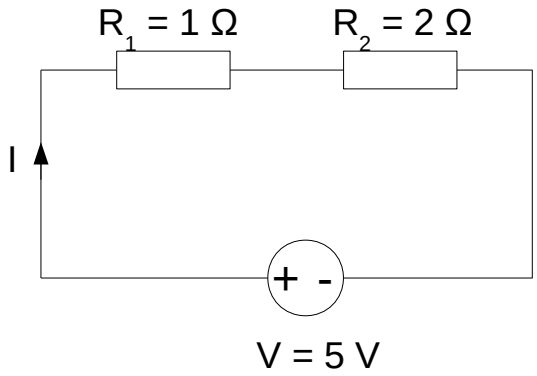
Nom: prova 03/12/19

1. Indica el tipus de connexió de les resistències dels circuits 1 i 2.
2. En quin dels circuits es consumeix la major potència?
3. Quina és la resistència que consumeix la major potència?

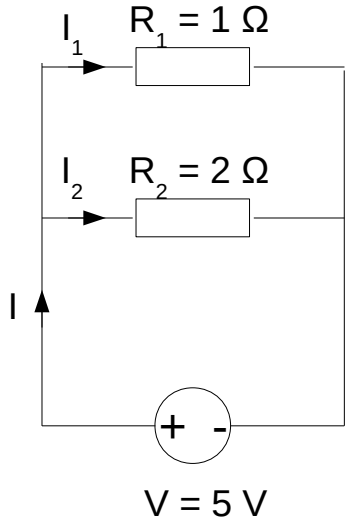
Circuit 1



Calcula

I, V_1, V_2, P_1, P_2, R_{eq}, P_{eq}

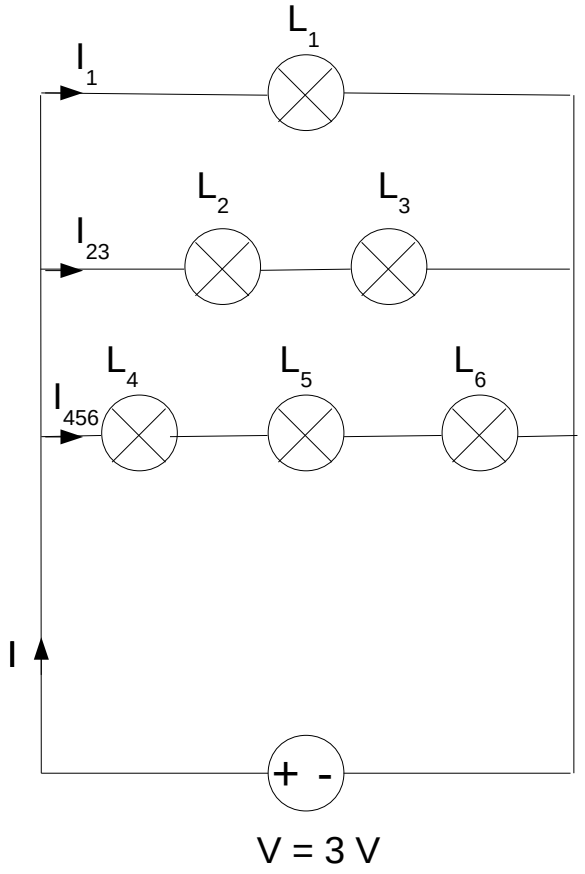
Circuit 2



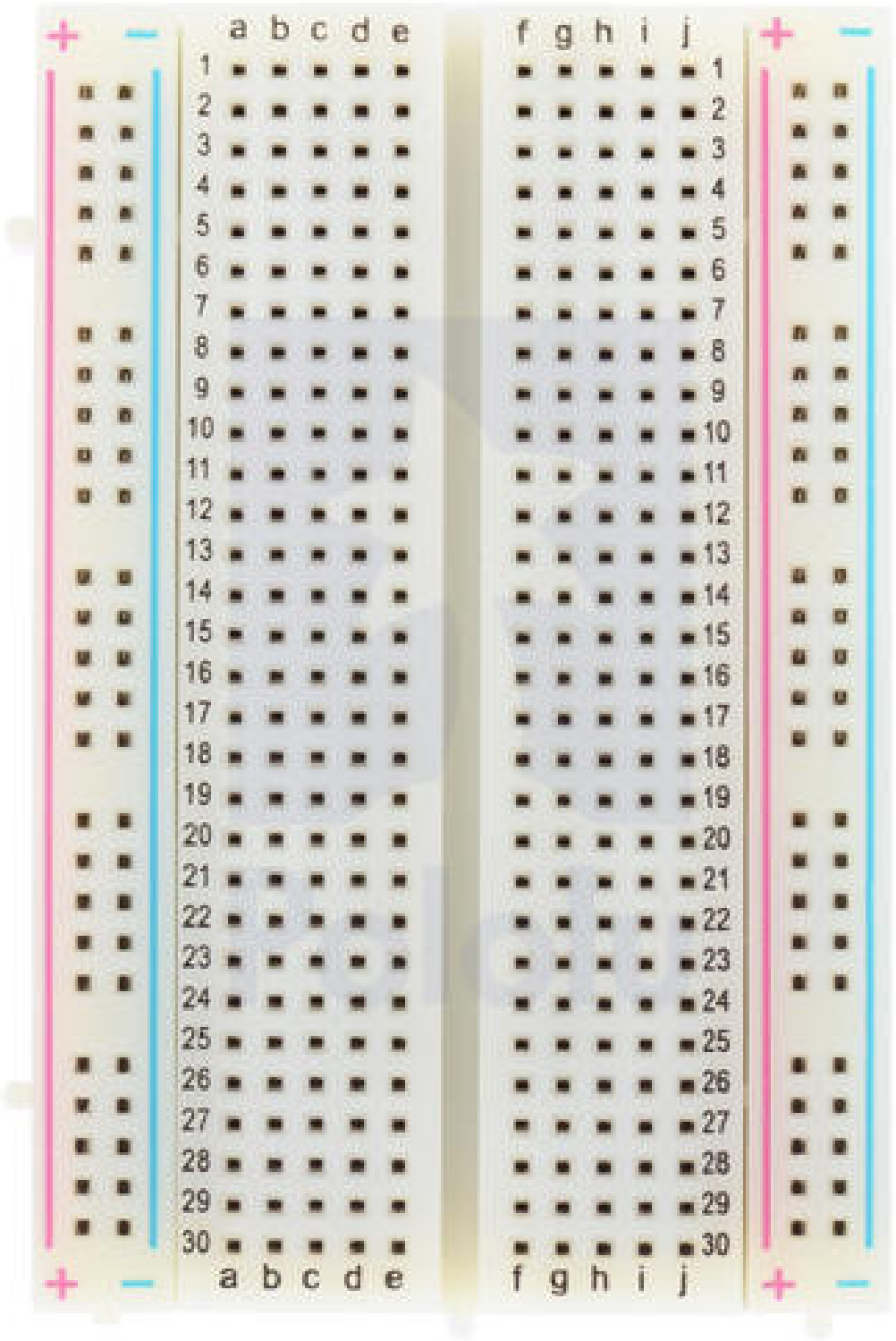
Calcula

I, I_1, I_2, P_1, P_2, R_{eq}, P_{eq}

4. Dibuixa l'esquema de muntatge damunt el breadboard.
5. Mesura els corrents I_1, I_{23} y I_{456} y calcula les resistències de les lampàdes.

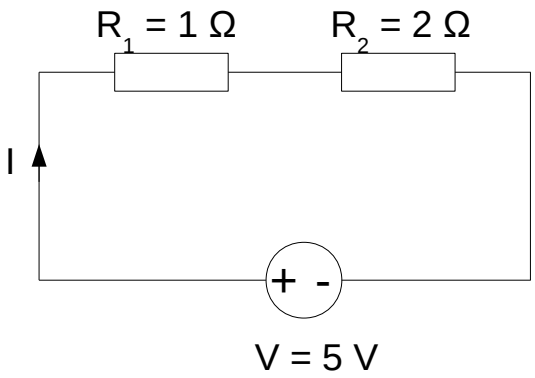


prova 03/12/19



Paulino Posada

Circuit 1



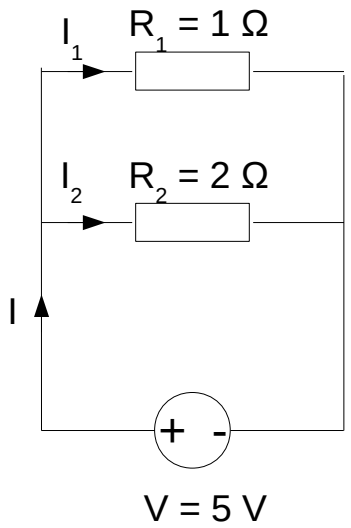
I

$I = 1{,}67$ A
$V_1 = 1{,}7$ V
$V_2 = 3{,}3$ V
$P_1 = 2{,}8$ W
$P_2 = 5{,}5$ W
$R_{eq} = 3\ \Omega$
$P_{eq} = 8{,}4$ W

Calcula

I, V_1, V_2, P_1, P_2, R_{eq}, P_{eq}

Circuit 2

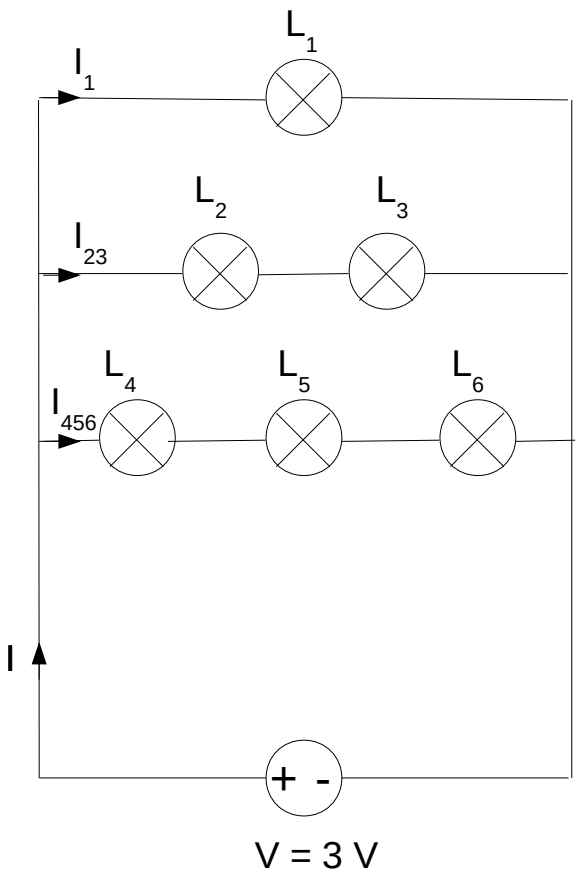


$I = 7{,}5$ A
$I_1 = 5$ A
$I_2 = 2{,}5$ A
$P_1 = 25$ W
$P_2 = 12{,}5$ W
$R_{eq} = 0{,}7\ \Omega$
$P_{eq} = 37{,}5$ W

Calcula

I, I_1, I_2, P_1, P_2, R_{eq}, P_{eq}

Paulino Posada



$I_1 = 0{,}2$ A

$I_{23} = 0{,}15$ A

$I_{456} = 0{,}13$ A

$I = 0{,}48$ A

$R_1 = 15\ \Omega$

$R_2 = R_3 = 10\ \Omega$

$R_4 = R_5 = R_6 = 7{,}7\ \Omega$

$R_{eq} = 6{,}3\ \Omega$

Paulino Posada

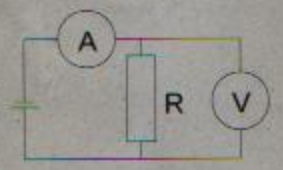
3112 $R = \frac{V}{I} \rightarrow I = \frac{V}{R}$

Grup: Biel, Xena, [redacted]

Grup 1

Mesura tensió ***V*** i corrent ***I***.

Circuit 1



0,0003 A → 0,3 mA

	V en	I en	R_{calc} en	R_{mes} en	P en
R_1	3,08 V	0,3 mA	10,2 Ω	9.900 Ω	0.924 W
R_2	3,09 V	0,9 A	3.4 Ω	3.260 Ω	2.781 W
R_3	3,08 V	1 μA	2.2 Ω	2.170 Ω	4.312 W
R_4	3,09 V	0,3 A	10.3 Ω	9.970 Ω	0.927 W

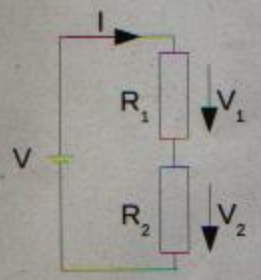
$R_{calc} = V / I$

R_{mes} = Resistència mesurada amb el polímetre

Paulino Posada

Biel Irena 3/12

Circuit 2



0,00024A 9541,6

	V en	I en	R en	P en	
R_1	2,29V	~~0,233A~~	~~9,8 Ω~~	~~0,53W~~	0,00005496W
R_2	0,74	0,233A	~~3,1 Ω~~	~~0,17W~~	0,00001776W

3085,3

V = 3,22V

$R_{equivalent\ calc}$ = 12626,9 Ω

$R_{equivalent\ mes}$ = ~~12626,9~~ 13,19kΩ

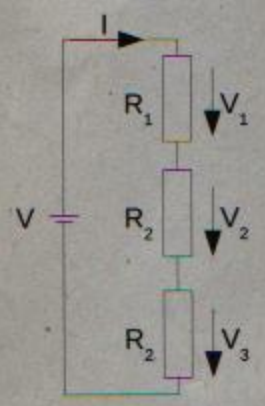
$P_{equivalent}$ = 0,00007728

Paulino Posada

Paulino Posada

Biel, Xena 3/12

Circuit 3



	V en	I en	R en	P en
R_1	2,07 V	0,00019 A	10894 Ω	0,0003933 W
R_2	0,61 V	0,00019 A	3210 Ω	0,0001159 W
R_3	0,0134	0,19 mA	68 Ω	0,00000247 W

0,00019 A

V = 3,28 V

$R_{equivalent\ calc}$ = 17.263 Ω

$R_{equivalent\ mes}$ = 15 500 Ω

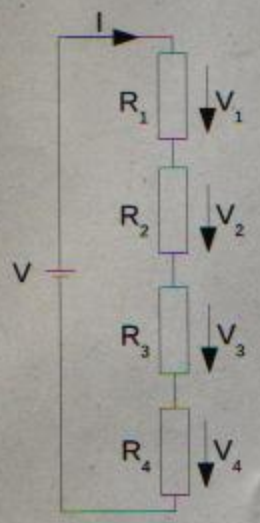
$P_{equivalent}$ = 0,00051167 W

Paulino Posada

Paulino Posada

Biel Xama 3/12

Circuit 4



	V en	I en	R en	P en
R_1	1,27V	0,000 11A	11545 Ω	0,00013917 W
R_2	0,41 V	0,000 11A	3727 Ω	0,0000 451 W
R_3	0,27 V	0,000 11A	2454 Ω	0,0000297 W
R_4	1,27V	0,000 11A	11545 Ω	0,000 13917 W

V = 3,28V

$R_{equivalent\ calc}$ = 29.818 Ω

$R_{equivalent\ mes}$ = 25.400 Ω

$P_{equivalent}$ = 0,00003608 W

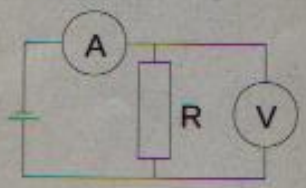
Paulino Posada

Brandon Mendoza Jhon Carlos Guevara Dias 3/12

Grup: 2

Mesura tensió ***V*** i corrent ***I***.

