿Une pila al tipo 3LR12? Que medidas tiene que tipo de pila y segun su composición química y que forma tiene, cual es su tension?

| Medidas  | Composición | Forma | Tension |
|----------|-------------|-------|---------|
| 67-82-22 | Alcalina    | Boton | 1.5V    |
|          |             |       |         |



4 ¿Que ventajas tienen las pletas de latex sobre las sintéticas?  
¿y desventajas? Que duran mas. X

15 ¿Que se llama al pletas se utilizan en un pedicelo, un reling,  
de pedicelo, para latencia, una muela & dentadura?

Palinotica = Palanca ✓

Reling = Beldan ✓

Latencia = alabran ✓

muela > alabran ✓

Nota 7

Mejorar la letra PPP  
000



1. ¿En qué se diferencian pilas y baterías?

Una pila cuando se descarga no se puede cargar

Una batería cuando se descarga se puede cargar ✓

2. ¿Una pila o batería que tipo de tensión (corriente) suministra AC o DC?

Ambas tienen la tensión de DC ✓

3. ¿Por qué nunca se debe intentar recargar una pila?

Hay gran variedad de tamaños y composición química pueden explotar ✓

4. ¿Que forma geométrica puede tener una pila?

Cilíndricas rectangulares, de botón ✓

5. ¿Que tipos de pila diferencia por su composición química?

Alcalinas, Solinas, Litio ✓

6. ¿Cuál es la tensión más frecuente en pilas cilíndricas? ¿Existen excepciones?

1.5V DC ✓

~~No existen excepciones~~

Nota 7

7. Una pila del tipo LR14 ¿que medidas tiene que tipo de pila es según composición química? de forma tiene cual ~~de forma~~

Cilíndrica longitud 46mm diámetro 26mm DC

8. Una pila del tipo 3LR12 ¿que medidas tiene que tipo de pila es según su composición química? tiene cual es su tensión

67mm, 162mm y Alcalina ✓ según su composición química forma de botón 4.5 voltios ✓ falta espesor

9. ¿Que ventajas tienen las pilas de litio sobre las alcalinas?

~~Las pilas rectangulares no recargables pueden ser tanto de litio tanto como composición de óxido manganeso pero duran tres veces más~~

10. ¿Que tipo de pila se utilizan en un reloj de pulsera o en un control remoto? ¿Cual es su tensión? ¿Cual es su forma?

un botón alcalina = pila de botón de litio / red de pilas de botón de litio / red de pilas de botón de litio



## Temal Alvarado 1FPB

1) ¿En que se diferencian pilas y baterías?

2) ¿Una pila o batería que tipo de energía suministra, AC o DC?  
las dos cosas, corriente

3) Porque nunca se debe intentar recargar una pila.  
No se debe intentar recargar una pila porque explotar

4) ¿Que forma geométrica puede tener pila?

5) ¿Que tipos de pila difieren por su composición? Una pila sufre un proceso irreversible. Esto quiere decir que cuando se descargan no se pueden volver a cargar. Por el contrario las baterías recuperan su carga. Si se les suministra una corriente eléctrica.

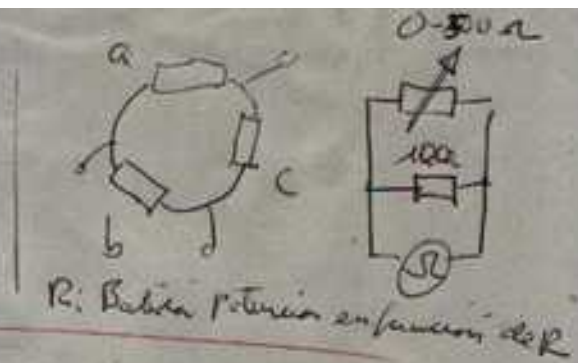
Nota ○



Guillermo Vico Mir

Angel Costas Rodríguez

Rodrigo Álvarez



R: Resistencia potencia en función de R

- 15/11/19
- Grup 1 10, 3,2k $\Omega$ , 2k $\Omega$  Jonathan
- Grup 2 3,2k $\Omega$ , 2k $\Omega$ , 57k $\Omega$  Carlos Rodríguez
- Grup 3 47 $\Omega$ , 3,2k $\Omega$ , 20k $\Omega$  Ivan Chevalier  
Ivan Dorval
- Grup 4 3,2k $\Omega$ , 3,7k $\Omega$ , 0,5k $\Omega$  Gabriel José Dorval  
10 $\Omega$ , 2k $\Omega$
- Grup 5 2,2k $\Omega$ , 150 $\Omega$ , 2k $\Omega$  Fabian  
Michaels
- Grup 6 2k $\Omega$ , 47 $\Omega$ , 9,8k $\Omega$  Javier  
Roberto
- Grup 7 192k $\Omega$ , 268 $\Omega$ , 98 $\Omega$  Miguel Angel  
Ismael

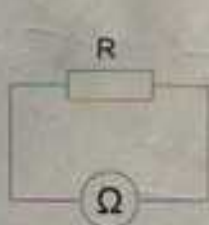
# Pràctica mesurament resistències

Noms Jonathan

Data 15/11/19

Grup 1

Circuit 1

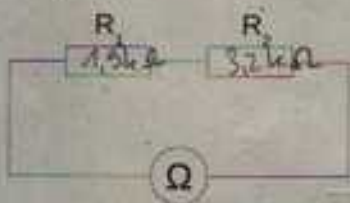


$$\begin{aligned} R_1 &= 1.4 \text{ k}\Omega \\ R_2 &= 3.2 \text{ k}\Omega \\ R_3 &= 10.2 \Omega \end{aligned}$$



22/11/19

Circuit 2  
Resistències en sèrie  
 $R_1 + R_2$

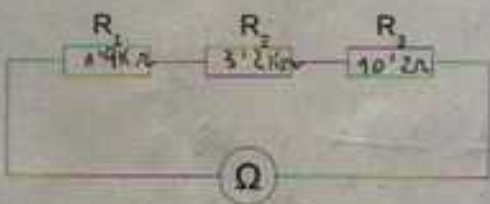


$$\begin{array}{r} 3.2 \\ 1.9 \\ \hline 5.1 \end{array}$$

Càlcul:  $R_1 + R_2 = 1.9 \text{ k}\Omega + 3.2 \text{ k}\Omega = ?$

Medició:  $5.1 \text{ k}\Omega$  ✓

Circuit 3  
Resistències en sèrie  
 $R_1 + R_2 + R_3 =$



$$\begin{array}{r} 3260 \\ 1400 \\ 1020 \\ \hline 5680 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3200 \\ 1400 \\ 100 \\ \hline 4700 \end{array}$$

Càlcul:  $1400 + 3200 + 102 = 4712 \Omega$

Medició:  $5.1 \text{ k}\Omega$  ✓ falta unidad

# Pràctica mesurament resistències

Noms

Data

Grup

Circuit 4

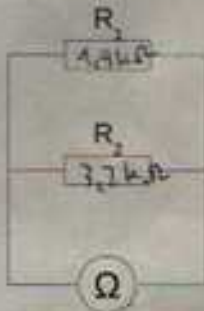
Resistències en paral·lel

$$R_1 // R_2$$

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Càlcul:

$$\frac{1900 \times 3200}{1900 + 3200} = \frac{6080000}{5100} = \frac{6080}{51} = 1192 \Omega$$



Medició:

1.2kΩ

$$\begin{array}{r} 3200 \\ \times 1900 \\ \hline 288000 \\ 608000 \\ \hline 6080000 \end{array}$$

Circuit 5

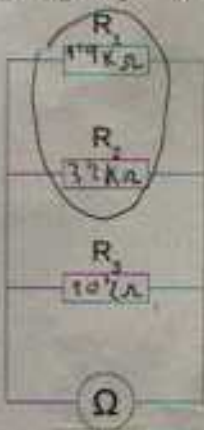
Resistències en paral·lel

$$R_1 // R_2 // R_3$$

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_2 + R_1 \cdot R_3 + R_2 \cdot R_3}$$

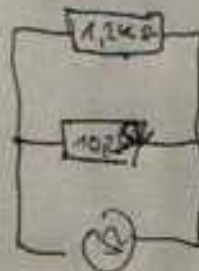
Càlcul:

$$\frac{1900 \cdot 3200 \cdot 1000}{1900 \cdot 3200 + 1900 \cdot 1000 + 3200 \cdot 1000} = ?$$



Medició:

9.9Ω



$$\frac{1.2 \times 10^{-2}}{1.2 + 10^{-2}} = \frac{1.2 \times 10^{-2}}{1.012} = 1.185 \times 10^{-2} \Omega$$

$$1.7k\Omega \times$$

## Pràctica mesurament resistències

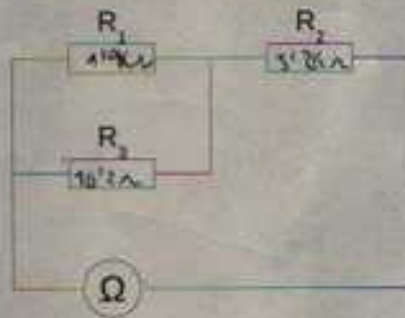
Noms

Data

Grup

Circuit 6

$$(R_1 \parallel R_2) + R_3$$

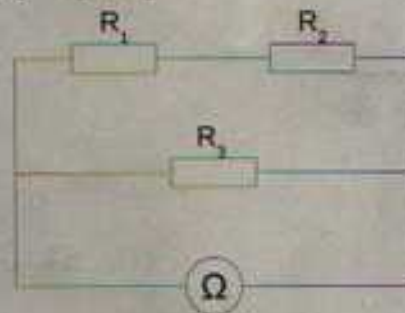


Càlcul:

Medició:  $3' 25 \Omega$

Circuit 7

$$(R_1 + R_2) \parallel R_3$$



Càlcul:

Medició:  $10' 7 \Omega$



## Pràctica mesurament resistències

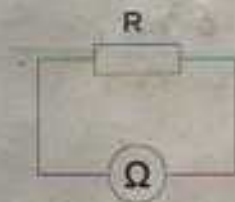
Noms

Carlos y Rodrigo

Data: 15/2/2019

Grup 2 221119

Circuit 1

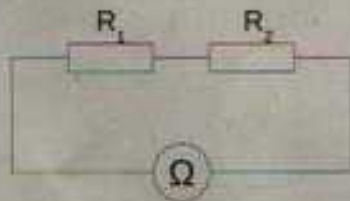


$$\begin{aligned} R_1 &= 60 \text{ k}\Omega \\ R_2 &= 3,2 \text{ k}\Omega \\ R_3 &= 1,9 \text{ k}\Omega \end{aligned}$$



Circuit 2  
Resistències en sèrie

$$R_1 + R_2$$

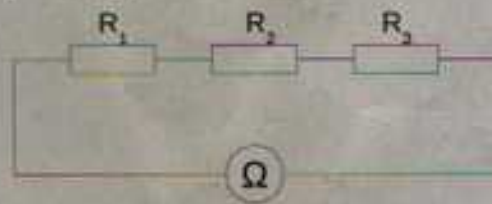


Càlcul:  $1,9 \text{ k} + 3,2 \text{ k} = 5,1 \text{ k}$  X

Medició:  $5,1 \text{ k}$  X

Circuit 3  
Resistències en sèrie

$$R_1 + R_2 + R_3 =$$



Càlcul:  $60 + 3,2 + 1,9 = 65,2 \text{ k}$  ✓

Medició:  $65,2$  ✓

## Pràctica mesurament resistències

Noms

Data

Grup

Circuit 4

Resistències en paral·lel

$$R_1 // R_2$$

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\text{Càlcul: } \frac{63 \text{ k}\Omega \cdot 32 \text{ k}\Omega}{63 \text{ k}\Omega + 32 \text{ k}\Omega} = \frac{20160000 \Omega}{95 \text{ k}\Omega} = 212208 \Omega$$

$$= 3045 \Omega$$



Medició: 3,24 kΩ

Circuit 5

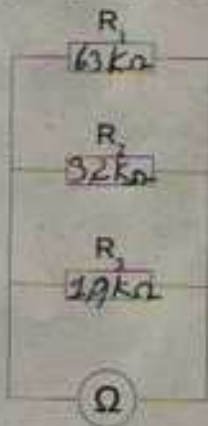
Resistències en paral·lel

$$R_1 // R_2 // R_3$$

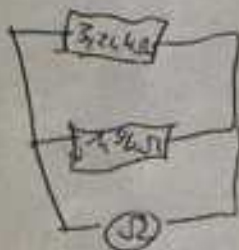
$$R = \frac{R_1 / R_2 \cdot R_3}{R_1 / R_2 + R_3}$$

$$\text{Càlcul: } \frac{3045 \cdot 1996}{3045 + 1996} = \frac{6077820}{5041} = 12056 \Omega$$

X



Medició: 2,22 kΩ





# Pràctica mesurament resistències

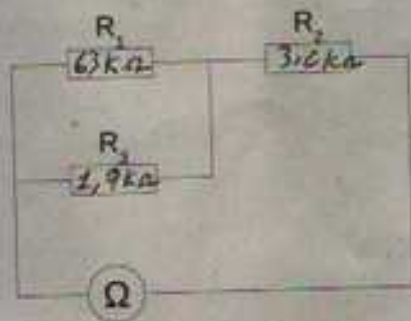
Noms

Data

Grup

Circuit 6

$$(R_1 \parallel R_2) + R_3$$



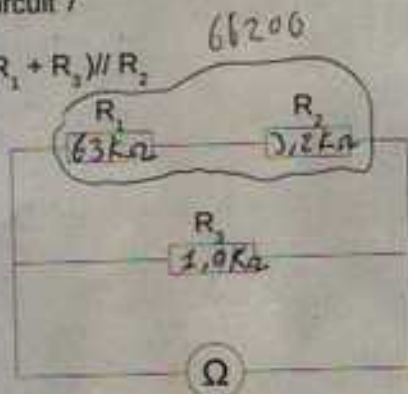
$$\text{Càlcul: } \frac{63000 \cdot 3200}{63000 + 3200} = \frac{201600000}{66200} = 3045,4697734124$$

$$= 3045 + 3200 = 6245,4697734124$$

Medició: 5,16 kΩ

Circuit 7

$$(R_1 + R_2) \parallel R_3$$



$$\text{Càlcul: } 63000 + 3200 = 66200$$

$$\frac{66200 \cdot 1900}{66200 + 1900} = \frac{125780000}{68100} = 1846,9911909$$

$$\frac{1846,9911909}{1} = 1846,9911909$$

Medició: 1,93 kΩ

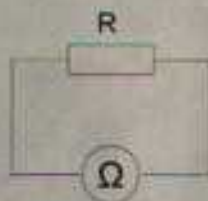
# Pràctica mesurament resistències

Noms

Data 15.01.2018

Grup 3 211119

Circuit 1



$$R_1 = 18'600 \Omega = 18600 \Omega$$

$$R_2 = 3'100 \Omega = 3100 \Omega$$

$$R_3 = 467 \Omega$$

Circuit 2

Resistències en sèrie

$$R_1 + R_2$$



$$18'600 + 3'100 = 21'700 \Omega$$

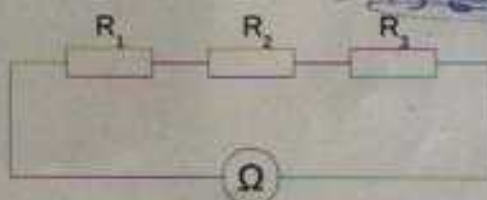
Càlcul:  $21'700 \Omega$  ✓

Medició:  $22'800 \Omega$  ✓

Circuit 3

Resistències en sèrie

$$R_1 + R_2 + R_3 = 18600 + 3100 + 467 = 22117 \Omega$$



Càlcul:  $22117 \Omega$  ✗

Medició:  $45 \Omega$  ✗

# Pràctica mesurament resistències

Noms

Data

Grup

Circuit 4  
Resistències en paral·lel

$$R_1 // R_2 \quad R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$



Càlcul:  $2676.6 \Omega$  ✓

$$R_1 = 19.8 k\Omega = 19800 \Omega$$

$$R_2 = 3.2 k\Omega = 3200 \Omega$$

Medició:

$$R_1 // R_2 = 2.81 k\Omega$$

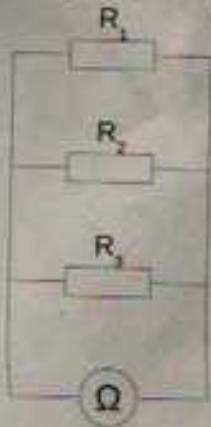
$$2810 \Omega$$

Medició:

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{3200} + \frac{1}{19800}} = \frac{1}{0.0003125 + 0.0000505} = \frac{1}{0.000363} = 2754.8 \Omega$$

Circuit 5  
Resistències en paral·lel

$$R_1 // R_2 // R_3 \quad R = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_2 + R_1 \cdot R_3 + R_2 \cdot R_3}$$



Càlcul:  $467 \Omega$  ✓

Medició:

$$464 \Omega$$

## Pràctica mesurament resistències

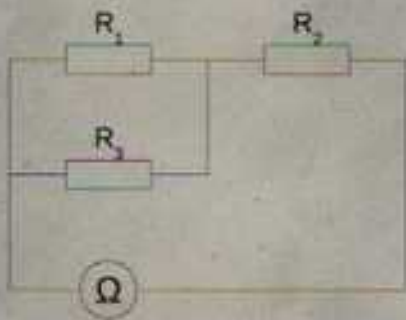
Noms

Data

Grup

Circuit 6

$$(R_1 // R_2) + R_3$$

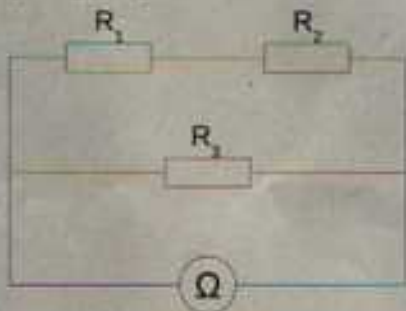


Càlcul:

Medició:

Circuit 7

$$(R_1 + R_2) // R_3$$



Càlcul:

Medició:



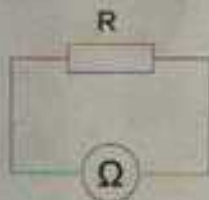
## Pràctica mesurament resistències

Noms *Gloria González y Jose David*

Data 15-01

Grup *L* *221119*

Circuit 1



$$R_1 = 3.200 \Omega$$

$$R_2 = 10 \Omega$$

$$R_3 = 19.9 \Omega$$

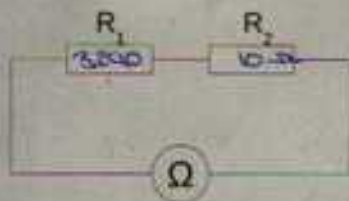
X



Circuit 2

Resistències en sèrie

$$R_1 + R_2 = 3300$$



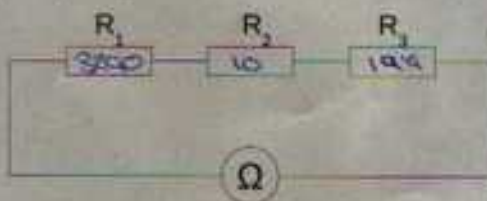
Càlcul: ?

Medició: ?

Circuit 3

Resistències en sèrie

$$R_1 + R_2 + R_3 = 3319.9$$



Càlcul: ?

Medició: ?



## Pràctica mesurament resistències

Noms

Data

Grup

Circuit 4

Resistències en paral·lel

$$R_1 // R_2$$

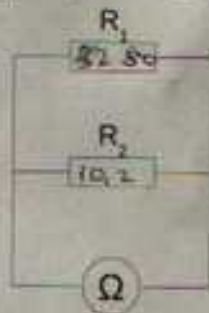
$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Càlcul:  $9,96 \Omega$

✓

$$\frac{3280 \cdot 10,2}{3280 + 10,2} = \frac{33456}{3290,2}$$

$$= 10,1$$



Medició:  $10,1$

✓

$$R_1 = 3280 \Omega$$

$$= 3280 \Omega$$

$$R_2 = 10,2 \Omega$$

$$= 10,2 \Omega$$

Circuit 5

Resistències en paral·lel

$$R_1 // R_2 // R_3$$

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2 \cdot R_3}{R_1 \cdot R_2 + R_1 \cdot R_3 + R_2 \cdot R_3}$$

Càlcul:

$$\frac{10,1 \cdot 1987}{10,1 + 1987}$$

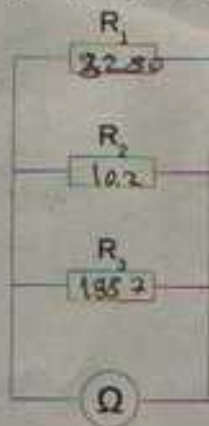
$$= 10$$

$$= \frac{20060,7}{1997,1}$$

$$= 10,045$$

$$R_3 = 1987 \Omega$$

$$= 1987 \Omega$$



Medició:  $10,1$

✗

## Pràctica mesurament resistències

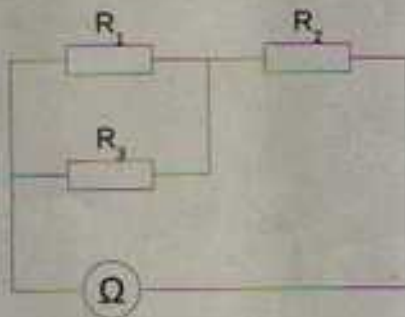
Noms

Data

Grup

Circuit 6

$$(R_1 // R_3) + R_2$$

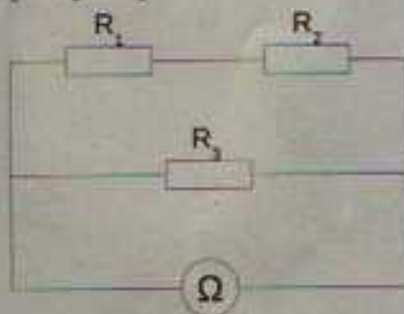


Càlcul:

Medició:  $330 \Omega$

Circuit 7

$$(R_1 + R_3) // R_2$$



Càlcul:

Medició:  $11$

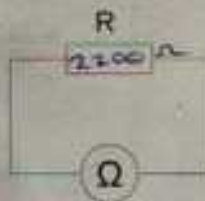
# Pràctica mesurament resistències

Noms *Fabian Corina*  
*Mehmet Karim Yilmaz*

Data *22/01/19*

Grup *5*

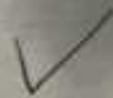
Circuit 1



$$R_1 = 2.2 \text{ k}\Omega = 2200\Omega$$

$$R_2 = 151\Omega$$

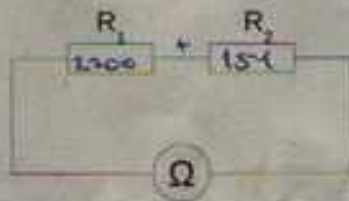
$$R_3 = 20.2 \text{ k}\Omega = 2020\Omega$$



Circuit 2

Resistències en sèrie

$$R_1 + R_2$$



Càlcul:  $2200 + 151 = 2351\Omega$  ✓

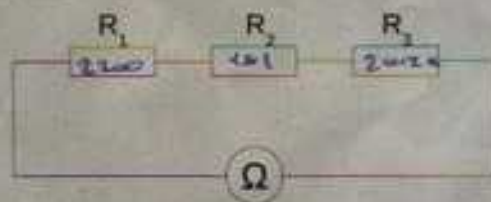
Medició: ~~23~~ 2362 Ω ✓

$R_1 \text{ A21} = 2200\Omega$   
 $R_2 \text{ A21} = 151\Omega$   
 $R_3 \text{ A21} = 2020\Omega$

Circuit 3

Resistències en sèrie

$$R_1 + R_2 + R_3 =$$



Càlcul: 4371 ✓

Medició: 4385 ✓

## Pràctica mesurament resistències

Noms:

Data:

Grup:

Circuit 4

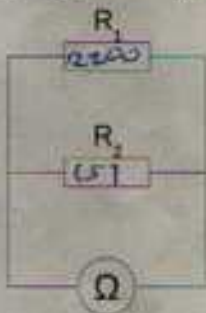
Resistències en paral·lel

$$R_1 \parallel R_2$$

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Càlcul:

$$\frac{2200 \cdot 151}{2200 + 151} = \frac{332200}{2351} \approx 141,3 \Omega$$



142  $\Omega$

Medició: 142  $\Omega$

Circuit 5

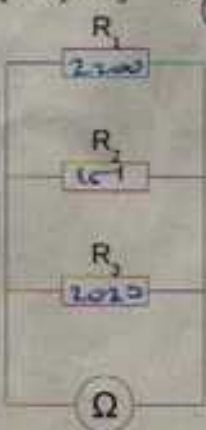
Resistències en paral·lel

$$R_1 \parallel R_2 \parallel R_3$$

$$R = \frac{R_1 \parallel R_2 \parallel R_3}{R_1 \parallel R_2 \parallel R_3 + R_1}$$

Càlcul:

$$\frac{142 \cdot 2020}{142 + 2020} = \frac{286840}{2162} \approx 132,6 \Omega$$



Medició: 132  $\Omega$



# Pràctica mesurament resistències

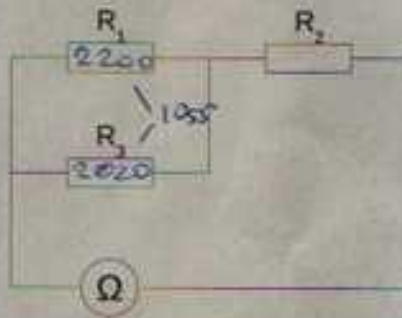
Noms

Data

Grup

Circuit 6

$$(R_1 \parallel R_2) + R_3$$

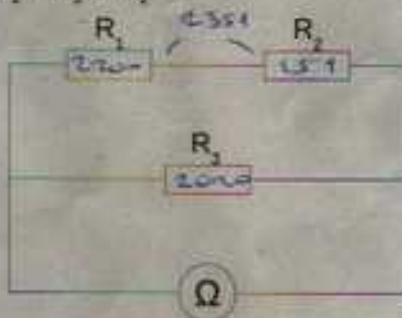


Càlcul: 
$$\frac{2200 \cdot 2020}{2200 + 2020} = \frac{4444000}{4220} = 1053 \Omega$$

Medició: 1055  $\Omega$

Circuit 7

$$(R_1 + R_2) \parallel R_3$$



Càlcul: 
$$2200 + 151 = 2351$$
  

$$\frac{2200 \cdot 2020}{2200 + 2020} = \frac{4444000}{4220} = 1053 \Omega$$

Medició: 1091  $\Omega$

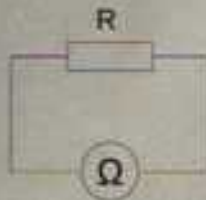
Pràctica mesurament resistències

Noms

Data 22/11/19

Grup 6

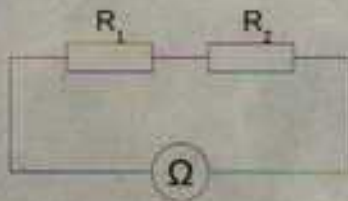
Circuit 1



$$\begin{aligned} R_1 &= 54 \Omega \\ R_2 &= 10 \text{ k}\Omega \\ R_3 &= 2 \text{ k}\Omega \end{aligned}$$



Circuit 2  
Resistències en sèrie  
 $R_1 + R_2$

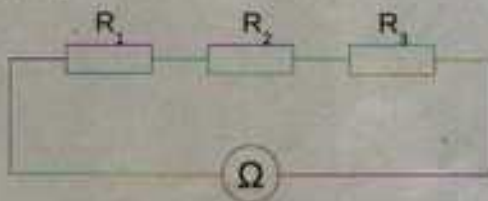


Càlcul:  $10.000 + 54 = 10.054$

Medició: 10.054



Circuit 3  
Resistències en sèrie  
 $R_1 + R_2 + R_3 = 12.054$



Càlcul:  $10.000 + 2.000 + 54$

Medició: 12.054



## Pràctica mesurament resistències

Noms

Data

Grup

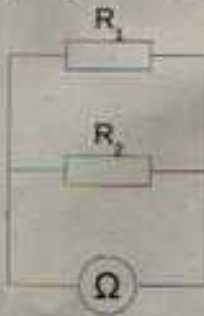
Circuit 4

Resistències en paral·lel

$$R_1 // R_2$$

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Càlcul:  $\frac{54 \cdot 1000}{54 + 1000} = 46 \Omega$  ✓



Medició:  $46 \Omega$  ✓

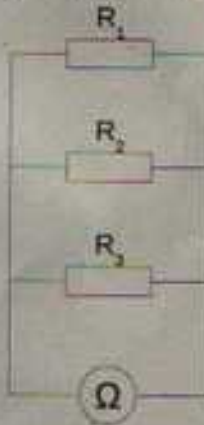
Circuit 5

Resistències en paral·lel

$$R_1 // R_2 // R_3$$

$$R = \frac{R_1 / R_2 \cdot R_3}{R_1 / R_2 + R_3}$$

Càlcul:  $\frac{54 / 1000 \cdot 2000}{54 / 1000 + 2000} = ?$



Medició: ?



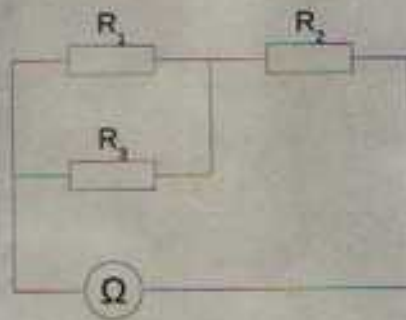
# Pràctica mesurament resistències

Noms

Data

Circuit 6

$(R_1 // R_2) + R_3$



Càlcul: (

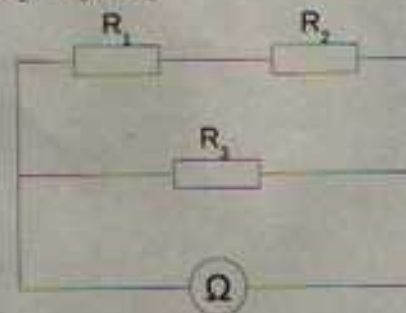
Grup

$$\begin{array}{r} 2194 \\ 69 \\ \hline 2243,8 \end{array}$$

Medició: 2,243 Ω

Circuit 7

$(R_1 + R_2) // R_3$



Càlcul:

Medició:

$$R_1 = 48 \Omega$$

$$R_2 = 10000 \Omega$$

$$R = \frac{1}{\frac{1}{48} + \frac{1}{10000}} = \frac{1}{0,02083 + 0,0001} = \frac{1}{0,020933} = 47,77$$

# Pràctica mesurament resistències

Noms

Michelangelo Des tunnel?

