

## Galvanómetro

Este é um aparelho destinado à medida de quantidades da electricidade que passa durante um período de tempo muito curto.

O aparelho sofre um impulso que o coloca em desequilíbrio. O galvanómetro regressa de seguida à sua posição de equilíbrio em oscilação amortecida.

A equação do movimento da estrutura (ver o applet sobre o galvanómetro) é:

$$I \frac{d^2\theta}{dt^2} + F \frac{d\theta}{dt} + C\theta = NSBi = Ai$$

Efectua-se a integração durante  $\tau$  da passagem da quantidade de electricidade  $q$ :

$$I \int_0^\tau \frac{d^2\theta}{dt^2} dt + F \int_0^\tau \frac{d\theta}{dt} dt + C \int_0^\tau \theta dt = A \int_0^\tau i dt$$

Ou :

$$\int_0^\tau \frac{d^2\theta}{dt^2} dt = \left[ \frac{d\theta}{dt} \right]_0^\tau = \omega; \quad \int_0^\tau \frac{d\theta}{dt} dt = [\theta]_0^\tau = 0$$

$$\int_0^\tau \theta dt = 0, \quad \theta \text{ é sempre nulo durante } \tau$$

$$\int_0^\tau i dt = q$$

Daqui temos que  $I\omega = Aq$

A energia cinética de rotação  $\frac{1}{2}I\omega^2$  transforma-se em energia potencial  $\frac{1}{2}C\theta_0^2$

O alongamento máximo  $\theta_0$  do aparelho é atingido quando a sua velocidade angular se anula; temos que  $\theta_0$  é proporcional à velocidade angular inicial  $\omega$ .

$$\omega = \theta_0 \sqrt{\frac{C}{I}} \quad (1)$$

Podemos ver que o momento das forças magnéticas no aparelho é  $M = NSBi$ .

O impulso da corrente provoca um impulso angular tal que:

$$\int_0^\infty M dt = \int_0^\infty NSBi dt = NSBq = Aq$$

Este impulso dá ao aparelho uma velocidade angular tal que:

$$Aq = I\omega \quad (2)$$

O pseudo período de oscilação do aparelho é  $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{C}}$

De (1) e (2), tiramos  $q = \frac{\theta_0 T C}{2\pi A} = kT \cdot \theta_0$  com  $k = \frac{C}{2\pi A}$

$k$  é uma constante característica do aparelho.

Se a hipótese relativa à duração da passagem da carga no galvanómetro for respeitada (durante um período de tempo muito menor do que o período do galvanómetro), então **o desvio máximo é proporcional à carga.**