Circuit 1



	V en	I en	R_{calc} en	R_{mes} en	P en
R_1	3,27V	0,95mA=0,00095A	3442,1Ω	3230Ω	0,003W
R_2	3,27V	0,00067A	4880,6Ω	4630Ω	0,0021W
R_3	3,27V	0,0003A	10900Ω	9600Ω	0,0009W
R_4	3,27	0,00095A	3442,1Ω	3200Ω	0,0003W

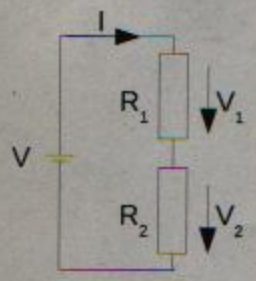
R_{calc} = V / I

R_{mes} = Resistència mesurada amb el polímetre

Paulino Posada

Brandon John 3112

Circuit 2



	V en	I en	R en	P en	Rmes
R_1	1,87V	0,00055	5342,8Ω	0,0006W	3230Ω
R_2	1,31V	0,00035	3742,8Ω	0,0004W	4630Ω

V = 3,18V

$R_{equivalent\ calc}$ = 9085,6Ω

$R_{equivalent\ mes}$ = 7860Ω

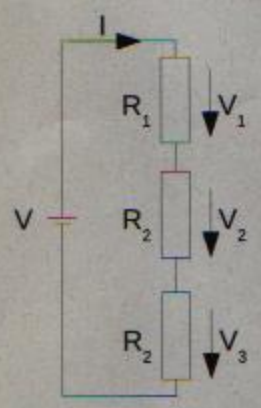
$P_{equivalent}$ = V · I = 3,18 · 0,00055 = 0,0011W

Paulino Posada

Paulino Posada

Brandon, Zhou 3/12

Circuit 3



	V en	I en	R en	P en	A mes
R_1	0,57V				8230Ω
R_2	0,84V				4630Ω
R_3	1,74V				9600Ω

V = 3,15V

$R_{equivalent\ calc}$ =

$R_{equivalent\ mes}$ = 17460Ω

$P_{equivalent}$ =

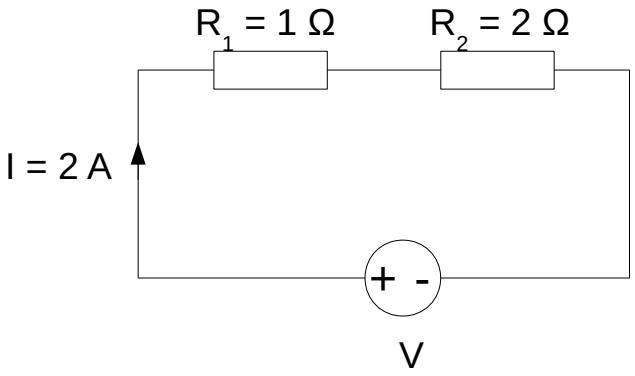
Paulino Posada

Paulino Posada

Nom: prova 10/12/19

1. Per al circuit 1, calcula: V, V_1, V_2, P_1, P_2, R_{eq}, P_{eq}

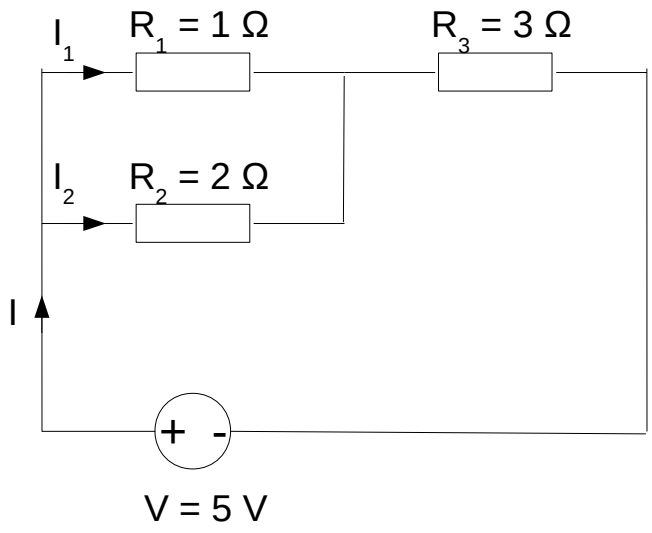
Circuit 1



$V_1 = I \cdot R_1 = 2\ A \cdot 1\ \Omega = 2\ V$
$V_2 = I \cdot R_2 = 2\ A \cdot 2\ \Omega = 4\ V$
$V = V_1 + V_2 = 2\ V + 4\ V = 6\ V$
$P_1 = V_1 \cdot I = 2\ V \cdot 2\ A = 4\ W$
$P_2 = V_2 \cdot I = 4\ V \cdot 2\ A = 8\ W$
$P_{eq} = V \cdot I = 6V \cdot 2\ A = 12\ W$
$R_{eq} = V / I = 6\ V / 2\ A = 3\ \Omega$

2. Per al circuit 2, calcula: I, V_1, V_2, V_3, P_1, P_2, P_3, R_{eq}, P_{eq}

Circuit 2



$$\frac{1}{R_{eq12}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{1\,\Omega} + \frac{1}{2\,\Omega} = \frac{3}{2\,\Omega}$$

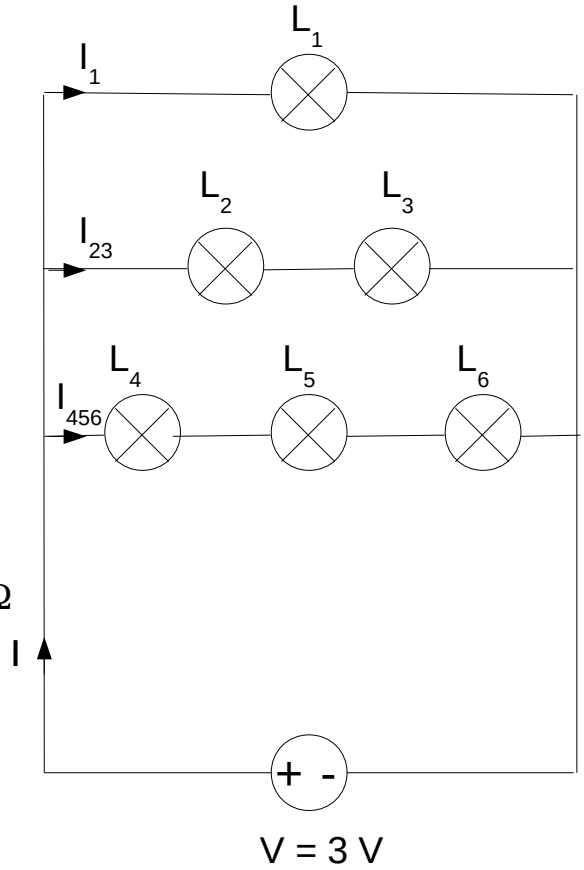
$R_{eq12} = 2/3\ \Omega = 0{,}67\ \Omega$
$R_{eq} = R_{eq12} + R_3 = 2/3\ \Omega + 3\ \Omega = 3{,}67\ \Omega$
$I = V / R = 5\ V / 3{,}67\ \Omega = 1{,}36\ A$
$V_1 = V_2 = I \cdot R_{eq12} = 1{,}36\ A \cdot 0{,}67\ \Omega = 0{,}9\ V$
$V_3 = I \cdot R_3 = 1{,}36\ A \cdot 3\ \Omega = 4{,}1\ V$
$I_1 = V_1 / R_1 = 0{,}9\ V / 1\ \Omega = 0{,}9\ A$
$I_2 = V_2 / R_2 = 0{,}9\ V / 2\ \Omega = 0{,}45\ A$
$P_1 = V_1 \cdot I_1 = 0{,}9\ V \cdot 0{,}9\ A = 0{,}81\ W$
$P_2 = V_2 \cdot I_2 = 0{,}9\ V \cdot 0{,}45\ A = 0{,}405\ W$
$P_3 = V_3 \cdot I = 4{,}1\ V \cdot 1{,}36\ A = 5{,}58\ W$
$P_{eq} = V \cdot I = 5\ V \cdot 1{,}36\ A = 6{,}8\ W$

Paulino Posada

3. Calcula les resistències de les lampades i les potències:

R_{L1}, R_{L12}, R_{L3}, R_{L4}, R_{L5}, R_{L6}, R_{eq},

P_{L1}, P_{L2}, P_{L3}, P_{L4}, P_{L5}, P_{L6}, P_{eq}, .



$I_1 = 0{,}2$ A

$I_{23} = 0{,}15$ A

$I_{456} = 0{,}13$ A

$R_1 = V / I_1 = 3\ V / 0{,}2\ A = 15\ \Omega$

$R_{23} = V / I_{23} = 3\ V / 0{,}15\ A = 20\ \Omega$

$R_2 = R_3 = 10\ \Omega$

$R_{456} = V / I_{456} = 3\ V / 0{,}13\ A = 23{,}1\ \Omega$

$R_4 = R_5 = R_6 = 7{,}7\ \Omega$

$R_{eq} = V / I = 3\ V / 0{,}48\ A = 6{,}25\ \Omega$

$P_1 = V \cdot I_1 = 3\ V \cdot 0{,}2\ A = 0{,}6\ W$

$P_{23} = V \cdot I_{23} = 3\ V \cdot 0{,}15\ A = 0{,}45\ W \rightarrow P_2 = P_3 = 0{,}23\ W$

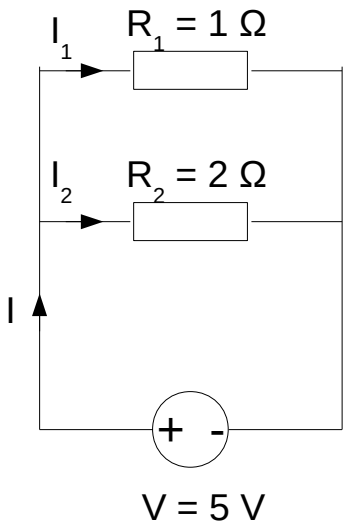
$P_{456} = V \cdot I_{456} = 3\ V \cdot 0{,}13\ A = 0{,}39\ W \rightarrow P_4 = P_5 = P_6 = 0{,}13\ W$

$P_{eq} = V \cdot I = 3\ V \cdot 0{,}48\ A = 1{,}44\ W$

Nom: prova 17/12/19

1. Per al circuit 1, calcula: I, I_1, I_2, P_1, P_2, R_{eq}, P_{eq}

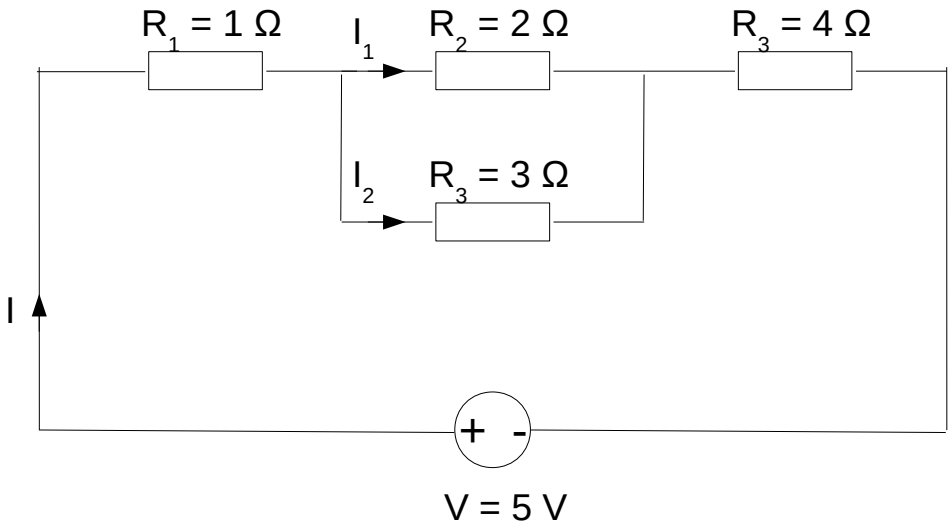
Circuit 1



2. Per al circuit 2, calcula: I, V_1, V_2, V_3,V_3, P_1, P_2, P_3, P_4, R_{eq}, P_{eq}

3.

Circuit 2



Paulino Posada

4. Indica el valor de les resistències que està mesurant el polímetre

en Ω, kΩ i MΩ

a)

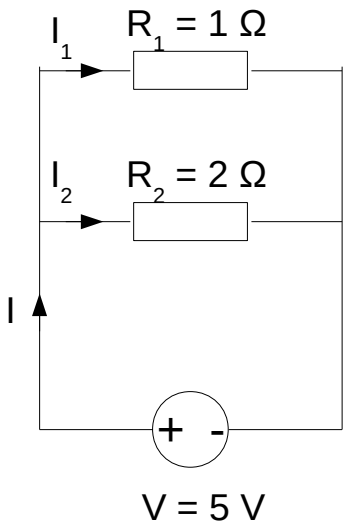
b)

c)

Solució prova 17/12/19

1. Per al circuit 1, calcula: I, I_1, I_2, P_1, P_2, R_{eq}, P_{eq}

Circuit 1



$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{5V}{1\Omega} = 5\,A$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{5V}{2\Omega} = 2{,}5A$$

$$I = I_1 + I_2 = 5A + 2{,}5A = 7{,}5A$$

$$P_1 = V \cdot I_1 = 5V \cdot 5A = 25\,W$$

$$P_2 = V \cdot I_2 = 5V \cdot 2{,}5A = 12{,}5\,W$$

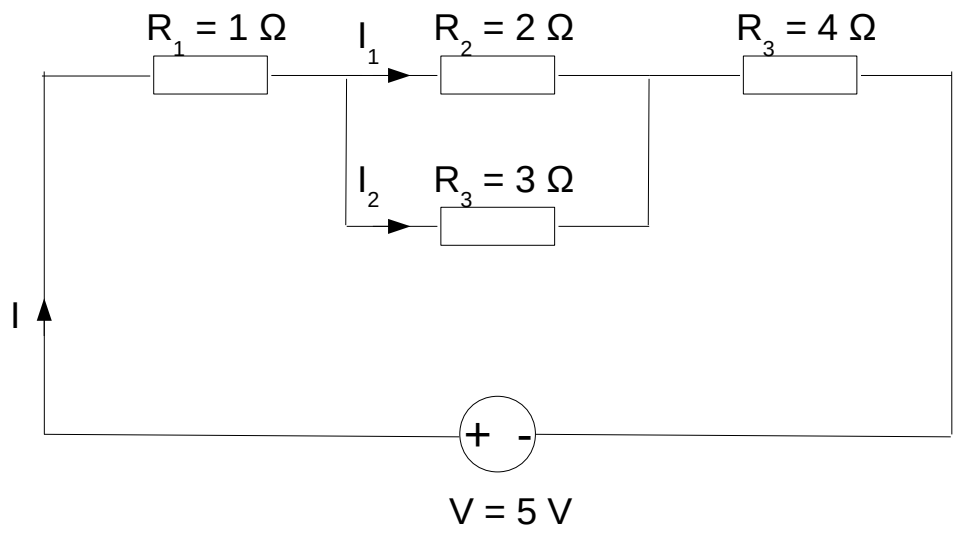
$$R_{eq} = \frac{V}{I} = \frac{5V}{7{,}5A} = 0{,}\bar{6}\,\Omega$$

$$P_{eq} = V \cdot I = 5V \cdot 7{,}5A = 37{,}5\,W$$

Paulino Posada

2. Per al circuit 2, calcula: I, V_1, V_2, V_3,V_3, P_1, P_2, P_3, P_4, R_{eq}, P_{eq}

Circuit 2



$$\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{2\Omega} + \frac{1}{3\Omega} = 0{,}8\overline{3}\ \frac{1}{\Omega} \rightarrow R_{23} = 1{,}2\,\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_{23} + R_4 = 1\,\Omega + 1{,}2\,\Omega + 4\,\Omega = 6{,}2\,\Omega$$