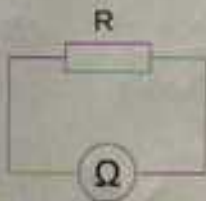
Data

22/11/19

Grup

7

Circuit 1



$$R_1 = 99 \Omega$$

$$R_2 = 200 \Omega \quad 270 \Omega$$

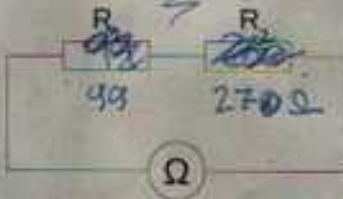
$$R_3 = 22 \text{ m}\Omega = 0,22 \cdot 1000000 = 220000 \Omega$$

$$80 \text{ k}\Omega = 80000 \Omega$$

Circuit 2

Resistències en sèrie

$$R_1 + R_2 = 99 \Omega + 270 \Omega = 369 \Omega = 0,369 \text{ k}\Omega = 369 \Omega$$



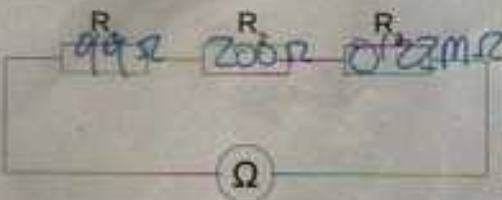
Càlcul: ?

Medició:

Circuit 3

Resistències en sèrie

$$R_1 + R_2 + R_3 =$$



$$= 99 \Omega + 200 \Omega + 0,22 \text{ m}\Omega = 299,22 \Omega \quad 100 \text{ k}\Omega = 100.000 \Omega$$

Càlcul: ?

Medició:

# Pràctica mesurament resistències

Noms

Data

Grup

Circuit 4

Resistències en paral·lel

$$R_1 // R_2 \quad R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Càlcul: 19800

$$\frac{99 \cdot 200}{99 + 200} = \frac{19800}{299}$$

$$= 66 \Omega \quad \checkmark$$



Medició: 76.7?

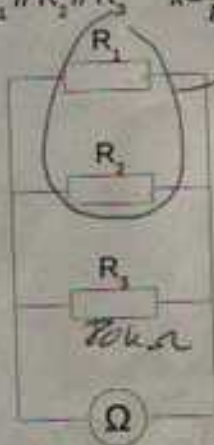
Circuit 5

Resistències en paral·lel

$$R_1 // R_2 // R_3 \quad R = \frac{R_1 / R_2 \cdot R_3}{R_1 / R_2 + R_3}$$

Càlcul: ?

$$99 \cdot 200 \cdot 80$$



Medició: ?



$$\frac{66000000}{660 + 200000}$$

$$\frac{52800000}{80066} = 66 \Omega$$



## Pràctica mesurament resistències

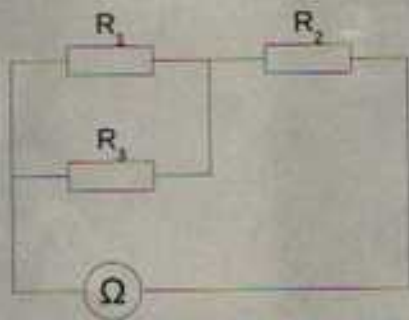
Noms

Data

Grup

Circuit 6

$$(R_1 // R_3) + R_2$$

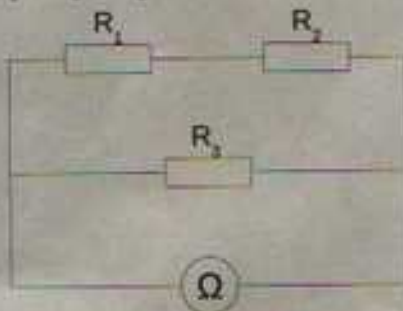


Càlcul:

Medició:

Circuit 7

$$(R_1 + R_2) // R_3$$



Càlcul:

Medició:

05/02/19

Terminar càlculs de resistències en estel.

Mostrar funcionament sonda Pt500.

Mesurar temperatura ambient, aigua bollint, temperatura aigua aixeta, temperatura cos

Calcular resistència interna d'una bateria.

Dibuixar esquema muntatge portabateries.

Construir portabateries.

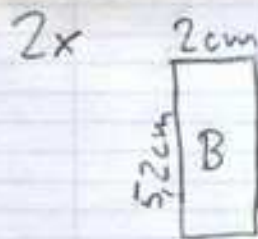
## Muntatge portabateries

- Material: cartó

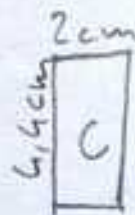
- ① Recortar una peça de  $3,4\text{ cm} \times 5,2\text{ cm}$ ,  
que serà la base A.



- ② Recortar dues peces B de  $5,2\text{ cm} \times 2\text{ cm}$

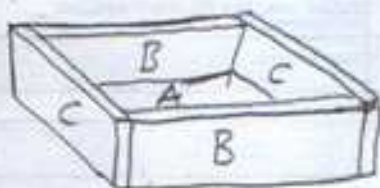


- ③ Recortar dues peces C de  $4,4\text{ cm} \times 2\text{ cm}$

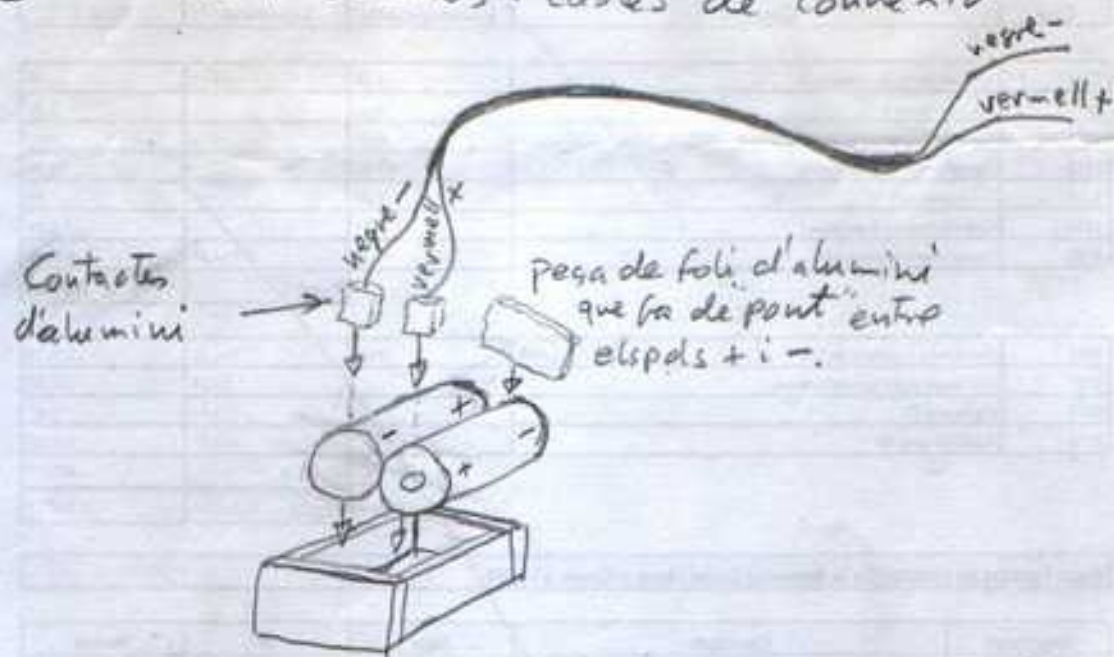




- ④ Amb cinta de carrocar, unir les peces A, B i C, perquè formin una capsa.



- ⑤ Col·locar bateries i cables de connexió



### **Tensió d'una bateria sense càrrega, tensió de circuit obert**

La tensió màxima que es pot mesurar en una bateria, és quan la bateria no duu càrrega i per tant, no hi ha corrent.

Aquesta tensió de la bateria sense càrrega també s'anomena tensió en buit.

La potencia que subministra una bateria en buit és

$$P = V \cdot I = V_{oc} \cdot 0 \text{ A} = 0 \text{ W}$$

El polímetre ajustat per mesurar tensió, presenta una resistència molt gran a la bateria, de forma que en mesurar la tensió, no circula corrent pel polímetre.



## Corrent de curtcircuit

El corrent màxim mesurable en una bateria és quan es produeix un curtcircuit, és a dir, s'uneixen els pols positiu i negatiu amb un conductor amb resistència de  $0\ \Omega$  o molt petita.

En el cas del curtcircuit els pols de la bateria estan units per un conductor, per tant, la tensió entre els pols és zero o quasi zero.

La potencia que subministra una bateria en curtcircuit és

$$P = V \cdot I = 0V \cdot I_{sc} = 0\ W$$



El polímetre, ajustat per mesurar corrent, presenta una resistència molt petita al pas del corrent.



## Resistència interna d'una bateria

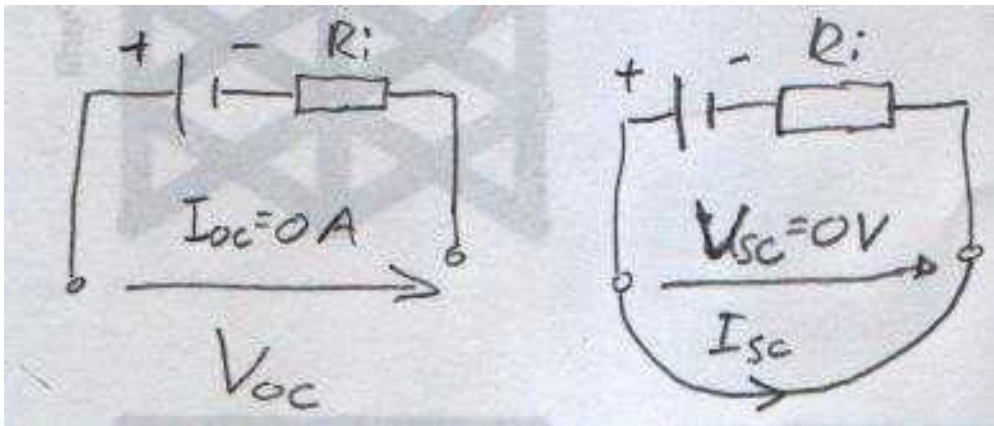
La resistència interna d'una bateria  $R_i$  es calcula amb la tensió de circuit obert  $V_{oc}$  i el corrent de curtcircuit  $I_{sc}$ .

$$R_i = \frac{V_{sc}}{I_{oc}}$$

Exemple:

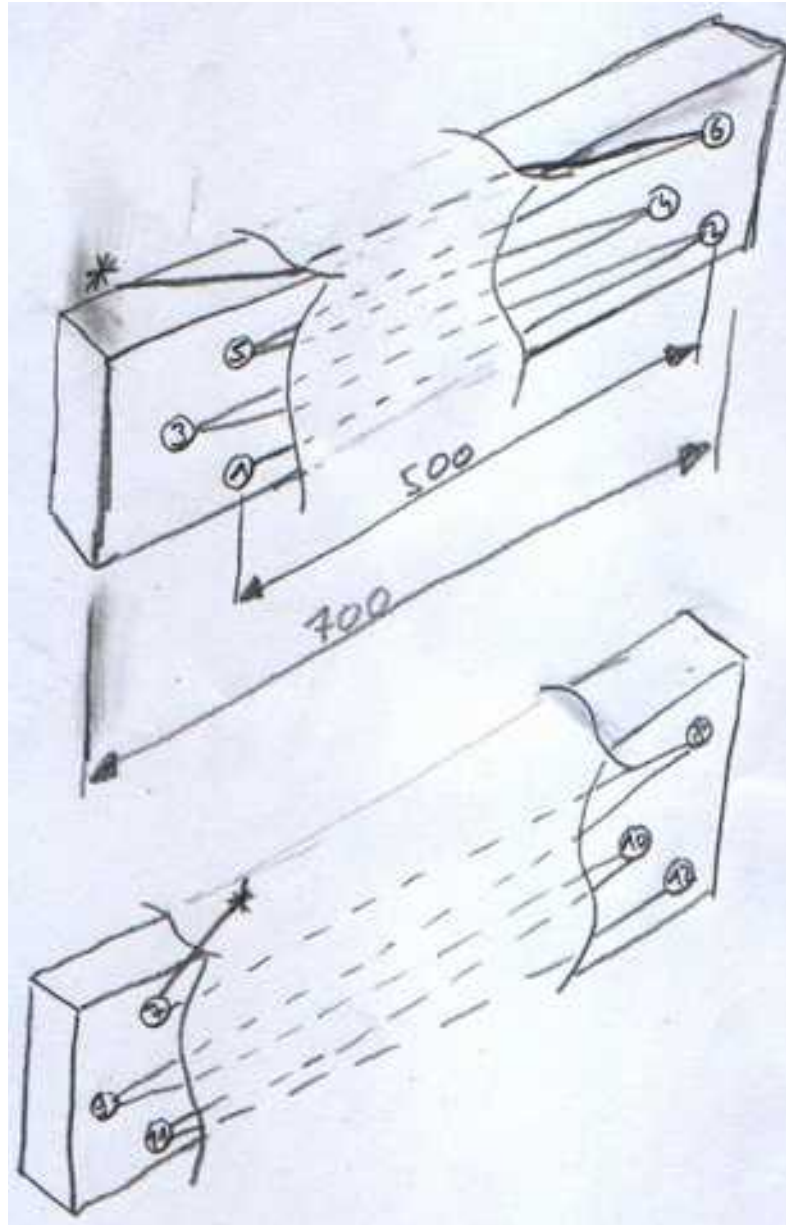
Calcula la resistència interna d'una bateria amb  $V_{oc} = 2,52 \text{ V}$  i  $I_{sc} = 12,6 \text{ A}$ .

$$R_i = \frac{V_{sc}}{I_{oc}} = \frac{2,52 \text{ V}}{12,6 \text{ A}} = 0,2 \Omega$$



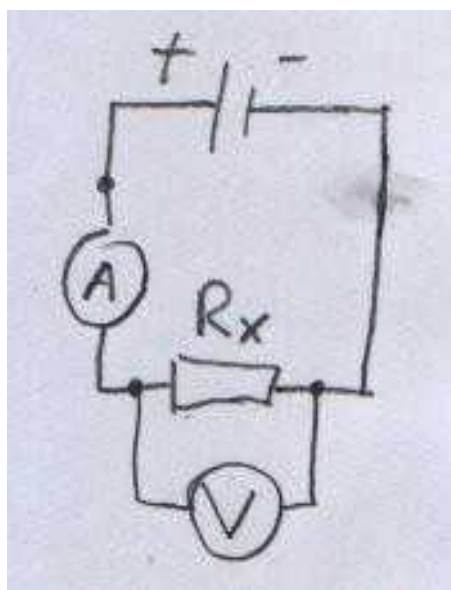
## Mesurament de la resistència d'un fil de coure

Per mesurar la resistència d'un fil de coure, variant la seva llargària, farem la següent construcció.



Damunt un llistó de fusta de 70 cm de llargària, estan cargolats 12 cargols, 6 a un costat i 6 a l'altre. Els cargols formen parelles unides pel fil de coure a mesurar. la distància entre les parelles de cargols és de 50 cm.

| Cargol | Llargària fil | Tensió en V | Intensitat en A | Resistència | Potència en W |
|--------|---------------|-------------|-----------------|-------------|---------------|
| 1      |               |             |                 |             |               |
| 2      |               |             |                 |             |               |
| 3      |               |             |                 |             |               |
| 4      |               |             |                 |             |               |
| 5      |               |             |                 |             |               |
| 6      |               |             |                 |             |               |
| 7      |               |             |                 |             |               |
| 8      |               |             |                 |             |               |
| 9      |               |             |                 |             |               |
| 10     |               |             |                 |             |               |
| 11     |               |             |                 |             |               |
| 12     |               |             |                 |             |               |





1913/11/9

Secretaría Jaz, Miguel Angel, Jonathan.

- Azul negativo.

1, 2, 3 y 7

+ Negro positivo.

| Bateria | Doc  | Jaz     |
|---------|------|---------|
| 3       | 1,24 | 2,44    |
| 1       | 1,18 | 0       |
| 2       | 1,2  | 0       |
| 7       | 1,30 | + de 10 |

AZUL —

78,8,2

1913/19

NEGRO +

7-1.422

841.432 Vol

88.08 amperios

 $I_R = 1,19 \text{ A}$  $V_R = 1,232 \text{ V}$  $R = \frac{1,232}{1,19} = 1,035 \Omega$  $P = 1,19 \times 1,232 = 1,47608 \text{ W}$ 

| bateria | v <sub>oc</sub> | I <sub>sc</sub> |
|---------|-----------------|-----------------|
| 7       | 1412            | 10.05           |
| 8       | 1431            | 88.08           |
| 7       | 8.95            | 1.26            |
| 7       | 0.95            | 0.06            |



1913/19

3, 7, 9, 10 Javier, Roberto

| Bateriz         | Voc   | Isc  |
|-----------------|-------|------|
| 3               | 1'237 | 1'70 |
| 7               | 1'420 | 4'12 |
| <del>8</del> 6  | 1'285 | 7'57 |
| <del>10</del> 4 | 1'221 | 7'98 |



26/03/19

Mostrar sobrecàrrega mesurant intensitat.

Fondre un fil de coure

Comprobar continuïtat resistencias

R5 Jonathan, Jose, Miquel Àngel – Problema continuïtat

R6 Mehmet, Rodrigo

R7 Roberto, Javier

R8 Fabian, Ivan, Ismael

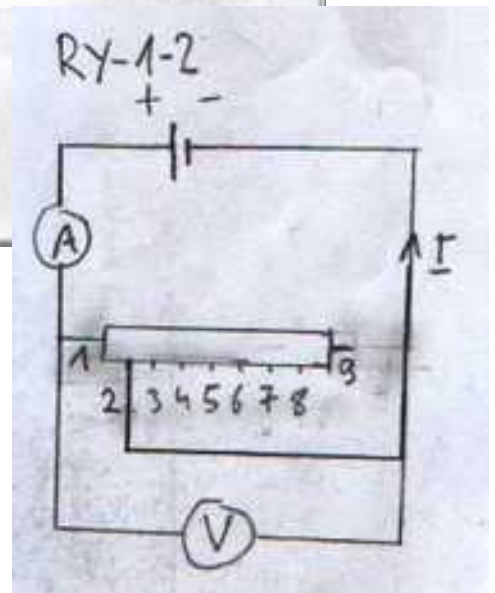
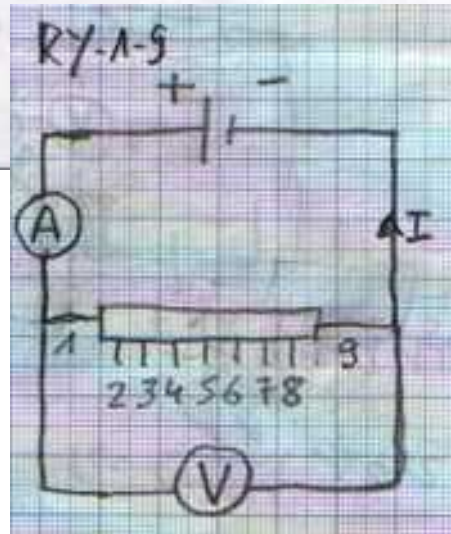
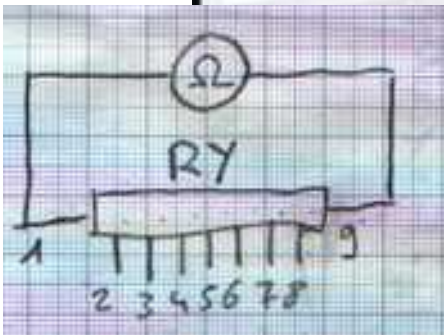
R9 Carlos, Ivan, Gabriel

Bot-X

[illegible]

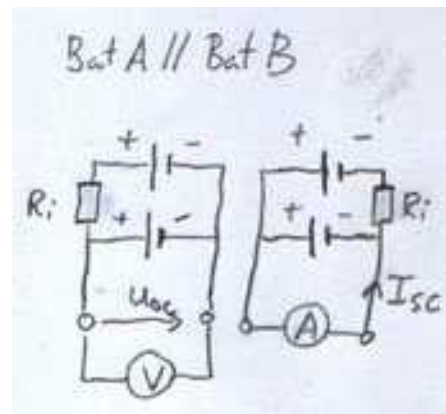
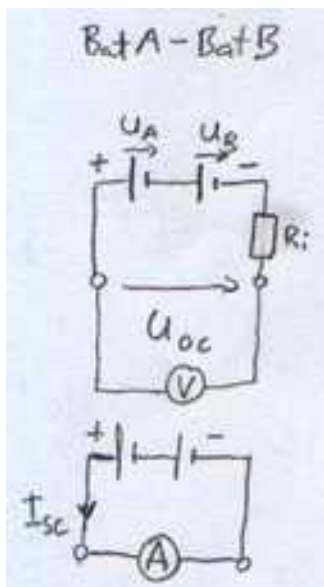
$$R = \frac{V}{I}$$

$$P = V \cdot I$$





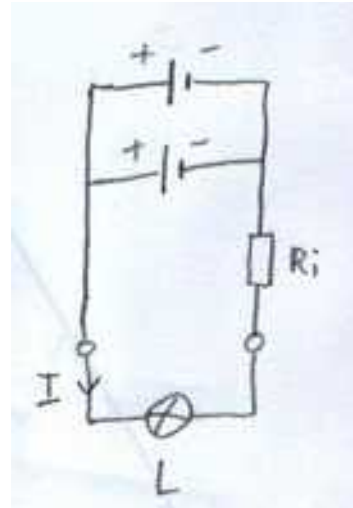
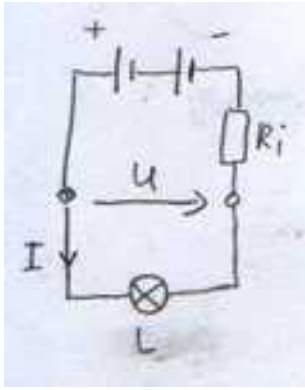




| Grup                  |     |     |     |    |
|-----------------------|-----|-----|-----|----|
|                       | Nr. | Uoc | Isc | Ri |
| Bateria A             |     |     |     |    |
| Bateria B             |     |     |     |    |
| Bateria C             |     |     |     |    |
| Bateria D             |     |     |     |    |
|                       |     |     |     |    |
| Bat A - B, sèrie      |     |     |     |    |
| Bat A // B, paral·lel |     |     |     |    |

Quan es connecte bateries en sèrie la resistència interna  $R_i$  \_\_\_\_\_ .

Quan es connecte bateries en paral·lel la resistència interna  $R_i$  \_\_\_\_\_ .



|            | $U_L$ | $U_i$ | $I$ | $R_{Llum}$ | $R_i$ | $P_L$ | $P_i$ |
|------------|-------|-------|-----|------------|-------|-------|-------|
| Bat A - B  |       |       |     |            |       |       |       |
| Bat A // B |       |       |     |            |       |       |       |

Mesura  $R_{Llum}$  amb el polímetre:

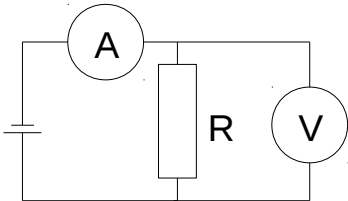
Quan es connecta una càrrega a la bateria, la tensió

\_\_\_\_\_.

Grup:

Mesura tensió **V** i corrent **I**.

Circuit 1



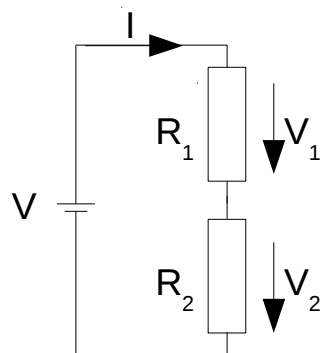
|                | V en | I en | R <sub>calc</sub> en | R <sub>mes</sub> en | P en |
|----------------|------|------|----------------------|---------------------|------|
| R <sub>1</sub> |      |      |                      |                     |      |
| R <sub>2</sub> |      |      |                      |                     |      |
| R <sub>3</sub> |      |      |                      |                     |      |
| R <sub>4</sub> |      |      |                      |                     |      |

$R_{calc} = V / I$

R<sub>mes</sub> = Resistència mesurada amb el polímetre



Circuit 2



|       | V en | I en | R en | P en |
|-------|------|------|------|------|
| $R_1$ |      |      |      |      |
| $R_2$ |      |      |      |      |

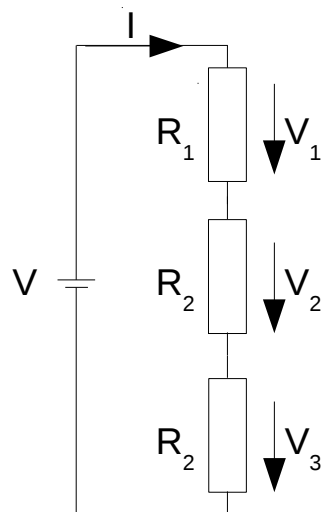
$V =$

$R_{\text{equivalent calc}} =$

$R_{\text{equivalent mes}} =$

$P_{\text{equivalent}} =$

Circuit 3



|       | V en | I en | R en | P en |
|-------|------|------|------|------|
| $R_1$ |      |      |      |      |
| $R_2$ |      |      |      |      |
| $R_3$ |      |      |      |      |

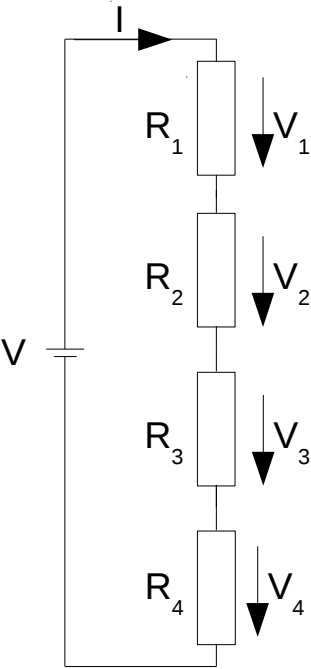
$V =$

$R_{\text{equivalent calc}} =$

$R_{\text{equivalent mes}} =$

$P_{\text{equivalent}} =$

Circuit 4



|       | V en | I en | R en | P en |
|-------|------|------|------|------|
| $R_1$ |      |      |      |      |
| $R_2$ |      |      |      |      |
| $R_3$ |      |      |      |      |
| $R_4$ |      |      |      |      |

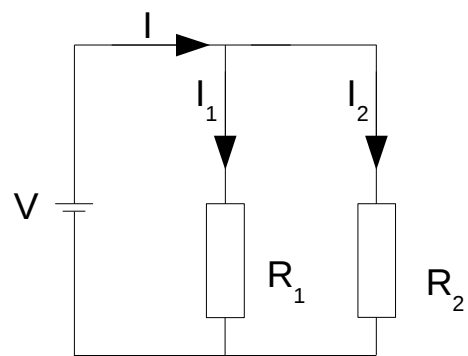
$V =$

$R_{\text{equivalent calc}} =$

$R_{\text{equivalent mes}} =$

$P_{\text{equivalent}} =$

Circuit 5



|       | V en | I en | R en | P en |
|-------|------|------|------|------|
| $R_1$ |      |      |      |      |
| $R_2$ |      |      |      |      |

$I =$

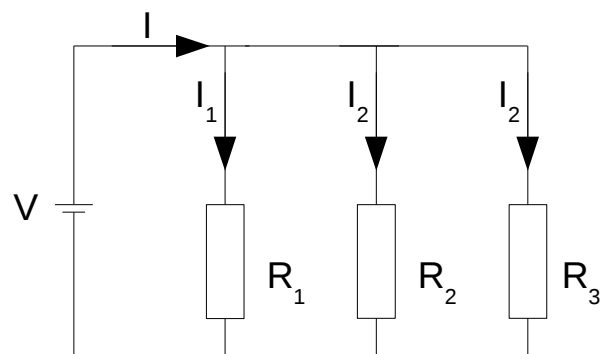
$R_{\text{equivalent calc}} =$

$R_{\text{equivalent mes}} =$

$P_{\text{equivalent}} =$



Circuit 6



|       | V en | I en | R en | P en |
|-------|------|------|------|------|
| $R_1$ |      |      |      |      |
| $R_2$ |      |      |      |      |
| $R_3$ |      |      |      |      |

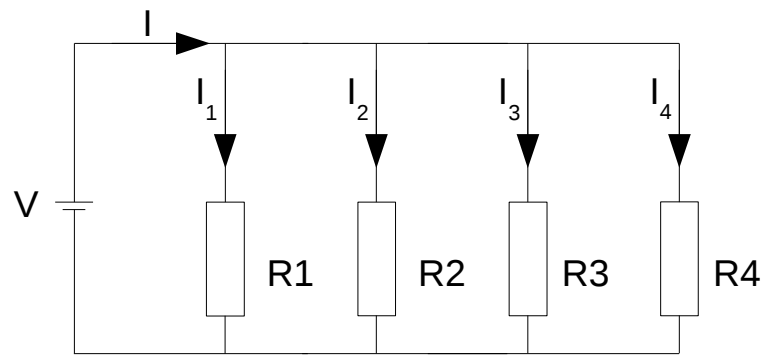
$I =$

$R_{\text{equivalent calc}} =$

$R_{\text{equivalent mes}} =$

$P_{\text{equivalent}} =$

Circuit 7



|       | V en | I en | R en | P en |
|-------|------|------|------|------|
| $R_1$ |      |      |      |      |
| $R_2$ |      |      |      |      |
| $R_3$ |      |      |      |      |
| $R_4$ |      |      |      |      |

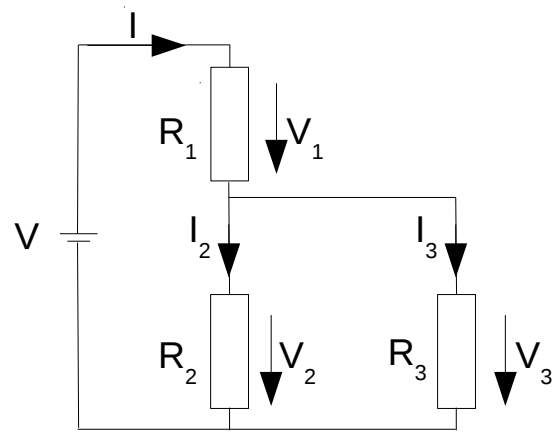
$I =$

$R_{\text{equivalent calc}} =$

$R_{\text{equivalent mes}} =$

$P_{\text{equivalent}} =$

Circuit 8



|       | V en | I en | R en | P en |
|-------|------|------|------|------|
| $R_1$ |      |      |      |      |
| $R_2$ |      |      |      |      |
| $R_3$ |      |      |      |      |

$V =$

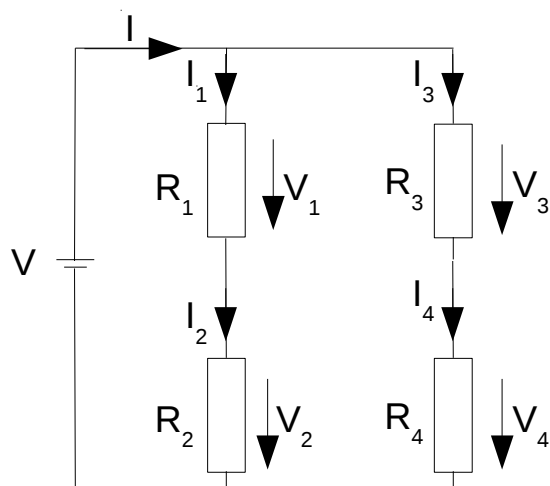
$I =$

$R_{\text{equivalent calc}} =$

$R_{\text{equivalent mes}} =$

$P_{\text{equivalent}} =$

Circuit 9



|       | V en | I en | R en | P en |
|-------|------|------|------|------|
| $R_1$ |      |      |      |      |
| $R_2$ |      |      |      |      |
| $R_3$ |      |      |      |      |
| $R_4$ |      |      |      |      |

$V =$

$I =$

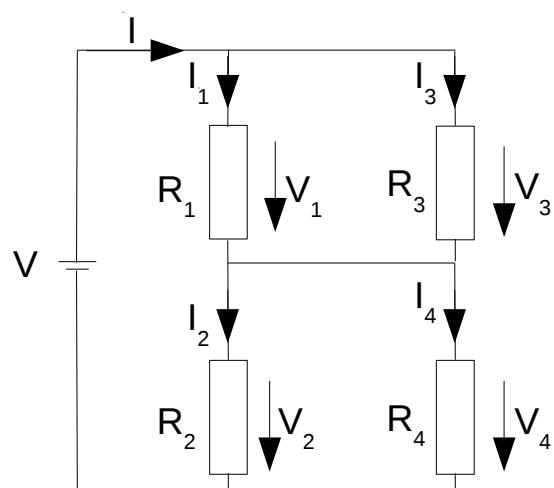
$R_{\text{equivalent calc}} =$

$R_{\text{equivalent mes}} =$

$P_{\text{equivalent}} =$



Circuit 10



|       | V en | I en | R en | P en |
|-------|------|------|------|------|
| $R_1$ |      |      |      |      |
| $R_2$ |      |      |      |      |
| $R_3$ |      |      |      |      |
| $R_4$ |      |      |      |      |

$V =$

$I =$

$R_{\text{equivalent calc}} =$

$R_{\text{equivalent mes}} =$

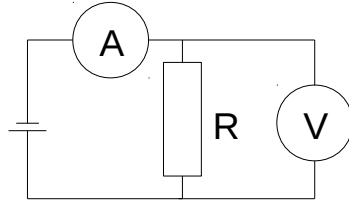
$P_{\text{equivalent}} =$

|      |         |
|------|---------|
| R1.1 | 10 000  |
| R1.2 | 3 300   |
| R1.3 | 2 200   |
| R1.4 | 9 900   |
| R2.1 | 3 200   |
| R2.2 | 4 700   |
| R2.3 | 9 700   |
| R2.4 | 3 300   |
| R3.1 | 1 980   |
| R3.2 | 5 000   |
| R3.3 | 6 760   |
| R3.4 | 68 000  |
| R4.1 | 100 100 |
| R4.2 | 6 700   |
| R4.3 | 68 000  |
| R4.4 | 46 700  |
| R5.1 | 3 300   |
| R5.2 | 68 600  |
| R5.3 | 10 000  |
| R5.4 | 5 000   |

## Grup: 1

Mesura tensió  $V$  i corrent  $I$ .

