

1. 「電気に関する基礎理論」

1. 抵抗の直並列回路

(1) オームの法則

$$I = \frac{V}{R} [A] \quad V = I R [V] \quad R = \frac{V}{I} [\Omega]$$

(2) 合成抵抗

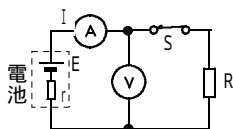
直列接続 $R = R_1 + R_2 [\Omega]$

並列接続 $R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} [\Omega]$

(3) 電池の内部抵抗

$$V = E - r I$$

$$E = (r + R) I$$

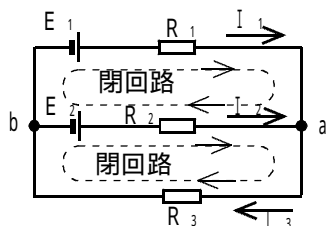


2. ブリッジ回路, 2電源の回路

(1) ブリッジの平衡条件

$$R_1 R_4 = R_2 R_3 \quad (\text{対辺の抵抗の積は同じ})$$

(2) キルヒホッフの法則



接続点に入る電流の和 = その接続点から出る電流の和

$$I_1 + I_2 = I_3$$

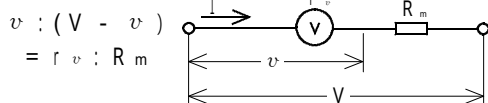
閉回路の電圧降下の代数和 = その閉回路に含まれる起電力の代数和

閉回路 : $R_1 I_1 - R_2 I_2 = E_1 - E_2$

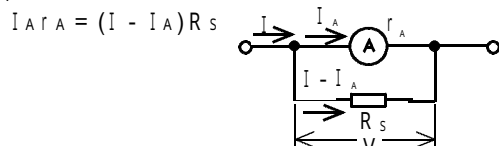
閉回路 : $R_2 I_2 + R_3 I_3 = E_2$

3. 倍率器と分流器

(1) 倍率器



(2) 分流器



4. 導体の抵抗

(1) 導体の抵抗 $R = \frac{\ell}{S} [\Omega]$

(2) 導電率

$$= \frac{1}{\rho} [S/m]$$

(3) 抵抗の温度係数

$$R_T = R_t \{ 1 + \alpha (T - t) \} [\Omega]$$

5. 電磁気

(1) 電磁力

フレミングの左手の法則

親指 - 力 人差し指 - 磁界 中指 - 電流

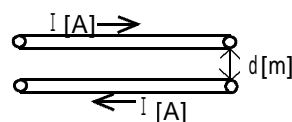
(2) 平行電線間に働く力

電線 1[m] 当りに

働く電磁力

$$\frac{I^2}{d}$$

に比例



6. コンデンサ回路

(1) 平行板コンデンサの静電容量

$$C = \epsilon_0 \epsilon_s \frac{S}{d} [F]$$

(2) コンデンサに蓄えられる電荷

$$Q = C V [C]$$

(3) 静電エネルギー

$$W = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} Q V = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q^2}{C} [J]$$

(4) コンデンサの合成静電容量

直列接続 $C = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}} = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2} [F]$

並列接続 $C = C_1 + C_2 [F]$

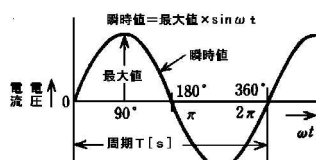
7. 電力・電力量・熱量

(1) 電力 $P = V I = I^2 R = \frac{V^2}{R} [W]$

(2) 電力量 $W = P t [W \cdot s], [Wh], [kWh]$

(3) 熱量 $1 [W \cdot s] = 1 [J] \quad 1 [kWh] = 3600 [kJ]$

8. 正弦波交流



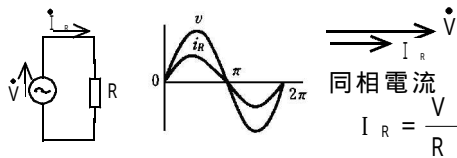
(1) 実効値 = $\frac{\text{最大値}}{\sqrt{2}}$

(2) 平均値 = $\frac{2}{\pi} \times \text{最大値}$

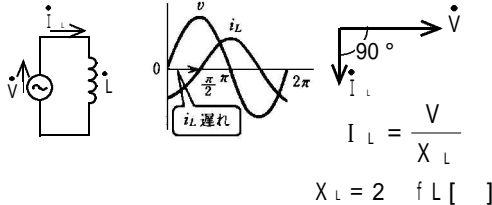
(3) 周期 $T = \frac{1}{\text{周波数 } f [Hz]} [s]$