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{5\,V}{6{,}2\,\Omega} = 0{,}81\,A$$

$$V_1 = I \cdot R_1 = 0{,}81\,A \cdot 1\,\Omega = 0{,}81\,V$$

$$V_{23} = I \cdot R_{23} = 0{,}81\,A \cdot 1{,}2\,\Omega = 0{,}97\,V \rightarrow I_1 = \frac{V_{23}}{R_2} = \frac{0{,}97\,V}{2\,\Omega} = 0{,}49\,A$$

$$V_4 = I \cdot R_4 = 0{,}81\,A \cdot 4\,\Omega = 3{,}24\,V \qquad I_2 = \frac{V_{23}}{R_3} = \frac{0{,}97\,V}{3\,\Omega} = 0{,}32\,A$$

$$P_1 = V_1 \cdot I = 0{,}81\,V \cdot 0{,}81\,A = 0{,}66\,W$$

$$P_2 = V_2 \cdot I_1 = 0{,}97\,V \cdot 0{,}49\,A = 0{,}48\,W$$

$$P_3 = V_3 \cdot I_2 = 0{,}97\,V \cdot 0{,}32\,A = 0{,}31\,W$$

$$P_4 = V_4 \cdot I = 3{,}24\,V \cdot 0{,}81\,A = 2{,}6\,W$$

$$P_{eq} = V \cdot I = 5\,V \cdot 0{,}81\,A = 4{,}05\,W$$

prova 17/12/19

3. Indica el valor de les resistències que està mesurant el polímetre

en Ω, kΩ i MΩ

a)

b)

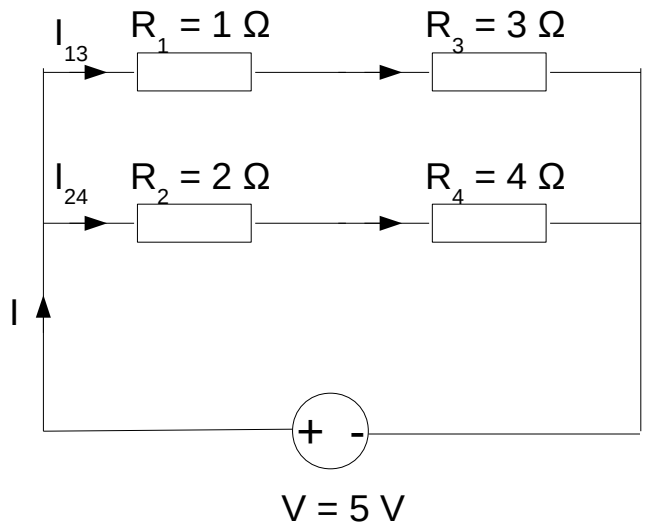
c)

Paulino Posada

Nom: prova 14/01/20

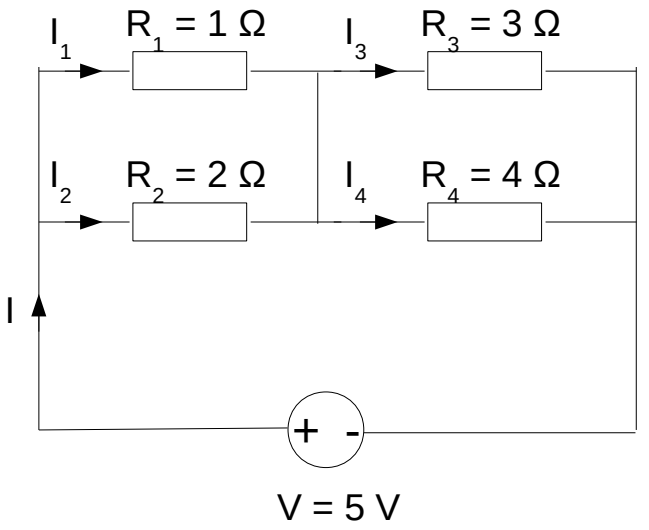
1. Per al circuit 1, calcula: I, I_{13}, I_{24}, P_1, P_2, P_3, P_4, R_{eq}, P_{eq}

Circuit 1



2. Per al circuit 2, calcula: I, I_1, I_2, I_3, I_4, V_{12}, V_{34}, P_1, P_2, P_3, P_4, R_{eq}, P_{eq}

Circuit 2



Paulino Posada

3. Indica el valor de les resistències que està mesurant el polímetre

en Ω, kΩ i MΩ

a)

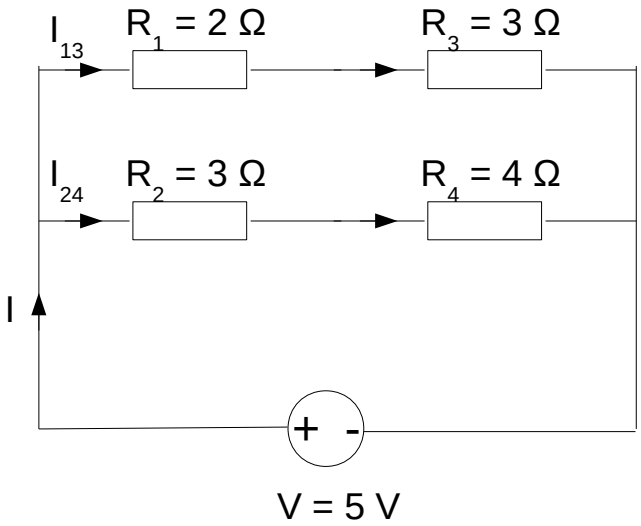
b)

c)

Nom: prova 21/01/20

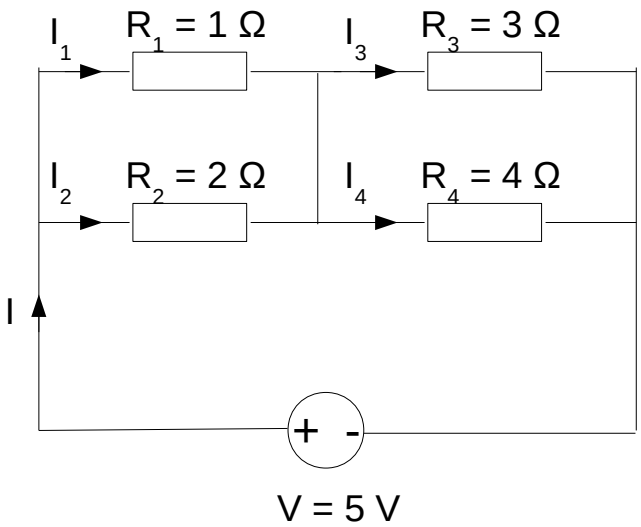
1. Per al circuit 1, calcula: I, I_{13}, I_{24}, V_1, V_2, V_3, , V_4, P_1, P_2, P_3, P_4, R_{eq}, P_{eq}

Circuit 1



2. Per al circuit 2, calcula: I, I_1, I_2, I_3, I_4, V_1, V_2, V_3, V_4 , P_1, P_2, P_3, P_4, R_{eq}, P_{eq}

Circuit 2



Paulino Posada

prova 21/01/20

Converteix les unitats

a) 52 A = _____ mA = _____ µA

b) 6 V = _____ mV = _____ kV

c) 2 MΩ = _____mΩ = _____Ω = _____ kΩ

d) 5 kΩ = _____MΩ = _____ Ω = _____ mΩ

e) Quin és el valor d'una resistència en la qual es mesuren 2 A i 5 V?

f) Quina tensió es produeix en una resistència de 5 Ω per la que passen 0,5 A?

g) Quina intensitat passa per una resistència de 10 Ω amb una tensió de 30 V?

Paulino Posada

Prova 21/01/20 - Solució

Exercici 1 - circuit 1

$R_{13} = R_1 + R_3 = 5\Omega$ $\qquad I_{13} = \frac{V}{R_{13}} = \frac{5V}{5\Omega} = 1A$

$R_{24} = R_2 + R_4 = 7\Omega$ $\qquad I_{24} = \frac{V}{R_{24}} = \frac{5V}{7\Omega} = 0{,}7A$

$R_{eq} = \frac{V}{I} = \frac{5V}{1{,}7A} = 2{,}94\Omega$ $\qquad I = I_{13} + I_{24} = 1A + 0{,}7A = 1{,}7A$

$V_1 = R_1 \cdot I_{13} = 2\Omega \cdot 1A = 2V$ $\qquad P_1 = V_1 \cdot I_{13} = 2V \cdot 1A = 2W$

$V_2 = R_2 \cdot I_{24} = 3\Omega \cdot 0{,}7A = 2{,}1V$ $\qquad P_2 = V_2 \cdot I_{24} = 2{,}1V \cdot 0{,}7A = 1{,}5W$

$V_3 = R_3 \cdot I_{13} = 3\Omega \cdot 1A = 3V$ $\qquad P_3 = V_3 \cdot I_{13} = 3V \cdot 1A = 3W$

$V_4 = R_4 \cdot I_{24} = 4\Omega \cdot 0{,}7A = 2{,}8V$ $\qquad P_4 = V_4 \cdot I_{24} = 2{,}8V \cdot 0{,}7A = 2W$

$\Sigma\ 7{,}5W$

$P_{eq} = V \cdot I$

$P_{eq} = 5V \cdot 1{,}7A = 8{,}5W$

Exercici 2 - circuit 2

$R_{12} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{1}{\frac{1}{1\Omega} + \frac{1}{2\Omega}} = \frac{1}{1{,}5}\Omega = 0{,}\overline{6}\Omega$

$R_{34} = \frac{1}{\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}} = \frac{1}{\frac{1}{3} + \frac{1}{4}}\Omega = \frac{1}{0{,}\overline{3} + 0{,}25}\Omega = 1{,}71\Omega$

$R_{eq} = R_{12} + R_{34} = 2{,}4\Omega$

$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{5V}{2{,}4\Omega} = 2{,}1A \rightarrow V_{12} = R_{12} \cdot I = 0{,}67\Omega \cdot 2{,}1A = 1{,}4V$

$V_{34} = R_{34} \cdot I = 1{,}71\Omega \cdot 2{,}1A = 3{,}6V$

$I_1 = \frac{V_{12}}{R_1} = \frac{1{,}4V}{1\Omega} = 1{,}4A$ $\qquad P_1 = V_1 \cdot I_1 = 1{,}96W$

$I_2 = \frac{V_{12}}{R_2} = \frac{1{,}4V}{2\Omega} = 0{,}7A$ $\qquad P_2 = V_2 \cdot I_2 = 1{,}4V \cdot 0{,}7A = 0{,}98W$

$I_3 = \frac{V_{34}}{R_3} = \frac{3{,}6V}{3\Omega} = 1{,}2A$ $\qquad P_3 = V_3 \cdot I_3 = 3{,}6V \cdot 1{,}2A = 4{,}3W$

$I_4 = \frac{V_{34}}{R_4} = \frac{3{,}6V}{4\Omega} = 0{,}9A$ $\qquad P_4 = V_4 \cdot I_4 = 3{,}6V \cdot 0{,}9A = 3{,}24W$

$\Sigma\ 10{,}48W$

$P_{eq} = V \cdot I = 5V \cdot 2{,}1A = 10{,}5W$

Prova 21/01/20 solució

Converteix les unitats:

a.) $52A = 52000\,mA = 52000\,000\,\mu A$

b.) $6V = 6000\,mV = 0{,}006\,kV$

c.) $2M\Omega = 2000\,000\,000\,m\Omega = 2000\,000\,\Omega = 2000\,k\Omega$

d.) $5k\Omega = 0{,}005\,M\Omega = 5000\,\Omega = 5000000\,m\Omega$

e.) $R = \frac{V}{I} = \frac{5V}{2A} = 2{,}5\,\Omega$

f.) $V = I \cdot R = 0{,}5A \cdot 5\Omega = 2{,}5V$

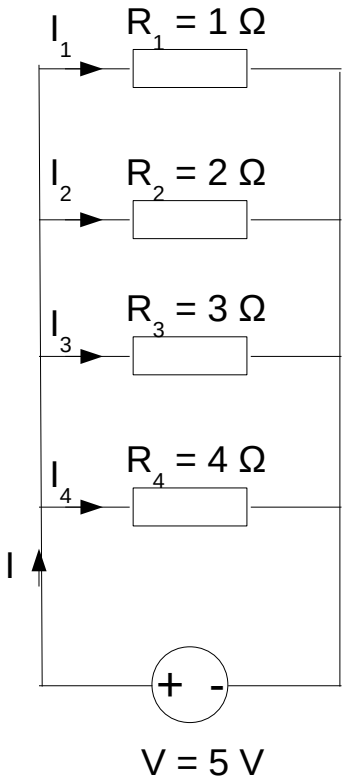
g.) $I = \frac{V}{R} = \frac{30V}{10\Omega} = 3\,A$

Paulino Posada

Nom: prova 28/01/20

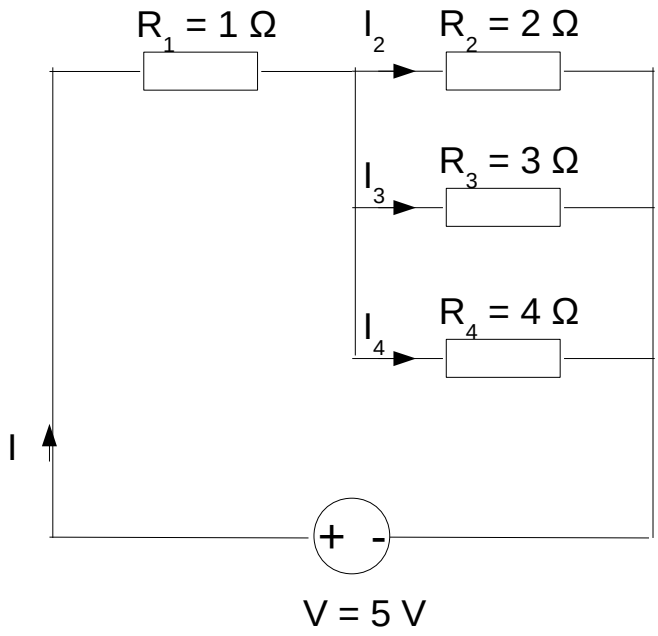
1. Per al circuit 1, calcula: I, I_1, I_2, I_3, I_4, V_1, V_2, V_3, , V_4, P_1, P_2, P_3, P_4, R_{eq} i P_{eq}

Circuit 1



Paulino Posada

2. Per al circuit 2, calcula: I, I_1, I_2, I_3, I_4, V_1, V_2, V_3, V_4 , P_1, P_2, P_3, P_4, R_{eq}, P_{eq}



Prova 28/01/20 solució

Circuit 1

Com R_1 a R_4 estan en paral·lel, la tensió és igual en les quatre resistències.

