

• **Determinación experimental del valor de las resistencias:**

Conectar una de las dos resistencias ($R = 1M$), en serie con la fuente de corriente continua y el amperímetro, colocando el voltímetro en paralelo. (montaje1)

Alimentar el circuito con 10V y tomar los valores que marcan el amperímetro y el voltímetro, así como sus errores de lectura en pantalla.

Con los datos recogidos, calcular el valor de la resistencia R de acuerdo con la ecuación $R=V/I$ y su error absoluto asociado utilizando la ley de propagación de errores.

Repetir el montaje con la otra resistencia.

Elaborar una tabla que recoja los valores de la intensidad I , la diferencia de potencial V , sus errores de lectura en pantalla I y V , el valor de R y su error absoluto R calculados para cada resistencia.

Tablas con 10 valores obtenidos al conectar la primera resistencia

Voltímetro	1.22	2.24	3.06	4.58	5.31	6.21	7.56	9.98
Amperímetro	1.24	2.28	3.12	4.67	5.41	6.33	7.71	10.10
Error	± 0.01	± 0.01	± 0.01	± 0.01	± 0.01	± 0.01	± 0.01	± 0.01

Utilizando la fórmula $R=V/I$ el valor para la resistencia 1 (R_1), es igual a 0,99

Al conectar la segunda resistencia las lecturas realizadas por el amperímetro y el voltímetro son las siguientes:

VOLTÍMETRO	10.03
AMPERÍMETRO	4.66
ERROR	± 0.01

Utilizando la formula $R=V/I$ el valor para la resistencia 2 (R_2) es igual a 2,15.

2. Asociación en serie:

Con las dos resistencias medidas anteriormente, realizar el montaje 2.1. Tomar los valores marcados por el voltímetro y el amperímetro. Con estos datos y aplicando la ecuación $R=V/I$, calcular el valor de la resistencia equivalente y su error absoluto asociado.

VOLTÍMETRO	10.10
AMPERÍMETRO	3.22
ERROR	± 0.01

El valor de la resistencia equivalente utilizando la ecuación $R=V/I$ es igual a 3,14 .

Considerar ahora los valores de las resistencias obtenidos en el apartado anterior con el montaje 1. Obtener a partir de ellos un valor para la resistencia equivalente del circuito y su error, utilizando la ecuación $R_{eq} = \sum R_i$.

Los valores de las resistencias obtenidos en el apartado 1 son: $R_1=0.99$ y $R_2=2.15$.Utilizando la fórmula

de la resistencia equivalente el resultado obtenido es de 3,14 , siendo este resultado igual al anterior obtenido mediante la utilización de la fórmula $V=IR$.

Dar los valores de la resistencia equivalente del circuito y su error absoluto obtenidos mediante los dos procedimientos. Compararlos e indicar cuál de los dos posee una mayor precisión y porqué.

Valiéndonos de todos los decimales los cálculos obtenidos para la resistencia equivalente son:

Cálculo 1: $R = 3.140479$

Cálculo 2: $R = 3.136645$

Siendo más preciso el cálculo realizado en primer lugar

Desconectar el voltímetro utilizarlo para medir la diferencia de potencial entre los extremos de la resistencia 1 (montaje 2.2), y después la diferencia de potencial V_2 entre los extremos de la resistencia R_2 .

Comprobar que se cumple

$$V = V_1 + V_2$$

Siendo V la caída de potencial correspondiente al conjunto de las dos resistencias.

Tener en cuenta los errores asociados a cada una de las resistencias.

Estos datos fueron comprobados durante la realización de la práctica, siendo $V = 3.14V$

3. Asociación en paralelo:

Con las dos resistencias anteriores, realizar el montaje 3.1. Tomar los valores marcados por el voltímetro y el amperímetro. Con estos datos y aplicando la ecuación $R = V/I$ calcular le valor de la resistencia equivalente y su error absoluto asociado.

Los valores recogidos por el voltímetro y el amperímetro en el circuito 3.1 son los siguientes:

VOLTÍMETRO	9.93
AMPERÍMETRO	14.74

El valor de la resistencia obtenida, mediante la utilización de la ecuación $R = V/I$ es igual a 0,67

Considerar ahora los valores de las resistencias obtenidos con el montaje 1. Obtener a partir de ellos un valor para la resistencia equivalente del circuito y su error utilizando la ecuación

$$R_{eq} = \left[\sum 1/R_i \right]^{-1}$$

$$R_{eq} =$$

Dar los valores de la resistencia equivalente del circuito y su error absoluto mediante los dos procedimientos. Compararlo e indicar cuál de los dos posee una mayor precisión y porqué.

