交流回路での消費電力

抵抗の消費電力

$$P_R = I_{\max}\sin\omega t \cdot V_{\max}\sin\omega t = I_{\max}V_{\max}\sin^2\omega t = \frac{I_{\max}V_{\max}}{2}\left(1-\cos 2\omega t\right)$$ より，

抵抗での消費電力の時間平均を $\overline{P}_R$ とすると， $\cos 2\omega t$ の時間平均は 0 だから，

$$\overline{P}_R = \frac{I_{\max}V_{\max}}{2}$$

また， $\overline{P}_R = \frac{I_{\max}V_{\max}}{2} = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}\cdot\frac{V_{\max}}{\sqrt{2}}$ より，

$\overline{P}_R$ は電流の実効値 $\frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}$ と電圧の実効値 $\frac{V_{\max}}{\sqrt{2}}$ の積である。

コイルの消費電力

$$P_L = I_{\max}\sin\omega t \cdot V_{\max}\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = I_{\max}V_{\max}\sin\omega t\cos\omega t = \frac{I_{\max}V_{\max}}{2}\cdot\sin 2\omega t$$

コイルでの消費電力の時間平均を $\overline{P}_L$ とすると， $\sin 2\omega t$ の時間平均は 0 だから， $\overline{P}_L = 0$

よって，コイルでの消費電力の時間平均は 0 である。

これはコイルに入る電流が増加すると，それが磁気エネルギーとなり，

減少するとき磁気エネルギーが電流となって回路に還元されることによる。

コンデンサーの消費電力

$$P_C = I_{\max}\sin\omega t \cdot V_{\max}\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = -I_{\max}V_{\max}\sin\omega t\cos\omega t = -\frac{I_{\max}V_{\max}}{2}\cdot\sin 2\omega t$$

コイルでの消費電力の時間平均を $\overline{P}_C$ とすると， $\sin 2\omega t$ の時間平均は 0 だから， $\overline{P}_C = 0$

よって，コンデンサーでの消費電力の時間平均は 0 である。

これはコンデンサーに入る電流が増加すると，それが静電エネルギーとなり，

減少するとき電流となって回路に還元されることによる。