9. 単相交流の基本回路

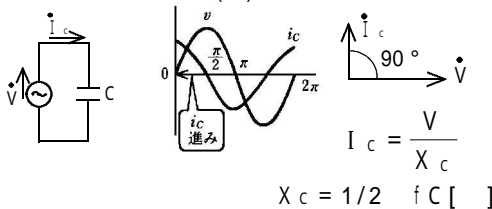
(1) 抵抗(R)回路



(2) 誘導リアクタンス(L)回路

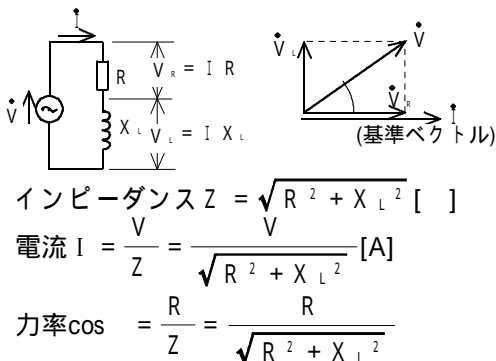


(3) 容量リアクタンス(C)回路

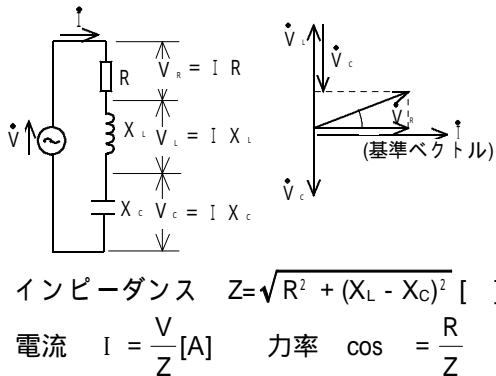


10. 単相交流の直列回路

(1) R - L直列回路

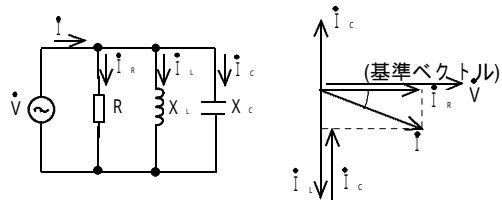


(2) R - L - C直列回路



11. 単相交流の並列回路

(1) R - L - C並列回路



12. 共振回路

共振条件: $X_L = X_C$ $2\pi f_r L = 1/(2\pi f_r C)$

共振周波数 $f_r = \frac{1}{2\sqrt{LC}}$

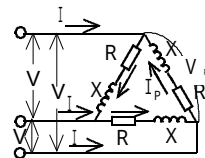
共振時の電流は電圧と同相

13. 三相交流

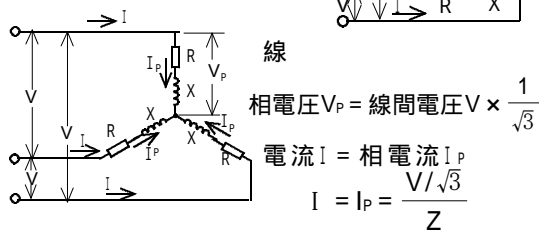
(1) 結線

相電圧 $V_P =$ 線間電圧 V

線電流 $I =$ 相電流 $I_P \times \sqrt{3}$



(2) Y結線



14. 交流電力

(1) 消費電力(有効電力) P

単相 $P = V I \cos \phi = I^2 R [W]$

三相 $P = \sqrt{3} V I \cos \phi = 3 I_P^2 R [W]$

(2) 無効電力 Q

単相 $Q = V I \sin \phi = I^2 X [\text{var}]$

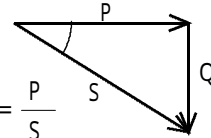
三相 $Q = \sqrt{3} V I \sin \phi = 3 I_P^2 X [\text{var}]$

(3) 皮相電力 S

単相 $S = V I [VA]$

三相 $S = \sqrt{3} V I [VA]$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad \cos \phi = \frac{P}{S}$$



15. Y等価変換

