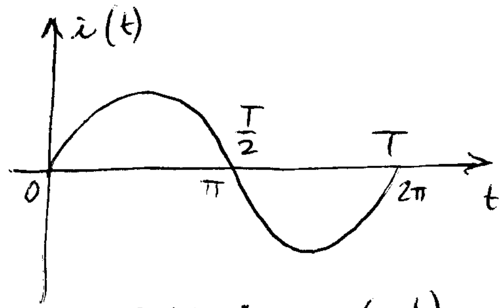
VALORE EFFICACE DELLA CORRENTE ALTERNATA

SI CHIAMA VALORE EFFICACE DI UNA CORRENTE ALTERNATA QUEL VALORE DELLA CORRENTE CHE, ATTRAVERSANDO UNA RESISTENZA R, PRODUCE LO STESSO CALORE DI UNA CORRENTE COSTANTE. INDICHEREMO TALE VALORE CON I_{eff}. IL CALORE SVILUPPATO DA QUEST'ULTIMA CORRENTE PER LA LEGGE DI JOULE È DATO DA:

$$Q = I_{eff}^2 R \cdot t$$



$$i(t) = i_0 \operatorname{sen}(\omega t)$$

DETERMINIAMO IL CALORE SVILUPPATO DALLA MIA CORRENTE ALTERNATA IN UN SEMIPERIODO $T/2$. SI HA:

$$dQ = i^2(t) R \, dt = i_0^2 \operatorname{sen}^2(\omega t) R \, dt$$

INTEGRIAMO ALLORA SU t CHE VA DA 0 A $T/2$:

$$Q = \int dQ = i_0^2 R \int_0^{T/2} \operatorname{sen}^2(\omega t) \, dt$$

PONIAMO $\omega t = y$. NE SEGUE $dt = \frac{1}{\omega} dy$; SE $t = 0$, $y = 0$; SE $t = \frac{T}{2}$, ALLORA $y = \frac{\omega T}{2}$. SICCOME $\omega = \frac{2\pi}{T}$, IN QUESTO CASO $y = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{2} = \pi$. SI HA ALLORA:

$$Q = \frac{i_0^2 R}{\omega} \int_0^{\pi} \operatorname{sen}^2 y \, dy$$

ORA, $\operatorname{sen} y = \sqrt{\frac{1 - \cos 2y}{2}}$

E QUINDI $\operatorname{sen}^2 y = \frac{1 - \cos 2y}{2}$

SI HA COSÌ:

$$Q = \frac{i_0^2 R}{\omega} \int_0^{\pi} \frac{1 - \cos 2y}{2} \, dy = \frac{i_0^2 R}{\omega} \left[\frac{y}{2} - \frac{1}{4} \operatorname{sen} 2y \right]_0^{\pi} =$$

$$= \frac{i_0^2 R}{\omega} \left[\frac{\pi}{2} - \frac{1}{4} \operatorname{sen} 2\pi - 0 + \frac{1}{4} \operatorname{sen} 0 \right] = \frac{i_0^2 R \pi}{2\omega}$$

SICCOME QUESTO CALORE DEVE ESSERE PARI A QUELLO SVILUPPATO DA I_{eff}, AVREMO:

$$\frac{i_0^2 \cancel{R} \pi}{\cancel{2} \omega} = I_{eff}^2 \cancel{R} \cdot \frac{T}{\cancel{2}}$$

DA CUI:

$$I_{eff}^2 = \frac{i_0^2 \pi}{T \omega} = \frac{i_0^2 \cancel{\pi}}{2 \cancel{\pi}} = \frac{i_0^2}{2}$$

E DI CONSEGUENZA:

$$\boxed{I_{eff} = \frac{i_0}{\sqrt{2}}}$$

ANALOGAMENTE PUÒ ESSERE RICAVATO IL VALORE EFFICACE DELLA TENSIONE:

$$V_{eff} = \frac{V_0}{\sqrt{2}}$$

QUESTI VALORI RAPPRESENTANO LA MEDIA INTEGRALE DELLA CORRENTE ALTERNATA SU MEZZO PERIODO.