

38. 皮相電力(共役複素数)とひずみ波

$$\dot{S} = ac + bd + j(bc - ad) [V \cdot A]$$

$$P = ac + bd [W]$$

$$Q = bc - ad [var]$$

※ $\dot{S} = \dot{E}\dot{I}$ の虚数部は誘導性負荷に対して正となる

容量性負荷に対して正とするためには、

$\dot{S} = \dot{E}\dot{I}$ で計算する

$$\text{電圧 } \dot{E} = a + jb = Ee^{j\omega t} [V]$$

$$\text{電流 } \dot{I} = c + jd = Ie^{j(\omega t - \theta)}$$

$\dot{I}$ の共役複素数 $\dot{I}$

$$\dot{I} = c - jd$$

虚部の符号が反転する

皮相電力 $\dot{S}$

$$\dot{S} = \dot{E}\dot{I} = Ee^{j\omega t} \cdot Ie^{-j(\omega t - \theta)}$$

$$= EIe^{j\theta} = EI \cos \theta + jEI \sin \theta$$

$$= P + jQ = (a + jb)(c - jd) \quad \text{左上へ}$$

皮相電力 $\dot{S}$ は共役複素数を用いて求められます

さて、数学です

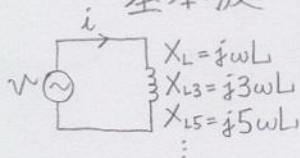


$$v = \sqrt{2}V_1 \sin(\omega t + \theta_1) + \sqrt{2}V_3 \sin(3\omega t + \theta_3) + \sqrt{2}V_5 \sin(5\omega t + \theta_5) + \dots [V]$$

基本波

第3高調波

第5高調波



$$i = \frac{\sqrt{2}V_1}{j\omega L} \sin(\omega t + \theta_1) + \frac{\sqrt{2}V_3}{j3\omega L} \sin(3\omega t + \theta_3) + \frac{\sqrt{2}V_5}{j5\omega L} \sin(5\omega t + \theta_5) + \dots [A]$$

交流波形にひずみ



正基本波だけの正弦波なら

$$v \text{ の実効値 } V = \sqrt{V_1^2 + V_3^2 + V_5^2 + \dots} [V]$$

$$\text{ひずみ率} = \frac{\text{全高調波の実効値}}{\text{基本波の実効値}} = \frac{\sqrt{V_3^2 + V_5^2 + \dots}}{V_1}$$



という事は、力率 $\cos \theta = \frac{P}{S}$ も導出できるわね

$$\text{電圧 } v = \sqrt{2}V_1 \sin(\omega t + \theta_1) + \sqrt{2}V_3 \sin(3\omega t + \theta_3) [V]$$

$$\text{電流 } i = \sqrt{2}I_1 \sin(\omega t + \phi_1) + \sqrt{2}I_3 \sin(3\omega t + \phi_3) [A]$$

$$\text{有効電力 } P = V_1 I_1 \cos(\theta_1 - \phi_1) + V_3 I_3 \cos(\theta_3 - \phi_3) [W]$$

$$\text{皮相電力 } S = VI = \sqrt{V_1^2 + V_3^2} \times \sqrt{I_1^2 + I_3^2} [V \cdot A]$$

第3高調波まで含むひずみ波であれば、有効電力や皮相電力を導出する事ができる