Circuit 1



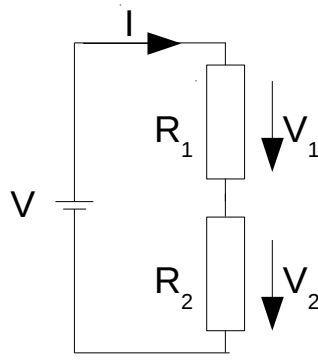
|       | V en V | I en mA | $R_{\text{calc}}$ en $\Omega$ | $R_{\text{mes}}$ en $\Omega$ | P en mW |
|-------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| $R_1$ | 9,2    | 1       | 9200                          | 9900                         | 9,2     |
| $R_2$ | 9,2    | 2,9     | 3172                          | 3300                         | 26,7    |
| $R_3$ | 9,2    | 4,3     | 2140                          | 2200                         | 39,6    |
| $R_4$ | 9,2    | 1       | 9200                          | 9800                         | 9,2     |

$$R_{\text{calc}} = V / I$$

$R_{\text{mes}}$  = Resistència mesurada amb el polímetre

**Grup: 1**

Circuit 2



|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 7,2    | 0,73    | 9800                          | 9900                         | 5,3     |
| R <sub>2</sub> | 2,4    | 0,73    | 3300                          | 3300                         | 1,8     |

$V = 9,6 \text{ V}$

$R_{\text{equivalent calc}} = 13150 \text{ } \Omega$

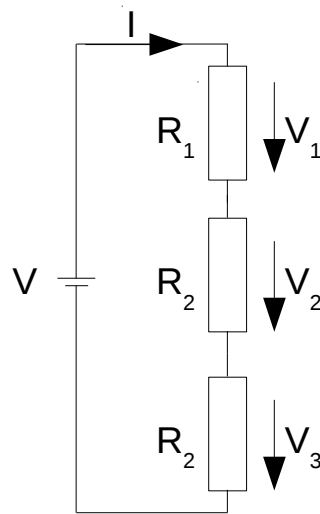
$R_{\text{equivalent mes}} = 13\ 170 \text{ } \Omega$

$P_{\text{equivalent}} = 7 \text{ mW}$



## Grup: 1

Circuit 3



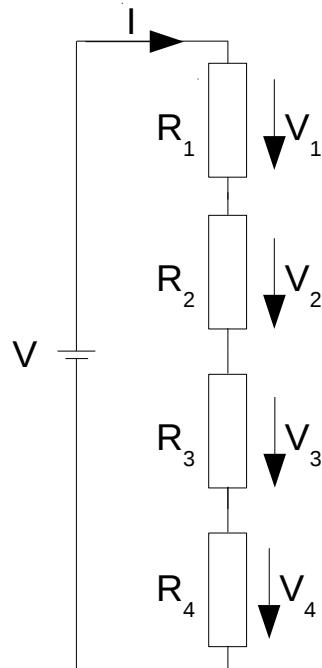
|       | V en V | I en mA | $R_{\text{calc}}$ en $\Omega$ | $R_{\text{mes}}$ en $\Omega$ | P en mW |
|-------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| $R_1$ | 6,2    | 0,63    | 9500                          | 9900                         | 3,8     |
| $R_2$ | 2      | 0,63    | 3170                          | 3300                         | 1,3     |
| $R_3$ | 1,4    | 0,63    | 2222                          | 2200                         | 0,9     |

$$V = 9,6 \text{ V}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 15\,200 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 15\,400 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 6 \text{ mW}$$

**Grup: 1****Circuit 4**

|       | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|-------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| $R_1$ | 3,8    | 0,4     | 9500                          | 9900                         | 1,5     |
| $R_2$ | 1,25   | 0,4     | 3125                          | 3300                         | 0,5     |
| $R_3$ | 0,83   | 0,4     | 2100                          | 2200                         | 0,3     |
| $R_4$ | 3,8    | 0,4     | 9500                          | 9800                         | 1,5     |

$$V = 9,7 \text{ V}$$

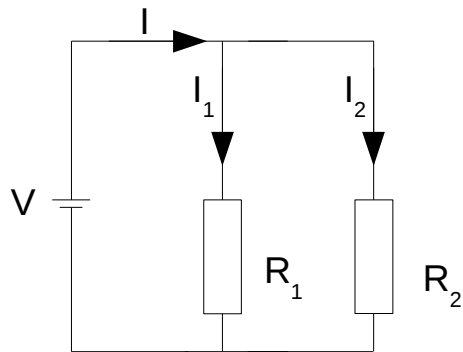
$$R_{\text{equivalent calc}} = 24\,250 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 25\,370 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 3,9 \text{ mW}$$

## Grup: 1

Circuit 5



|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 9      | 0,9     | 10 000                        | 10 000                       | 8,1     |
| R <sub>2</sub> | 9      | 2,7     | 3 300                         | 3 300                        | 24,3    |

$$I = 3,6 \text{ mA}$$

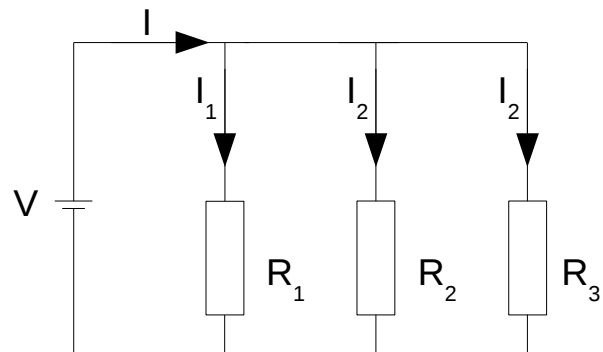
$$R_{\text{equivalent calc}} = 2\,500 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 2\,500 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 32,4 \text{ mW}$$

## Grup: 1

Circuit 6



|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 8,9    | 0,9     | 10 000                        | 10 000                       | 8       |
| R <sub>2</sub> | 8,9    | 2,7     | 3 300                         | 3 300                        | 24      |
| R <sub>3</sub> | 8,9    | 4,1     | 2 200                         | 2 200                        | 36,5    |

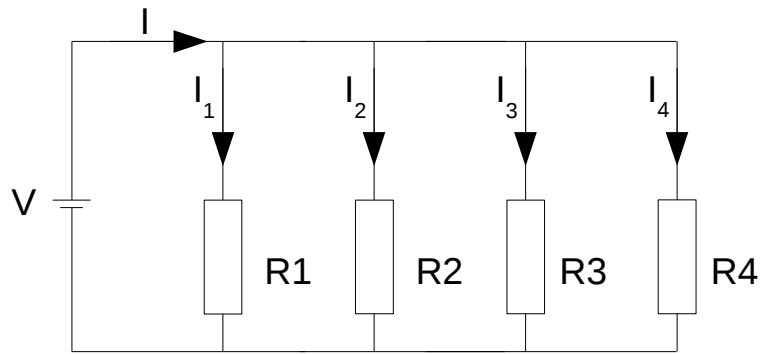
$$I = 6,8 \text{ mA}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 1\,300 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 1\,160 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 60,5 \text{ mW}$$



**Grup: 1****Circuit 7**

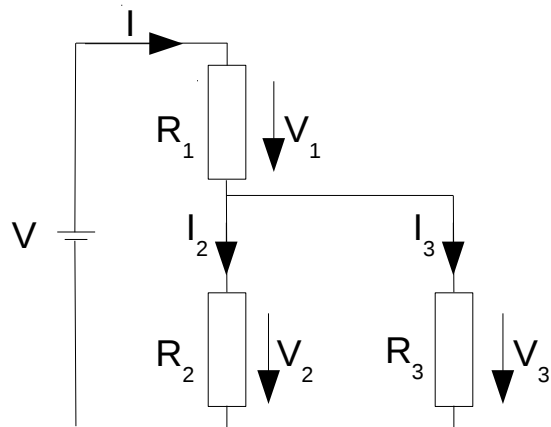
|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 8,9    | 0,9     | 10 000                        | 10 000                       | 8       |
| R <sub>2</sub> | 8,9    | 2,7     | 3 300                         | 3 300                        | 24      |
| R <sub>3</sub> | 8,9    | 4,1     | 2 200                         | 2 200                        | 36,5    |
| R <sub>4</sub> | 8,9    | 0,9     | 10 000                        | 10 000                       | 8       |

$$I = 8,5 \text{ mA}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 1050 \text{ } \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 1000 \text{ } \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 76 \text{ mW}$$

**Grup: 1****Circuit 8**

|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 7,5    | 0,81    | 9 300                         | 10 000                       | 6,1     |
| R <sub>2</sub> | 1,1    | 0,32    | 3 400                         | 3 300                        | 0,4     |
| R <sub>3</sub> | 1,1    | 0,48    | 2 300                         | 2 200                        | 0,5     |

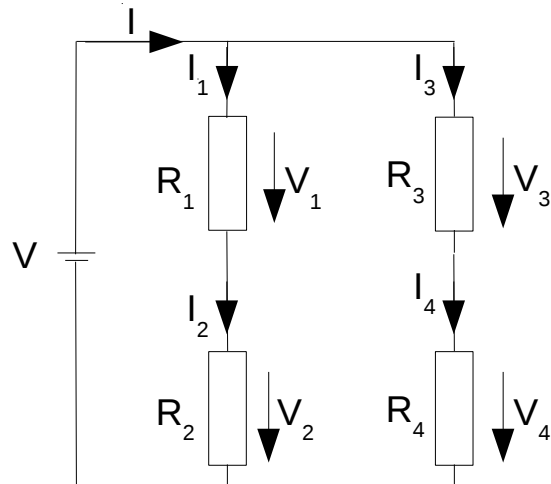
$$V = 9,2 \text{ V}$$

$$I = 0,81 \text{ mA}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 11\,400 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 11\,300 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 7,5 \text{ mW}$$

**Grup: 1****Circuit 9**

|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 7,16   | 0,72    | 9 900                         | 10 000                       | 5,2     |
| R <sub>2</sub> | 2,4    | 0,72    | 3 300                         | 3 300                        | 1,7     |
| R <sub>3</sub> | 1,7    | 0,79    | 2 200                         | 2 200                        | 1,3     |
| R <sub>4</sub> | 7,8    | 0,79    | 9 900                         | 10 000                       | 6,2     |

$$V = 9,56 \text{ V}$$

$$I = 1,5 \text{ mA}$$

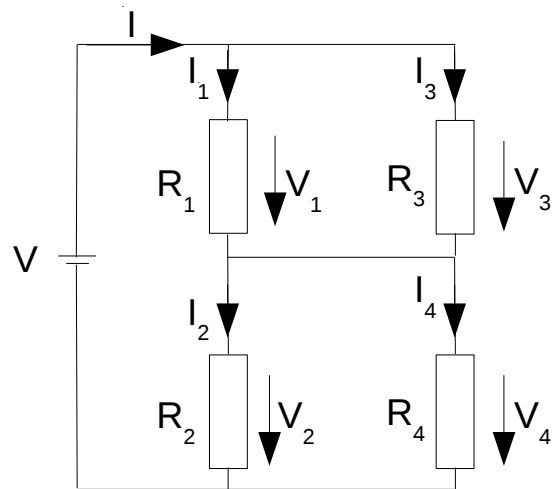
$$R_{\text{equivalent calc}} = 6\,400$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 6\,350 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 14,3 \text{ mW}$$

## Grup: 1

Circuit 10



|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 3,8    | 0,38    | 10 000                        | 10 000                       | 1,4     |
| R <sub>2</sub> | 5,3    | 0,55    | 9 600                         | 3 300                        | 2,9     |
| R <sub>3</sub> | 3,8    | 1,73    | 2 200                         | 2 200                        | 6,6     |
| R <sub>4</sub> | 5,3    | 0,53    | 10 000                        | 10 000                       | 2,8     |

$$V = 9,14 \text{ V}$$

$$I = 1,44 \text{ mA}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 6\,300 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 6\,300 \, \Omega$$

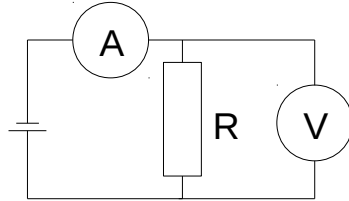
$$P_{\text{equivalent}} = 13,2 \text{ mW}$$



## Grup: 2

Mesura tensió  $V$  i corrent  $I$ .

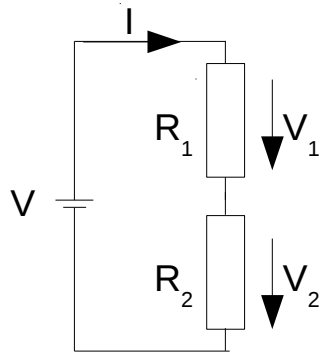
Circuit 1



|       | V en | I en mA | $R_{\text{calc}}$ en $\Omega$ | $R_{\text{mes}}$ en $\Omega$ | P en mW |
|-------|------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| $R_1$ | 9,2  | 2,6     | 3500                          | 3250                         | 23,9    |
| $R_2$ | 9,2  | 1,8     | 5100                          | 4650                         | 16,6    |
| $R_3$ | 9,2  | 0,93    | 9900                          | 9900                         | 8,6     |
| $R_4$ | 9,2  | 2,8     | 3300                          | 3300                         | 26      |

$$R_{\text{calc}} = V / I$$

$R_{\text{mes}}$  = Resistència mesurada amb el polímetre

**Grup: 2****Circuit 2**

|                | V en V | I en mA | R en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|---------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 3,7    | 1       | 3700          | 3,7     |
| R <sub>2</sub> | 5,5    | 1       | 5500          | 5,5     |

$$V = 9,2 \text{ V}$$

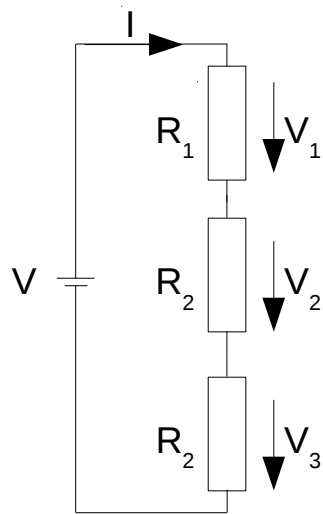
$$R_{\text{equivalent calc}} = 9200 \text{ } \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 7900 \text{ } \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 9,2 \text{ mW}$$

## Grup: 2

Circuit 3



|       | V en V | I en mA | R en $\Omega$ | P en mW |
|-------|--------|---------|---------------|---------|
| $R_1$ | 1,67   | 0,52    | 3200          | 0,87    |
| $R_2$ | 2,4    | 0,52    | 4600          | 1,25    |
| $R_3$ | 5,1    | 0,52    | 9800          | 2,7     |

$$V = 9,2 \text{ V}$$

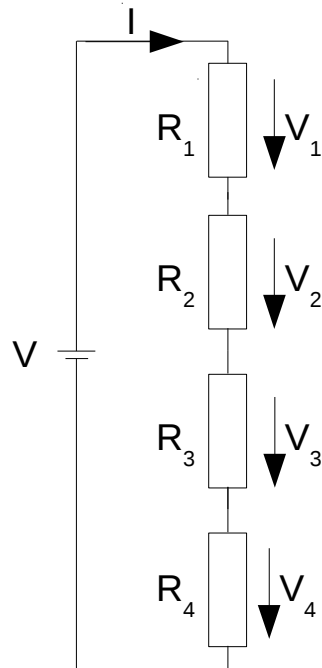
$$R_{\text{equivalent calc}} = 17700 \text{ } \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 17800 \text{ } \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 4,8 \text{ mW}$$

Grup: 2

Circuit 4



|       | V en V | I en mA | R en $\Omega$ | P en mW |
|-------|--------|---------|---------------|---------|
| $R_1$ | 1,4    | 0,44    | 3200          | 0,6     |
| $R_2$ | 2      | 0,44    | 4550          | 0,9     |
| $R_3$ | 4,3    | 0,44    | 9800          | 1,9     |
| $R_4$ | 1,4    | 0,44    | 3200          | 0,6     |

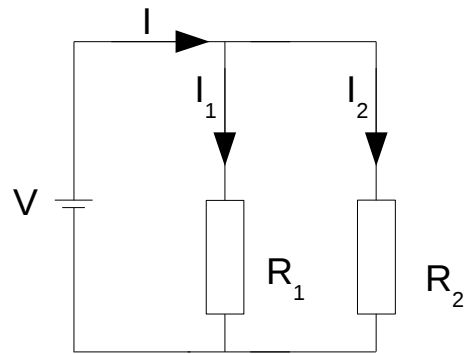
$$V = 9,2 \text{ V}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 20\,900 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 21\,100 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 20,9 \text{ mW}$$



**Grup: 2****Circuit 5**

|                | V en | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 10,1 | 2,9     | 3 500                         | 3 300                        | 29,3    |
| R <sub>2</sub> | 10,1 | 2       | 5 000                         | 4 700                        | 20,2    |

$$I = 4,8 \text{ mA}$$

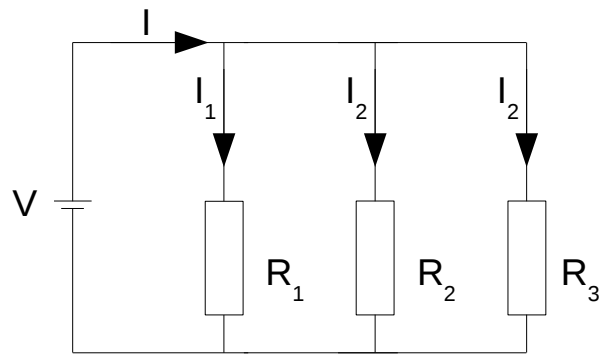
$$R_{\text{equivalent calc}} = 2\,100\,\Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 1950\,\Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 48,5 \text{ mW}$$

## Grup: 2

Circuit 6



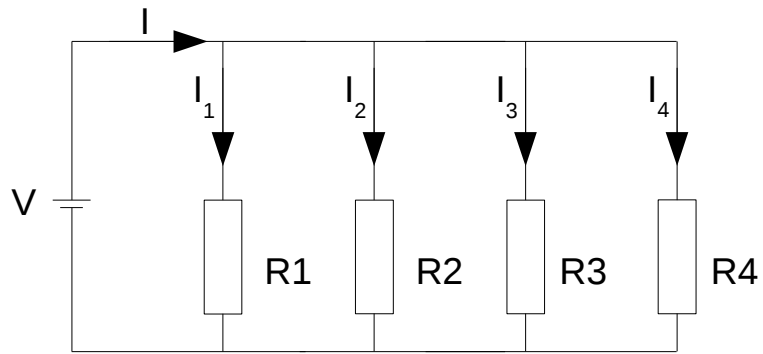
|                | V en | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 9,4  | 2,9     | 3 241                         | 3 300                        | 27,3    |
| R <sub>2</sub> | 9,4  | 2       | 4 700                         | 4 700                        | 18,8    |
| R <sub>3</sub> | 9,4  | 0,96    | 9 800                         | 9 900                        | 9       |

$$I = 5,8 \text{ mA}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 1620 \text{ } \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 1600 \text{ } \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 54,5 \text{ mW}$$

**Grup: 2****Circuit 7**

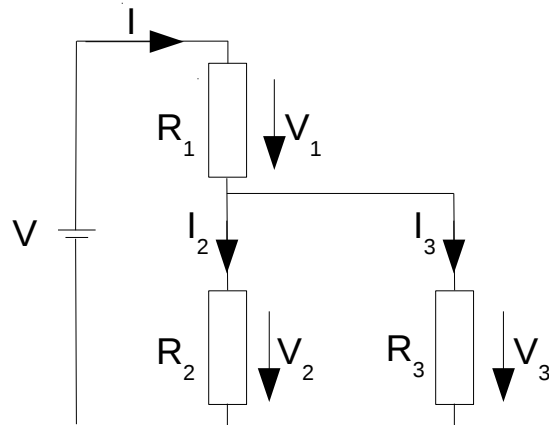
|                | V en | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 9,4  | 2,85    | 3 300                         | 3 300                        | 26,8    |
| R <sub>2</sub> | 9,4  | 2       | 4 700                         | 4 700                        | 18,8    |
| R <sub>3</sub> | 9,4  | 0,94    | 10 000                        | 9 900                        | 8,8     |
| R <sub>4</sub> | 9,4  | 2,85    | 3 300                         | 3300                         | 26,8    |

$$I = 8,6 \text{ mA}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 1\,090\Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 1\,090\Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 81 \text{ mW}$$

**Grup: 2****Circuit 8**

|                | V en | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 4,9  | 1,47    | 3 300                         | 3 300                        | 7,2     |
| R <sub>2</sub> | 4,7  | 1       | 4 700                         | 4 700                        | 4,7     |
| R <sub>3</sub> | 4,7  | 0,47    | 10 000                        | 9 900                        | 2,2     |

$$V = 9,6 \text{ V}$$

$$I = 1,47 \text{ mA}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 13\,150 \, \Omega$$

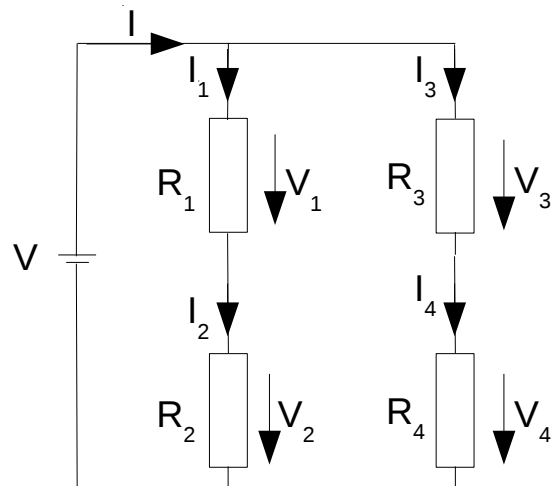
$$R_{\text{equivalent mes}} = 13\,220 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 14,1 \text{ mW}$$



Grup: 2

Circuit 9



|                | V en | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 3,9  | 1,18    | 3 300                         | 3 300                        | 4,6     |
| R <sub>2</sub> | 5,57 | 1,18    | 4 700                         | 4 700                        | 6,6     |
| R <sub>3</sub> | 7,2  | 0,716   | 10 000                        | 9 900                        | 5,2     |
| R <sub>4</sub> | 2,4  | 0,716   | 3 300                         | 3 300                        | 1,7     |

$$V = 9,55 \text{ V}$$

$$I = 1,9 \text{ mA}$$

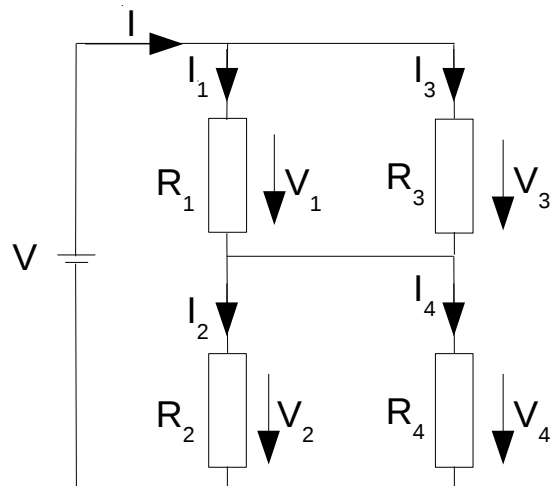
$$R_{\text{equivalent calc}} = 5\,000 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 4\,980 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 18,2 \text{ mW}$$

Grup: 2

Circuit 10



|                | V en | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 5,34 | 1,6     | 3 300                         | 3 300                        | 8,5     |
| R <sub>2</sub> | 4,2  | 0,9     | 4 700                         | 4 700                        | 3,8     |
| R <sub>3</sub> | 5,34 | 0,54    | 9 900                         | 9 900                        | 2,9     |
| R <sub>4</sub> | 4,2  | 1,25    | 3 300                         | 3 300                        | 5,3     |

$$V = 9,5 \text{ V}$$

$$I = 1,64 \text{ mA}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 5\,900 \Omega$$

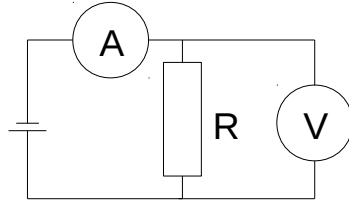
$$R_{\text{equivalent mes}} = 5\,770 \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 15,6 \text{ mW}$$

## Grup: 3

Mesura tensió  $V$  i corrent  $I$ .

