

平成 27 年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[回路理論]

1. 電圧の実効値 V_0 角周波数 ω_0 の交流電源、抵抗 r 、 R 、インダクタ L およびキャパシタ C で構成される図 1 に示す回路について、以下の問いに答えよ。

【33点】

- (1) 回路が消費する有効電力および無効電力を求めよ。
- (2) 抵抗 R とキャパシタ C が可変であるとして、まず抵抗 R を固定した時に、抵抗 R が消費する電力 P_R が最大になるように C の値を定めよ。
- (3) キャパシタ C が上記(2)で求めた値をとるとき、 P_R を最大にする R の値と、その際の電力値を求めよ。

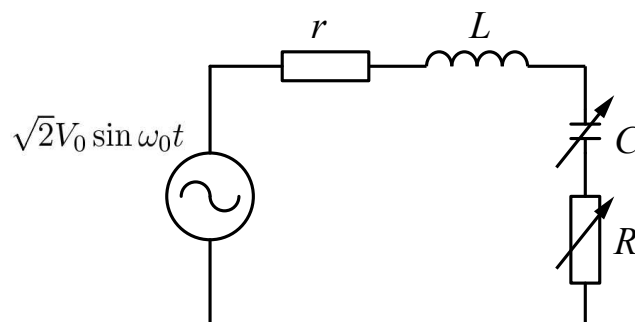


図 1

2. 理想的な交流電源、抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 r_1 、キャパシタ C_1 、インダクタ L_4 で構成される図 2 に示す回路について、以下の問いに答えよ。

【33点】

- (1) 交流電源の電圧の実効値が V_0 、角周波数が ω のとき、A 点および B 点の電位をそれぞれ求めよ。
- (2) 端子 A-B 間に電流計を接続した際に、角周波数にかかわらず電流計の読みがゼロになるための R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 r_1 、 C_1 、 L_4 の関係を求めよ。

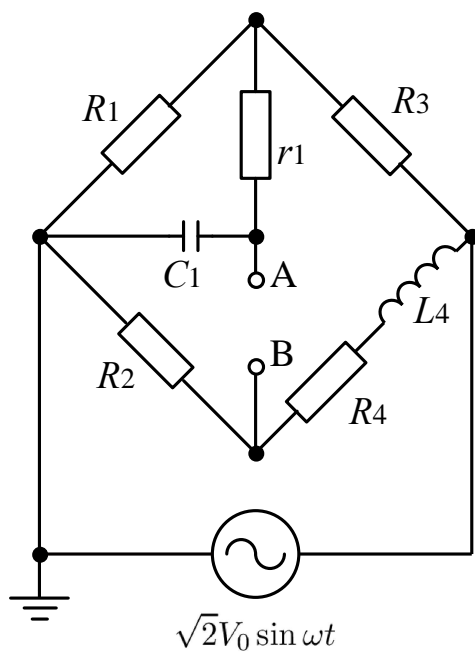


図 2

3. 角周波数 ω 、複素振幅 E_1 、 E_2 、 E_3 を持つ理想的な三相交流電源に Y 型回路を接続した回路について、以下の問いに答えよ。

【34点】

- (1) 三相交流電源を図 3 (a) に示すようなアドミタンス Y_1 、 Y_2 、 Y_3 を持つ回路に接続した。N 点の複素振幅を求めよ。
- (2) 三相交流電源を図 3 (b) に示すように、キャパシタ C および抵抗 R を持つ回路に接続した。 C の値を 0 から ∞ まで変化させた時、N 点の複素振幅 E_N の軌跡を複素平面上に図示せよ。ただし、三相交流の位相は E_1 を基準とし、 $E_1=E_0$ (E_0 は実数)、 $E_2=E_0 e^{-j2\pi/3}$ 、 $E_3=E_0 e^{-j4\pi/3}$ であるとする。

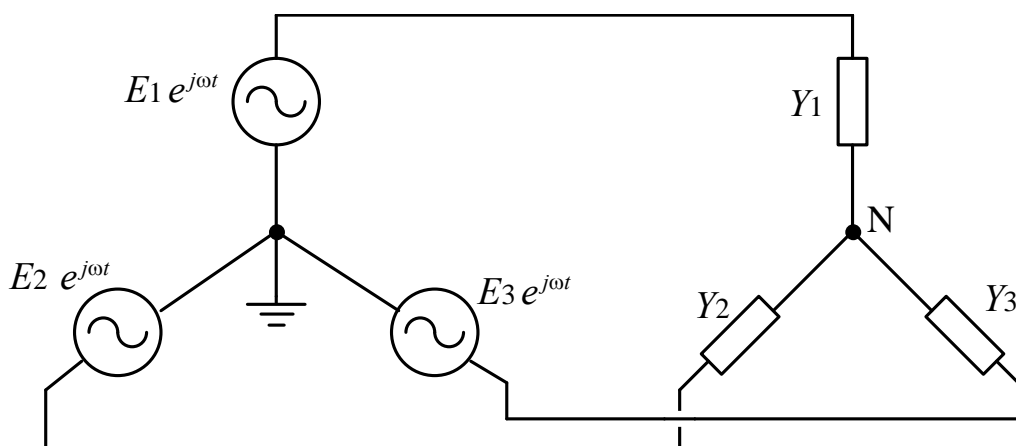


図 3 (a)

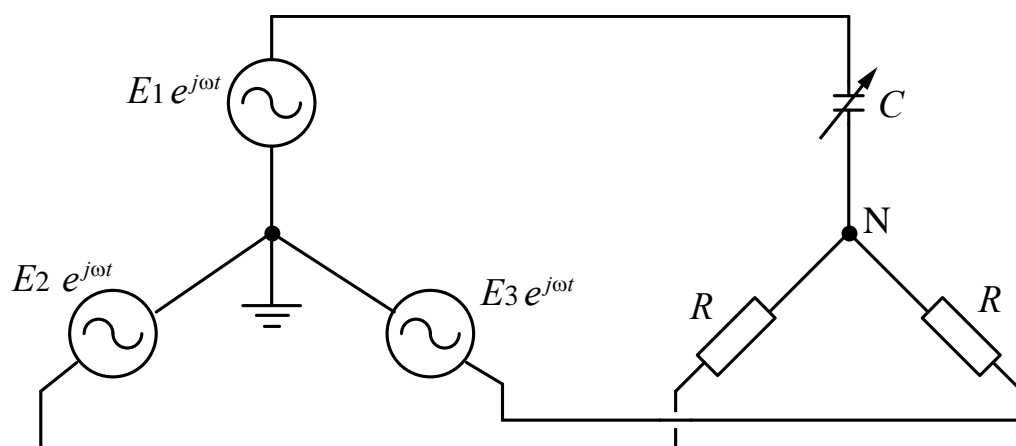


図 3 (b)