

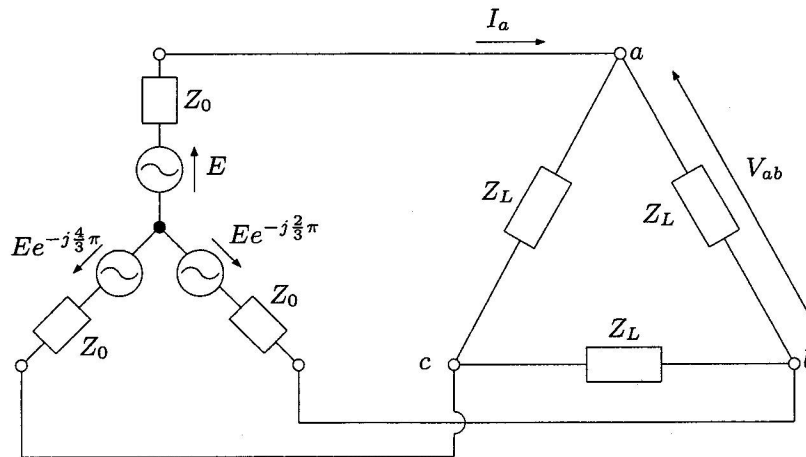
平成 18 年度後期 回路理論 III 再試験問題

※問題は全部で 5 つある。裏面にも問題があるので忘れずに解答すること！

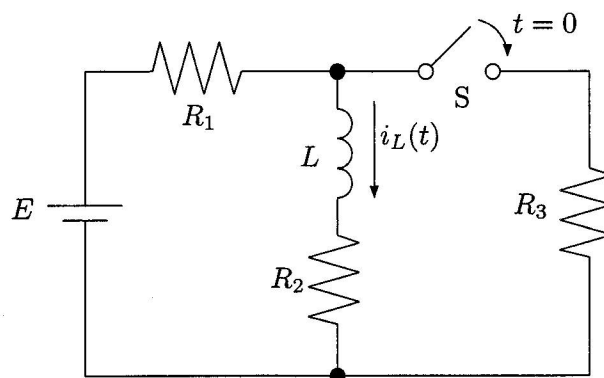
1. 下図の平衡三相回路について次の問いに答えよ。(25 点)

(1) 電流 I_a および電圧 V_{ab} を求めよ。

(2) $E = 100$ [V], $Z_0 = 1$ [Ω], $Z_L = 6 + 12j$ [Ω] のとき、負荷全体で消費される実効電力を求めよ。



2. 下図の回路において、スイッチ S を $t = 0$ で閉じる。このとき、 $t > 0$ における電流 $i_L(t)$ を求めよ。ただし、スイッチを閉じる直前に回路は定常状態にあるとする。(25 点)

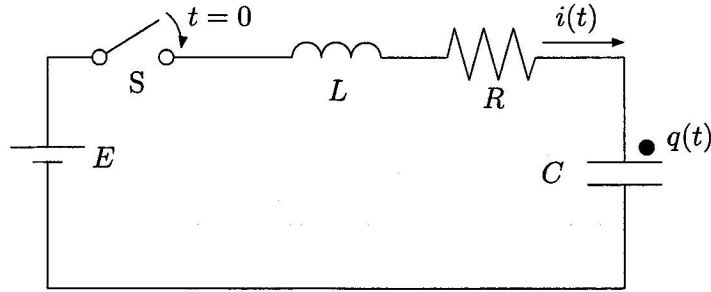


3. ラプラス変換 $\mathcal{L}x(t) = \int_0^{\infty} x(t)e^{-st} dt$ に関する次の問いに答えよ。(10 点)

(1) $x(t) = e^{-2t} \cos t + (t-2)u(t-2)$ のラプラス変換を求めよ ($u(t)$ は単位ステップ関数を表す)。

(2) $X(s) = \frac{s+1}{s^2-3s+2}$ の逆ラプラス変換を求めよ。

4. 下図の回路において、 $E = 12$ [V], $R = 5$ [Ω], $L = 1$ [H], $C = \frac{1}{6}$ [F] である。スイッチ S を $t = 0$ で閉じるとき、 $t > 0$ における $q(t)$ を求めよ。ただし、 $i(0) = 0, q(0) = 0$ とする。(25 点)



5. 長さが l [km] で、単位長さあたりの抵抗、インダクタンス、コンダクタンス、キャパシタンスがそれぞれ $R = 4$ [Ω/km], $L = 2$ [H/km], $G = 1$ [S/km], $C = 0.5$ [F/km] である分布定数線路の送電端に電源 $e(t) = 10 \cos 2t$ [V] を接続し、受電端に 2 [Ω] の抵抗を接続する。次の問いに答えよ。(15 点)

- (1) 線路の特性インピーダンス $Z_0 = \sqrt{\frac{R+j\omega L}{G+j\omega C}}$ および伝播定数 $\gamma = \sqrt{(R+j\omega L)(G+j\omega C)}$ を求めよ (ω は電源の角速度を表す)。
 (2) 回路が定常状態にあるとき、電源から x [km] の点における電流 $i(x, t)$ を求めよ。ヒント：電源から x [km] の点における電圧 $v(x, t)$ 、電流 $i(x, t)$ のフェーザ表示はそれぞれ

$$V(x) = A_1 e^{-\gamma x} + A_2 e^{\gamma x}$$

$$I(x) = \frac{1}{Z_0} (A_1 e^{-\gamma x} - A_2 e^{\gamma x})$$

と表される。両端の条件から A_1, A_2 を求め、 $I(x)$ を時間関数に戻せばよい。

