

## 4.2 Valor medio y valor eficaz

En la clasificación del apartado anterior, hay que añadir en las señales periódicas, que estas se van a caracterizar por los denominados valores medios y eficaces.

- **Valor medio** por definición, para una función periódica de periodo  $T$ , es la media algebraica de los valores instantáneos durante un periodo:

$$Y_{med} = \frac{1}{T} \int_0^T y(t) dt$$

- **Valor eficaz** es la media cuadrática de los valores instantáneos durante un periodo completo:

$$Y_{ef} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T [y(t)]^2 dt}$$

- Se define como **factor de forma** a la relación entre el valor eficaz y el valor medio. Da idea de la forma de onda.

$$\text{Factor de forma} = \frac{E_{ef}}{E_{med}}$$

- Se define como **factor de amplitud** o factor de cresta a la relación entre el valor de cresta o máximo y el valor eficaz.

$$\text{Factor de amplitud} = \frac{E_m}{E_{ef}}$$

El valor medio es 0 para las formas de ondas que tienen los semiperiodos simétricos respecto al eje de tiempos. Por lo tanto, para salvar esta dificultad el cálculo se hace en la mitad del periodo. En el caso particular de una señal de tensión alterna senoidal cuya función es  $v(t) = V_m \sin \omega t$  se toma  $t = \omega t$  y  $T = \pi$

$$V_{med} = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} V_m \sin \omega t \cdot d\omega t = \frac{V_m}{\pi} [-\cos \omega t]_0^{\pi} = \frac{V_m}{\pi} [(-\cos \pi) - (-\cos 0)] = \frac{2}{\pi} V_m = 0.637 \cdot V_m$$

Se define el valor eficaz de una corriente alterna, como aquel valor que llevado a corriente continua nos produce los mismos efectos caloríficos. Es un valor característico, que por otra parte es el que proporcionan los instrumentos de medida, ya sean analógicos o digitales. Aunque en la actualidad ya existen instrumentos digitales que proporcionan otros parámetros de la señal alterna..

$$V_{ef} = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} (V_m \sin \omega t)^2 d\omega t} = \sqrt{\frac{V_m^2}{2\pi} \int_0^{2\pi} \sin^2 \omega t \cdot d\omega t} = V_m \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \left( \frac{1 - \cos(2\omega t)}{2} \right) d\omega t} = V_m \sqrt{\frac{1}{2\pi} \left[ \frac{\omega t}{2} - \frac{\sin(2\omega t)}{4} \right]_0^{2\pi}} = V_m \sqrt{\frac{1}{4\pi} (2\pi)}$$

$$V_{ef} = \frac{V_m}{\sqrt{2}} = 0.707 \cdot V_m$$

El factor de forma de una señal alterna es:

$$\text{Factor de forma} = \frac{E_m / \sqrt{2}}{2E_m / \pi} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} = 1.11$$

El factor de amplitud de una señal alterna es:

$$\text{Factor de amplitud} = \frac{E_m}{\frac{E_m}{\sqrt{2}}} = \sqrt{2} = 1.4142$$

(Hacer los ejercicios 1.1, 1.2 y 1.3)