$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{5V}{1\Omega} = 5A$

$I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{5V}{2\Omega} = 2{,}5A$

$I_3 = \frac{V}{R_3} = \frac{5V}{3\Omega} = 1{,}7A$

$I_4 = \frac{V}{R_4} = \frac{5V}{4\Omega} = 1{,}25A$

$I = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = 10{,}45A$

$R_{eq} = \frac{V}{I} = \frac{5V}{10{,}45A} = 0{,}48\Omega$

$P_1 = I_1 \cdot V = 5A \cdot 5V = 25W$

$P_2 = I_2 \cdot V = 2{,}5A \cdot 5V = 12{,}5W$

$P_3 = I_3 \cdot V = 1{,}7A \cdot 5V = 8{,}5W$

$P_4 = I_4 \cdot V = 1{,}25A \cdot 5V = 6{,}25W$

$P = I \cdot V = 10{,}45A \cdot 5V = 52{,}25W$

$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 = V = 5V$

Circuit 2

$R_{234} = \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}} = \frac{1}{\frac{1}{2\Omega} + \frac{1}{3\Omega} + \frac{1}{4\Omega}} = 0{,}9\Omega$

$R_{eq} = R_1 + R_{234} = 1\Omega + 0{,}9\Omega = 1{,}9\Omega \rightarrow I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{5V}{1{,}9\Omega} = 2{,}6A$

$V_1 = I \cdot R_1 = 2{,}6A \cdot 1\Omega = 2{,}6V \rightarrow V_2 = V - V_1 = 5V - 2{,}6V = 2{,}4V$

$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{2{,}4V}{2\Omega} = 1{,}2A \rightarrow P_2 = I_2 \cdot V_2 = 1{,}2A \cdot 2{,}4V = 2{,}9W$

$I_3 = \frac{V_2}{R_3} = \frac{2{,}4V}{3\Omega} = 0{,}8A \rightarrow P_3 = I_3 \cdot V_3 = 0{,}8A \cdot 2{,}4V = 1{,}9W$

$I_4 = \frac{V_2}{R_4} = \frac{2{,}4V}{4\Omega} = 0{,}6A \rightarrow P_4 = I_4 \cdot V_4 = 0{,}6A \cdot 2{,}4V = 1{,}4W$

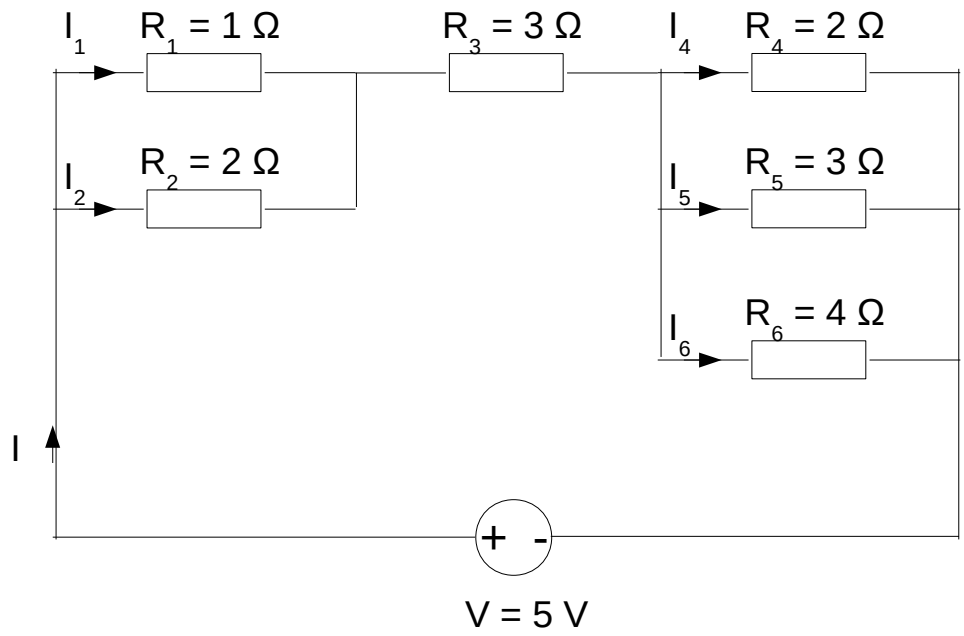
$P_1 = I \cdot V_1 = 2{,}6A \cdot 2{,}6V = 6{,}8W$

$P = I \cdot V = 2{,}6A \cdot 5V = 13W$

Paulino Posada

Nom: prova 18/02/20

1. Per al circuit, calcula: I, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6, V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6, P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, R_{eq}, P_{eq}



Paulino Posada

Paulino Posada

Nom: prova 03/03/20

1. Indica el valor de les resistències que està mesurant el polímetre

   en Ω, kΩ i MΩ

a)

b)

c)

2. Què es pot deduïr de les mides d'una resistència?

Paulino Posada

3. Una resistència transforma energia elèctrica en _____ .
4. Què s'ha d'evitar quan es mesura una resistència, especialment una resistència d'un valor alt?

5. La resistència del cos és de 2 MΩ i resistència a mesurar 1,5 MΩ. Si les connectem en paral·lel, quina és la resistència equivalent?

6. Què és un potenciometre?

7. Dibuixa el símbol d'un potenciómetre per a un esquema elèctric.

8. Quina diferencia hi ha entre els contactes exteriors d'un potenciómetre i el central?

9. Com funciona un condensador? Fes un dibuix esquemàtic.

10. Què indica la capacitat d'un condensador, en quina unitat es mesura?

11. Transforma.

300 µF = _____ F = _____nF = _____ mF

12. S'aplica un càrrega d'un amperisegon (1 As) al condensador C1, i la seva tensió puja a 100 V. Aplicant la mateixa càrrega al condensador C2, la tensió de C2 és de 0,5 V.
Quin condensador té més capacitat?
Calcula la capacitat de C1 i C2.

13. Què s'ha de tenir en compte en connectar un condensador electrolític?

14. Quina importància té la tensió de treball d'un condensador?

03/12/19

Resistències

La unitat de la resistència són els ohms Ω.

El valor de la resistència es sol expressar en Ω, kΩ o MΩ.

1 Ω = 0,001 kΩ = 0,000 000 1 MΩ

1 Ω = 10^{-3} kΩ = 10^{-6} MΩ

1 MΩ = 1000 kΩ = 1 000 000 Ω

1 MΩ = 10^{3} kΩ = 10^{6} Ω

Les resistències transformen l'energia elèctrica en calor. Per això, s'escalfen en passar corrent. Estan dissenyades per aguantar fins a una potència màxima. Si se supera la potència màxima, la resistència es crema.

Es pot estimar la potència màxima d'una resistència per la seva mida.

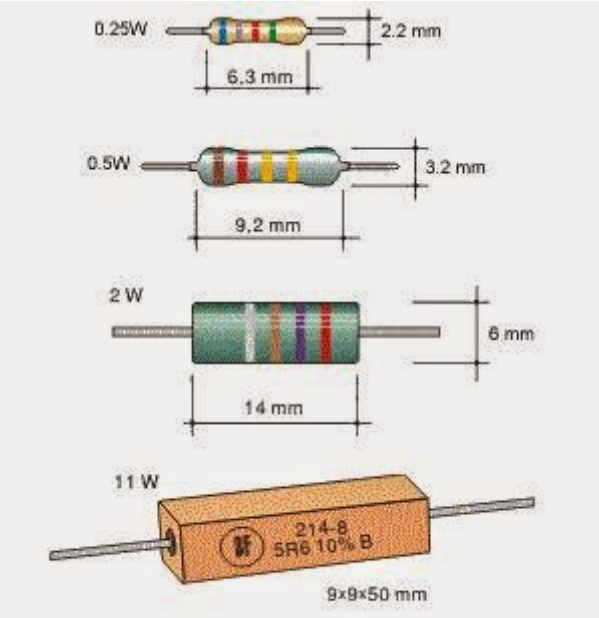


Fig. 1.3: Resistor dimensions

Paulino Posada

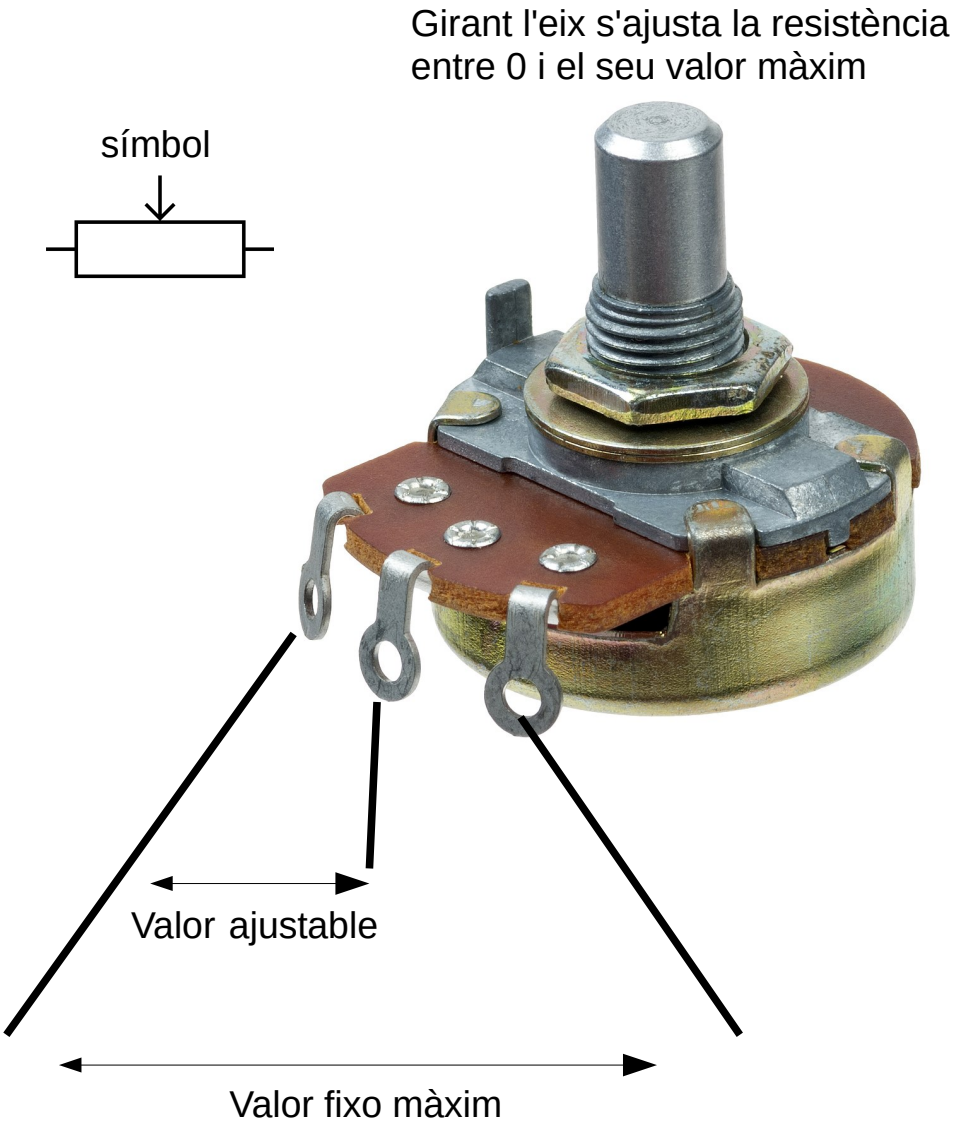
Mesurant resistències, s'ha d'evitar agafar cada una de les puntes del polímetre amb una mà, perqué llavors, la resistència del nostre cos està en paral·lel amb la resistència mesurada i pot reduir el valor lleguit al polímetre.

Exemple:
Resistència del cos 1,6 MΩ i resistència a mesurar 1 MΩ, la resistència requivalent si les connectem en paral·le és:

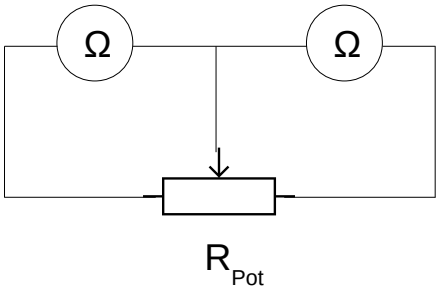
$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{1\,M\Omega} + \frac{1}{1{,}6\,M\Omega}} = 0{,}6\,M\Omega$$

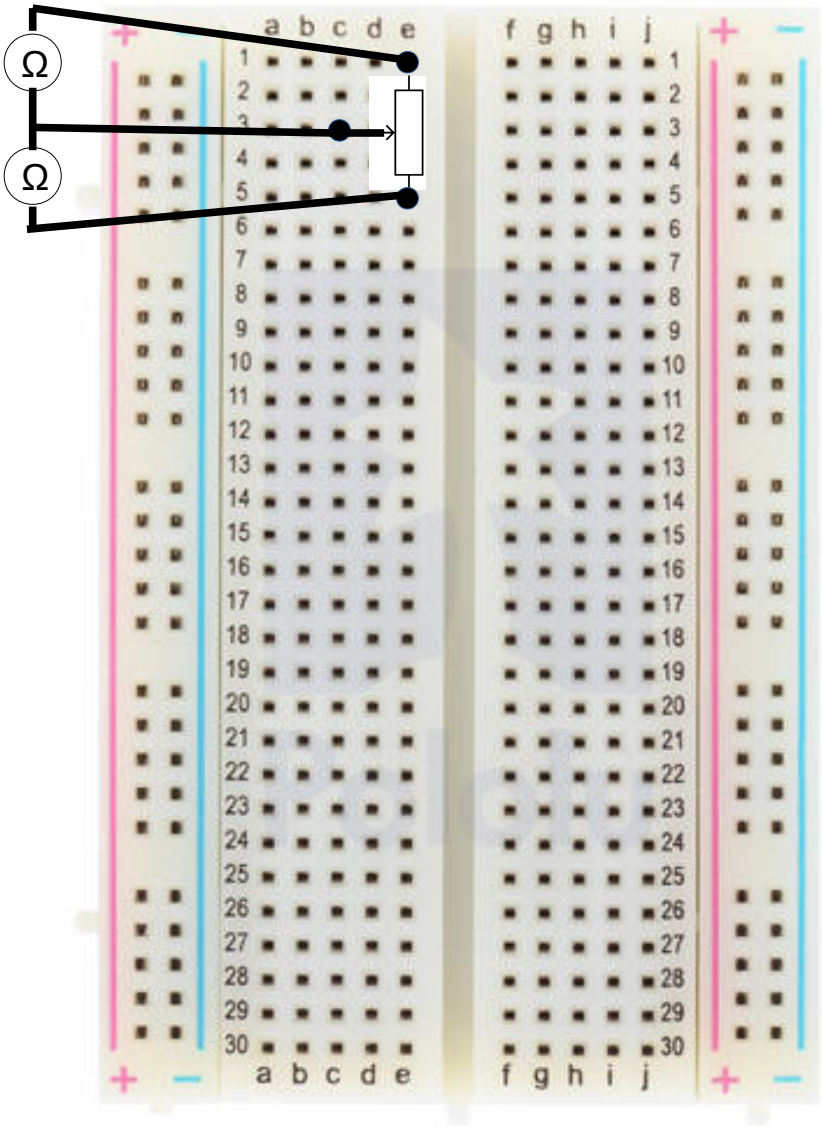
Potenciometre

El potenciometre és una resistència ajustable .



