

学生番号 _____ 氏名 _____ (記入を忘れないように！)

今回は、変圧器とその等価回路に関するおさらいである。

(1) 簡易等価回路

右の図1のような、抵抗負荷を接続した変圧器の等価回路^{注1}を考える。諸定数は下記の通りとする(πの入った式で計算すること)。

$$l_1 = \frac{6}{100\pi} \cong 0.019 \text{ [H]}, \quad l_2 = \frac{24}{100\pi} \cong 0.076 \text{ [H]}$$

$$L_m = \frac{6}{\pi} \cong 1.9 \text{ [H]}, \quad R = 480 \text{ [\Omega]}$$

これを図2、図3のように変形して、簡易等価回路を構成する。この時、図3の諸定数を求める。

$$R' = a^2 R = \boxed{} \text{ [\Omega]}$$

$$X_m = \omega L_m = 2\pi f \cdot L_m = \boxed{} \text{ [\Omega]}$$

$$X = X_1 + X_2' = \omega l_1 + a^2 \omega l_2 = 2\pi f \cdot (l_1 + a^2 l_2) = \boxed{} \text{ [\Omega]}$$

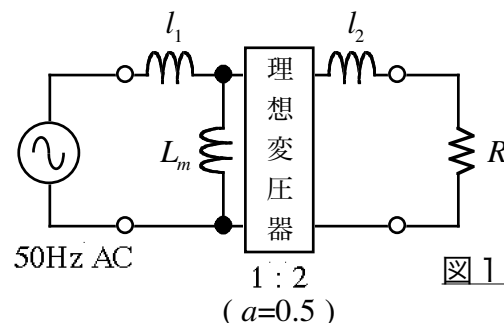


図1

↓ 理想変圧器
を除去

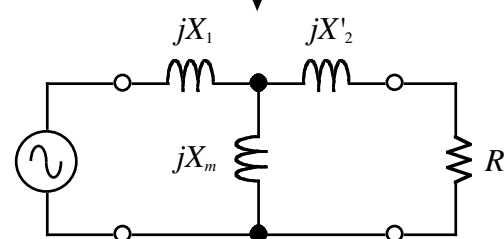


図2

↓ 励磁アドミタ
ンス分を移動

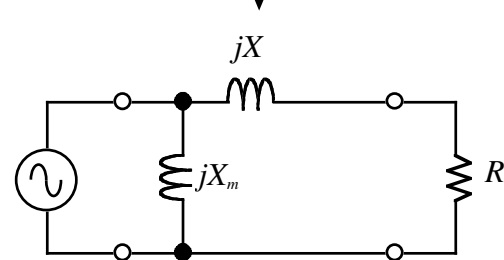


図3

裏面へ

^{注1} 抵抗成分はすべて無視している

(2) 力率の計算

次に、電源から見た力率を求める。それにはまず、図3の X, X_m, R の合成インピーダンス Z を求めればよい。

$$\dot{Z} = \frac{(R + jX) \cdot jX_m}{(R + jX) + jX_m} = \boxed{} + j \boxed{} \text{ [}\Omega\text{]}$$

力率 $\cos \theta = \cos(\angle \dot{V} - \angle \dot{I}) = \cos(\angle(\dot{V}/\dot{I})) = \cos(\angle \dot{Z})$ であるから、

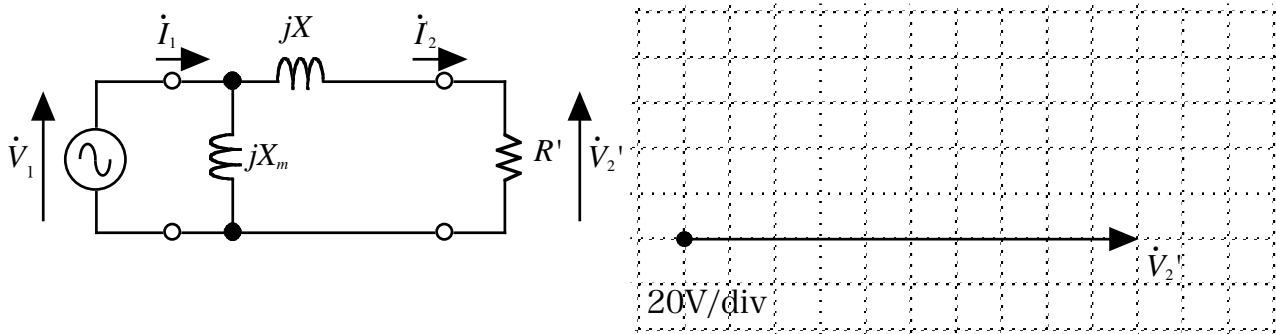
$$\cos \theta = \boxed{}$$

なお、電流の位相は電圧の位相よりも $\left(\begin{array}{c} \text{進んで} \\ \text{遅れて} \end{array} \right)$ いる。
 該当するものに○

(3) 電圧のベクトル図

最後に、電圧のベクトル図を考える。2次側の電圧の1次側換算値 $\dot{V}_2' = 200 \text{ [V]}$ のとき、1次側の電圧ベクトルを右下に正確に図示せよ。

ヒント：まず、電流 \dot{I}_2 を求める。そうすれば、 jX による電圧降下が求められる。求めた電圧降下と、 \dot{V}_2' とをベクトル的に足し合わせたのが \dot{V}_1 。



以上