

令和7年度弁理士試験論文式筆記試験問題

[回路理論]

- 1 電圧 50 [V]の直流電源、スイッチ S、抵抗値 1 [Ω]、2 [Ω]、8 [Ω]、4 [Ω]、6 [Ω]の5つの抵抗から構成される図1に示すブリッジ回路について、以下の問いに答えよ。

【30点】

- (1) スイッチ S を開いたとき、S の両端間の電圧を求めよ。
- (2) スイッチ S を開いたとき、端子 b-d 間の合成抵抗を求めよ。
- (3) スイッチ S を閉じたとき、1 [Ω]の抵抗を流れる電流を求めよ。

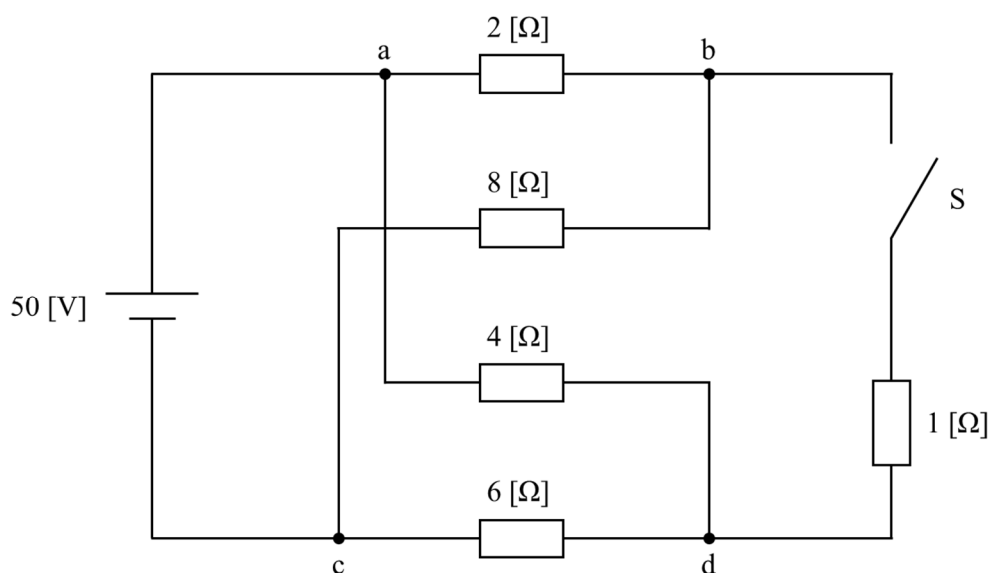


図1

2 電圧 E の対称三相交流電源に、抵抗値 R の抵抗、静電容量 C のコンデンサ、インダクタンス L のコイル、スイッチ S からなる平衡三相負荷を接続した図 2 に示す回路がある。このとき、以下の問いに答えよ。交流電源の角周波数は ω とする。

【35点】

- (1) スイッチ S が全て開いている状態における平衡三相負荷の消費電力を求めよ。
- (2) スイッチ S が全て閉じている状態で、平衡三相負荷の力率が 1 になったときの静電容量 C を R 、 L 、 ω を用いて求めよ。
- (3) スイッチ S が全て閉じている状態で、平衡三相負荷の力率が 1 になったときの抵抗値 R の抵抗の端子間電圧を求めよ。