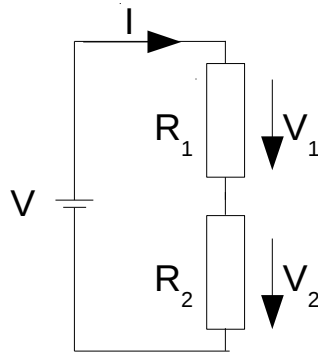
Circuit 1



|       | V en V | I en mA | $R_{\text{calc}}$ en $\Omega$ | $R_{\text{mes}}$ en $\Omega$ | P en mW |
|-------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| $R_1$ | 9,1    | 4,5     | 2020                          | 2 000                        | 41      |
| $R_2$ | 9,1    | 1,8     | 5050                          | 5 000                        | 16,4    |
| $R_3$ | 9,1    | 1,3     | 7000                          | 6 800                        | 11,8    |
| $R_4$ | 9,1    | 0,14    | 64300                         | 68 000                       | 1,3     |

$$R_{\text{calc}} = V / I$$

$R_{\text{mes}}$  = Resistència mesurada amb el polímetre

**Grup: 3****Circuit 2**

|       | V en V | I en mA | R en $\Omega$ | P en mW |
|-------|--------|---------|---------------|---------|
| $R_1$ | 2,5    | 1,3     | 1923          | 2,6     |
| $R_2$ | 6,6    | 1,3     | 5076          | 8,6     |

$$V = 9,1 \text{ V}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 7000 \text{ } \Omega$$

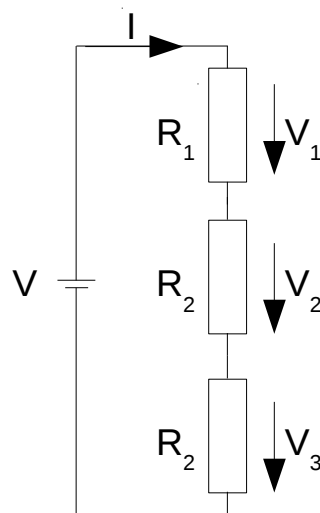
$$R_{\text{equivalent mes}} = 7030 \text{ } \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 11,8 \text{ mW}$$



### Grup: 3

Circuit 3



|       | V en V | I en mA | R en $\Omega$ | P en mW |
|-------|--------|---------|---------------|---------|
| $R_1$ | 1,3    | 0,66    | 1969          | 0,86    |
| $R_2$ | 3,3    | 0,66    | 5000          | 2,2     |
| $R_3$ | 4,5    | 0,66    | 6820          | 3       |

$$V = 9,1V$$

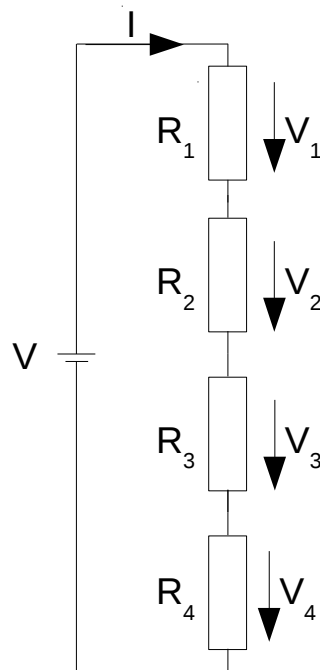
$$R_{\text{equivalent calc}} = 13\,800\,\Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 13\,800\,\Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 6\,\text{mW}$$

### Grup: 3

Circuit 4



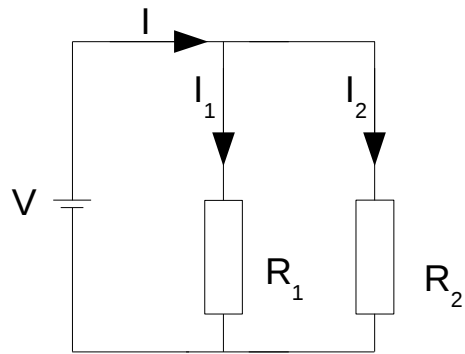
|       | V en V | I en mA | R en $\Omega$ | P en mW |
|-------|--------|---------|---------------|---------|
| $R_1$ | 0,25   | 0,1     | 2500          | 0,025   |
| $R_2$ | 0,57   | 0,1     | 5700          | 0,057   |
| $R_3$ | 0,78   | 0,1     | 7800          | 0,078   |
| $R_4$ | 7,7    | 0,1     | 77000         | 0,77    |

$$V = 9,3 \text{ V}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 93000 \text{ } \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 80 \text{ } 100 \text{ } \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 0,93 \text{ mW}$$

**Grup: 3****Circuit 5**

|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 8,9    | 4,5     | 2000                          | 2 000                        | 40,1    |
| R <sub>2</sub> | 8,9    | 1,8     | 5000                          | 5 000                        | 16      |

$$I = 6,25 \text{ mA}$$

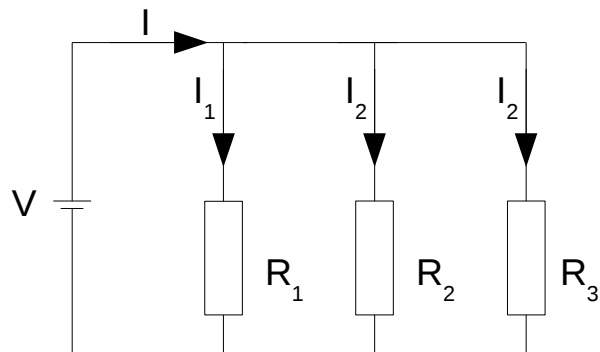
$$R_{\text{equivalent calc}} = 1\,400\Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 1\,400\,\Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 55,6 \text{ mW}$$

### Grup: 3

Circuit 6



|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 8,9    | 4,5     | 2000                          | 2 000                        | 40,1    |
| R <sub>2</sub> | 8,9    | 1,8     | 5000                          | 5 000                        | 16      |
| R <sub>3</sub> | 8,9    | 1,3     | 6 800                         | 6 800                        | 11,6    |

$$I = 7,5 \text{ mA}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 1\,190 \, \Omega$$

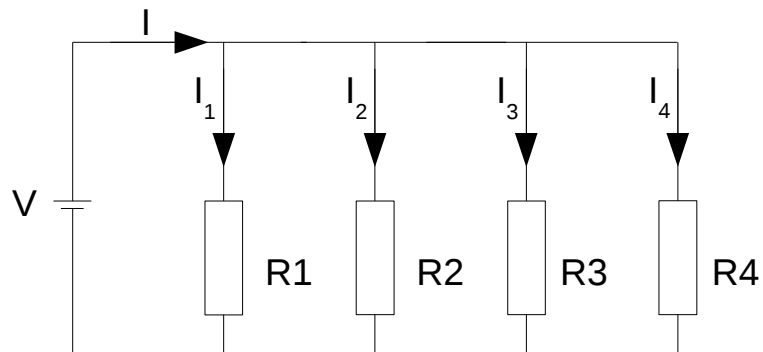
$$R_{\text{equivalent mes}} = 1\,190 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 66,8 \text{ mW}$$



### Grup: 3

Circuit 7



|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 8,9    | 4,5     | 2000                          | 2 000                        | 40,1    |
| R <sub>2</sub> | 8,9    | 1,8     | 5000                          | 5 000                        | 16      |
| R <sub>3</sub> | 8,9    | 1,3     | 6 800                         | 6 800                        | 11,6    |
| R <sub>4</sub> | 8,9    | 0,13    | 68 500                        | 68 000                       | 1,2     |

$$I = 7,63 \text{ mA}$$

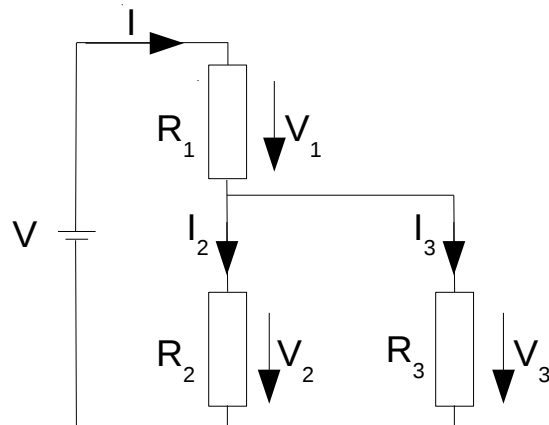
$$R_{\text{equivalent calc}} = 2\,730 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 2\,790 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 67,9 \text{ mW}$$

### Grup: 3

Circuit 8



|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 3,73   | 1,86    | 2 000                         | 2 000                        | 6,9     |
| R <sub>2</sub> | 5,42   | 1,06    | 5 100                         | 5 000                        | 5,7     |
| R <sub>3</sub> | 5,42   | 0,79    | 6 850                         | 6 800                        | 4,3     |

$$V = 9,16 \text{ V}$$

$$I = 1,86 \text{ mA}$$

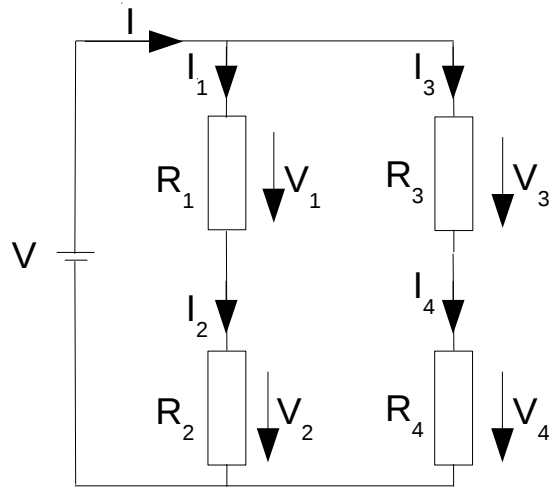
$$R_{\text{equivalent calc}} = 4\,900 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 4\,900 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 17 \text{ mW}$$

### Grup: 3

Circuit 9



|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 2,59   | 1,29    | 2 000                         | 2 000                        | 3,3     |
| R <sub>2</sub> | 6.56   | 1,29    | 5 100                         | 5 000                        | 8,5     |
| R <sub>3</sub> | 0,83   | 0,125   | 6 600                         | 6 800                        | 0,1     |
| R <sub>4</sub> | 8,32   | 0,125   | 66 600                        | 68 000                       | 1       |

$$V = 9,18 \text{ V}$$

$$I = 1,41 \text{ mA}$$

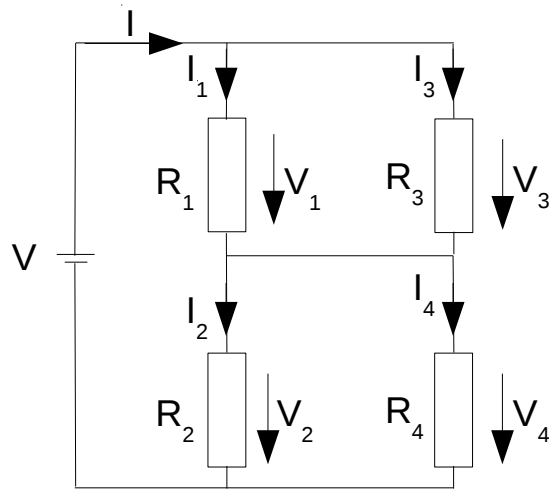
$$R_{\text{equivalent calc}} = 6\,500 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 7\,000 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 12,9 \text{ mW}$$

### Grup: 3

Circuit 10



|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 2,27   | 1,1     | 2 060                         | 2 000                        | 2,5     |
| R <sub>2</sub> | 6,91   | 1,35    | 5 120                         | 5 000                        | 9,3     |
| R <sub>3</sub> | 2,26   | 0,33    | 6 850                         | 6 800                        | 0,7     |
| R <sub>4</sub> | 6,9    | 0,1     | 69 000                        | 68 000                       | 0,7     |

$$V = 9,17 \text{ V}$$

$$I = 1,45 \text{ mA}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 6\,320 \, \Omega$$

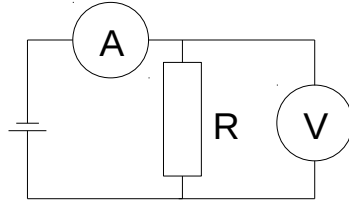
$$R_{\text{equivalent mes}} = 6\,240 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 13,3 \text{ mW}$$

## Grup: 4

Mesura tensió  $V$  i corrent  $I$ .

Circuit 1

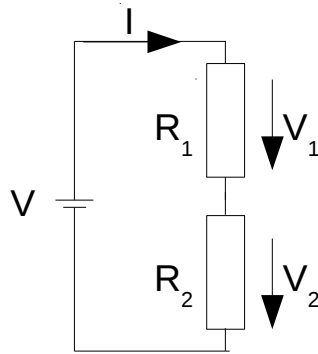


|       | V en V | I en mA | $R_{\text{calc}}$ en $\Omega$ | $R_{\text{mes}}$ en $\Omega$ | P en mW |
|-------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| $R_1$ | 9,85   | 0,1     | 98500                         | 100 000                      | 1       |
| $R_2$ | 9,47   | 1,4     | 6840                          | 6 770                        | 13,4    |
| $R_3$ | 9,78   | 0,144   | 67900                         | 68 000                       | 1,4     |
| $R_4$ | 9,76   | 0,21    | 46500                         | 46 600                       | 2       |

$$R_{\text{calc}} = V / I$$

$R_{\text{mes}}$  = Resistència mesurada amb el polímetre



**Grup: 4****Circuit 2**

|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 9,21   | 0,091   | 101200                        | 100 000                      | 0,8     |
| R <sub>2</sub> | 0,62   | 0,091   | 6813                          | 6770                         | 0,1     |

$$V = 9,84$$

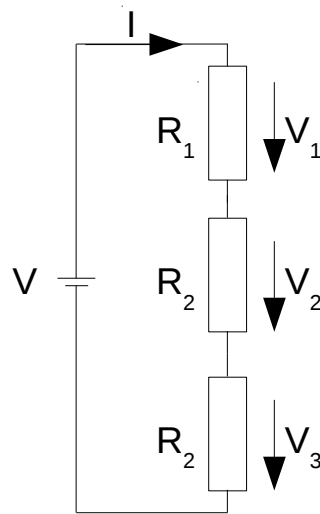
$$R_{\text{equivalent calc}} = 108\,000\,\Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 107\,650\,\Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 0,9\,\text{mW}$$

## Grup: 4

Circuit 3



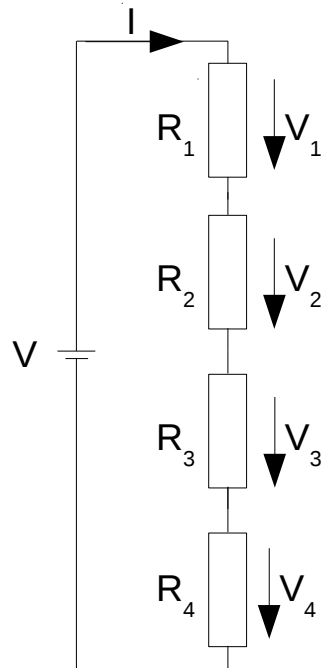
|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 5,64   | 0,055   | 102 550                       | 100 000                      | 0,3     |
| R <sub>2</sub> | 0,38   | 0,055   | 6900                          | 6770                         | 0       |
| R <sub>3</sub> | 3,81   | 0,055   | 69300                         | 68000                        | 0,2     |

$$V = 9,9$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 180\,000\,\Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 175\,700\,\Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 0,54\,\text{mW}$$

**Grup: 4****Circuit 4**

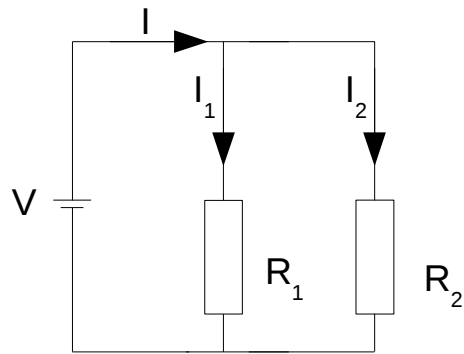
|       | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|-------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| $R_1$ | 4,46   | 0,044   | 101 400                       | 100 000                      | 0,2     |
| $R_2$ | 0,32   | 0,044   | 7 300                         | 6 770                        | 0       |
| $R_3$ | 3      | 0,044   | 68 200                        | 68 000                       | 0,1     |
| $R_4$ | 2,1    | 0,044   | 47 700                        | 46 600                       | 0,1     |

$$V = 9,91 \text{ V}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 225\,230 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 222\,600 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 0,44 \text{ mW}$$

**Grup: 4****Circuit 5**

|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 9      | 0,09    | 100 000                       | 100 000                      | 0,8     |
| R <sub>2</sub> | 9      | 1,32    | 6 800                         | 6 800                        | 11,9    |

$$I = 1,4 \text{ mA}$$

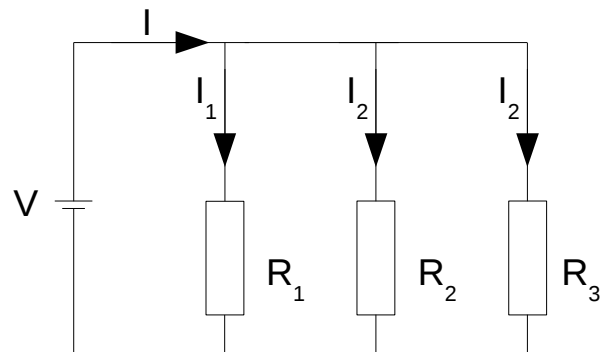
$$R_{\text{equivalent calc}} = 6\,400 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 6\,340 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 12,6 \text{ mW}$$

## Grup: 4

Circuit 6



|       | V en V | I en mA | $R_{\text{calc}}$ en $\Omega$ | $R_{\text{mes}}$ en $\Omega$ | P en mW |
|-------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| $R_1$ | 9      | 0,09    | 100 000                       | 100 000                      | 0,8     |
| $R_2$ | 9      | 1,3     | 6 900                         | 6 800                        | 11,7    |
| $R_3$ | 9      | 0,13    | 69 000                        | 68 000                       | 1,2     |

$$I = 1,53 \text{ mA}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 5\,900 \, \Omega$$

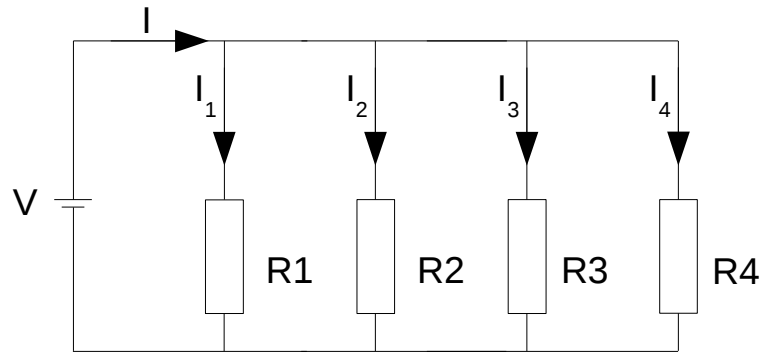
$$R_{\text{equivalent mes}} = 5\,800 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 13,8 \text{ mW}$$



## Grup: 4

Circuit 7



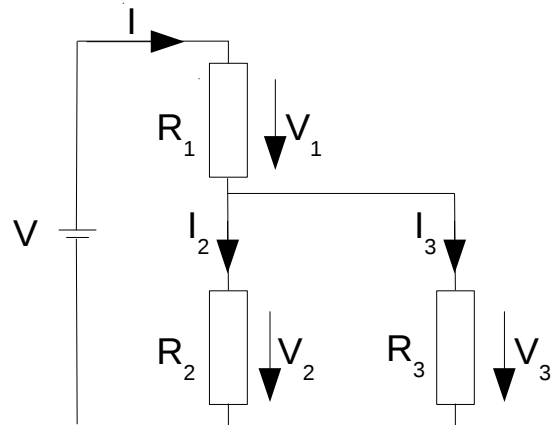
|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 9,6    | 0,096   | 100 000                       | 100 000                      | 0,9     |
| R <sub>2</sub> | 9,6    | 1,4     | 6 900                         | 6 800                        | 13,4    |
| R <sub>3</sub> | 9,6    | 0,141   | 68 000                        | 68 000                       | 1,5     |
| R <sub>4</sub> | 9,6    | 0,19    | 50 500                        | 47 000                       | 1,8     |

$$I = 1,83 \text{ mA}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 5\,200 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 5\,160 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 17,6 \text{ mW}$$

**Grup: 4****Circuit 8**

|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 9,29   | 0,092   | 101 000                       | 100 000                      | 0,9     |
| R <sub>2</sub> | 0,57   | 0,083   | 6900                          | 6 800                        | 0       |
| R <sub>3</sub> | 0,57   | 0,008   | 71 250                        | 68 000                       | 0       |

$$V = 9,85 \text{ V}$$

$$I = 0,092 \text{ mA}$$

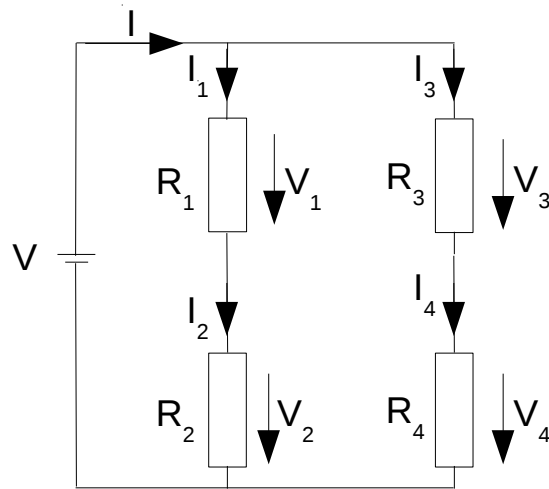
$$R_{\text{equivalent calc}} = 107\,000 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 106\,400 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 0,91 \text{ mW}$$

## Grup: 4

Circuit 9



|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 8,71   | 0,087   | 100 000                       | 100 000                      | 0,8     |
| R <sub>2</sub> | 0,586  | 0,087   | 6 700                         | 6 800                        | 0,1     |
| R <sub>3</sub> | 5,5    | 0,081   | 67 900                        | 68 000                       | 0,4     |
| R <sub>4</sub> | 3,77   | 0,081   | 46 500                        | 47 000                       | 0,3     |

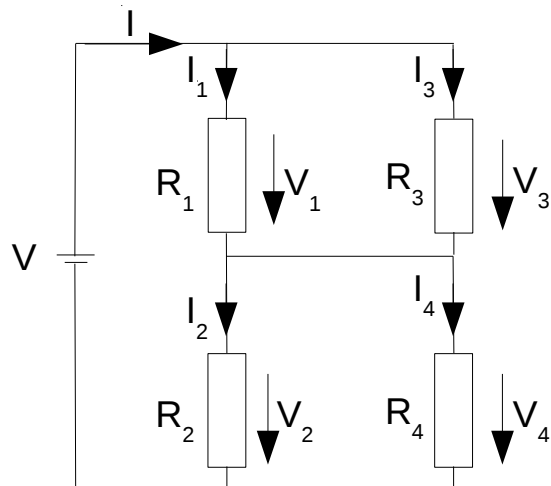
$$V = 9,33 \text{ V}$$

$$I = 0,166 \text{ mA}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 56\,200 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 55\,500 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 1,55 \text{ mW}$$

**Grup: 4****Circuit 10**

|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 8,51   | 0,085   | 100 100                       | 100 000                      | 0,7     |
| R <sub>2</sub> | 1,24   | 0,178   | 7 000                         | 6 800                        | 0,2     |
| R <sub>3</sub> | 8,51   | 0,123   | 69 200                        | 68 000                       | 1       |
| R <sub>4</sub> | 1,24   | 0,026   | 47 700                        | 47 000                       | 0       |

$$V = 9,79 \text{ V}$$

$$I = 0,21 \text{ mA}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 46\,600 \, \Omega$$

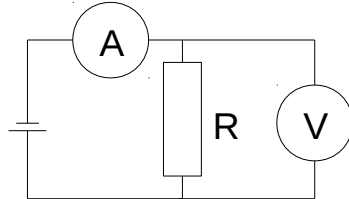
$$R_{\text{equivalent mes}} = 46\,600 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 2,1 \text{ mW}$$

## Grup: 5

Mesura tensió  $V$  i corrent  $I$ .

Circuit 1



|       | V en | I en  | $R_{\text{calc}}$ en $\Omega$ | $R_{\text{mes}}$ en $\Omega$ | P en |
|-------|------|-------|-------------------------------|------------------------------|------|
| $R_1$ | 8,85 | 2,7   | 3 300                         | 3 300                        | 23,9 |
| $R_2$ | 8,85 | 0,12  | 73 800                        | 68 200                       | 1,1  |
| $R_3$ | 9    | 0,955 | 9 400                         | 9 950                        | 8,6  |
| $R_4$ | 9    | 1,88  | 4700                          | 5 000                        | 17,1 |

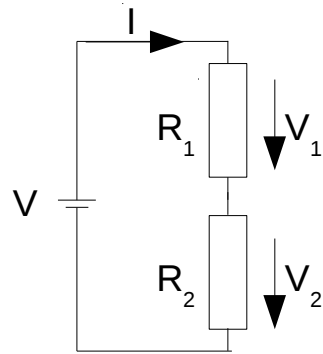
$$R_{\text{calc}} = V / I$$

$R_{\text{mes}}$  = Resistència mesurada amb el polímetre



## Grup: 5

Circuit 2



|                | V en | I en | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en |
|----------------|------|------|-------------------------------|------------------------------|------|
| R <sub>1</sub> | 0,4  | 0,13 | 3 000                         | 9 950                        | 0,1  |
| R <sub>2</sub> | 8,8  | 0,13 | 67 700                        | 68 700                       | 1,1  |

$$V = 9,2$$

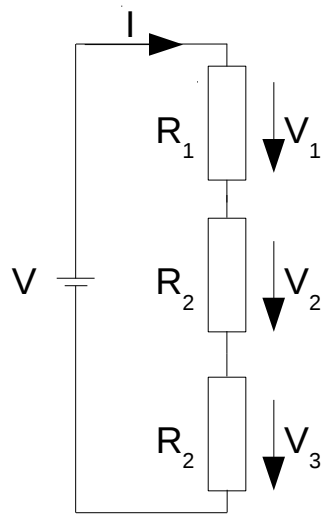
$$R_{\text{equivalent calc}} = 70\,800\,\Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 71\,200\,\Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 1,2\,\text{mW}$$

## Grup: 5

Circuit 3



|       | V en | I en  | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en |
|-------|------|-------|-------------------------------|------------------------------|------|
| $R_1$ | 0,37 | 0,113 | 3 300                         | 9 950                        | 0    |
| $R_2$ | 7,7  | 0,113 | 68 150                        | 68 700                       | 0,9  |
| $R_3$ | 1,13 | 0,113 | 10 000                        | 9 950                        | 0,1  |

$$V = 9,4 \text{ V}$$

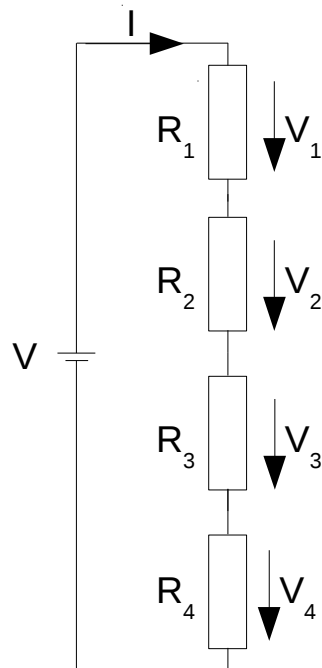
$$R_{\text{equivalent calc}} = 83\,200 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 81\,400 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 1,1 \text{ mW}$$

Grup: 5

Circuit 4



|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 0,35   | 0,11    | 3 200                         | 9 950                        | 0       |
| R <sub>2</sub> | 7,3    | 0,11    | 66 400                        | 68 700                       | 0,8     |
| R <sub>3</sub> | 1,1    | 0,11    | 10 000                        | 9 950                        | 0,1     |
| R <sub>3</sub> | 0,55   | 0,11    | 5 000                         | 5 000                        | 0,1     |

$$V = 9,3$$

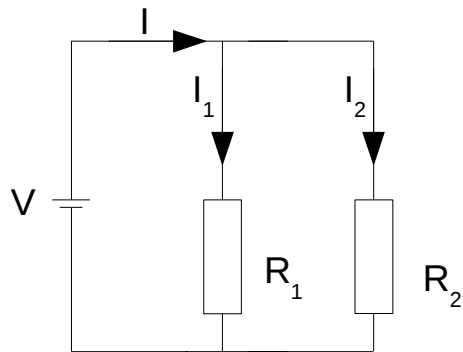
$$R_{\text{equivalent calc}} = 84\,550\,\Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 86\,500\,\Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 1\,\text{mW}$$

## Grup: 5

Circuit 5



|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 8,85   | 2,7     | 3 300                         | 3 300                        | 23,9    |
| R <sub>2</sub> | 8,85   | 0,12    | 73 800                        | 68 250                       | 1,1     |

$$I = 2,8 \text{ mA}$$

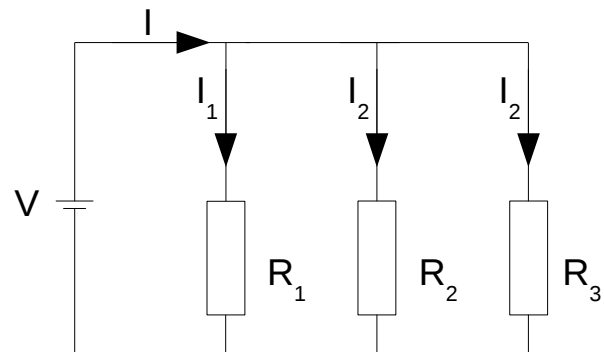
$$R_{\text{equivalent calc}} = 3\,200\Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 3\,400\Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 25 \text{ mW}$$

## Grup: 5

Circuit 6



|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 8,9    | 2,7     | 3300                          | 3 300                        | 24      |
| R <sub>2</sub> | 8,9    | 0,12    | 74 200                        | 68 250                       | 1,1     |
| R <sub>3</sub> | 8,9    | 0,9     | 9900                          | 10 000                       | 8       |

$$I = 3,7 \text{ mA}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 2400 \Omega$$

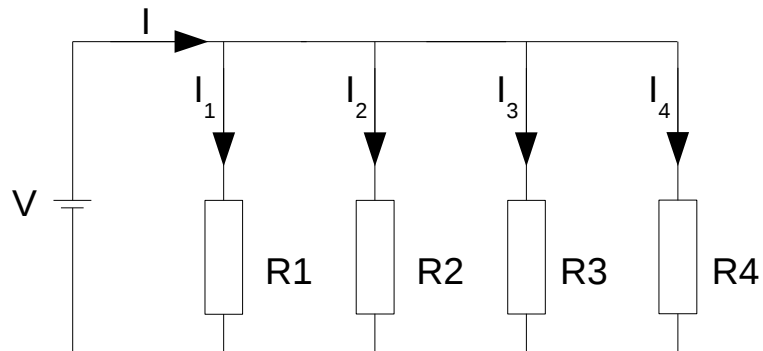
$$R_{\text{equivalent mes}} = 2\,380 \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 33 \text{ mW}$$