De acuerdo con lo visto sobre la asociación de resistencias, si tuvieras que realizar un montaje eléctrico en una casa para poner los puntos de luz en las distintas habitaciones ¿ qué crees que sería más práctico,

realizarlo en serie o en paralelo? ¿Por Qué?.

En Paralelo, ya que en su montaje obtenemos un error de lectura menor

4. Cálculo de la constante de tiempo en un circuito RC:

Proceso de carga:

Hacer una tabla con los valores del tiempo y los voltajes. Representar gráficamente $V(t)$. Indicar en el gráfico el valor de τ obtenido al aplicar directamente su definición (recordar que τ representa el instante temporal en el que ha tenido lugar un 63 % de la carga total del condensador.)

TIEMPO (S)	LECTURA
0	0.00
5	0.94
10	1.89
15	2.63
20	3.38
25	4.00
30	4.55
35	5.08
40	5.48
45	5.89
50	6.21
55	6.54
60	6.82
65	7.07
70	7.30
75	7.49
80	7.66
85	7.83
90	7.96
95	8.10
100	8.20
105	8.30
110	8.39
115	8.46
120	8.53
125	8.60
130	8.65
135	8.70
140	8.75
145	8.79
150	8.82
155	8.85

160	8.88
-----	------

El instante en el que ha transcurrido un 63% de la carga según el gráfico es cuando el voltaje alcanza 5,59 V, lo que implica que el valor de τ está comprendido entre los 40 y los 45 segundos.

Obtener los valores $f(t)$ correspondientes a cada voltaje e incluirlos en la tabla anterior. Representar gráficamente $f(t)$ y realizar el ajuste de la recta obtenida por medio del método de mínimos cuadrados. A partir del valor de la pendiente de la recta obtener la Cte. del tiempo del circuito y su error asociado.

$$F(t) = -\ln [1 - V(t)/V_0] = t / RC$$

El valor del condensador utilizado era igual a 25 F.

TIEMPO (S)	LECTURA	F(t)
0	0.00	0
5	0.94	0.2
10	1.89	0.4
15	2.63	0.6
20	3.38	0.8
25	4.00	1.0
30	4.55	1.2
35	5.08	1.4
40	5.48	1.6
45	5.89	1.8
50	6.21	2.0
55	6.54	2.2
60	6.82	2.4
65	7.07	2.6
70	7.30	2.8
75	7.49	3.0
80	7.66	3.2
85	7.83	3.4
90	7.96	3.6
95	8.10	3.8
100	8.20	4.0
105	8.30	4.2
110	8.39	4.4
115	8.46	4.6
120	8.53	4.8
125	8.60	5.0
130	8.65	5.2
135	8.70	5.4
140	8.75	5.6
145	8.79	5.8
150	8.82	6.0

155	8.85	6.2
160	8.88	6.4

Proceso de descarga

Hacer una tabla con los valores del tiempo y los voltajes. Representar gráficamente $V(t)$. Indicar en el gráfico el valor de t obtenido al aplicar directamente su definición.

TIEMPO	VOLTAJE
0	7.49
5	6.78
10	6.00
15	5.40
20	4.78
25	4.27
30	3.81
35	3.41
40	3.02
45	2.70
50	2.41
55	2.16
60	1.93
65	1.70
70	1.54
75	1.36
80	1.23
85	1.04
90	0.97
95	0.86
100	0.78
105	0.70
110	0.63
115	0.57
120	0.51
125	0.46
130	0.41
135	0.37
140	0.33
145	0.29
150	0.26
155	0.23
160	0.21

El valor de t es el tiempo cuando se ha desarrollado un 63% de la descarga, donde se registra un voltaje 4.7 V lo que implica que $t = 20$ s.