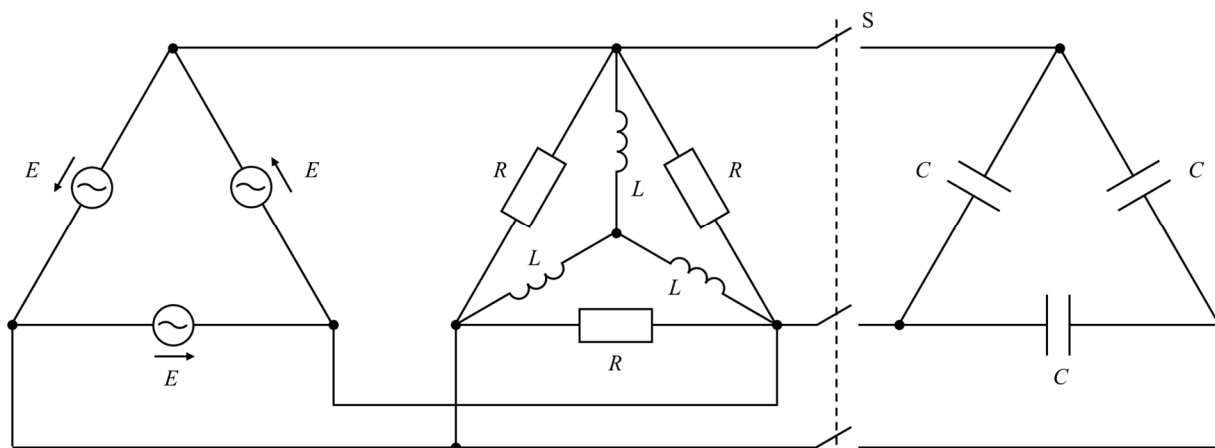


図 2

3 図3のように、電圧 V の直流電圧源、静電容量 C_1 、 C_2 のコンデンサ、抵抗値 R_1 、 R_2 の抵抗、スイッチ S_1 、 S_2 からなる RC 回路を考える。時刻 $t < 0$ でスイッチ S_1 は閉じており、スイッチ S_2 は開いている。ここで、回路は定常状態であり、 C_2 のコンデンサの電荷は零である。この回路において時刻 $t = 0$ で S_1 を開き、 S_2 を閉じるものとする。このとき、以下の問いに答えよ。

【35点】

- (1) C_1 、 C_2 のコンデンサの電荷をそれぞれ $q_1(t)$ 、 $q_2(t)$ としたとき、時刻 $t \geq 0$ における $q_1(t) + q_2(t)$ を求めよ。また、各コンデンサの電圧 $v_1(t)$ 、 $v_2(t)$ を $q_1(t)$ 、 $q_2(t)$ 、 C_1 、 C_2 を用いて求めよ。
- (2) 時刻 $t \geq 0$ における電荷 $q_2(t)$ の値を求めよ。
- (3) 時刻 $t = \infty$ の定常状態における各コンデンサの電圧 $v_1(t)$ 、 $v_2(t)$ の値を求めよ。

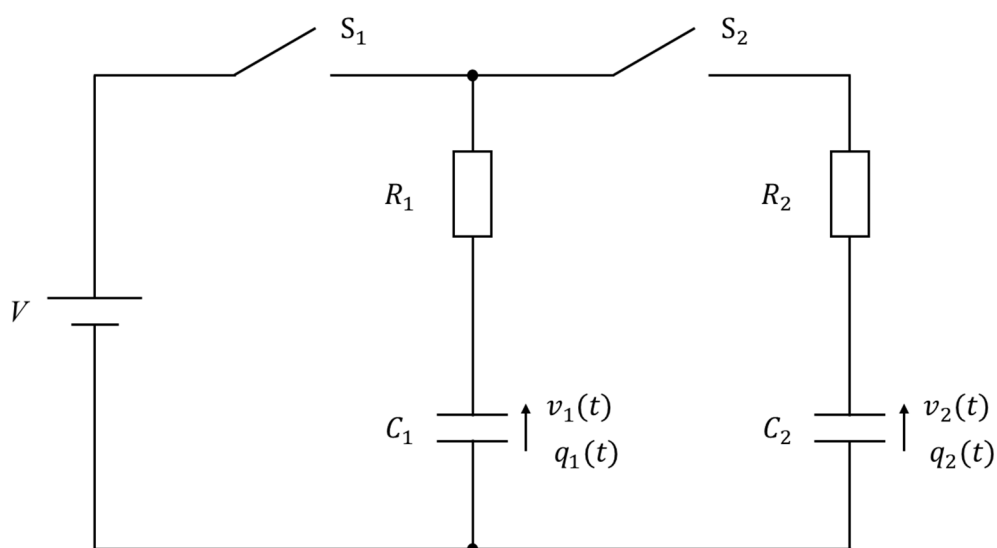


図 3