

小テスト

変成器の2次側にインピーダンス Z_L が接続された回路がある(図1)。角周波数を ω 、変成器の相互インダクタンスを $M (> 0)$ 、1次側、2次側の自己インダクタンスをそれぞれ L_1, L_2 とする。

(a) 変成器の基本式を示しなさい。

次に、図2に示すT形回路を考える。

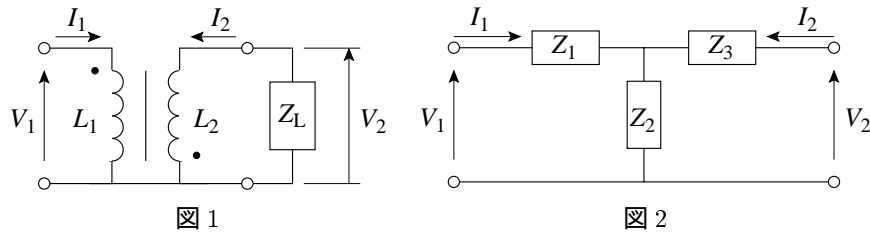
(b) 電圧 V_1, V_2 、電流 I_1, I_2 の関係式を求め、式(1),(2)の を埋め、式を完成させなさい。

式(1) $V_1 = \text{} I_1 + \text{} I_2$

式(2) $V_2 = \text{} I_1 + \text{} I_2$

(c) 設問(a)の基本式と設問(b)の式(1),(2)の比較をとおして、図2の回路が図1の変成器部分の等価回路となるように、 Z_1, Z_2, Z_3 を L_1, L_2, M で表しなさい。

(d) 設問(c)の結果から図1の回路をT形等価回路で置き換えた回路を書きなさい。



解答

(a)

$$V_1 = j\omega L_1 I_1 - j\omega M I_2$$

$$V_2 = -j\omega M I_1 + j\omega L_2 I_2$$

(b)

$$V_1 = Z_1 I_1 + Z_2 (I_1 + I_2) = (Z_1 + Z_2) I_1 + Z_2 I_2$$

$$V_2 = Z_3 I_2 + Z_2 (I_1 + I_2) = Z_2 I_1 + (Z_2 + Z_3) I_2$$

(c)

$$\left. \begin{array}{l} Z_1 + Z_2 = j\omega L_1 \\ Z_2 = -j\omega M \\ Z_2 + Z_3 = j\omega L_2 \end{array} \right\} \rightarrow \begin{array}{l} Z_1 = j\omega(L_1 + M) \\ Z_2 = -j\omega M \\ Z_3 = j\omega(L_2 + M) \end{array}$$

(d)