Mesurament de la resistència d'un potenciometre



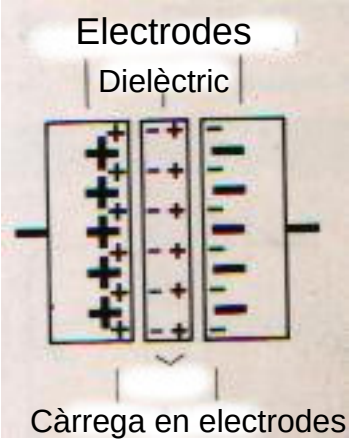


Paulino Posada

Condensador

El condensador és un dispositiu que emmagatzema energia elèctrica. Es tracta d'un component passiu amb dos contactes.

Un condensador està format per dos elèctrodes separats per una substància anomenada dielèctric.



Càrrega en electrodes i dielèctric

En aplicar tensió a un condensador, els electrodes es carregen i en retirar la font d'energia , el condensador manté la càrrega i la tensió durant un temps.

Capacitància d'un condensador

La capacitància (símbol C) d'un condensador indica la càrrega que pot emmagatzemar. La unitat de la capacitat és el farad (F).

1 F equival a 1 amperisegon per volt (As/V), és a dir, un condensador té la capacitància d'un farad, si per aconseguir una pujada de tensió d'un volt, es necessari carregar-lo durant un segon amb un corrent d'un amperi.

El farad és una unitat molt gran, en la pràctica no trobarem condensadors amb la capacitància d'1 F, sino capacitancies de mil·lessímes (mF) o micres (μF) de farad.

1 mil·lifarad (1 mF)	= 0,001 F	= 10^{-3} F
1 microfarad (1 μF)	= 0, 000 000 1 F	= 10^{-6} F
1 nanofarad (1 nF)	= 0, 000 000 000 1 F	= 10^{-9} F
1 picofarad (1 pF)	= 0, 000 000 000 000 1 F	= 10^{-12} F

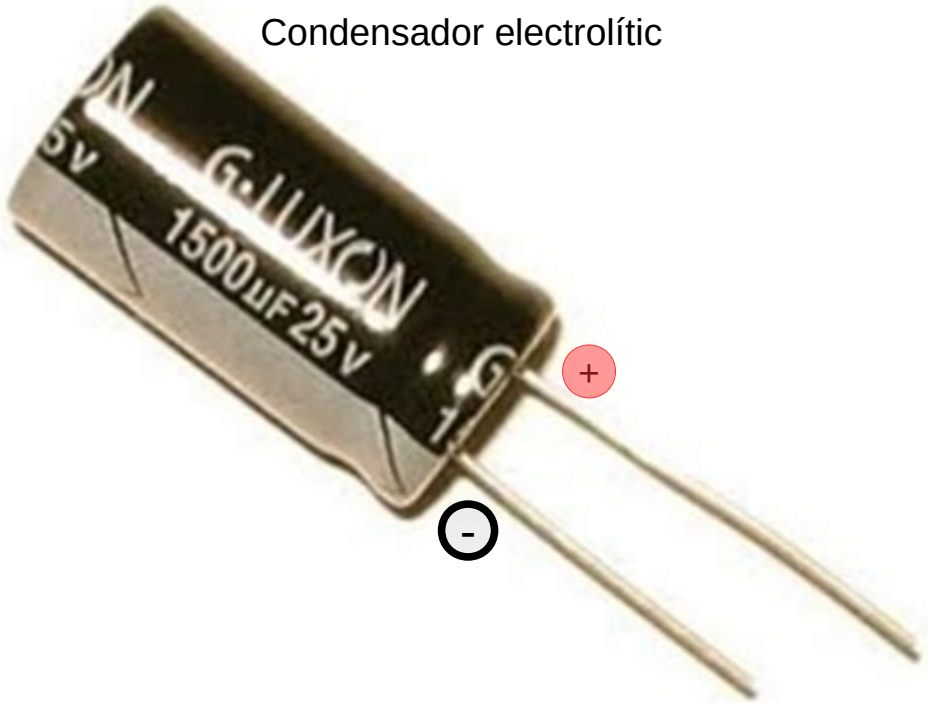
La capàcitancia augmenta amb de la superfície dels electrodes. A més, depen de la separació entre els electrodes i del material dielèctric. Quant més a prop es troben els electrodes, major és l'atracció entre càrregues positives i negatives dels electrodes (camp elèctric) i això augmenta la capacitancia.

Hi ha condensadors, sense material dielèctric. En aquest cas, els electrodes estan separats per aire. Pero per augmentar la capacitància dels condensadors, s'omple l'espai entre els electrodes amb materials dielèctrics, que es polaritzen i així permeten multiplicar la carrega dels electrodes.

Valors característics

La capacitància és el principal valor característic d'un condensador. Es refereix a una temperatura de 20 ºC . Per tant, la capacitància presenta petites variacions amb la temperatura.

Un altre valor importante és la tensió màxima que aguantar un condensador sense esfondre's (tensió de treball). Quan es supera la tensió de treball d'un condensador, aquest es torna un conductor, té el comportament contrari a un fusible.



Condensador electrolític

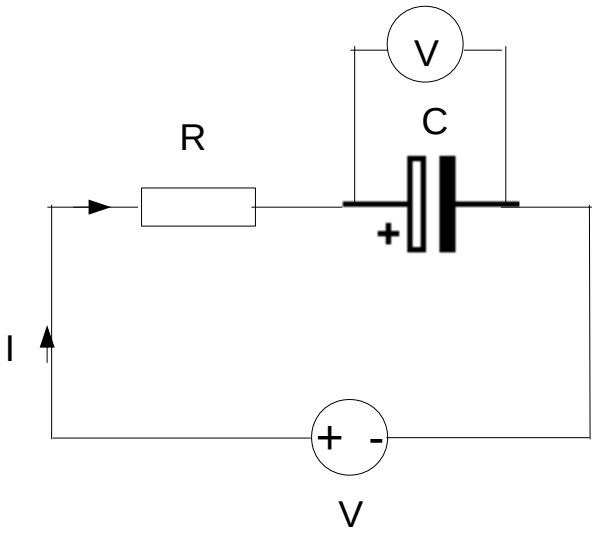
El condensador electrolític és un condensador en la connexió del qual és molt important respectar la polaritat.

Un dels electrodes és una banda de foli d'alumini enrotllada, l'altre electrode és un líquid tóxic i corrosiu que pot causar lesions greus en contacte amb la pell.

Mai s'ha d'obrir un condensador electrolític.

Curva característica d'un condensador

En un circuit de corrent continua, un condensador es càrrega fins arribar a la tensió V_{max}, que és igual a la tensió d'alimentació.

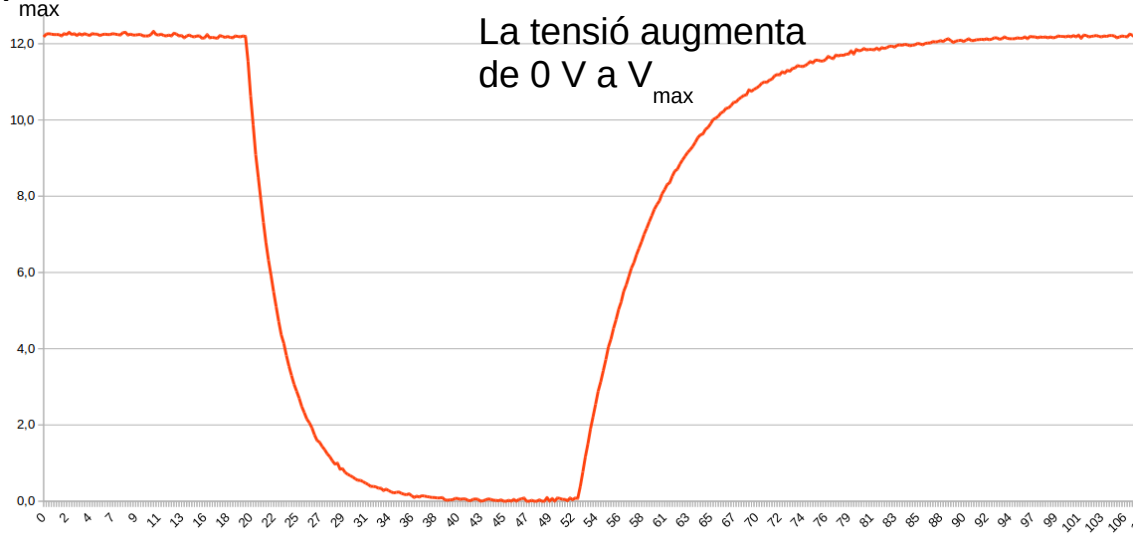


Condensador càrregat

$V = V_{max}$

Condensador en procès de càrrega

La tensió augmenta de 0 V a V_{max}



Condensador sense càrrega

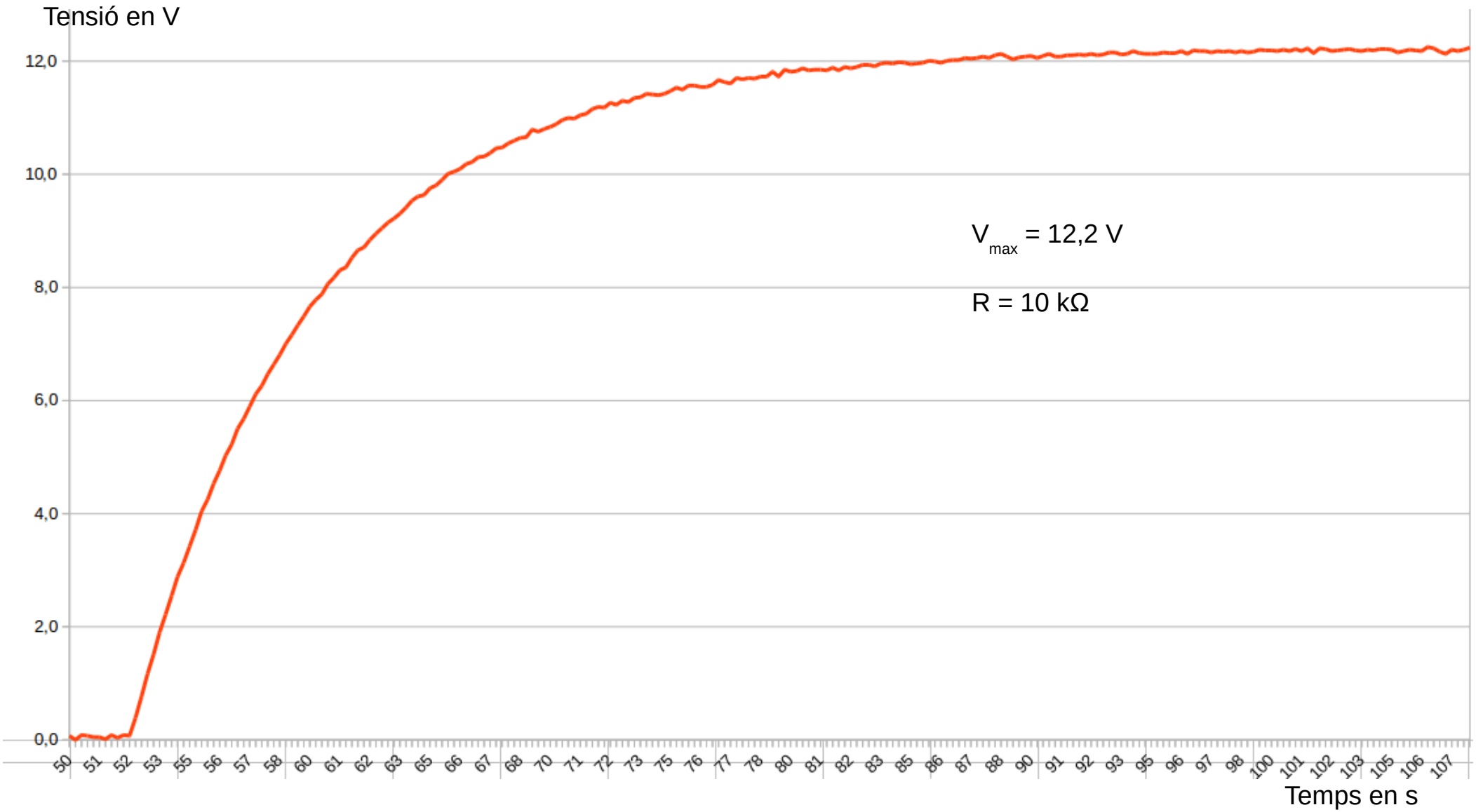
V = 0 V

La constant de temps τ, és el temps en el qual el condensador arriba al 63% de la tensió màxima (V_{max})

$\tau = R \cdot C$

Paulino Posada

Calcula la capacitat del condensador.

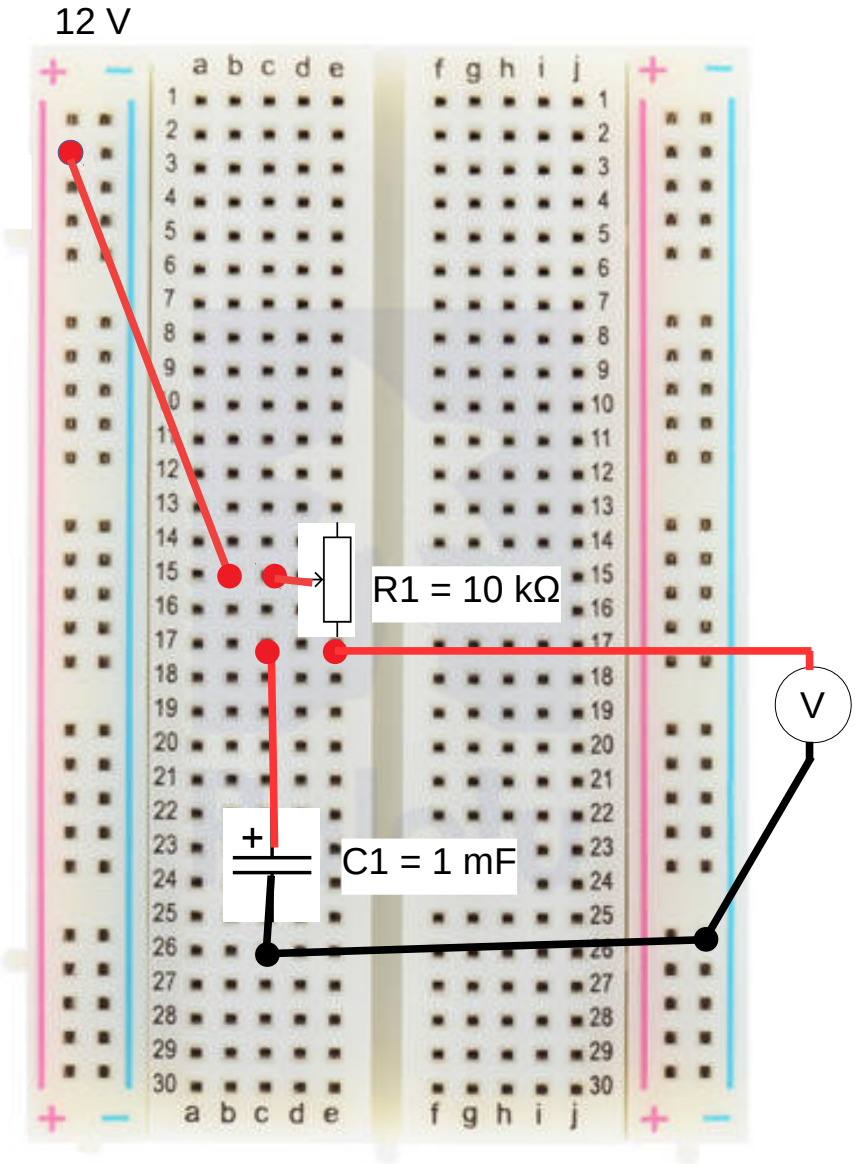


Pràctiques condensador

Circuit 1 - càrrega

Observa com es comporta la tensió en el condensador.

