

Condensadores . Parte IV. (Resistencia interna de los voltímetros)

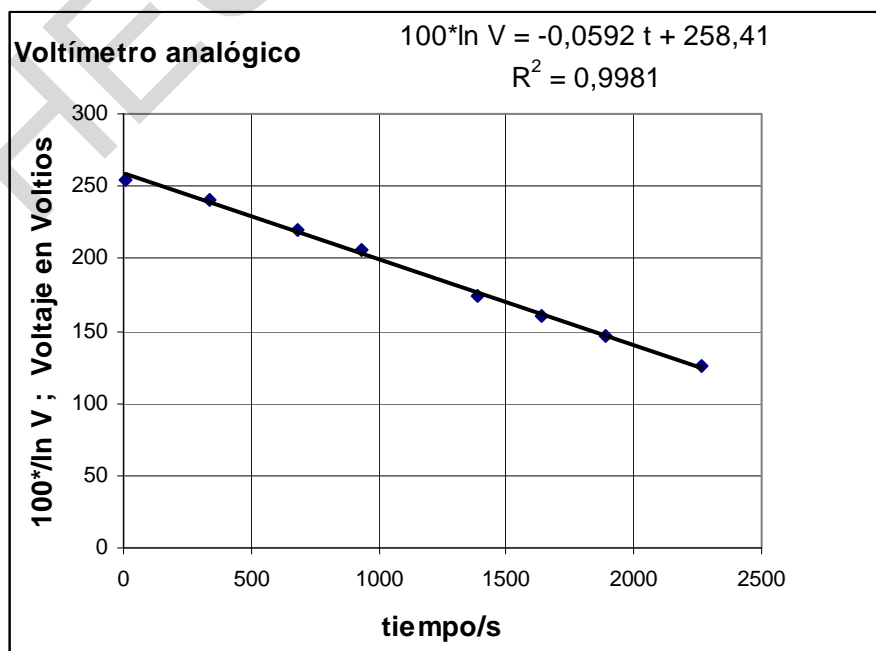
SOLUCIONARIO

Nota. Dado que los tiempos de descarga son muy grandes, el alumno puede aburrirse, por lo que el Profesor debe prever esta circunstancia y añadir a la labor de toma de datos otra tarea compatible que lo mantenga ocupado.

El voltímetro analógico posee varias escalas, nosotros hemos trabajado en fondo de escala 15 V.

Tabla 1

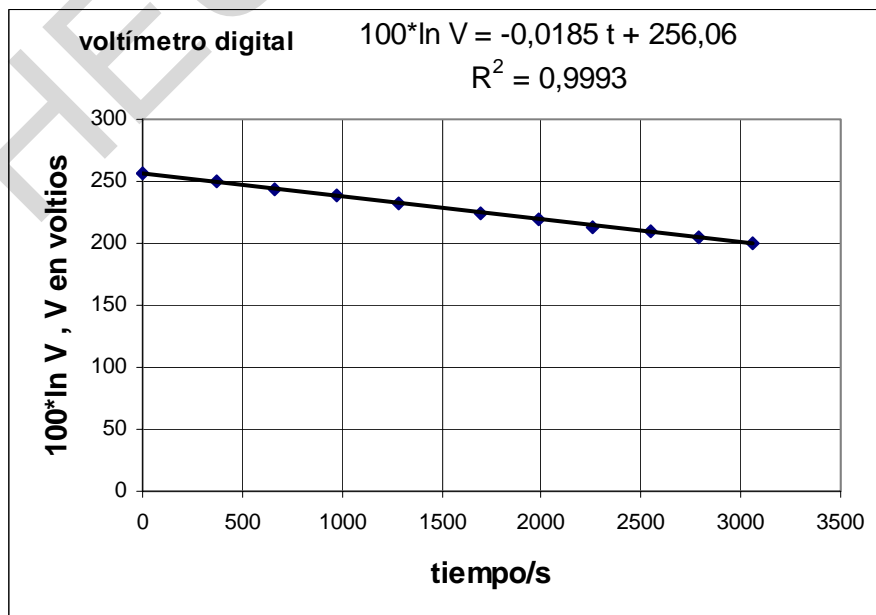
Tiempo/s	Voltaje/V	$\ln V$	$100*\ln V$
0	12,8	2,549	254,9
326	11,1	2,407	240,7
671	9,0	2,197	219,7
927	7,8	2,054	205,4
1380	5,7	1,740	174,0
1627	5,0	1,609	160,9
1877	4,3	1,459	145,9
2257	3,5	1,253	125,3



$$-\frac{1}{R_v C} = \text{pendiente} = \frac{-0,0592}{100} \Rightarrow R_v = \frac{1}{0,000592 \cdot 5,4 \cdot 10^{-3}} = 3,1 \cdot 10^5 \Omega$$

Tabla 2

<i>Tiempo/s</i>	<i>Voltaje/V</i>	<i>Ln V</i>	<i>100*ln V</i>
0	12,90	2,557	255,7
370	12,12	2,495	249,5
661	11,48	2,441	244,1
973	10,84	2,383	238,3
1282	10,25	2,327	232,7
1699	9,41	2,242	224,2
1987	8,94	2,191	219,1
2258	8,42	2,131	213,1
2551	8,08	2,089	208,9
2792	7,74	2,046	204,6
3063	7,38	1,999	199,9



$$-\frac{1}{R_v C} = \text{pendiente} = \frac{-0,0185}{100} \Rightarrow R_v = \frac{1}{0,000185 \cdot 5,4 \cdot 10^{-3}} = 1,0 \cdot 10^6 \Omega$$

En un circuito como el de la figura 1 se coloca una resistencia de 10000Ω ¿qué error cometeríamos si trabajamos con un voltímetro analógico o con uno digital como los de este experimento?

$$\begin{aligned} R_{PQ} &= \frac{R \cdot R_v}{R + R_v} = \frac{10^4 \cdot 3,1 \cdot 10^5}{10^4 + 3,1 \cdot 10^5} = 9688 \Omega \\ \text{Voltímetro analógico} \\ \text{error} &= \frac{10000 - 9688}{10000} \cdot 100 = 3\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{PQ} &= \frac{R \cdot R_v}{R + R_v} = \frac{10^4 \cdot 1 \cdot 10^6}{10^4 + 1 \cdot 10^6} = 9900 \Omega \\ \text{Voltímetro digital} \\ \text{error} &= \frac{10000 - 9900}{10000} \cdot 100 = 1\% \end{aligned}$$