## Grup: 5

Circuit 7



|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 8,8    | 2,7     | 3 300                         | 3 300                        | 24      |
| R <sub>2</sub> | 8,8    | 0,12    | 74 200                        | 68 250                       | 1,1     |
| R <sub>3</sub> | 8,8    | 0,9     | 9 900                         | 10 000                       | 8       |
| R <sub>4</sub> | 8,8    | 1,75    | 5 000                         | 5 100                        | 15,4    |

$$I = 5,4 \text{ mA}$$

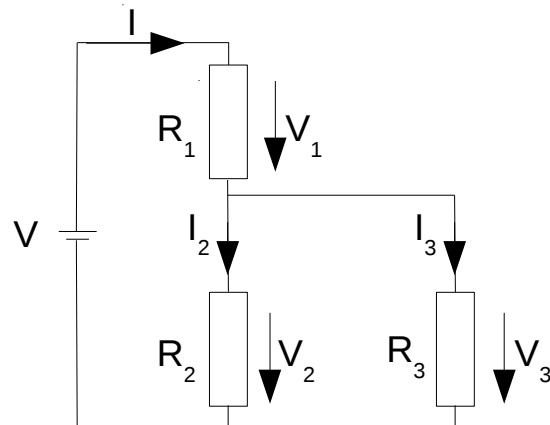
$$R_{\text{equivalent calc}} = 1630 \text{ } \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 1630 \text{ } \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 47,5 \text{ mW}$$

## Grup: 5

Circuit 8



|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 2,46   | 0,75    | 3 300                         | 3 300                        | 1,8     |
| R <sub>2</sub> | 6,55   | 0,1     | 655 000                       | 68 250                       | 0,7     |
| R <sub>3</sub> | 6,55   | 0,66    | 9 900                         | 10 000                       | 4,3     |

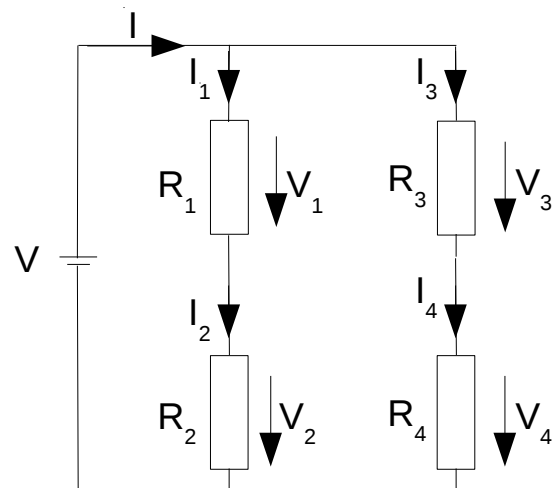
$$V = 9$$

$$I = 0,75$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 12\,000\,\Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 11\,960\,\Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 6,8\,\text{mW}$$

**Grup: 5****Circuit 9**

|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 0,41   | 0,13    | 3 150                         | 3 300                        | 0,1     |
| R <sub>2</sub> | 8,6    | 0,13    | 66 150                        | 68 250                       | 1,1     |
| R <sub>3</sub> | 6      | 0,6     | 10 000                        | 10 000                       | 3,6     |
| R <sub>4</sub> | 3      | 0,6     | 5 000                         | 5 100                        | 1,8     |

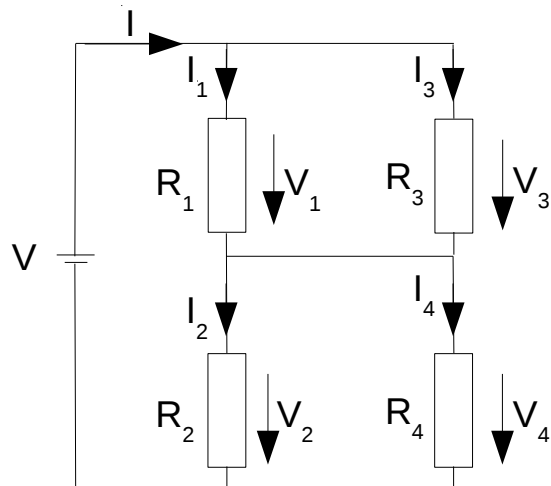
$$V = 9 \text{ V}$$

$$I = 0,73$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 12\,300 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 15\,000 \, \Omega$$

$$P_{\text{equivalent}} = 6,6 \text{ mW}$$

**Grup: 5****Circuit 10**

|                | V en V | I en mA | R <sub>calc</sub> en $\Omega$ | R <sub>mes</sub> en $\Omega$ | P en mW |
|----------------|--------|---------|-------------------------------|------------------------------|---------|
| R <sub>1</sub> | 3      | 0,93    | 3 200                         | 3 300                        | 2,8     |
| R <sub>2</sub> | 5,9    | 0,09    | 65 555                        | 68 250                       | 0,5     |
| R <sub>3</sub> | 3      | 0,3     | 10 000                        | 10 000                       | 0,9     |
| R <sub>4</sub> | 5,9    | 1,2     | 4900                          | 5 100                        | 7,1     |

$$V = 9 \text{ V}$$

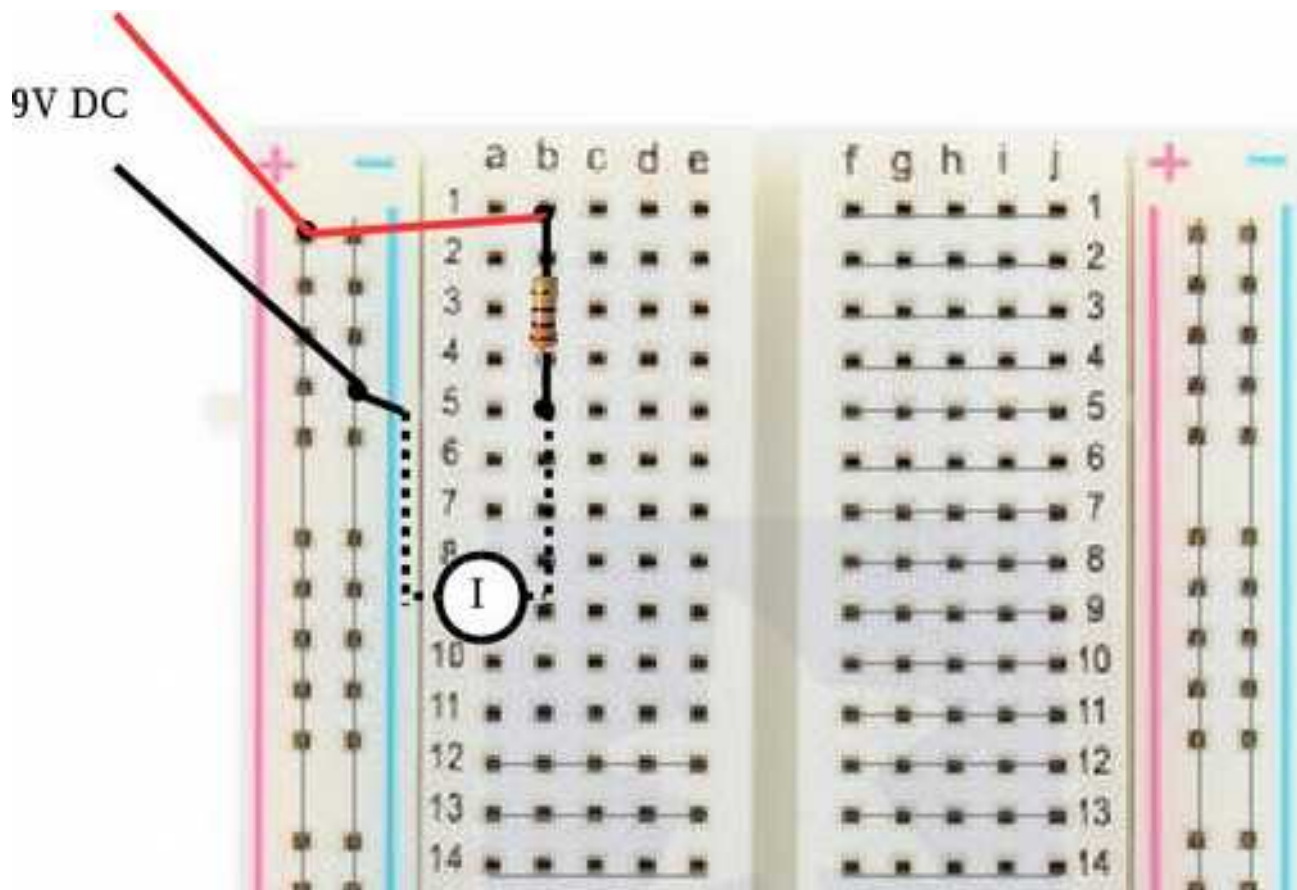
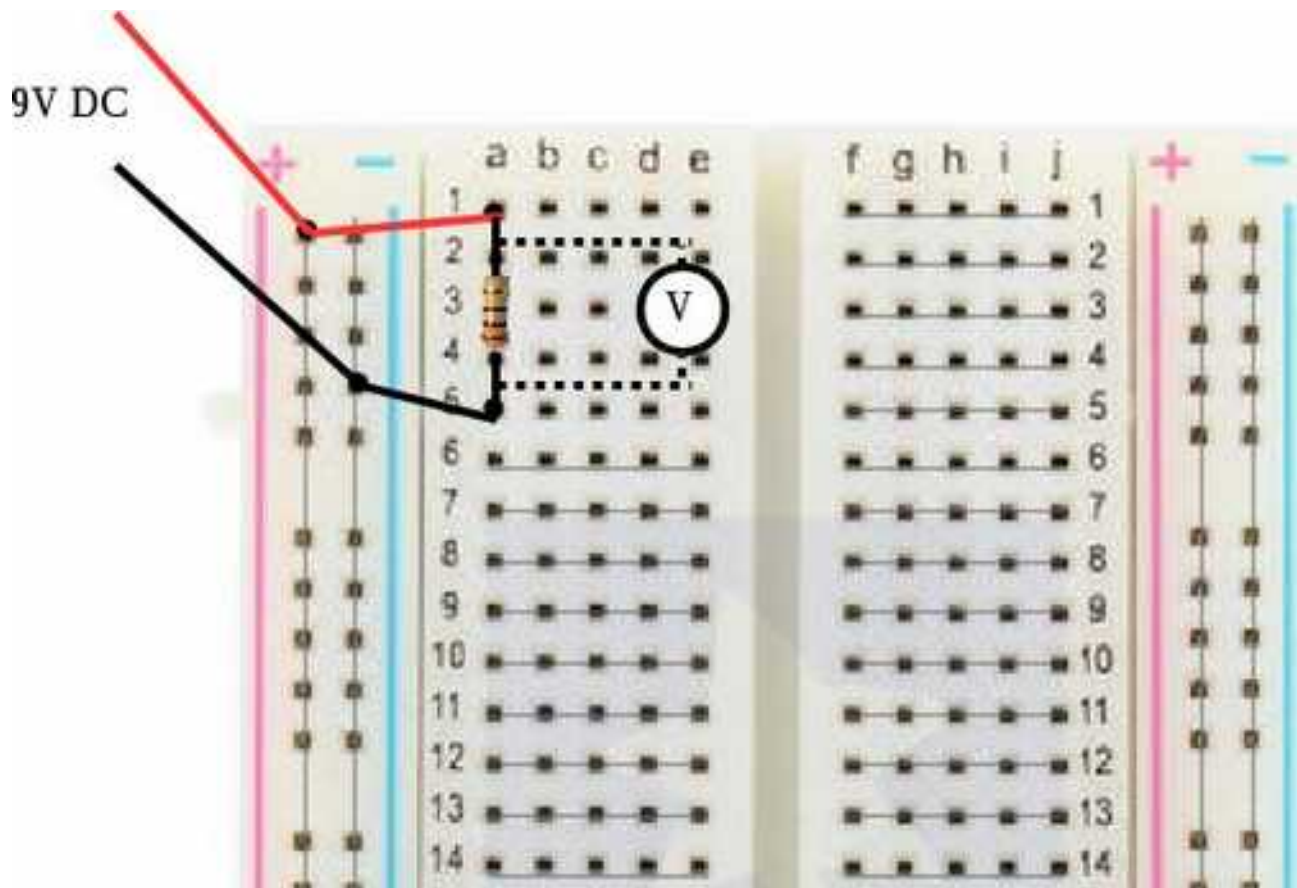
$$I = 1,24 \text{ mA}$$

$$R_{\text{equivalent calc}} = 7\,300 \, \Omega$$

$$R_{\text{equivalent mes}} = 7\,200 \, \Omega$$

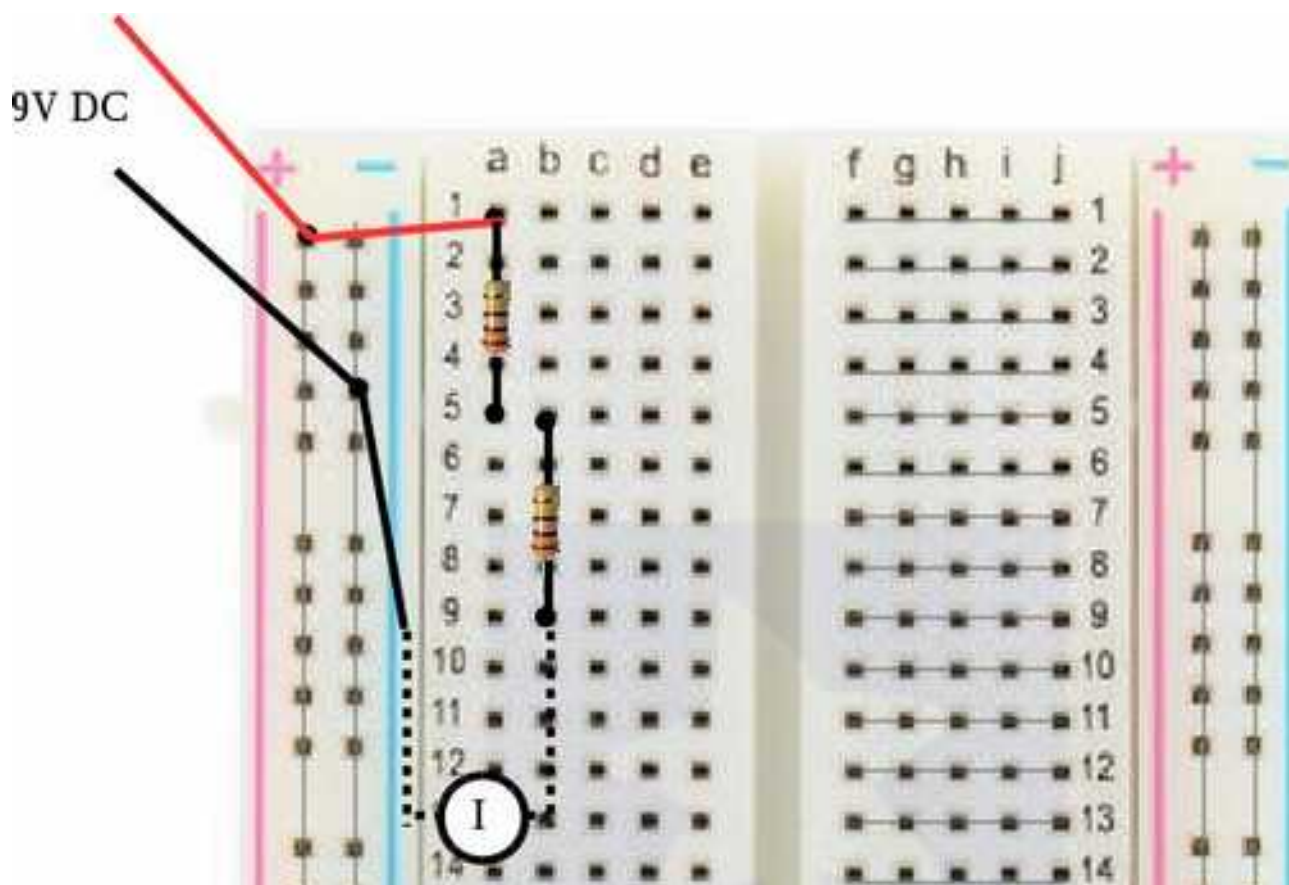
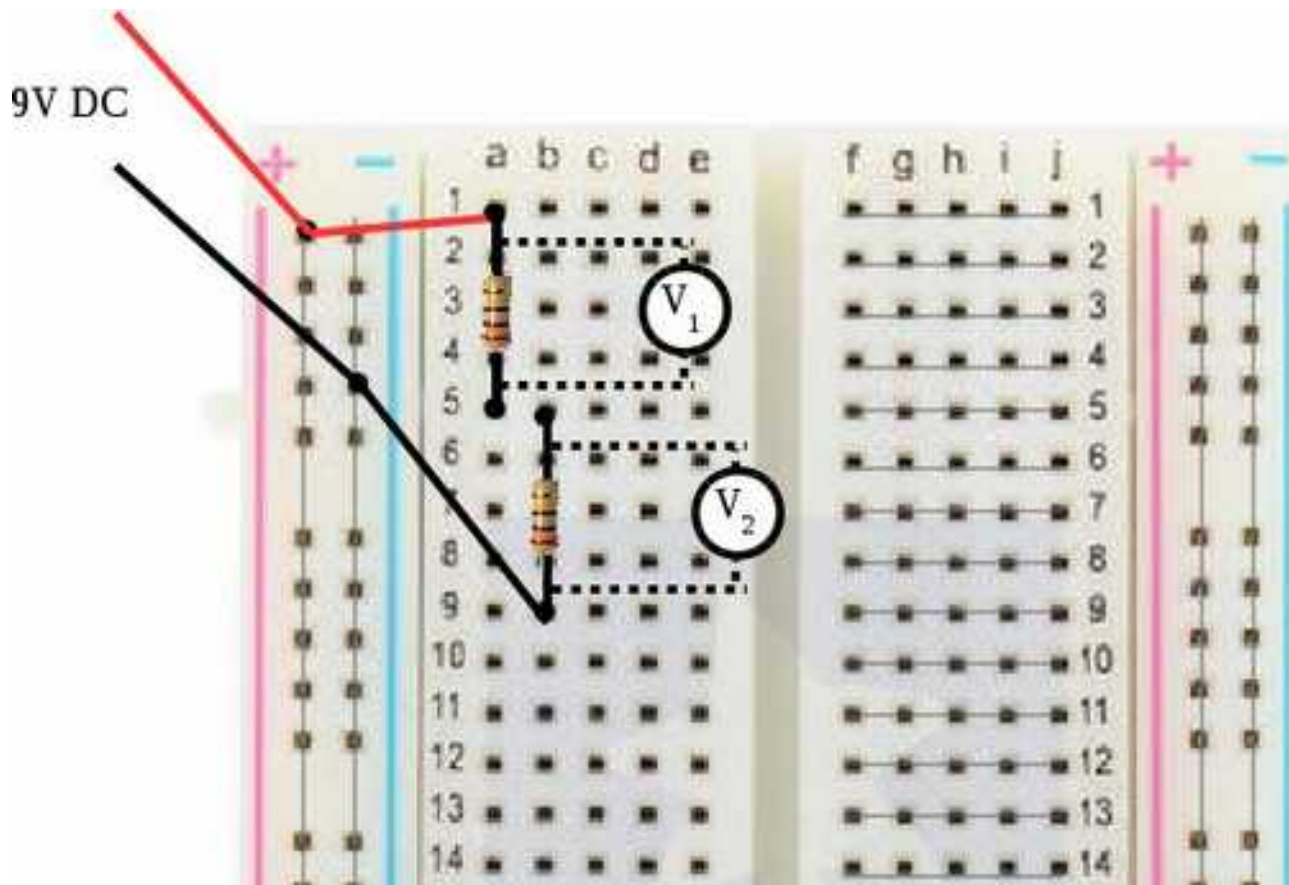
$$P_{\text{equivalent}} = 11 \text{ mW}$$

Circuit 1 – mesurament de tensió i corrent en una resistència

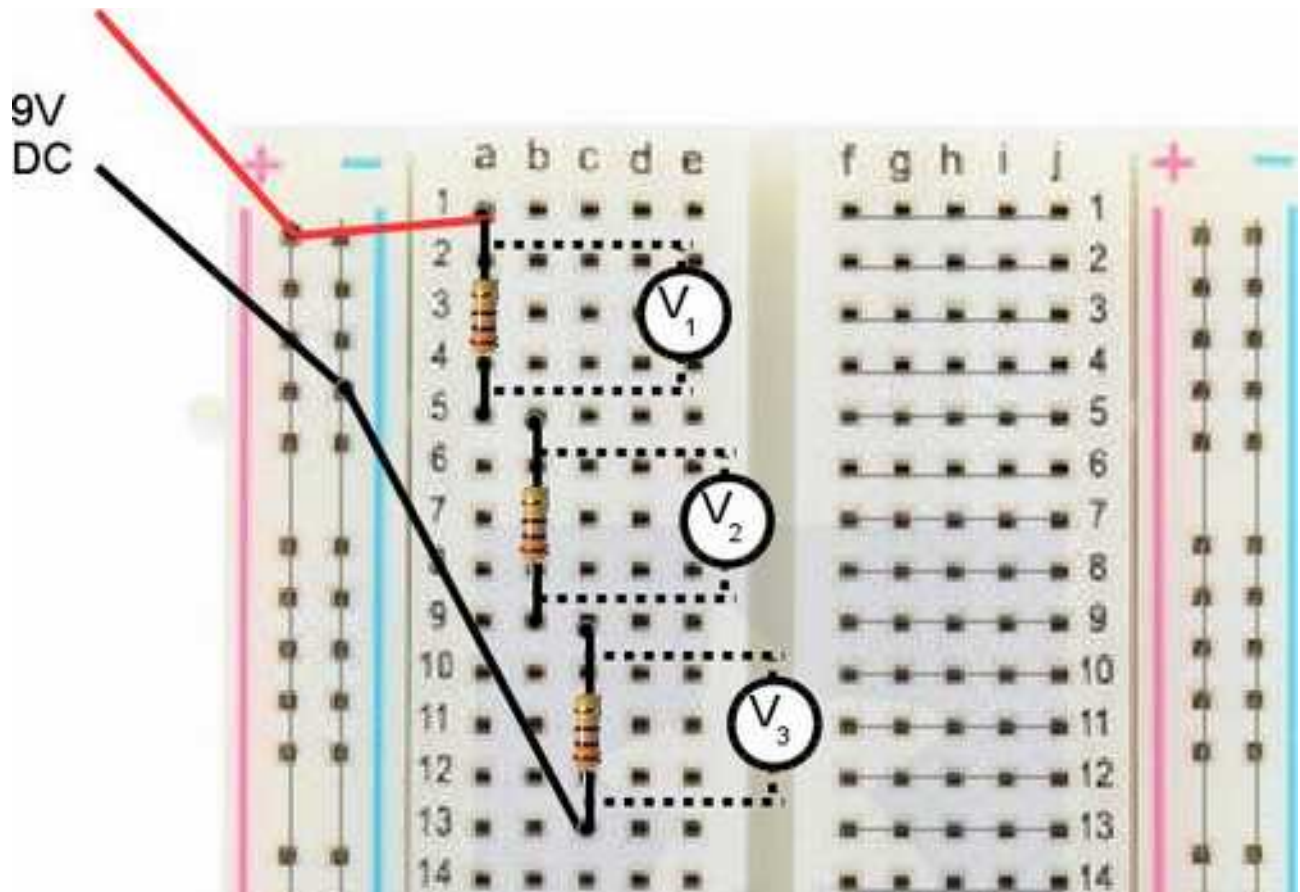




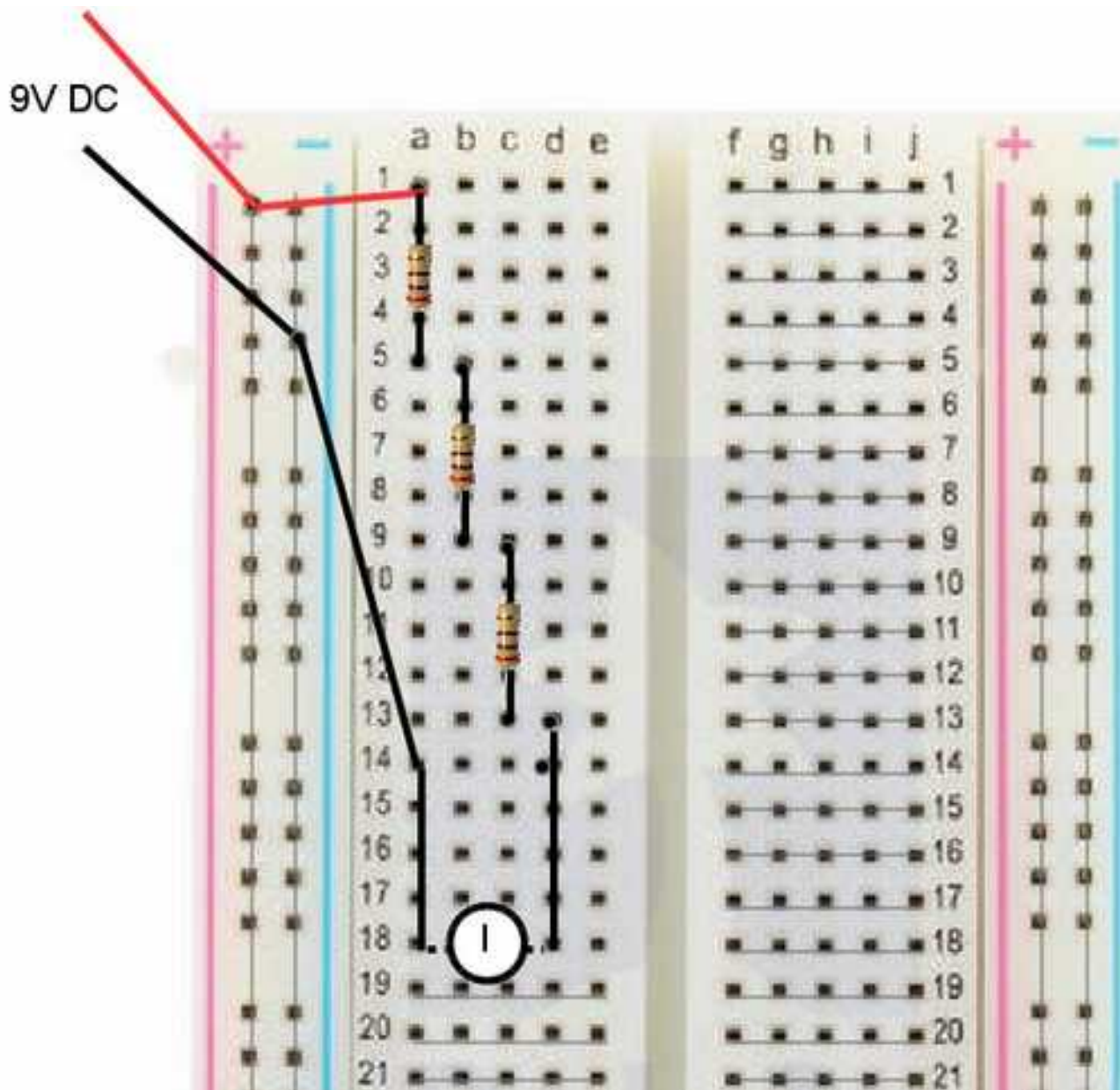
Circuit 2 – mesurament de tensió i corrent en dues resistències connectades en sèrie