Indica la tensió màxima que s'arriba a mesurar en el condensador.



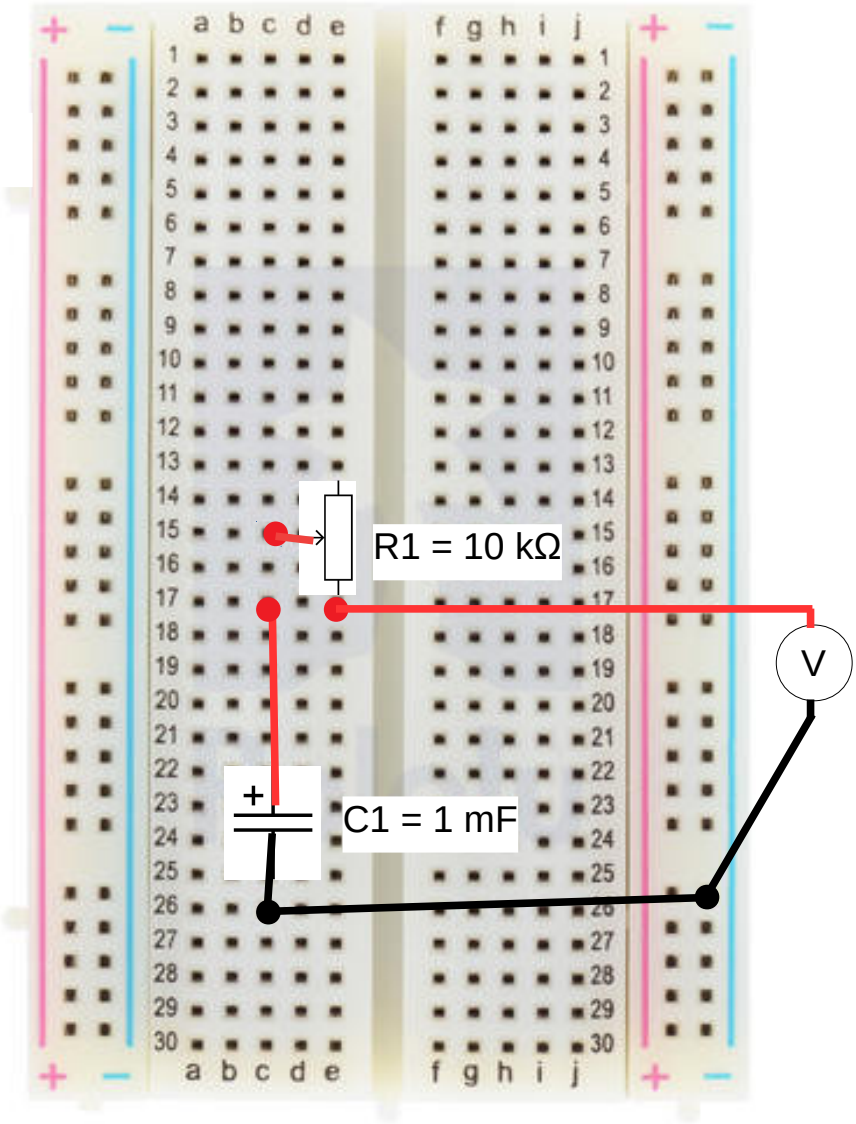
La tensió puja de 0 a 12,32 V en 90 s.

La tensió màxima és de 12,33V.

Paulino Posada

Circuit 2 – sense alimentació

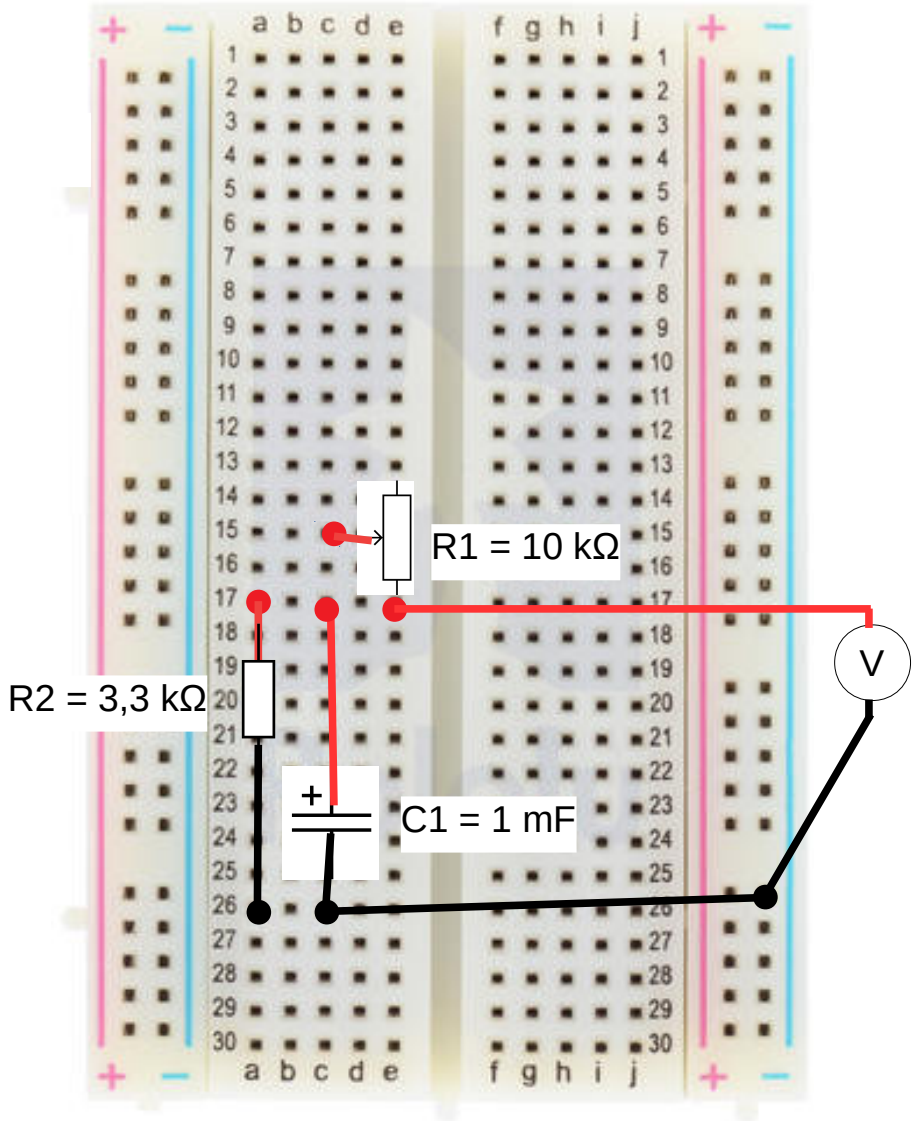
Observa com es comporta la tensió en el condensador.



Baixa de 12,33 V a 12 V en 2 min 45 s

Circuit 3 - descàrrega

Observa com es comporta la tensió en el condensador.



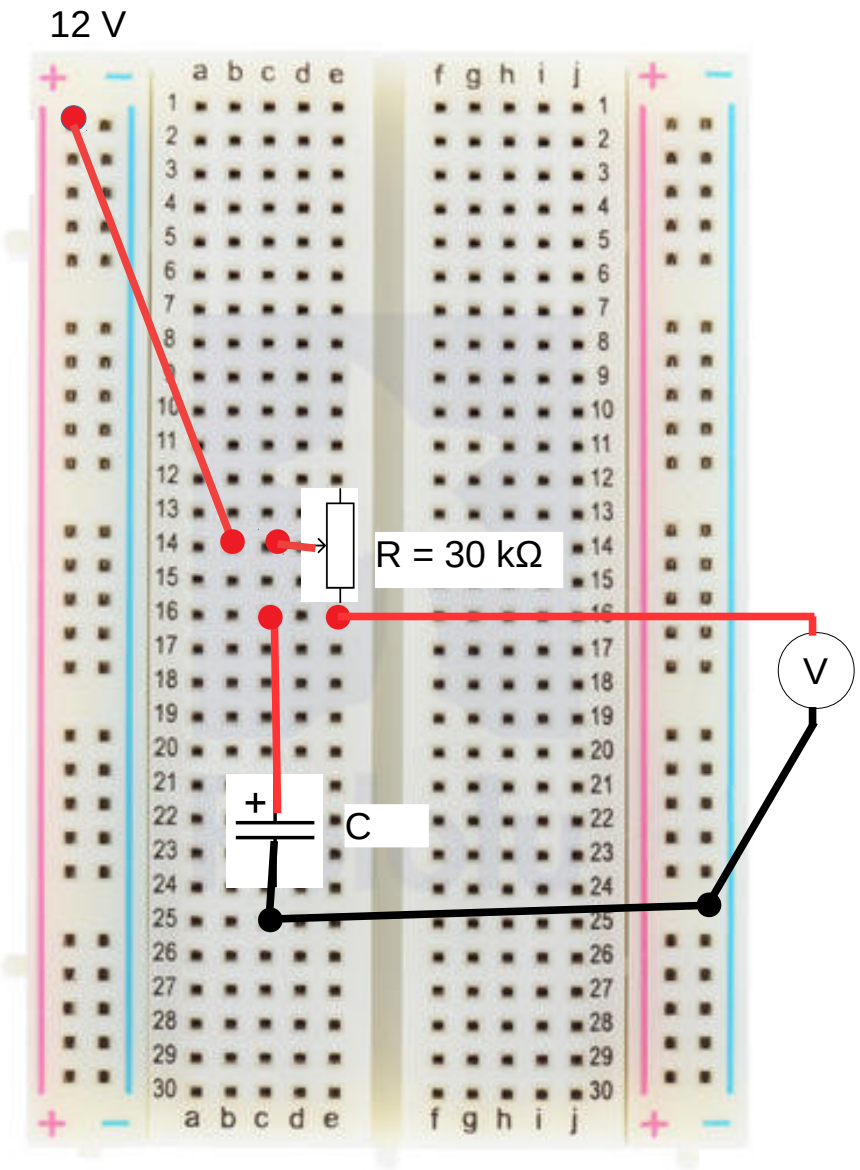
La tensió cau de 12, 3 V a 0,5 V en 11 s.

La tensió cau de 12, 3 V a 10 mV en 42 s. (Polímetre XINDAR, resistencia interna baja !!!)

La tensió cau de 12, 3 V a 10 mV en 1 min 40 s. (Polímetre ET0068)

Circuit 4

Calcula la capacitat dels condensadors C1, C2 i C3.

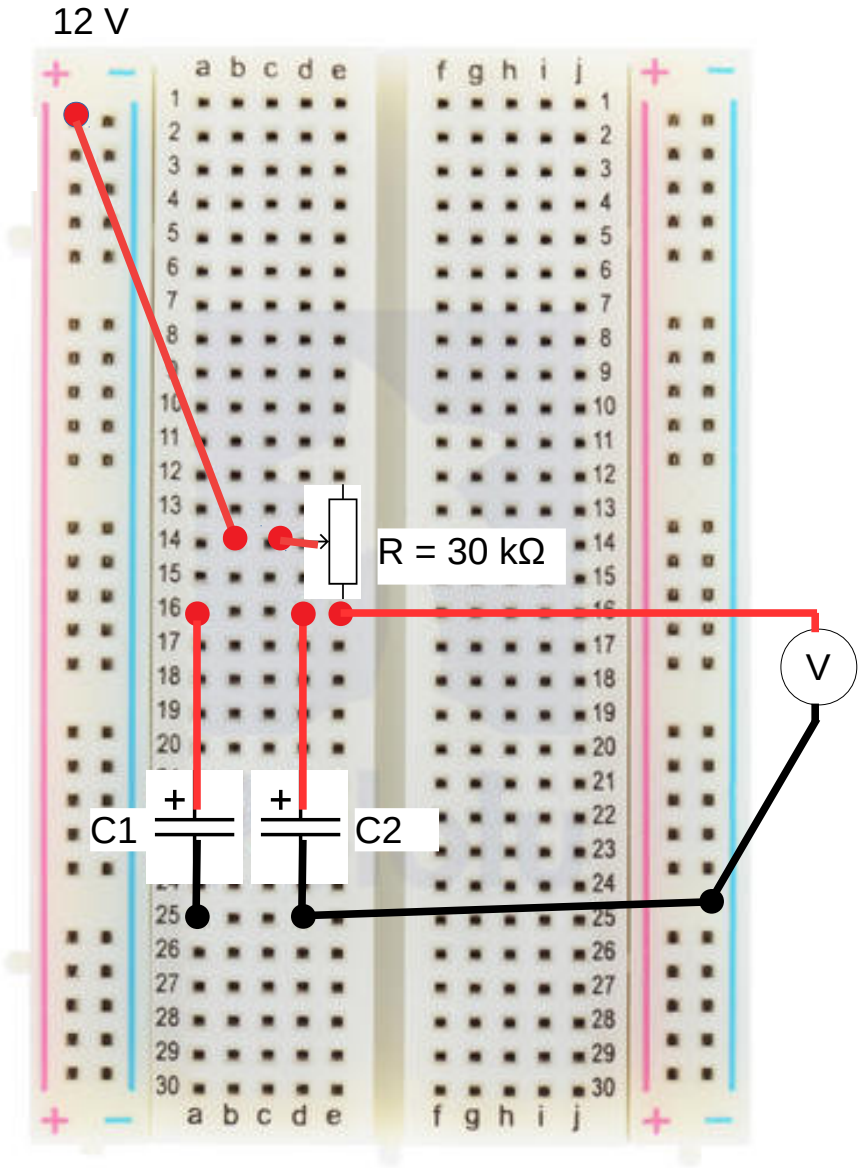


C1, 7, 13 – 1 mF	Miquel
C2, 8, 14 – 0,68 mF	Juan
C3, 9, 15 – 0,47 mF	John
C4, 10, 16 – 0,33 mF	Dariel, Biel
C5, 11, 17 – 0,22 mF	Erick
C6, 12, 18 – 0,1 mF	Brandon, Guillem

Paulino Posada

Circuit 5

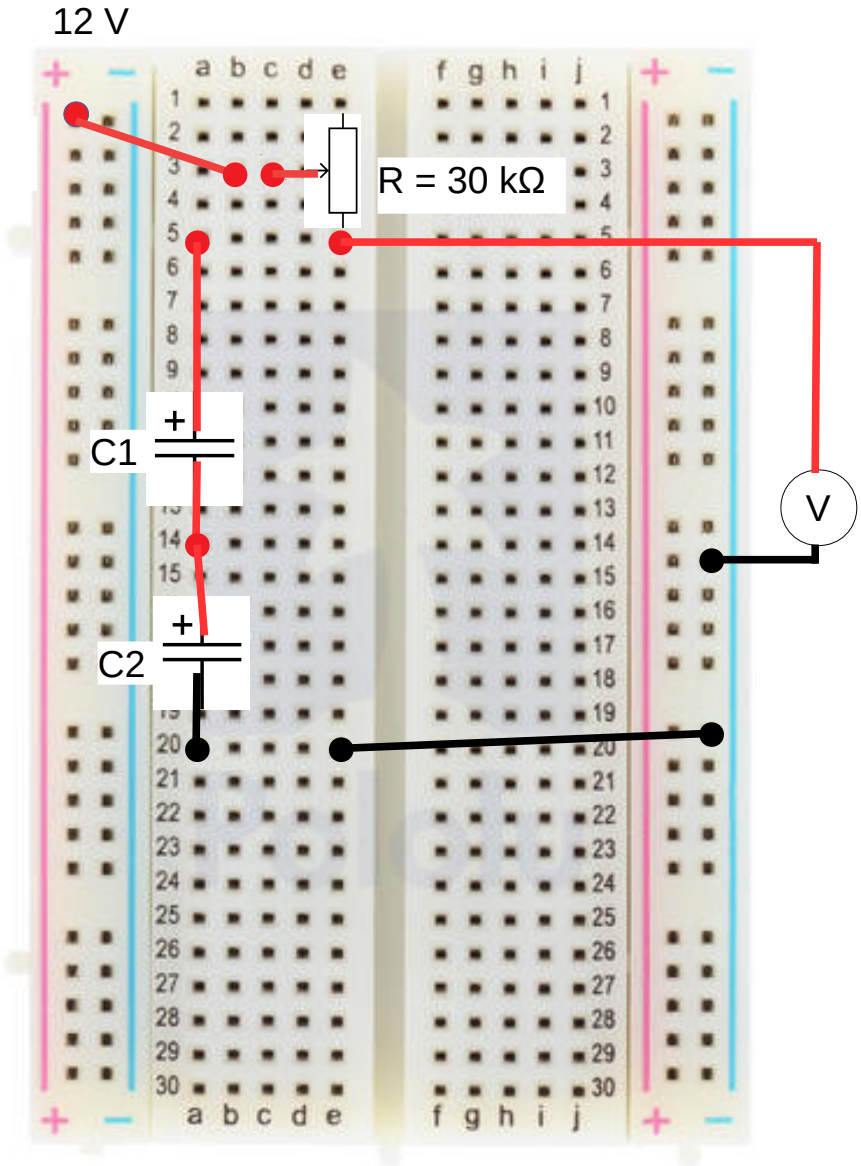
Calcula la capacitat dels condensadors C1 i C2 .



