

Carrera: GRADO EN FÍSICA

Asignatura: TÉCNICAS EXPERIMENTALES II

Centro Asociado en que está matriculado:

MARIA ZAMBRANO

Centro Asociado en que realiza el examen:

MARIA ZAMBRANO

(ESCRIBA LOS DATOS CON MAYÚSCULAS)

04 JUN 2012
TRISUNAL DE PRUEBAS PERSONALES

[1] Sustituyendo en la fórmula (1)

$$R_n \left(\frac{I(t_{1/4})}{I_0} \right) = -\frac{t_{1/4}}{\tau} \rightarrow \tau = -t_{1/4} / R_n \left(\frac{I(t_{1/4})}{I_0} \right)$$

Como $I = V/R \Rightarrow I(t_{1/4}) = \frac{V_0}{4R}$
 $I_0 = \frac{V_0}{R} \Rightarrow \tau = -t_{1/4} / R_n \left(\frac{V_0}{4R} \cdot \frac{R}{V_0} \right) \Rightarrow \tau = \frac{-t_{1/4}}{R_n(t_{1/4})}$

La incertidumbre dependerá de la incertidumbre en la medida de $t_{1/4}$. Así, se tiene la siguiente tabla:

$R_{ext} (\Omega)$	$t_{1/4} (\mu s)$	$\tau (\mu s)$
50	420 ± 10	303 ± 7
100	300 ± 5	216 ± 4
200	180 ± 5	130 ± 4
300	130 ± 2	$93'8 \pm 1'5$
400	102 ± 2	$73'6 \pm 1'5$

[2] Ahora las resistencias de la tabla tendrán asociadas unas incertidumbres

■ Incertidumbre de $R(100 \Omega)$

es $100 \Omega \cdot \frac{5}{100} = 5 \Omega$

■ Paralelo $\rightarrow R_T = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R^2}{2R} = \frac{R}{2}$

↓

$\Delta R_T = \left| \frac{dR_T}{dR} \cdot \epsilon_R \right| = \frac{1}{2} \epsilon_R = 2'5 \Omega$

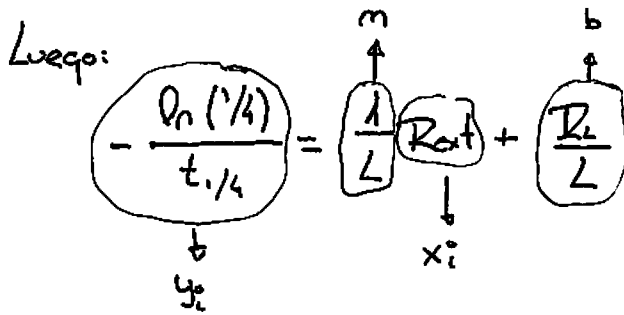
■ Serie $\rightarrow R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \dots = nR$

$\Delta R_T = \epsilon_R + \epsilon_R + \epsilon_R + \dots = n \epsilon_R$

$R_{ext} (\Omega)$	Incertidumbre (Ω)
50'0	$\pm 2'5 \Omega$
100	$\pm 5 \Omega$
200	$\pm 10 \Omega$
300	$\pm 15 \Omega$
400	$\pm 20 \Omega$

3 Utilizando la expresión (1), se tiene que

$$\frac{V_0}{4R} = \frac{V_0}{R} e^{-\frac{t_{1/4}}{L} \cdot R} \Rightarrow \ln\left(\frac{V_0}{4R} \cdot \frac{R}{V_0}\right) = -\frac{t_{1/4}}{L} \cdot R = -\frac{t_{1/4}}{L} \cdot (R_{ext} + R_c)$$



$y_i = \left(\frac{\ln(V_0/4)}{-t_{1/4}}\right) [Hz]$	$x_i = (R_{ext}) [\Omega]$
3300 ± 80	50
4620 ± 80	100
7700 ± 200	200
10660 ± 160	300
13600 ± 300	400

$$\Delta y_i = \left| \frac{d}{dt_{1/4}} \left[-\frac{\ln(V_0/4)}{t_{1/4}} \right] \cdot \Delta t_{1/4} \right| = \left| \frac{\ln(V_0/4)}{t_{1/4}^2} \Delta t_{1/4} \right|$$

