

## 平成 21 年度 弁理士試験論文式筆記試験問題

[エネルギー工学]

1. 次の中から四つの項目を選択し、それらを簡単に説明せよ。必要に応じて、図や数式を用いてもよい。

【32点】

- (1) 配電系統における電圧調整方法
- (2) 加圧水型軽水炉の構造
- (3) 潜熱回収型給湯器の構造
- (4) RPS (Renewable Portfolio Standard) 制度
- (5) MHD (Magnetohydrodynamic) 発電の原理
- (6) 等増分燃料費法

2. 図1に示す永久磁石を界磁とする直流電動機のチョップ制御回路に関する以下の問いに答えよ。直流電源の電圧を  $V$ 、平滑リアクトルを  $L$  とする。チョップ制御回路は、スイッチング周期  $T$  で、スイッチングのオン時間  $T_{on}$  で動作し、スイッチング素子のスイッチング時間は無視できるものとする。電動機は、力行状態にあり、回転数は一定とみなせるものとする。

【38点】

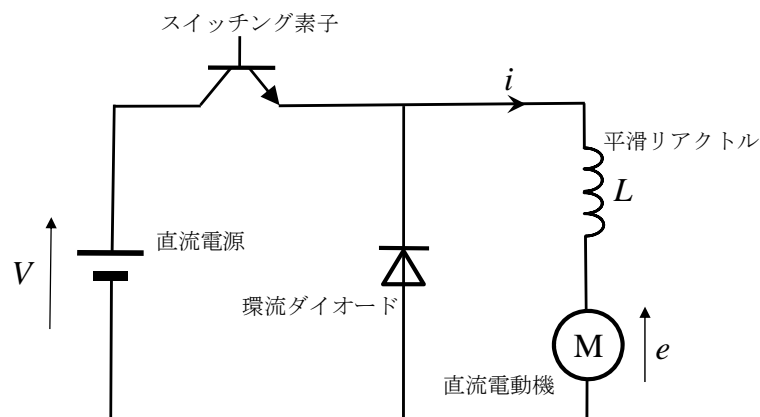


図 1

- (1) 電機子電圧  $e$  の平均値  $E$  を求めよ。
  - (2) 平滑リアクトルの鎖交磁束  $\Phi$  の時間変動幅（最大値と最小値の差） $\Delta\Phi$  を求めよ。
  - (3) 電動機に流れる電流  $i$  の時間変動幅（最大値と最小値の差） $\Delta i$  と  $\Delta\Phi$  の関係を示せ。
  - (4)  $\Delta i$  を  $T_{on}$  の関数として表せ。
  - (5)  $E$ 、 $V$ 、 $\Delta i$  が所与のとき、平滑リアクトルをできるだけ小さくするためには、スイッチング周期  $T$  をどのようにすれば良いかを論ぜよ。
3. 電力系統に常時接続された定格出力 100 kVA、鉄損 0.8 kW、全負荷銅損 1.2 kW の変圧器がある。この変圧器を 1 日のうち、無負荷で 8 時間、力率 1 の半負荷で 7 時間、力率 0.8 の全負荷で 9 時間運転することを考える。以下の問いに答えよ。

【30点】

- (1) この変圧器の 1 日の鉄損による損失電力量を求めよ。
- (2) この変圧器の 1 日の銅損による損失電力量を求めよ。
- (3) この変圧器の 1 日の平均効率を求めよ。