Paulino Posada

Circuit 6

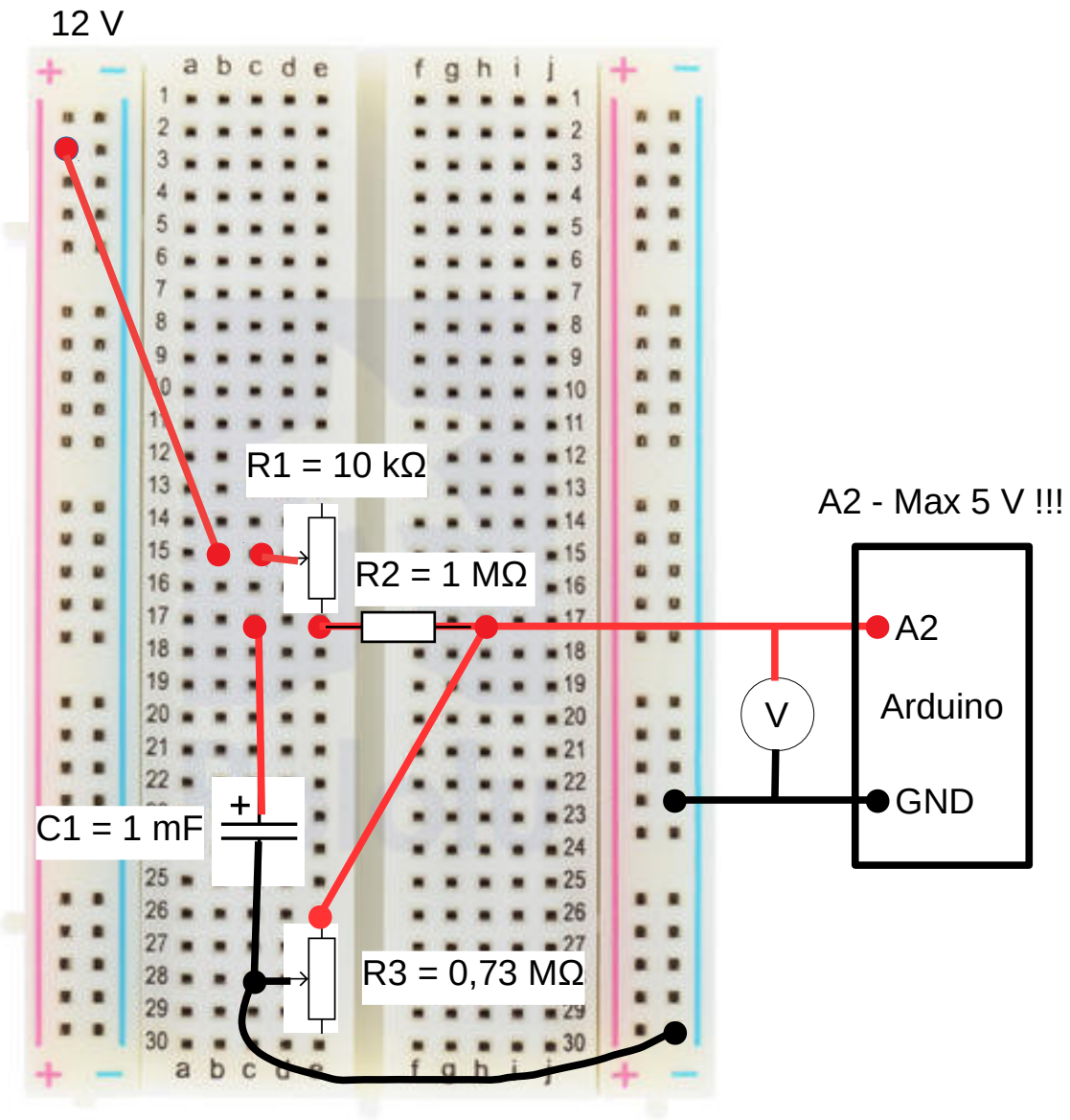
Calcula la capacitat dels condensadors C1 i C2 .



Paulino Posada

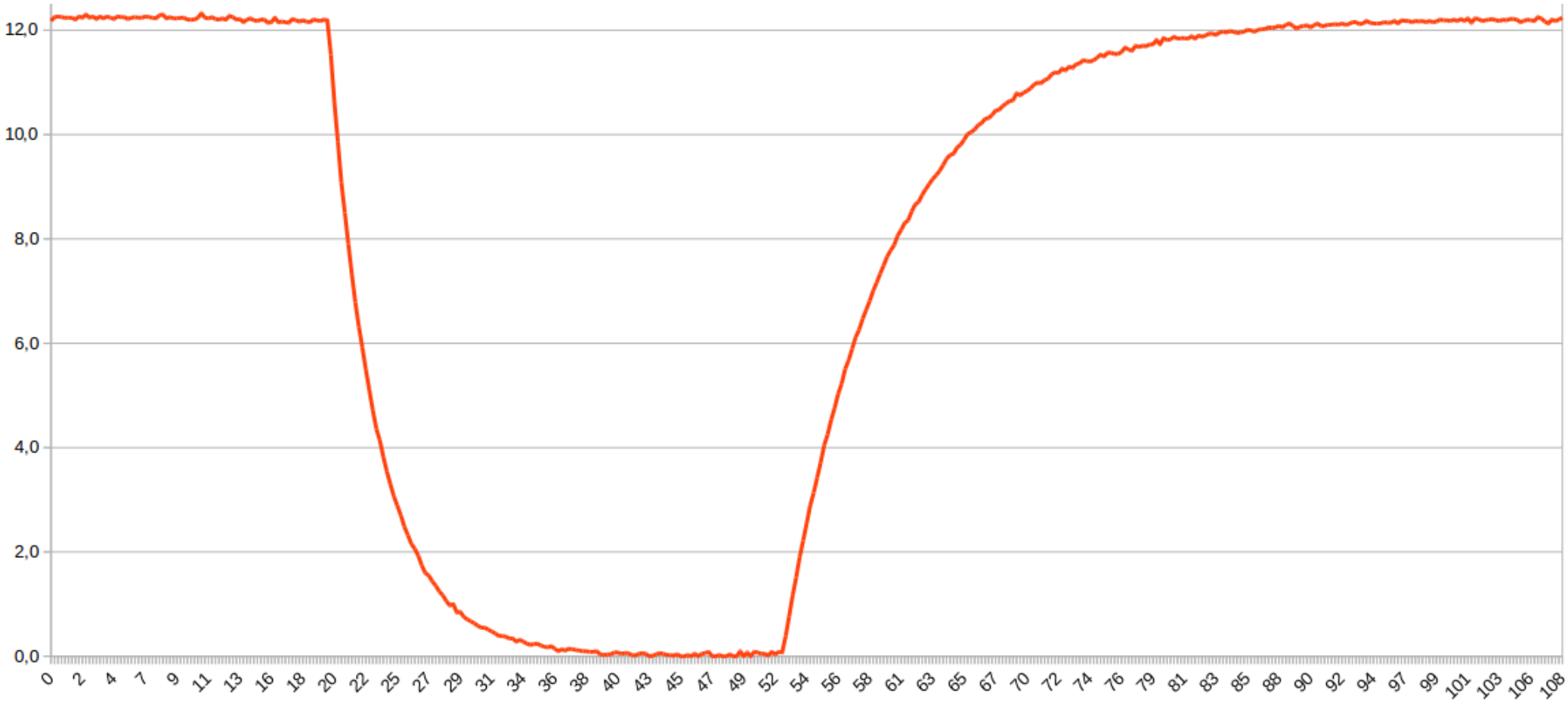
Circuit 7

Mesurament tensió en condensador amb Arduino



Paulino Posada

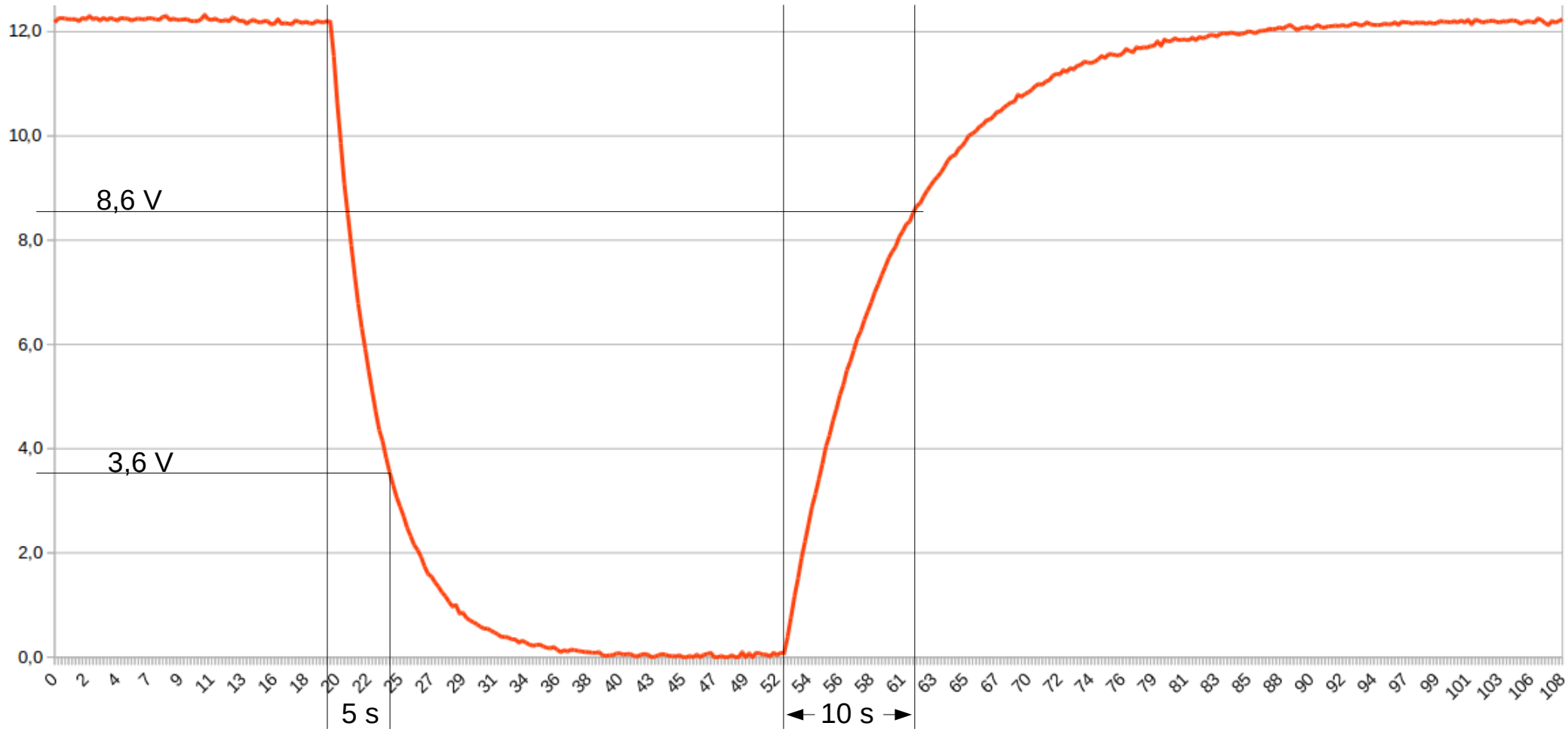
```
// Example testing sketch for voltage measurement
// Written by Paulino Posada, public domain

void setup() {
   Serial.begin(9600);

  Serial.println(F("Voltage test"));

}
void loop() {
  // Wait a few seconds between measurements.
  delay(250);

  // Reading voltage from analog input A2

 float voltage = analogRead(A2);

  // Check if any reads failed and exit early (to try again).
  if (isnan(voltage)) {
    Serial.println(F("Failed to read voltage"));
    return;
  }

  Serial.println(voltage);

}
```