Circuit 3 – mesurament de tensió en tres resistències en sèrie

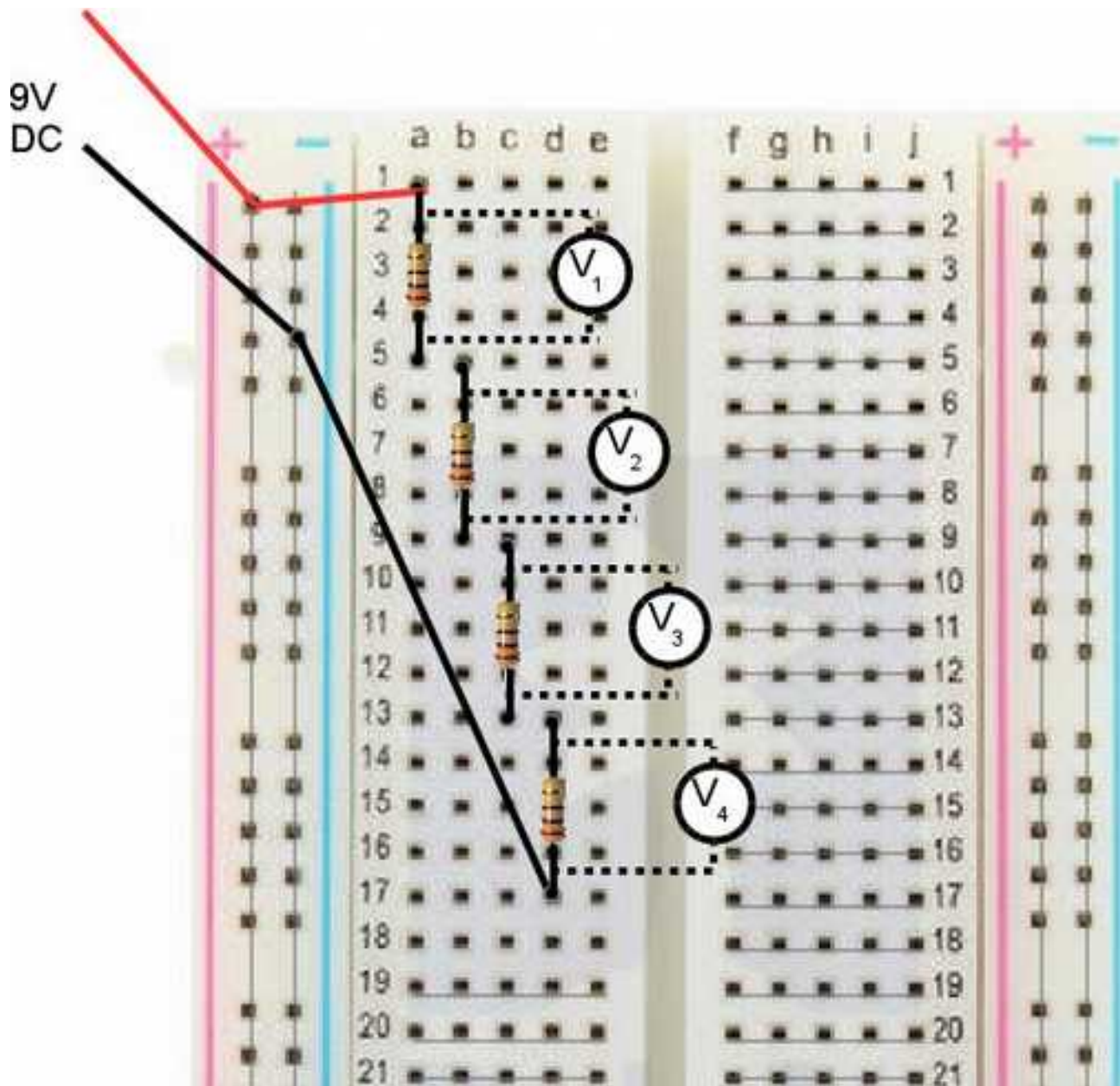


Circuit 3 – mesurament de corrent en tres resistències en sèrie

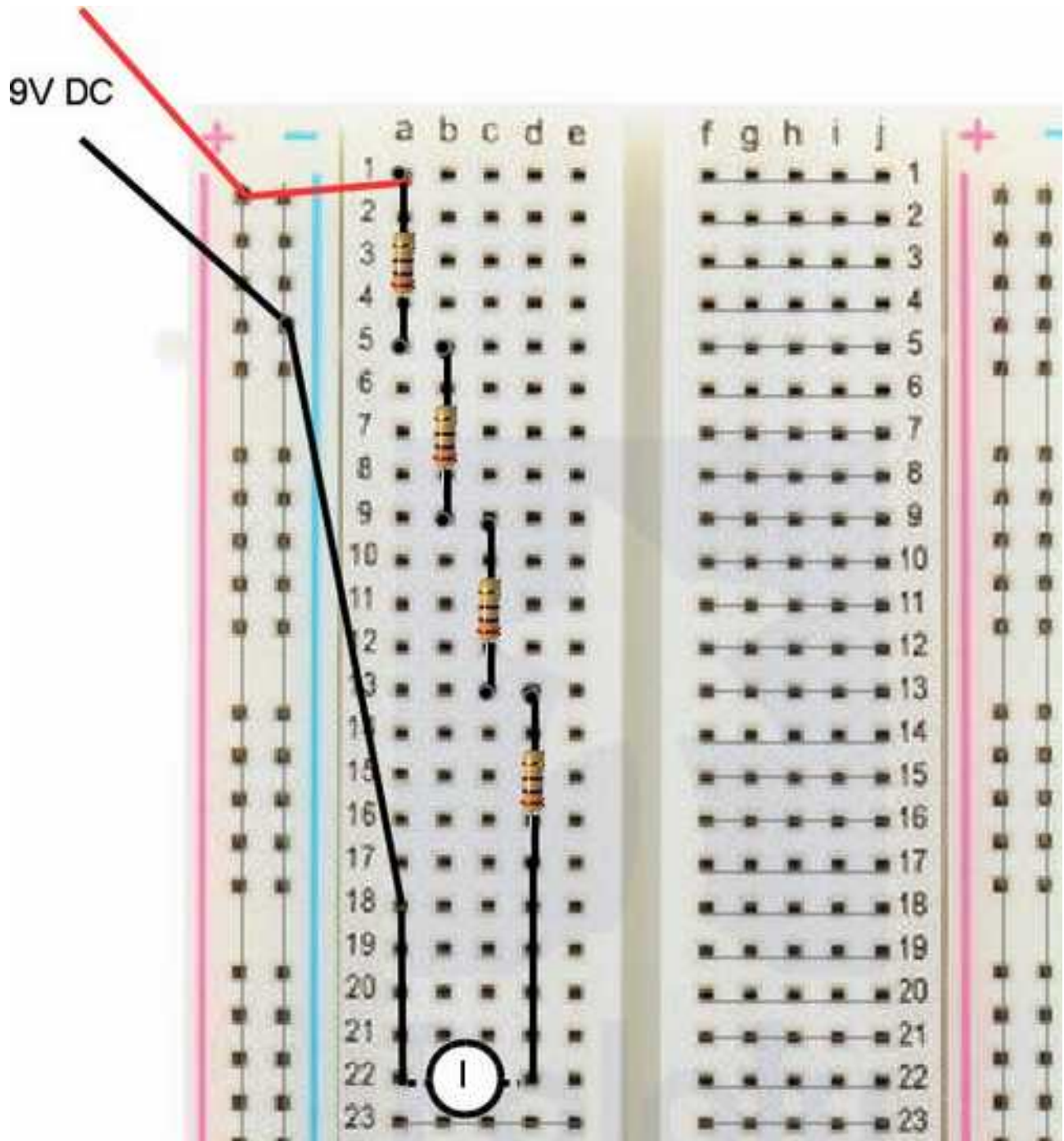




Circuit 4 – mesurament de tensió en quatre resistències en sèrie

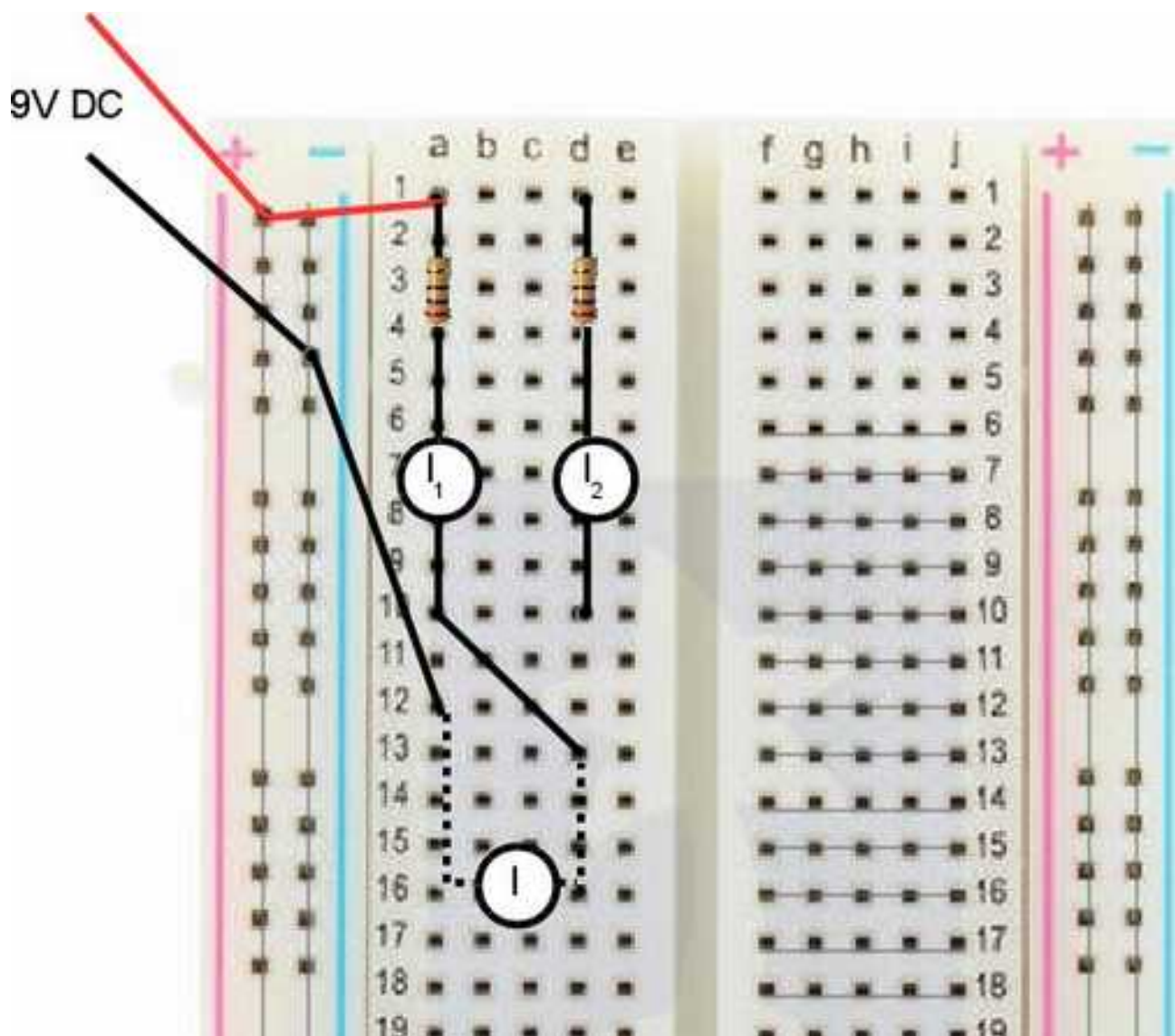
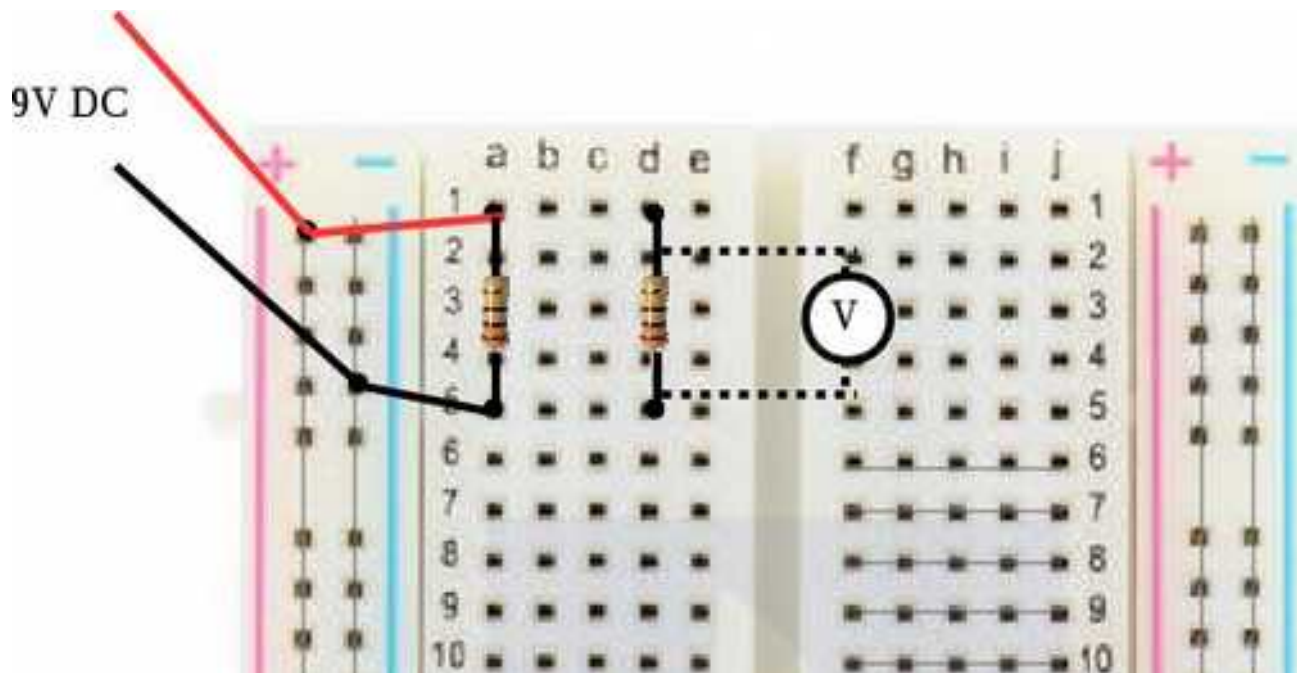


Circuit 4 – mesurament de corrent en quatre resistència en sèrie



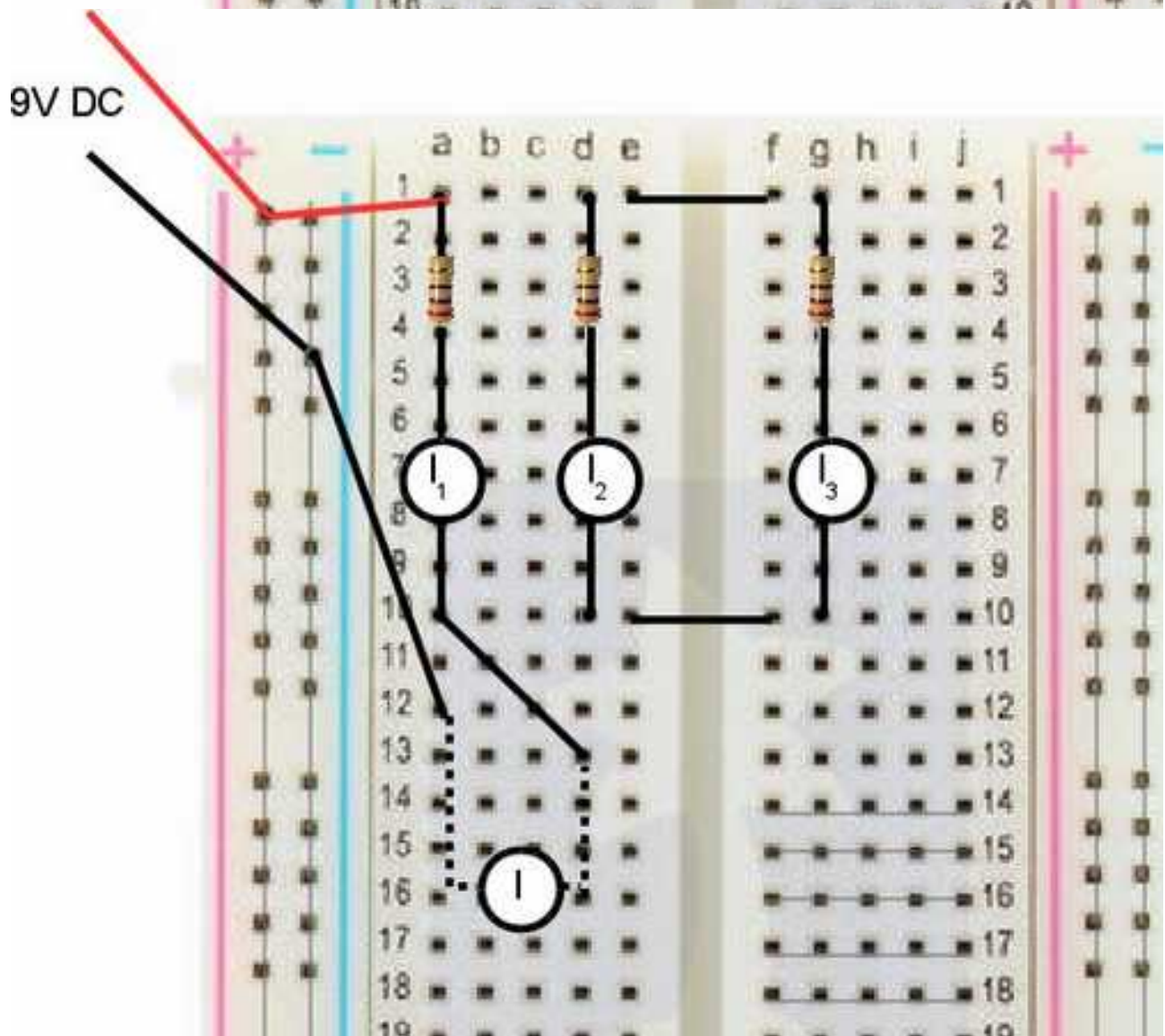
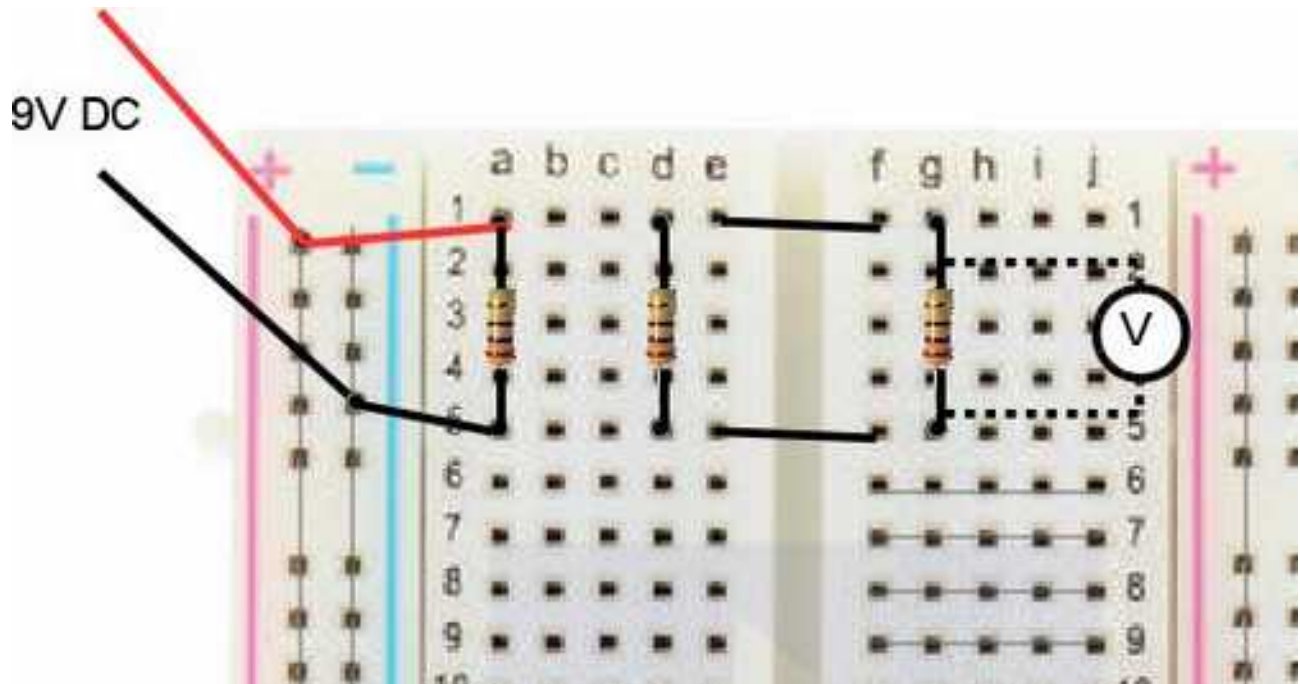


Circuit 5 – mesurament de tensió i corrent amb dues resistències en paral·lel



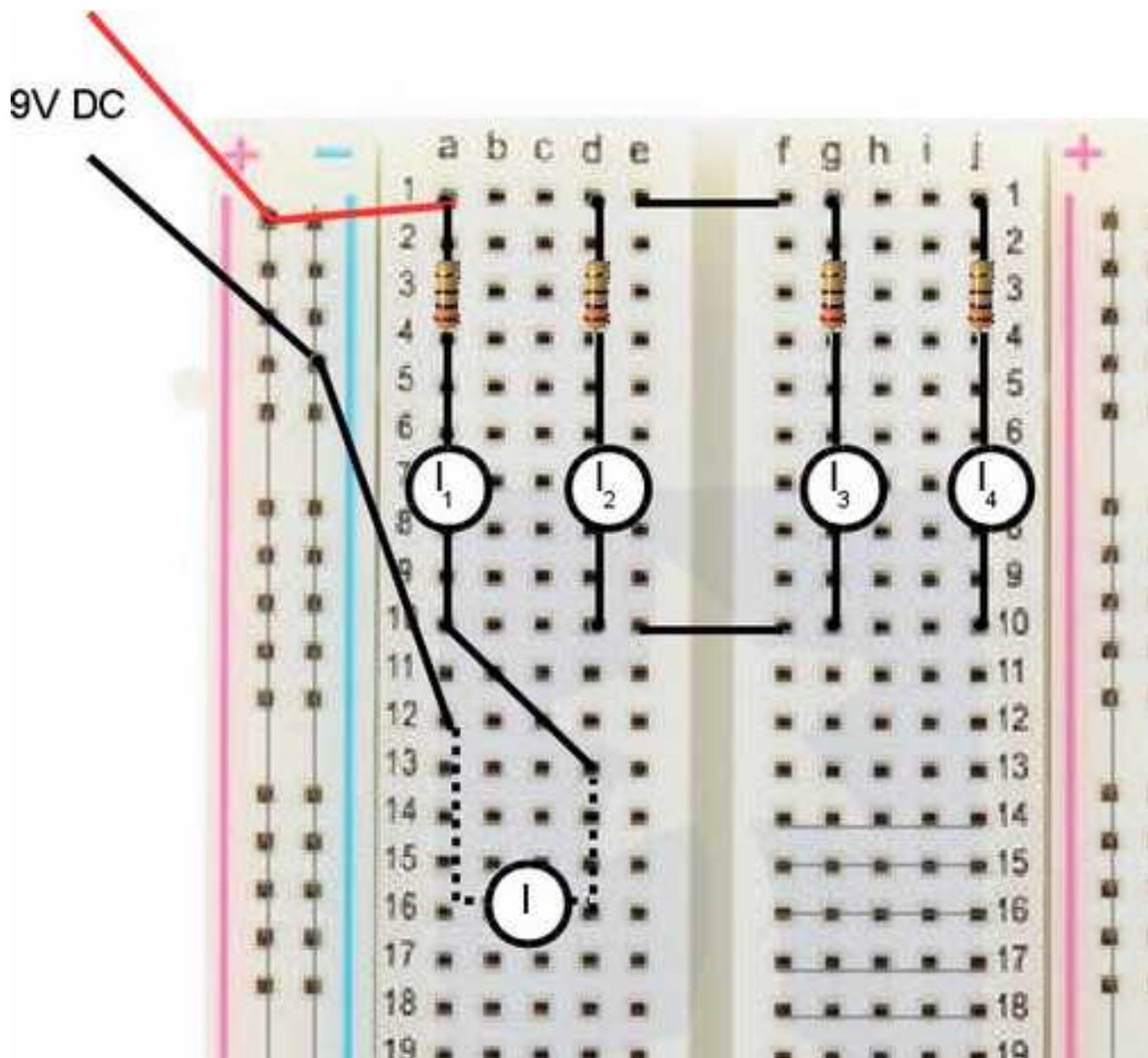
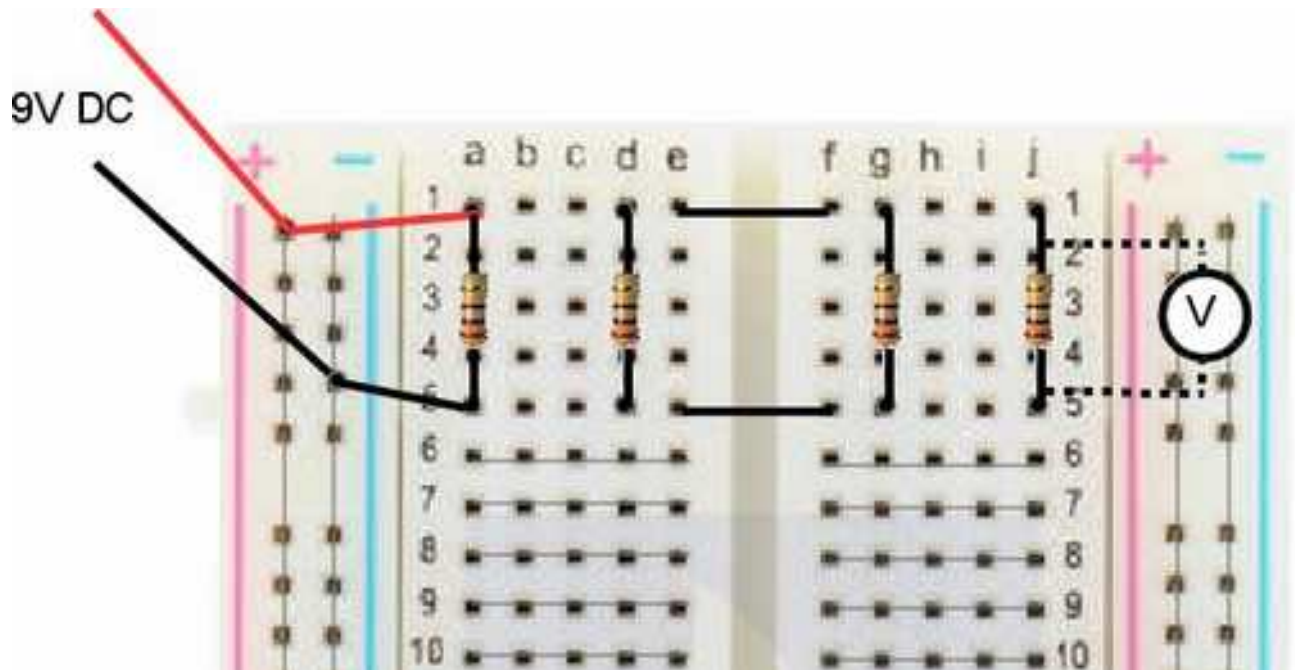


Circuit 6 – mesurament de tensió i corrent amb tres resistències en paral·lel

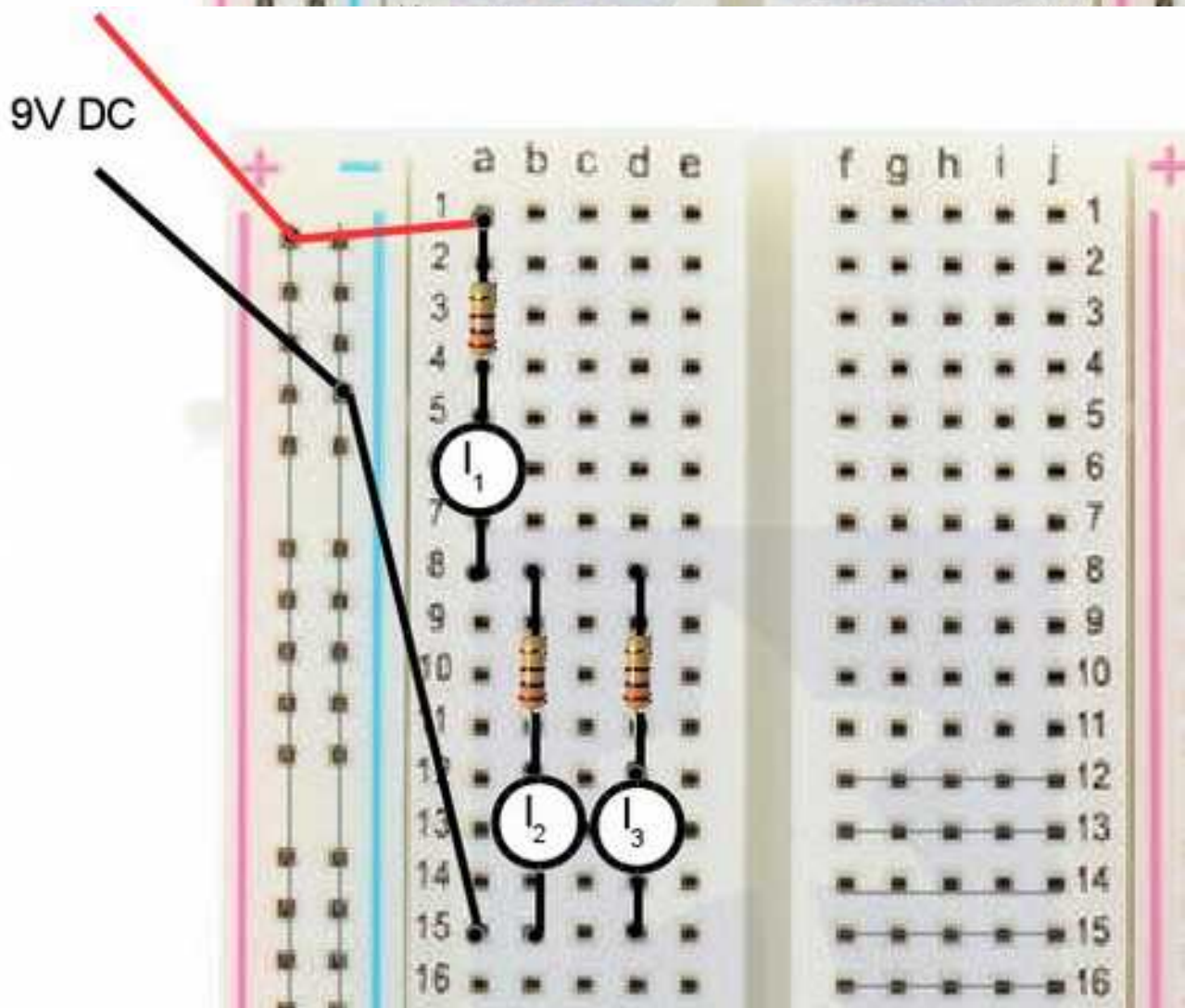
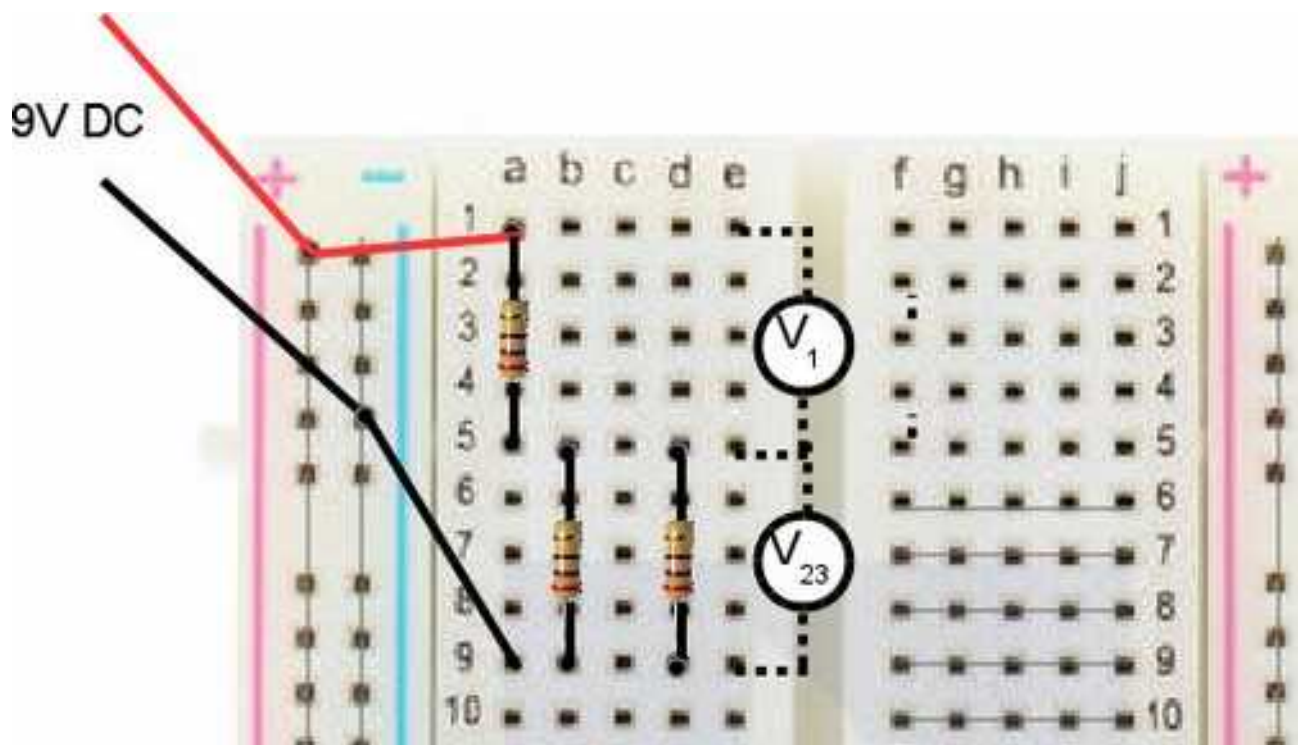