Una reorganización adecuada de los términos nos permite escribir:

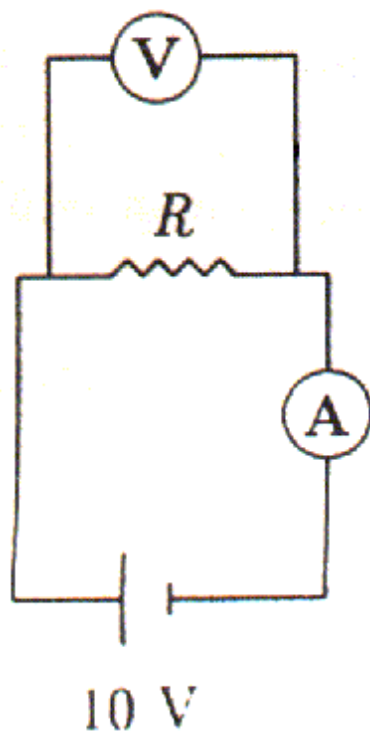
$$\ln V_0/v(t) = t/RC .$$

Obtener los valores $\ln V_0/v(t)$ correspondientes a cada voltaje e incluirlos en la tabla anterior. Representarlos gráficamente frente al tiempo y realizar el ajuste de la recta obtenida por medio del método de mínimos cuadrados. A partir del valor de la pendiente de la recta obtener la constante del tiempo del circuito y su error apropiado.

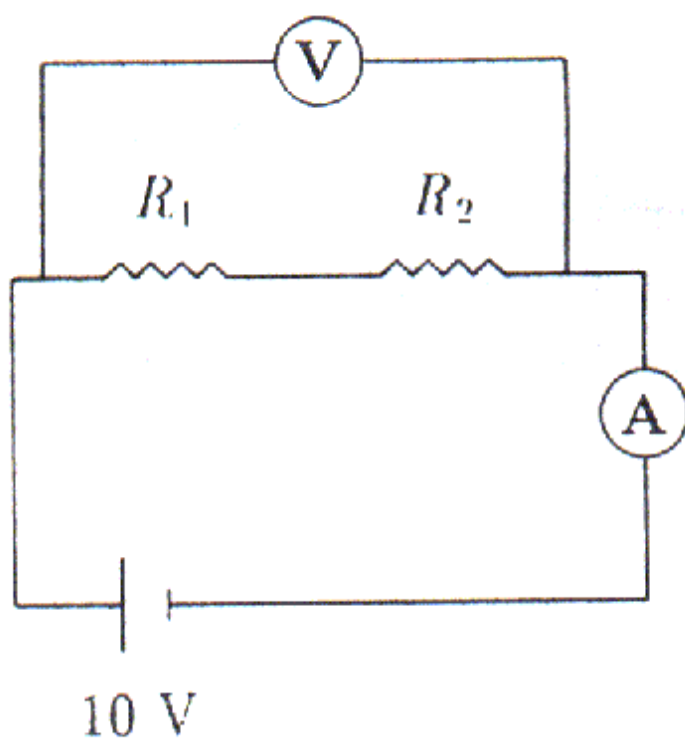
El valor del condensador utilizado era igual a 25 F.

TIEMPO	VOLTAJE	F(t)
0	7.49	0
5	6.78	0.2
10	6.00	0.4
15	5.40	0.6
20	4.78	0.8
25	4.27	1.0
30	3.81	1.2
35	3.41	1.4
40	3.02	1.6
45	2.70	1.8
50	2.41	2.0
55	2.16	2.2
60	1.93	2.4
65	1.70	2.6
70	1.54	2.8
75	1.36	3.0
80	1.23	3.2
85	1.04	3.4
90	0.97	3.6
95	0.86	3.8
100	0.78	4.0
105	0.70	4.2
110	0.63	4.4
115	0.57	4.6
120	0.51	4.8
125	0.46	5.0
130	0.41	5.2
135	0.37	5.4
140	0.33	5.6
145	0.29	5.8
150	0.26	6.0
155	0.23	6.2
160	0.21	6.4

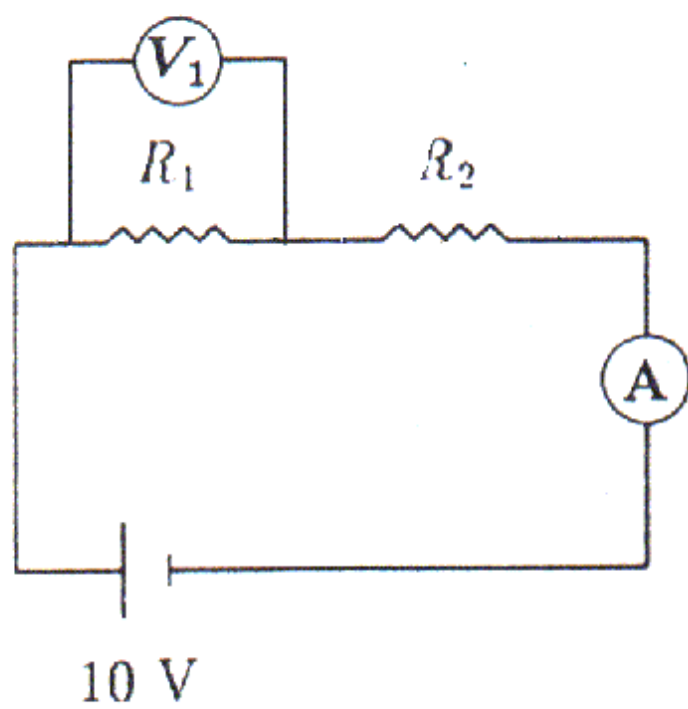
Los montajes realizados fueron:



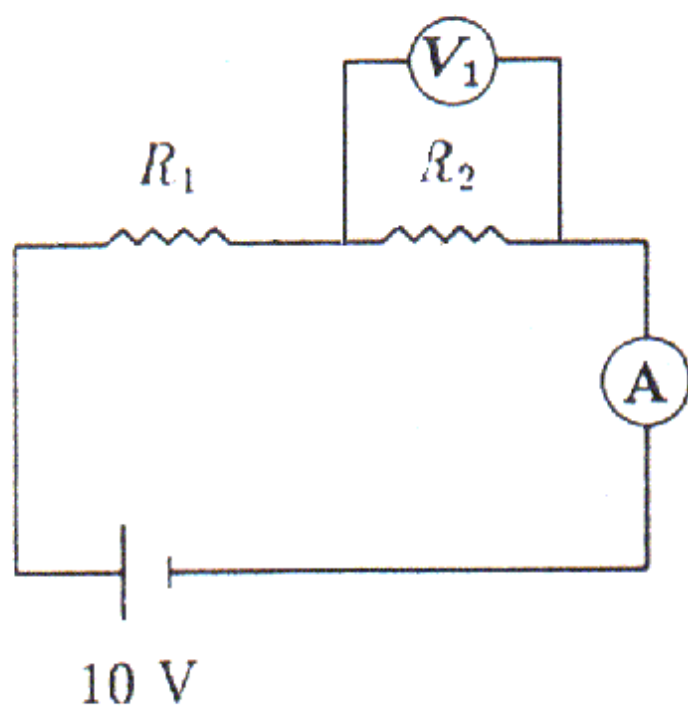
MONTAJE 1



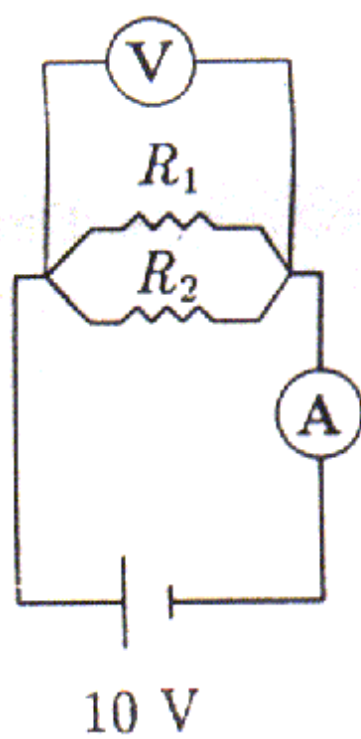
MONTAJE 2.1



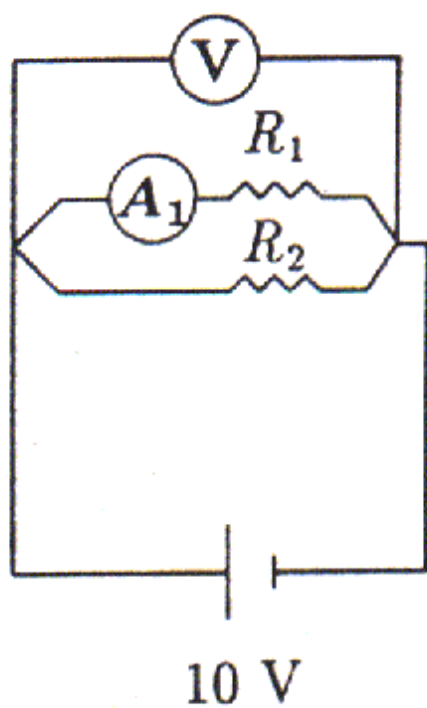
MONTAJE 2.2



MONTAJE 2.3



MONTAJE 3.1



MONTAJE 3.2