- Para $t_{1/4} = 420 \pm 10 \mu s \rightarrow y = 3300 \pm 80 Hz$
- " $t_{1/4} = 300 \pm 5 \mu s \rightarrow y = 4620 \pm 80 Hz$
- " $t_{1/4} = 180 \pm 5 \mu s \rightarrow y = 7700 \pm 200 Hz$
- " $t_{1/4} = 130 \pm 2 \mu s \rightarrow y = 10660 \pm 160 Hz$
- " $t_{1/4} = 102 \pm 2 \mu s \rightarrow y = 13600 \pm 300 Hz$

4 Para el cálculo de los parámetros "m" y "b" de la regresión lineal se hará $\lambda = M^{-1}Y$

donde $\lambda = \begin{pmatrix} m \\ b \end{pmatrix}$ $M = \begin{pmatrix} \sum x_i^2 & \sum x_i y_i \\ \sum x_i y_i & \sum y_i^2 \end{pmatrix}$ $Y = \begin{pmatrix} \sum \frac{x_i y_i}{\sigma_i^2} \\ \sum \frac{y_i^2}{\sigma_i^2} \end{pmatrix}$

$$\sum_{i=1}^5 \frac{x_i^2}{\sigma_i^2} = 8'246527778$$

$$\sum_{i=1}^5 \frac{x_i y_i}{\sigma_i^2} = 321'8350694$$

$$\sum_{i=1}^5 \frac{x_i}{\sigma_i^2} = 0'044600694$$

$$\sum_{i=1}^5 \frac{y_i}{\sigma_i^2} = 1'997517361$$

$$\sum_{i=1}^5 \frac{1}{\sigma_i^2} = 3876736111 \cdot 10^{-4}$$

$$\text{Luego } \begin{pmatrix} m \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8'246527778 & 0'044600694 \\ 0'044600694 & 3876736111 \cdot 10^{-4} \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} 321'8350694 \\ 1'997517361 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 29'53973844 \\ 1754'116108 \end{pmatrix}$$

Además $\sigma = \begin{pmatrix} \sqrt{M_{11}^{-1}} \\ \sqrt{M_{22}^{-1}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0'56656 \\ 82'6321 \end{pmatrix}$

De modo que

$$\begin{aligned} m &= 29'5 \pm 0'6 \\ b &= 1750 \pm 80 \end{aligned}$$

UNED

MÁLAGA

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE EDUCACIÓN A DISTANCIACENTRO ASOCIADO "MARÍA ZAMBRANO"
DE LA UNED EN MÁLAGA

PRUEBAS PERSONALES

Carrera: GRADO EN FÍSICA

Asignatura: TÉCNICAS EXPERIMENTALES II

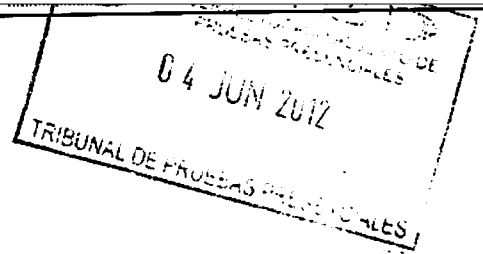
Centro Asociado en que está matriculado:

MARÍA ZAMBRANO

Centro Asociado en que realiza el examen:

MARÍA ZAMBRANO

(ESCRIBA LOS DATOS CON MAYÚSCULAS)



5 Conociendo según lo especificado y supuesto que:

$$m = \frac{1}{L} \quad \text{y} \quad b = \frac{R_L}{L}$$

se puede despejar y obtener que

$$L = \frac{1}{m} \quad \text{y} \quad R_L = b \cdot L$$

$$\text{Además: } \Delta L = \left| -\frac{1}{m^2} \Delta m \right| \quad \text{y} \quad \Delta R_L = |L \cdot \Delta b| + |b \cdot \Delta L|$$

de forma que:

$$L = 33'9 \pm 0'7 \text{ mH}$$

$$R_L = 59 \pm 4 \Omega$$