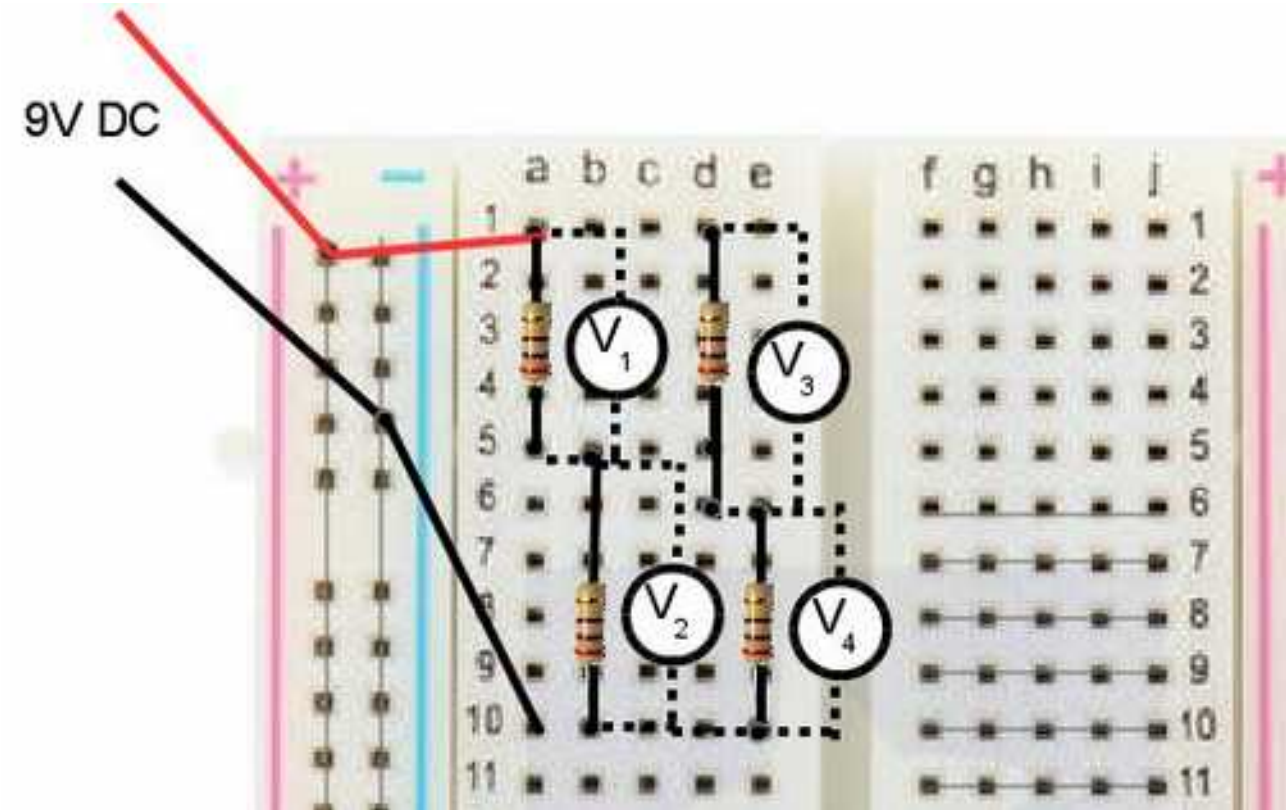
Circuit 7 – mesurament de tensió i corrent amb quatre resistències en paral·lel



