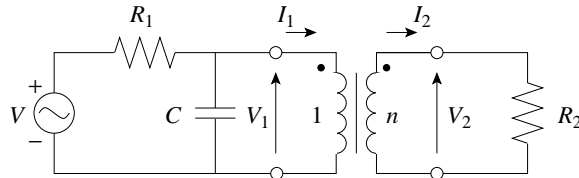


電気回路 II 演習・小テスト (第 3 回)

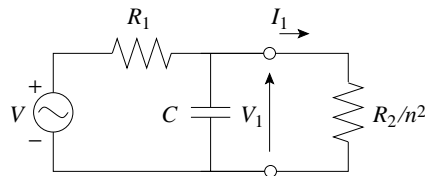
演習

理想変成器を含む下図の回路の電圧 V_1, V_2 , 電流 I_1, I_2 を求めよ.



解答

2 次側の R_2 を 1 次側に移すと以下の図のようになる.



図より, キャパシタンス C と 抵抗 R_2/n^2 の合成インピーダンス Z は以下で与えられる.

$$Z = \frac{\frac{R_2}{n^2} \cdot \frac{1}{j\omega C}}{\frac{R_2}{n^2} + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{R_2}{n^2 + j\omega C R_2}$$

したがって, V_1, I_1 は以下で与えられる.

$$V_1 = \frac{\frac{R_2}{n^2}}{R_1 + \frac{R_2}{n^2 + j\omega C R_2}} V = \frac{R_2}{(n^2 R_1 + R_2) + j\omega C R_1 R_2} V = R_2 \frac{(n^2 R_1 + R_2) - j\omega C R_1 R_2}{(n^2 R_1 + R_2)^2 + (\omega C R_1 R_2)^2} V$$

$$I_1 = \frac{V_1}{R_2/n^2} = \frac{n^2}{(n^2 R_1 + R_2) + j\omega C R_1 R_2} V = n^2 \frac{(n^2 R_1 + R_2) - j\omega C R_1 R_2}{(n^2 R_1 + R_2)^2 + (\omega C R_1 R_2)^2} V$$

また, 2 次側の電圧 V_2 , 電流 I_2 は以下で与えられる.

$$V_2 = n V_1 = \frac{n R_2}{(n^2 R_1 + R_2) + j\omega C R_1 R_2} V = n R_2 \frac{(n^2 R_1 + R_2) - j\omega C R_1 R_2}{(n^2 R_1 + R_2)^2 + (\omega C R_1 R_2)^2} V$$

$$I_2 = \frac{I_1}{n} = \frac{n}{(n^2 R_1 + R_2) + j\omega C R_1 R_2} V = n \frac{(n^2 R_1 + R_2) - j\omega C R_1 R_2}{(n^2 R_1 + R_2)^2 + (\omega C R_1 R_2)^2} V$$