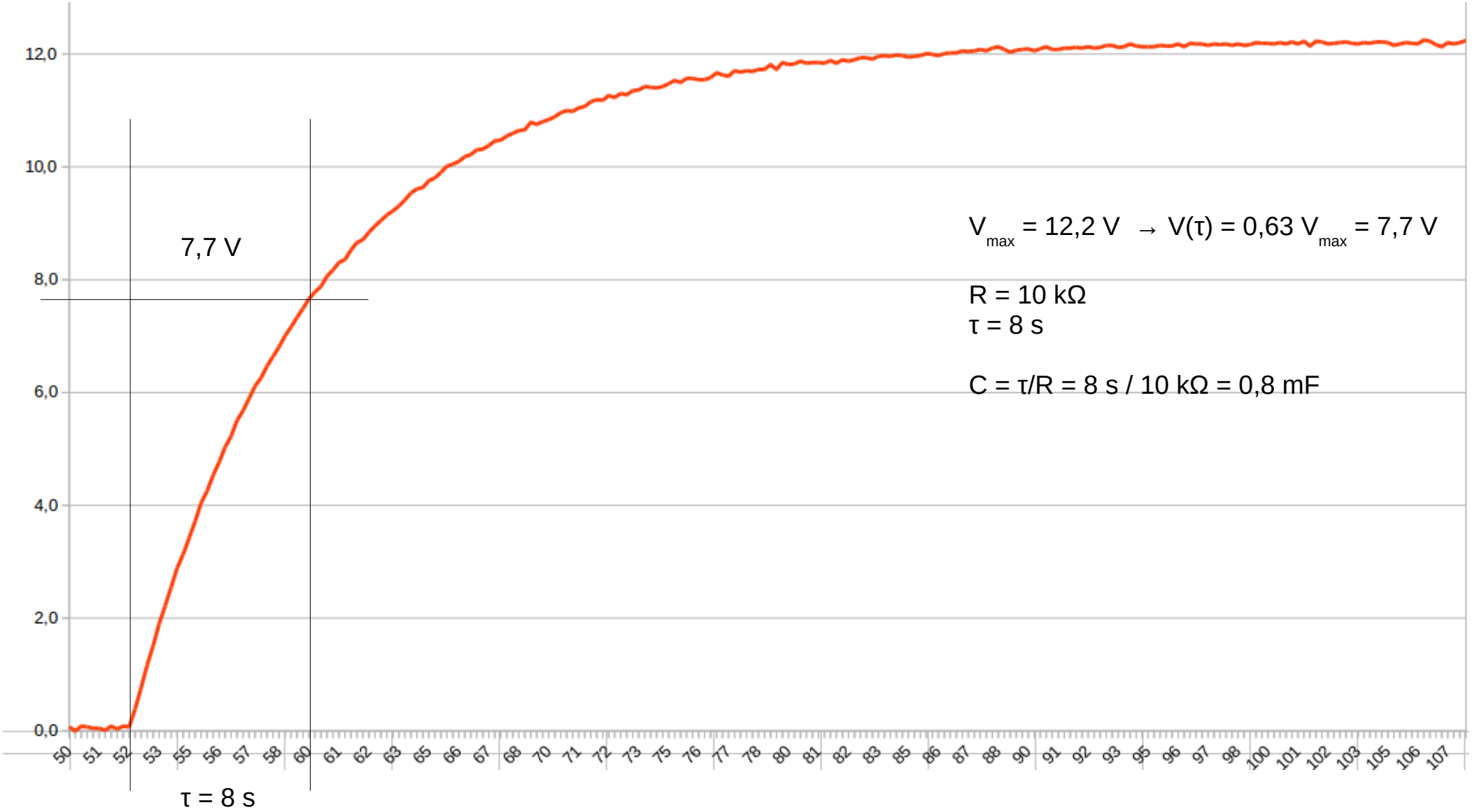

12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
0 2 4 7 9 11 13 16 18 20 22 25 27 29 31 34 36 38 40 43 45 47 49 52 54 56 58 61 63 65 67 70 72 74 76 79 81 83 85 88 90 92 94 97 99 101 103 106 108

$R_{descarga} = \tau / C = 5\ s / 1\ mF = 5\ k\Omega$
$C = 1\ mF$

$R_{carga} = 10\ k\Omega$
$C = 1\ mF$

$\tau = RC = 10\ 000\ V/A * 0{,}001\ As/V = 10\ s$




12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
7,7 V
τ = 8 s
V_{max} = 12,2 V → V(τ) = 0,63 V_{max} = 7,7 V
R = 10 kΩ
τ = 8 s
C = τ/R = 8 s / 10 kΩ = 0,8 mF

Paulino Posada

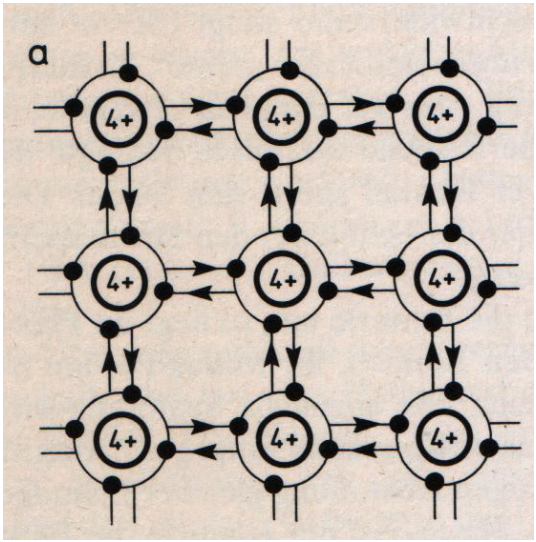
Mesurar temps de càrrega d’un condensador, càlcul de la seva capacitat.

Paulino Posada

Díode

Els díodes estan fets amb materials semiconductors. Un material semiconductor condueix el corrent elèctric millor que un material aïllant, però pitjor que un material conductor.

Perquè un material sigui conductor, ha de tenir electrons lliures que es puguin moure i formar un corrent d'electrons. Així és com es forma el corrent elèctric en els materials metàl·lics com coure o alumini.
Els materials semiconductors, com el germani (Ge), o el silici (Si), disposen de 4 electrons exteriors. Aquests electrons exteriors de l'àtom, s'aparellen amb electrons d'altres àtoms, formant un cristall de silici o germani. El cristall pur de silici o germani no disposa d'electrons lliures i, especialment a temperatures molt baixes, és aïllant. A temperatura ambient alguns electrons es poden moure, però el corrent que es produeix en aplicar una tensió és molt petit, comparat amb el d'un material conductor, per això s'anomenen semiconductors. Es pot augmentar molt la conductivitat, afegint al cristall pur del material semiconductor una mínima quantitat d'impureses.

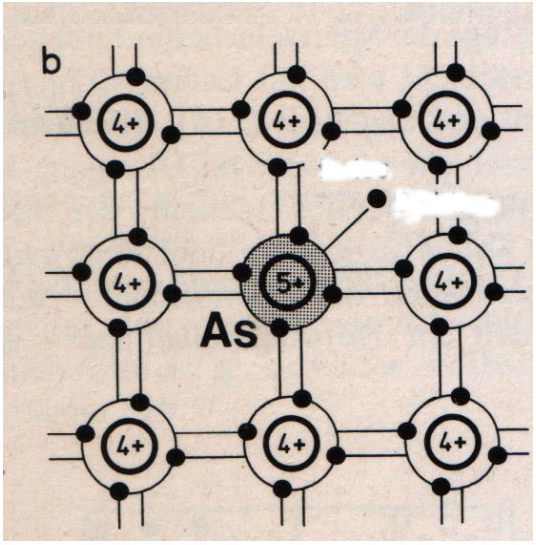


Cristall semiconductor pur

Dotació de semiconductors

Dotar un semiconductor significa afegir al cristall semiconductor amb quatre àtoms exteriors, substàncies amb 5 electrons exteriors, com per exemple arsènic (As) o fòsfor (P). En aquest cas, un dels electrons del material de dotació no troba parella i queda lliure per moure's i formar un corrent elèctric. En el cristall dotat amb substàncies amb 5 electrons exteriors, el corrent està format per electrons, que tenen càrrega negativa i s'anomena conducció ***n***.

Els àtoms de la impuresa, que tenen 5 electrons exteriors, i donen un per la formació del corrent, s'anomenen donants. Cap l'exterior el semiconductor dotat es manté neutre, ja que el nombre de càrregues positives dels nuclis i negatives dels electrons, és igual.

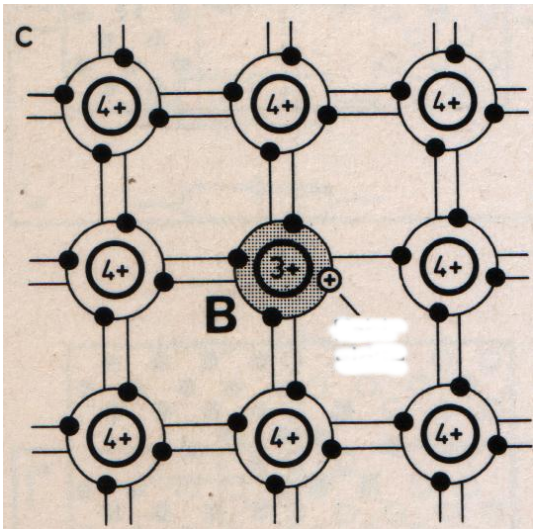


Cristall semiconductor dotat amb donant

Si la dotació es produeix amb àtoms amb 3 electrons exteriors, com són alumini (Al) o gal·li (Ga), els tres electrons de l'impuresa s'aparellen amb els àtoms del cristall, però queda un enllaç sense parella, anomenat forat. Aquest forat equival a una càrrega positiva, ja que pot rebre un electron. En aquest cas, el corrent està format per càrregues positives i s'anomena conducció ***p***.

Els àtoms de la impuresa, que tenen 3 electrons exteriors i reben un per la formació del corrent, s'anomenen receptors.

També el semiconductor tipus ***p***, és manté neutre respecte l'exterior.



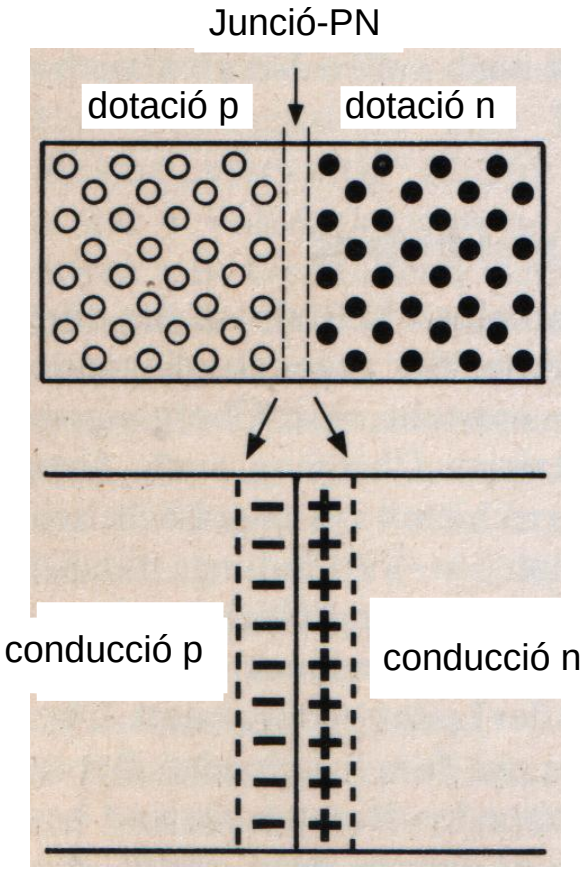
Cristall semiconductor dotat amb acceptor

Junció-PN (o NP)

Si una part d'un cristall semiconductor es dota amb donants (conducció ***n***) i l'altra amb receptors (conducció ***p***) es forma una junció-PN. En la zona de contacte electrons del costat ***n***, ocupen forats derl costat ***p***. Aquest procès s'anomena recombinació.

La recombinació només es produeix en una franja molt estreta al voltant de la junció-PN, ja que en passar carrega negativa a la zona p i ocupar forats, es produeix una tensió a causa de la falta de càrregues negatives en la zona ***n*** i un excès de càrregues negatives en la zona ***p***.

La franja on s'ha produït la recombinació no disposa de càrregues lliures i no permet un corrent elèctric, es comporta com un aïllant.



Si es connecta el negatiu d'un generador elèctric al costat ***p*** de la junció-PN i el positiu al costat ***n***, la zona de recombinació augmenta i la junció-PN impedeix el pas del corrent, comportant-se com un aïllant.

Si el generador es connecta a l'envers, el positiu al costat p i el negatiu al costat n, la junció-PN deixa passar el corrent.

Paulino Posada

DIGITAL MULTIMETER
IEC61010-1
2000 Counts
HOLD
XINDAR
DP1000.031
OFF
10A
600V CAT III
COM
AUTO-RANGE DMM
RANGE
DATA-H
NPN
PNP
nF
uF
Hz
hFE
uA
mA
A
OFF
IEC 1010
A
mACx
COM
VΩF
10A MAX
FUSED
300mA MAX
FUSED
ELECTRO

Paulino Posada

Paulino Posada

Paulino Posada

Paulino Posada

Paulino Posada

Paulino Posada

Paulino Posada

Paulino Posada

Paulino Posada

Paulino Posada

Paulino Posada

Paulino Posada

Paulino Posada

Paulino Posada

Paulino Posada

Paulino Posada

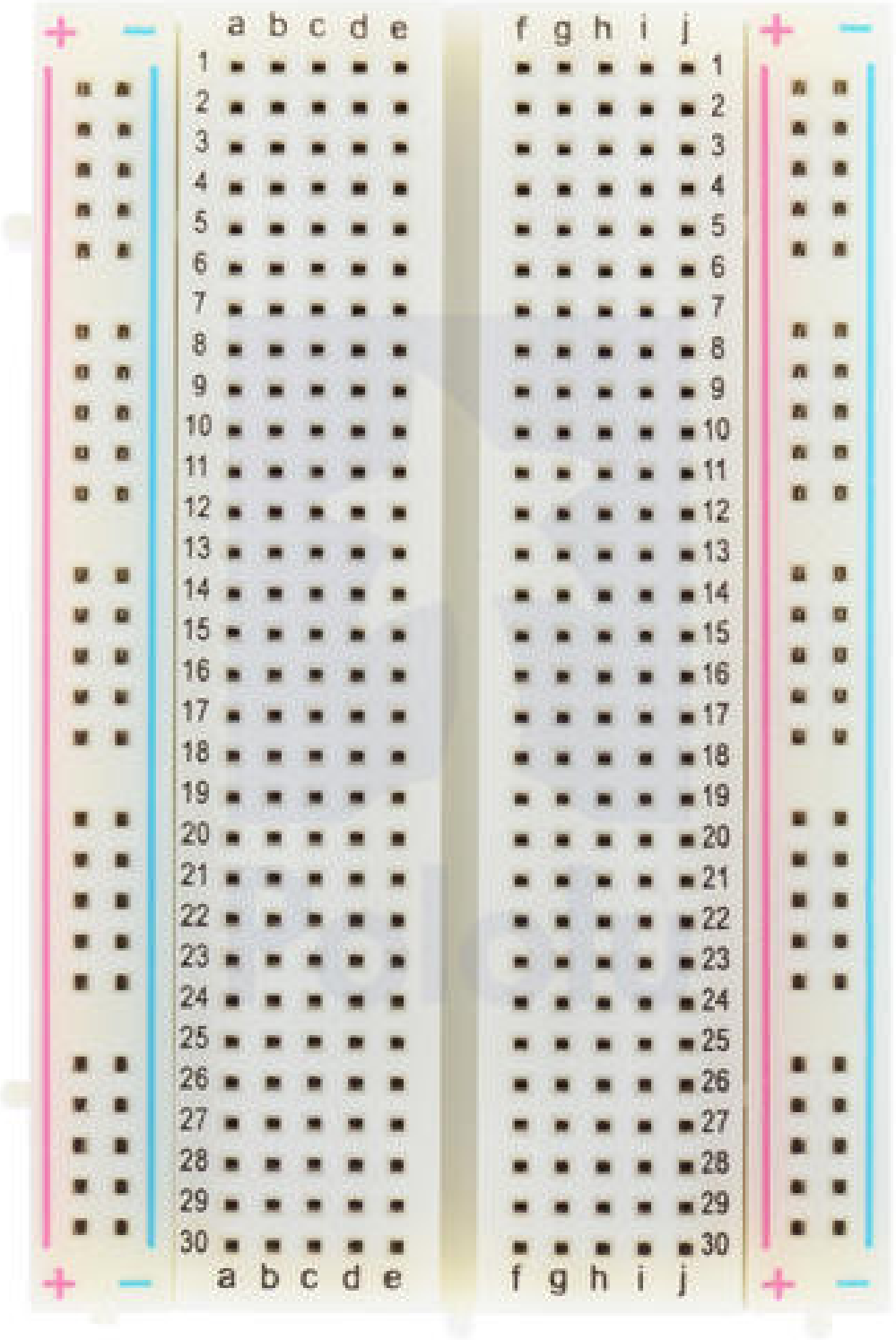
Paulino Posada

Paulino Posada

Paulino Posada

Paulino Posada

Esquema de muntatge pràctica funcionament condensador



Paulino Posada