Circuit 8 – mesurament de tensió i corrent

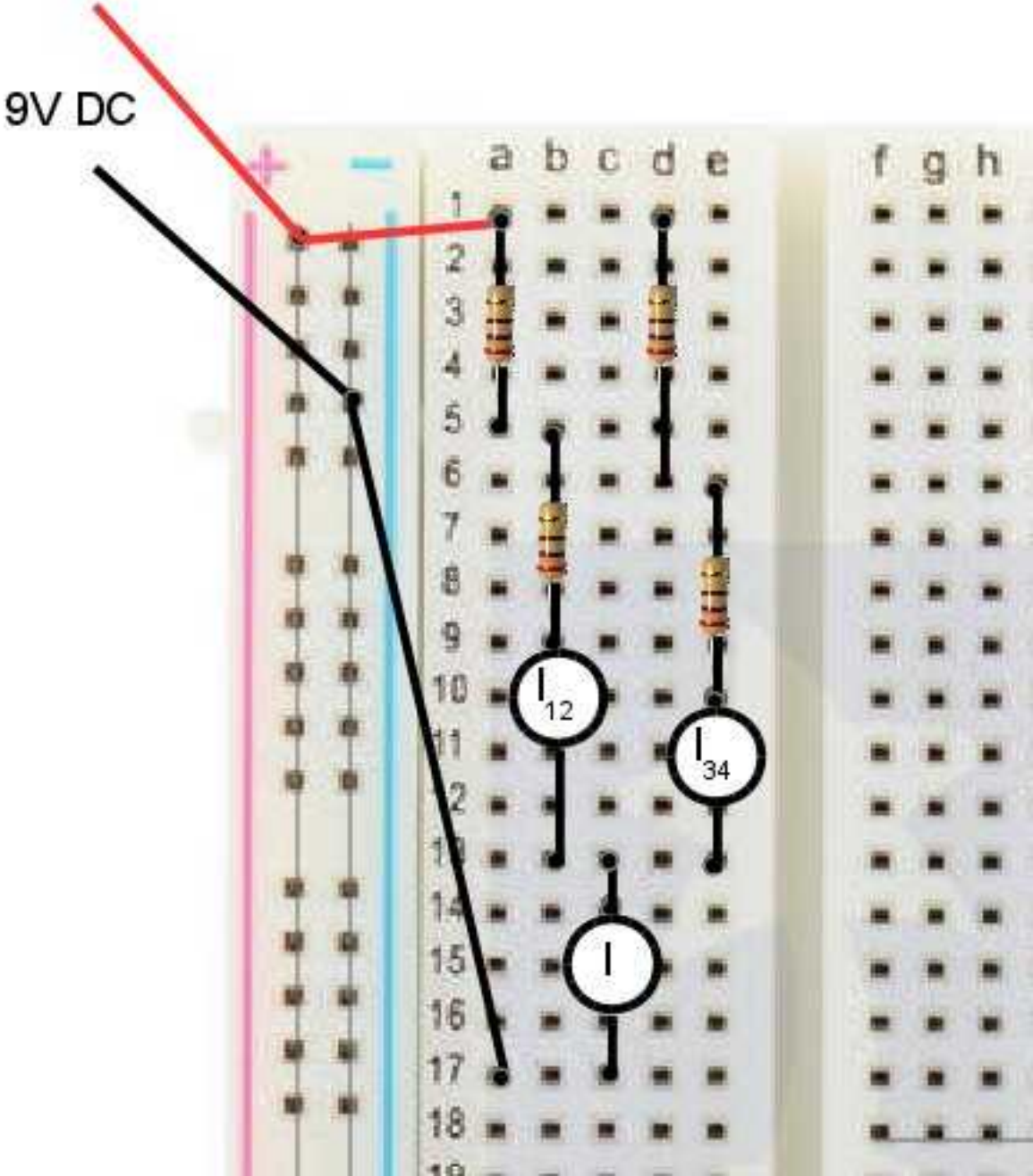


Circuit 9 – mesurament de tensió

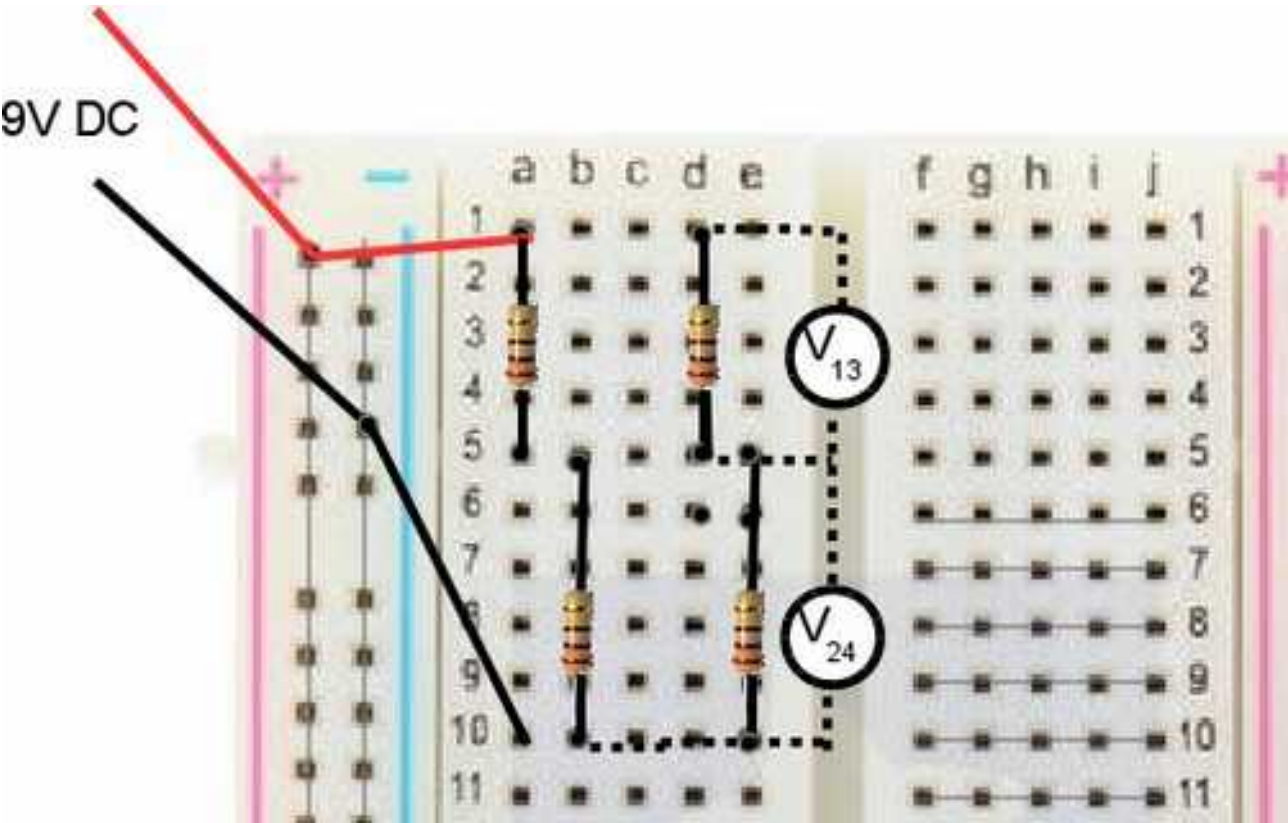




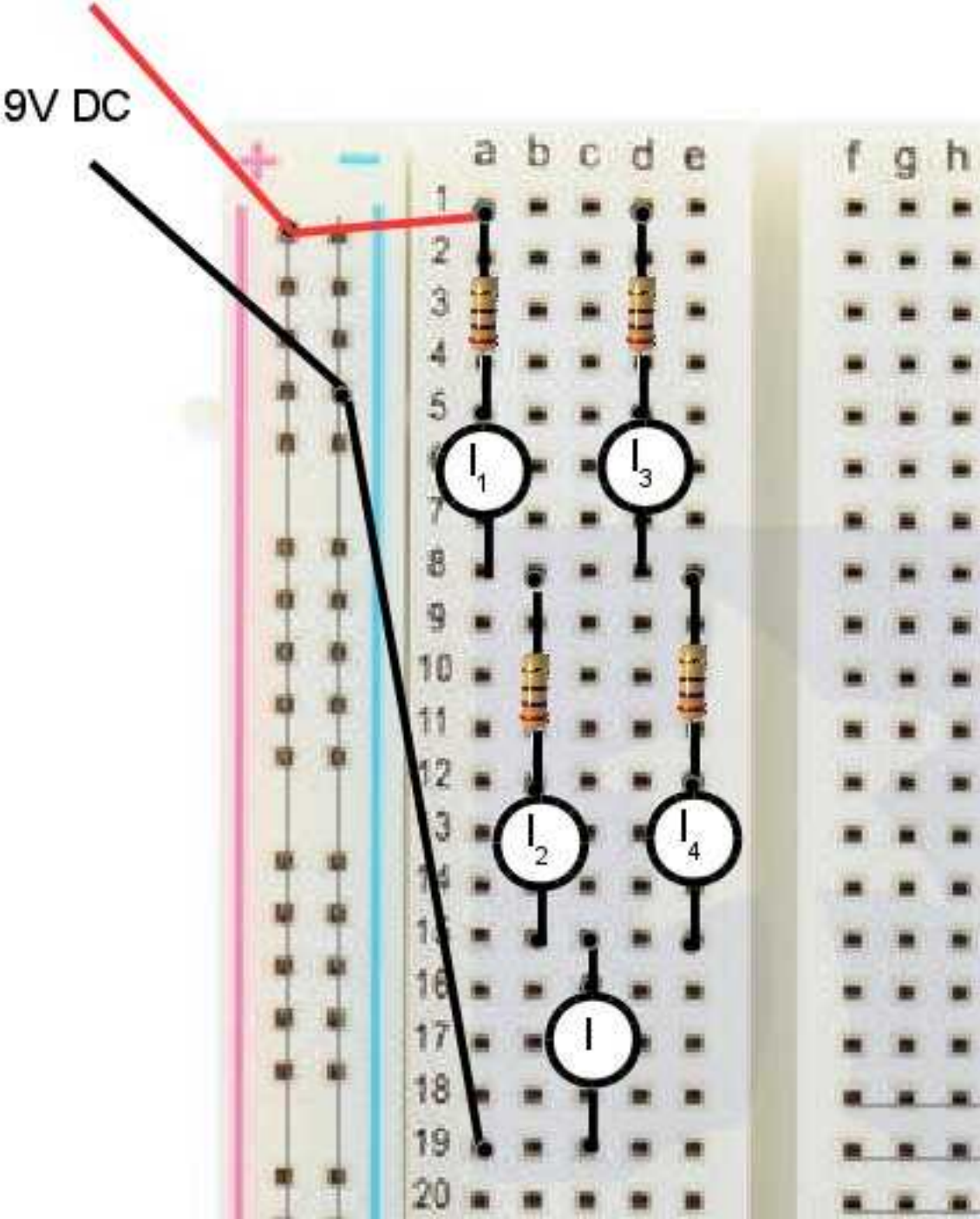
Circuit 9 – mesurament de corrent



Circuit 10 – mesurament de tensió

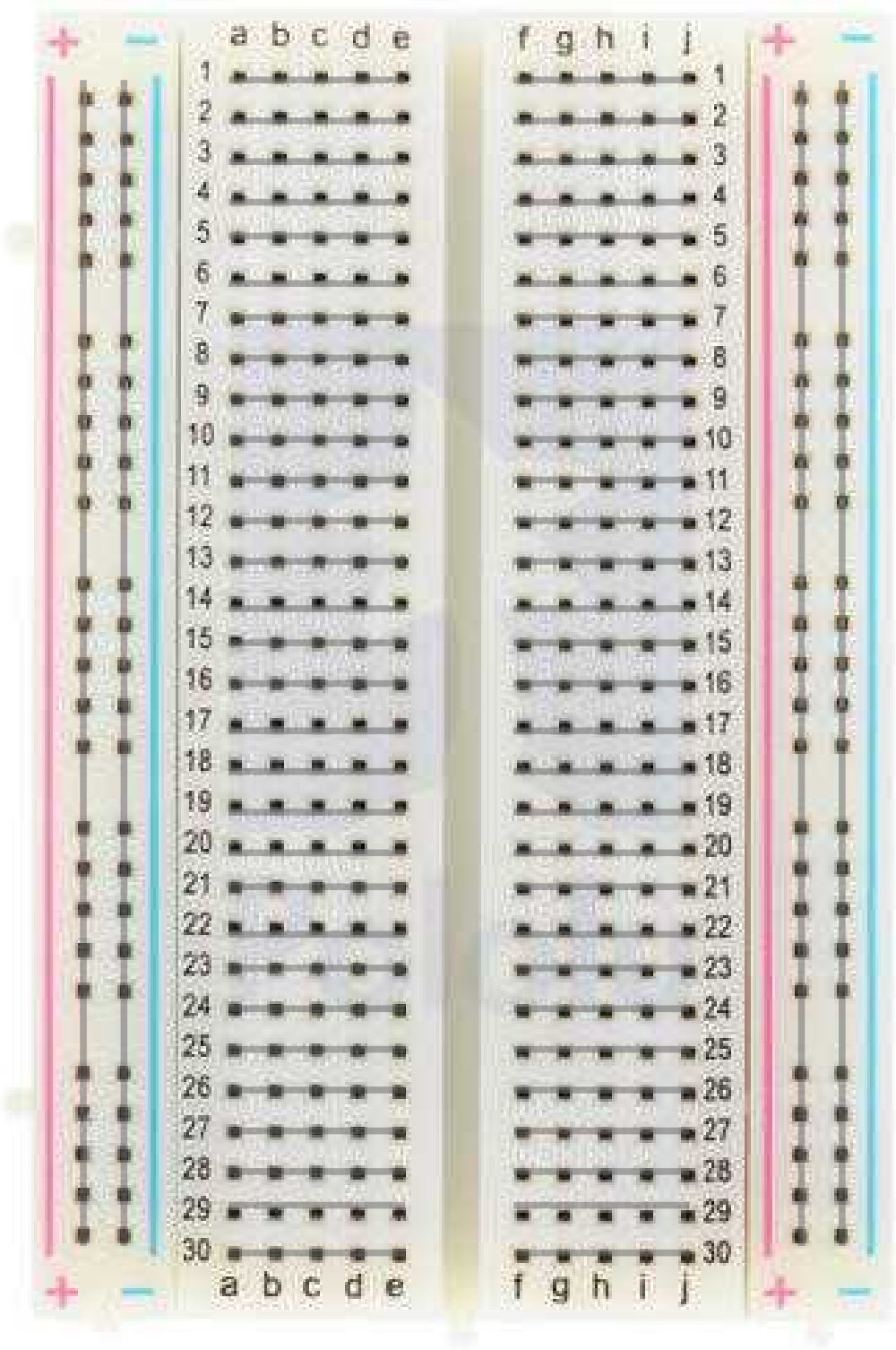


Circuit 10 – mesurament de corrent

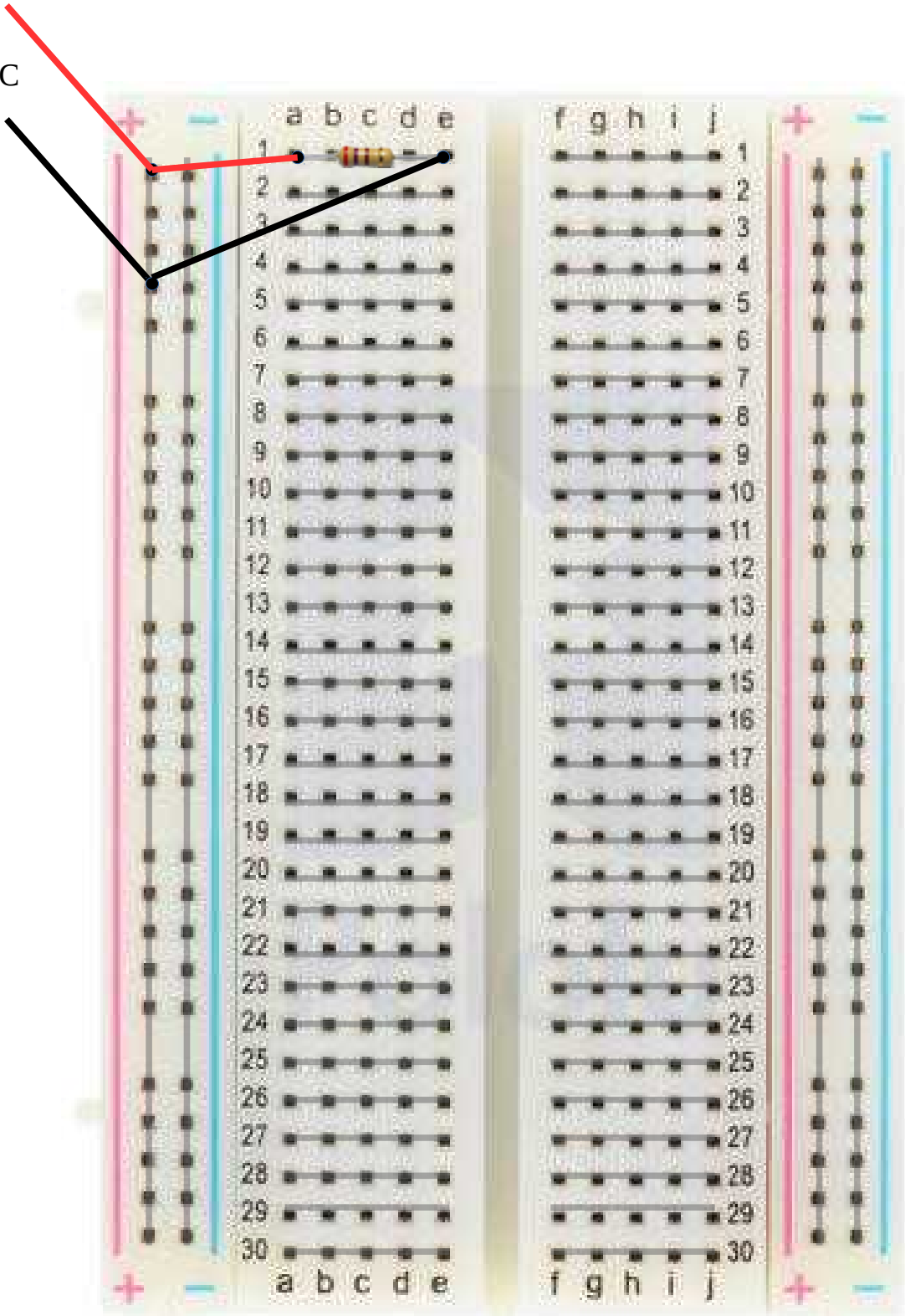


Breadboard o Protoboard

Les línies mostren els contactes entre els quals es mesura continuïtat

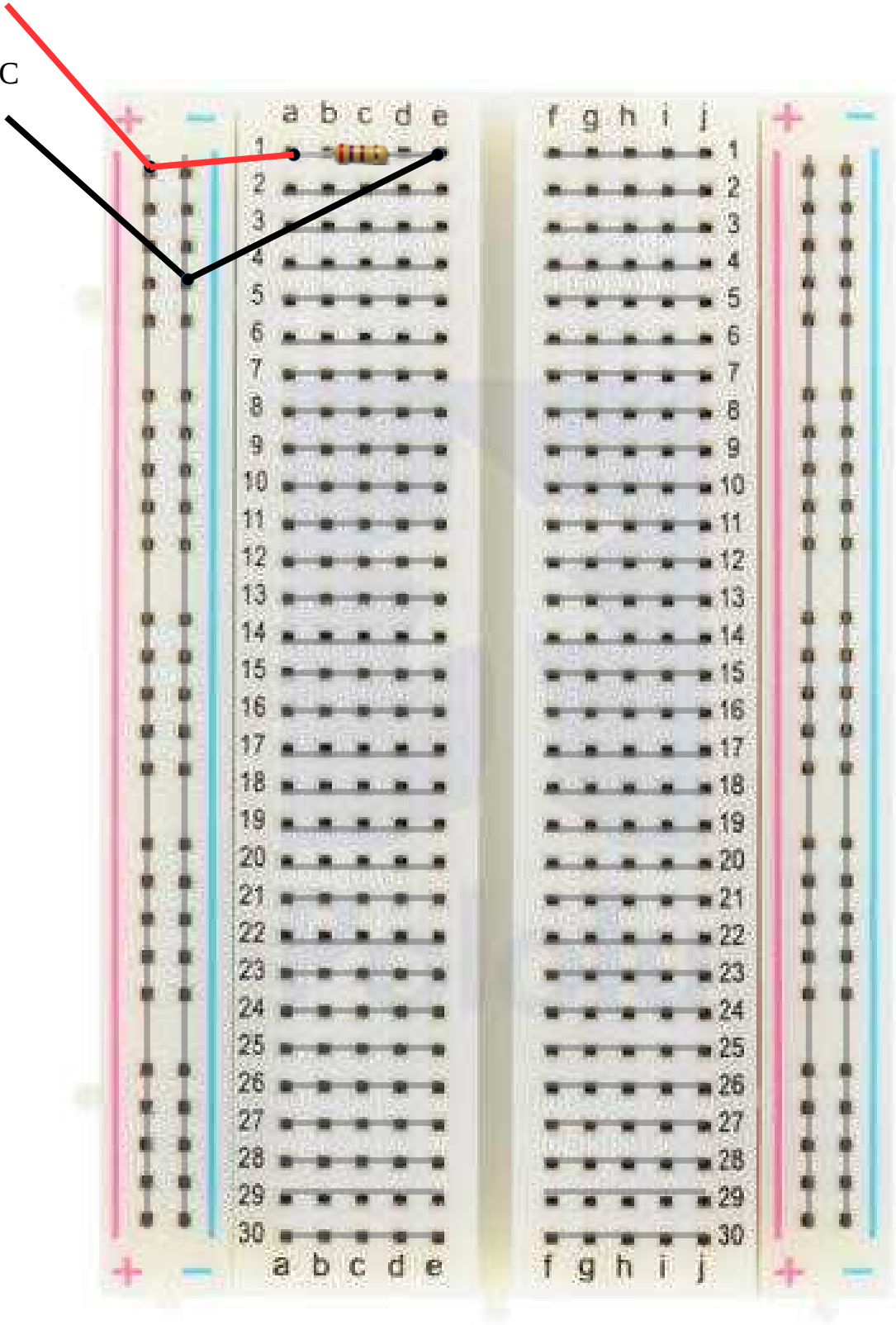


9V DC



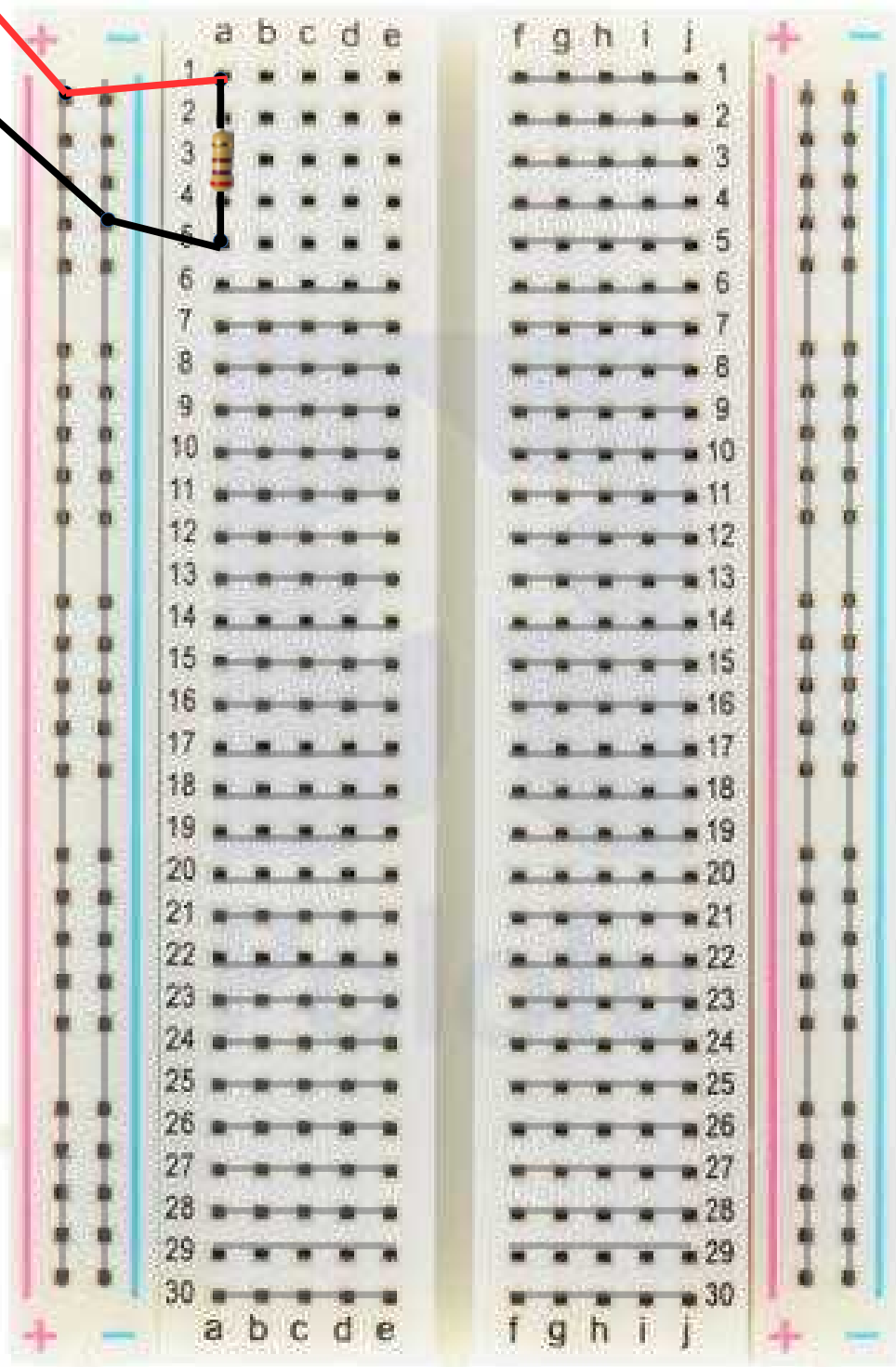
Circuit 1

9V DC

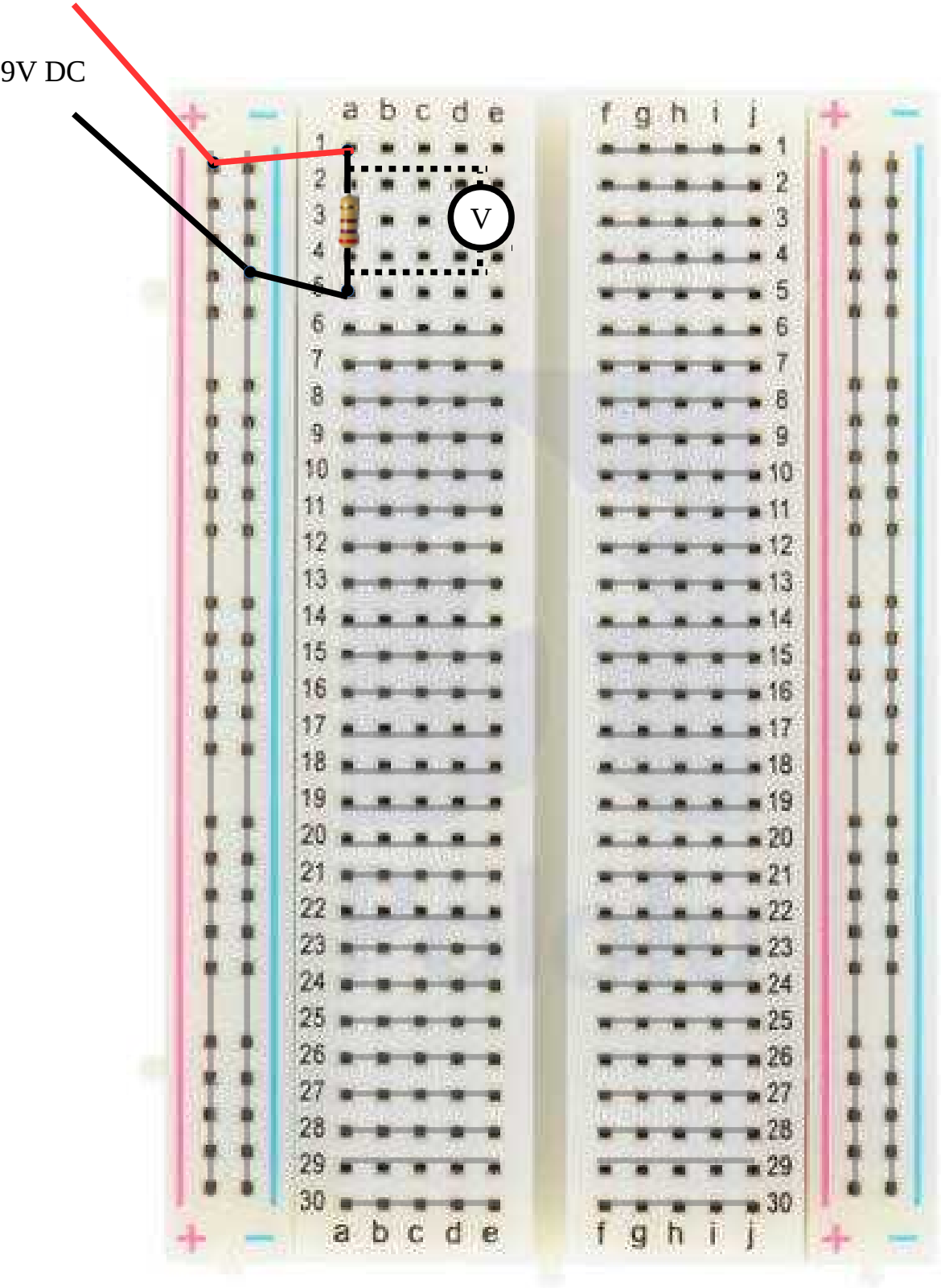




9V DC

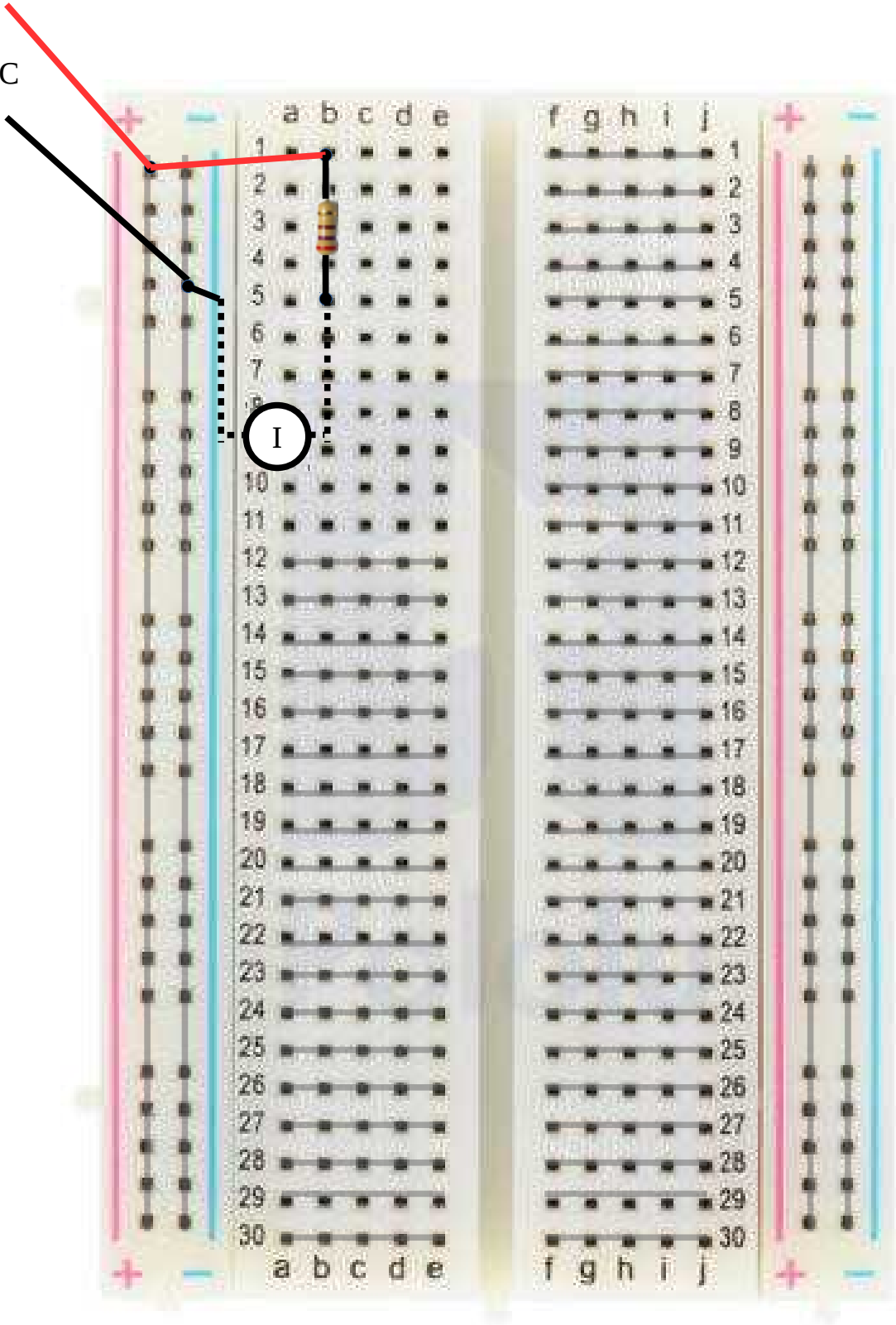


Mesurament tensió

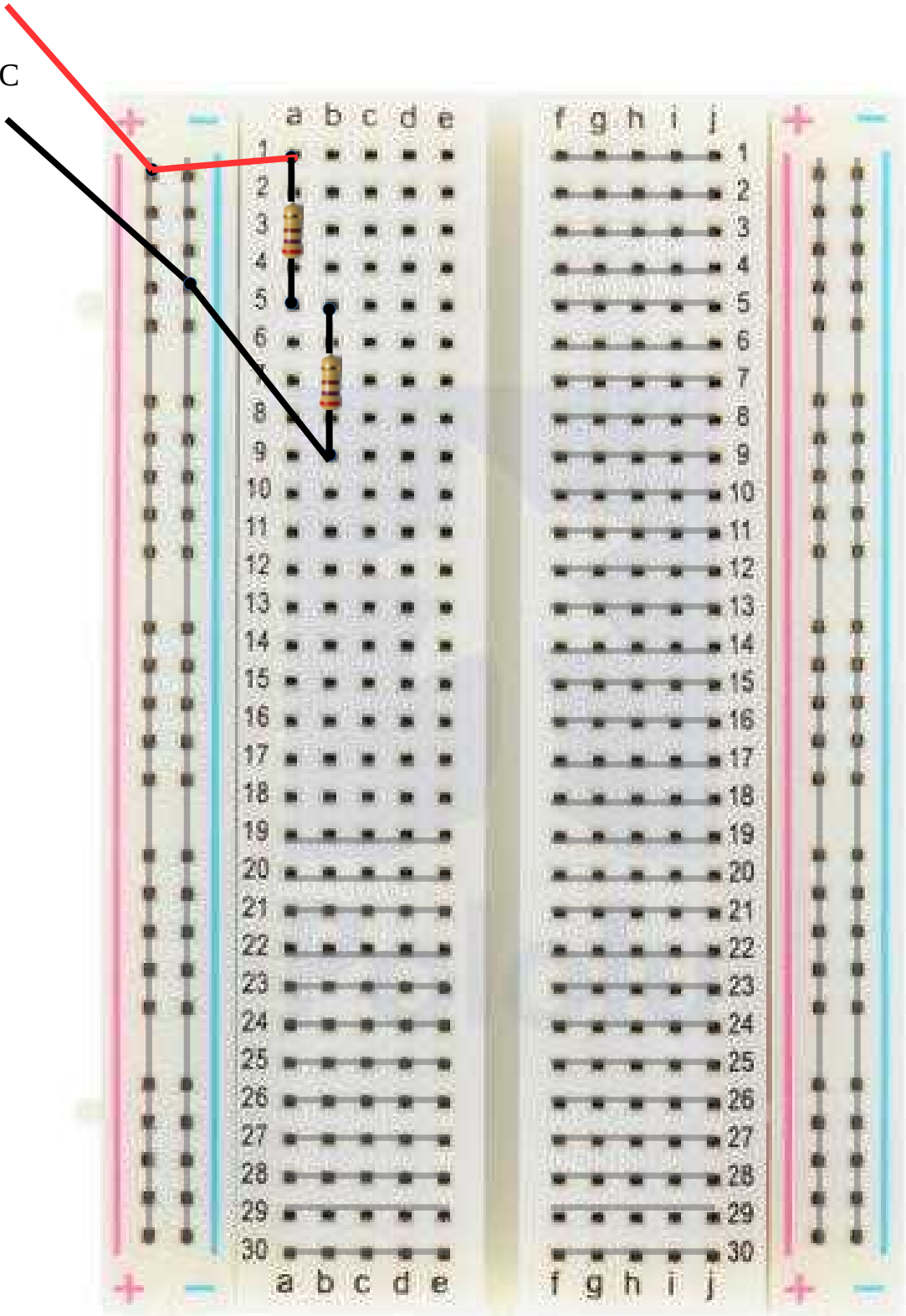


Mesurament corrent

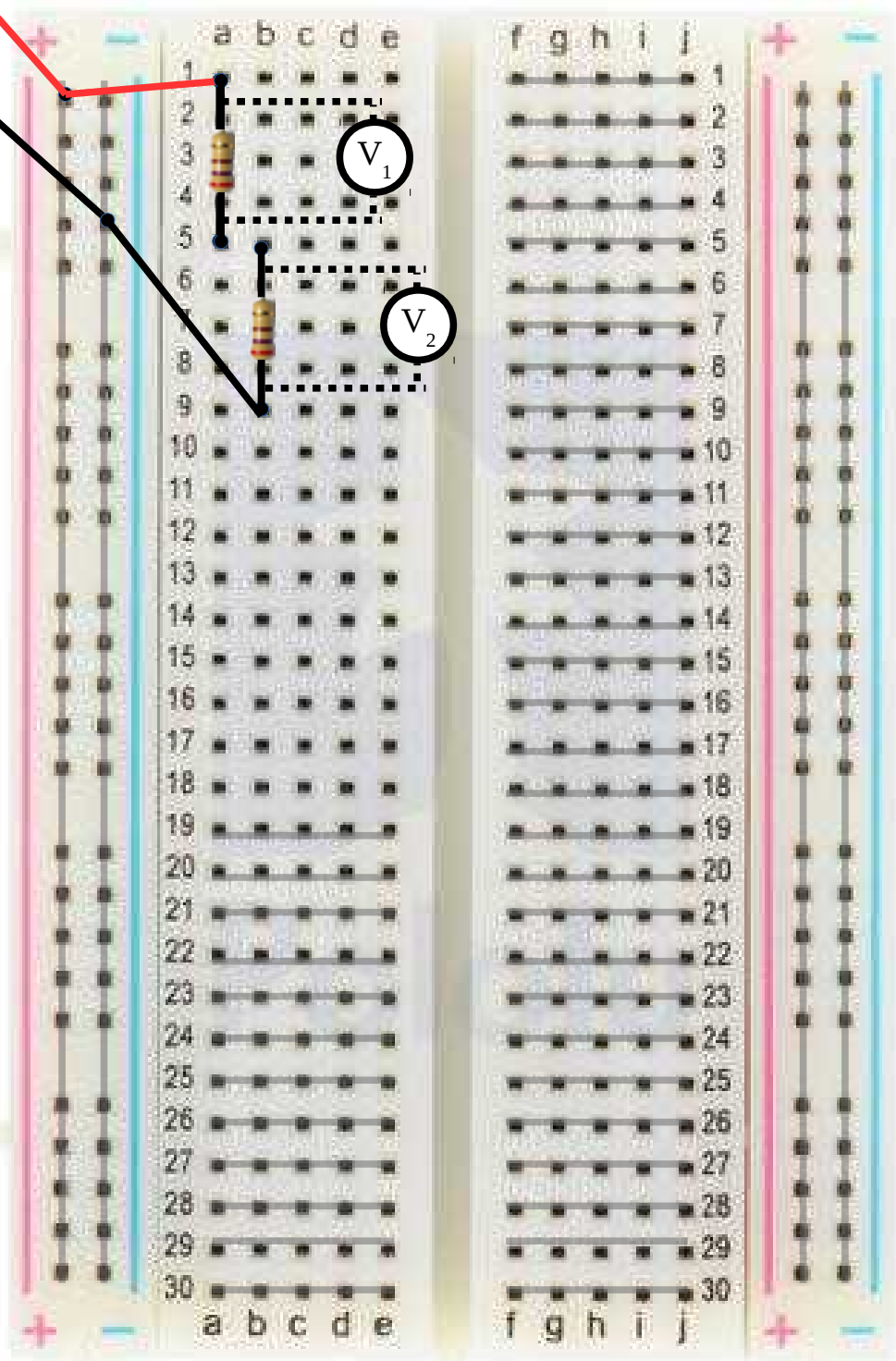
9V DC



9V DC

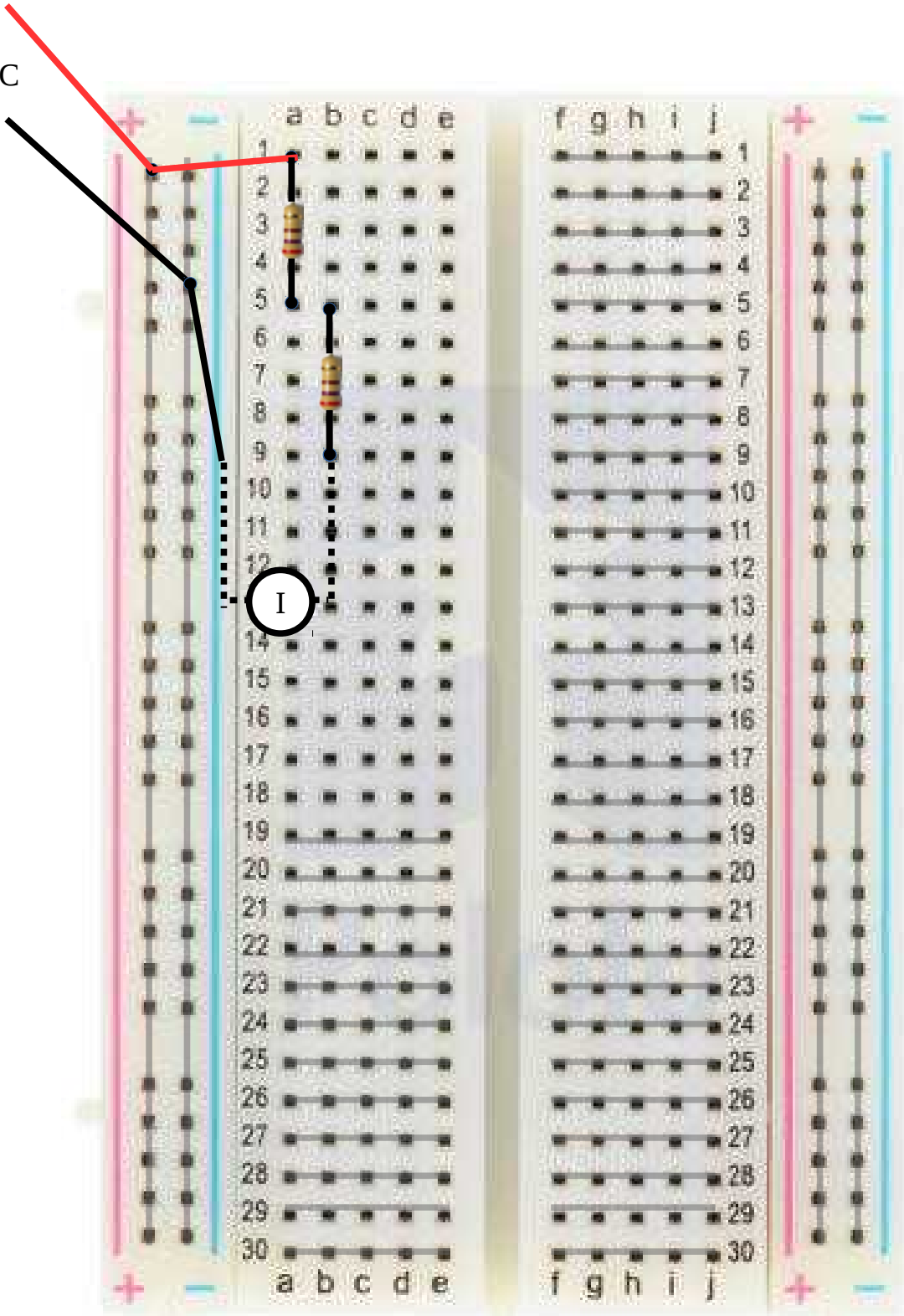


9V DC

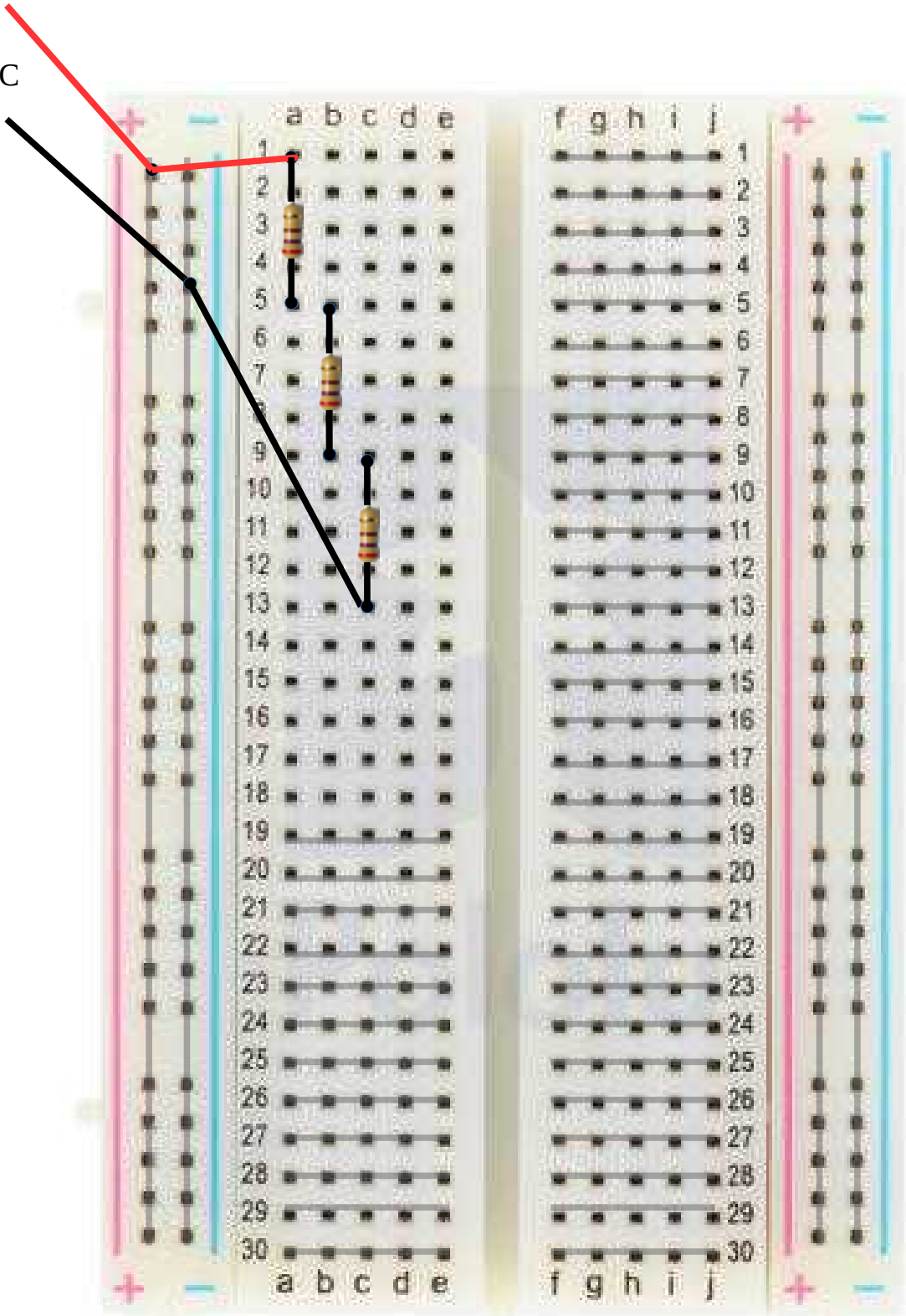




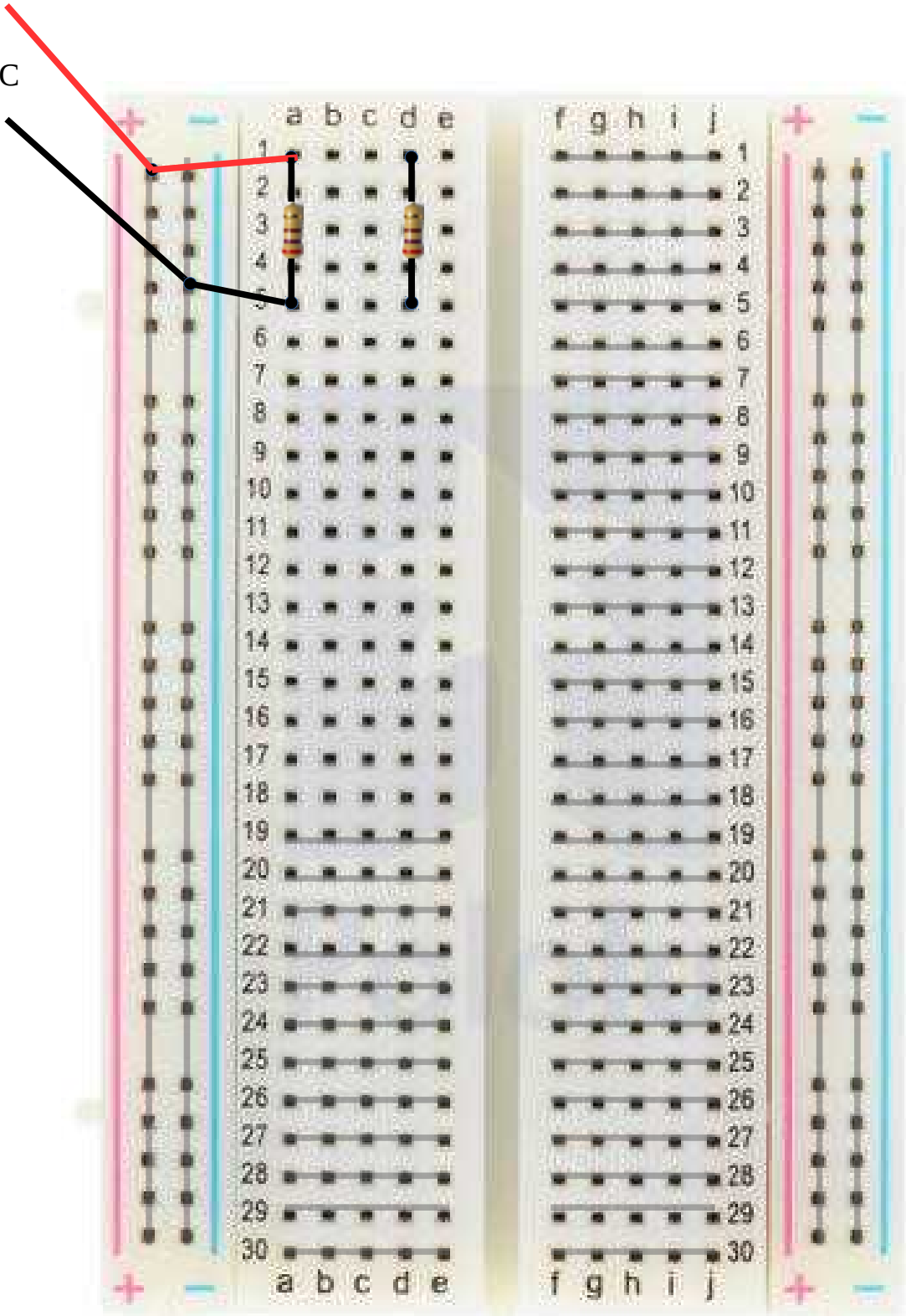
9V DC



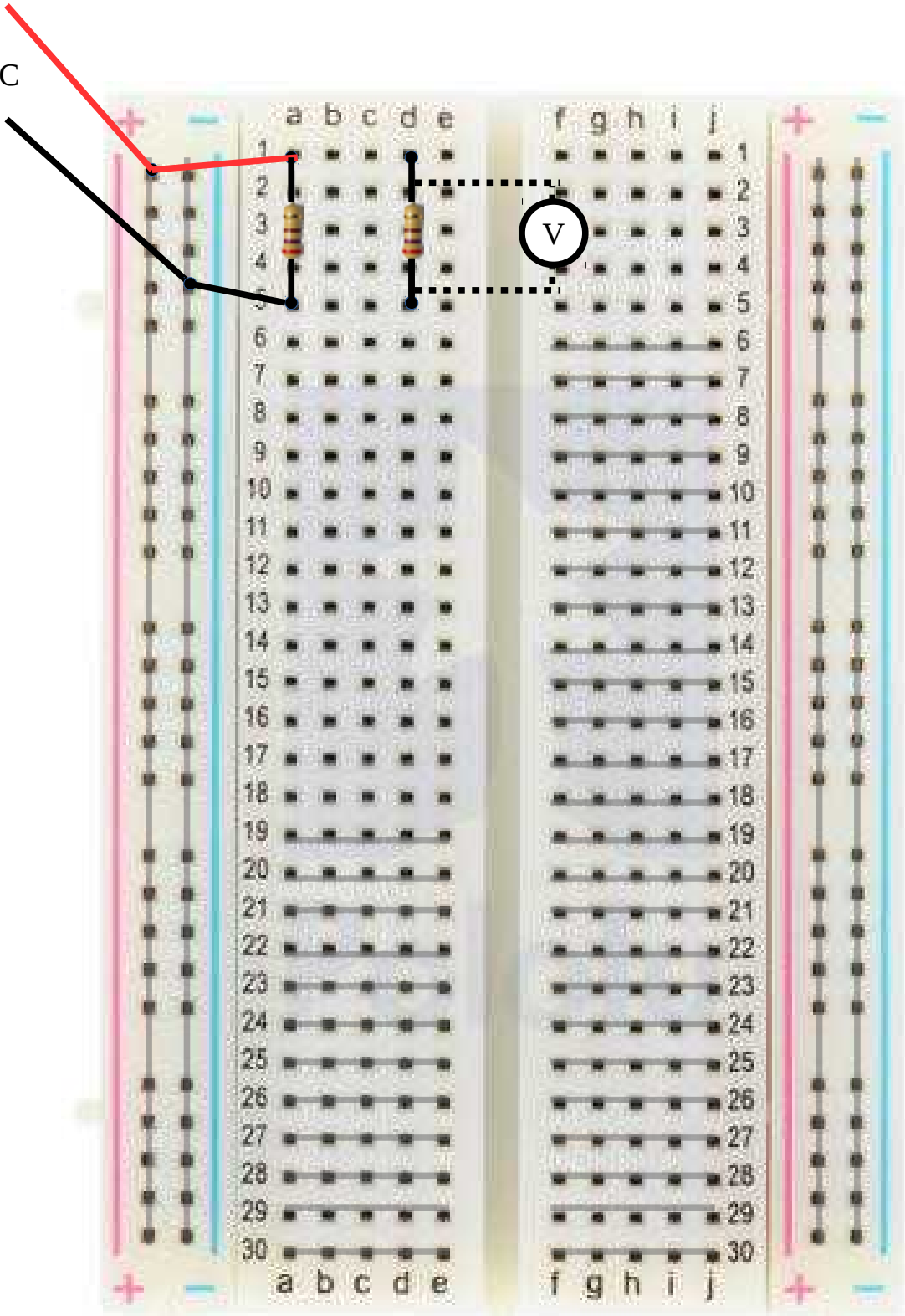
9V DC



9V DC



9V DC



9V DC

