

「電機システム制御」試験問題

(注意：問題用紙は2枚です。1枚目の裏面にも問題があります)

平成19年2月6日実施

担当：伊瀬

【1】インバータについて以下の各問に答えよ。

- (1) 電圧形インバータと電流形インバータの違いを述べよ。
- (2) インバータの制御方法としてパルス幅変調制御 (PWM) が一般的に用いられるが、その理由を2つ述べよ。
- (3) 正弦波と三角波の比較により PWM 制御が一般的に行われるが、その理由について述べよ。

【2】図1に示す三相電圧形インバータについて以下の各問に答えよ。

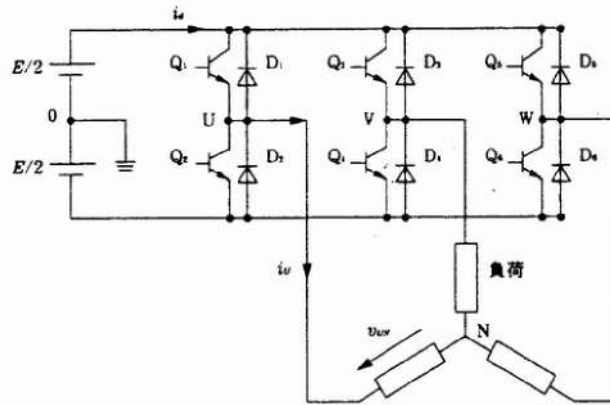


図1 三相電圧形インバータ

- (1) 逆並列ダイオード ($D_1 \sim D_6$) の役割について2つ述べよ。
- (2) 図2に示すような制御を行った場合の各相の負荷に加わる電圧を求めよ。

動作モード番号

オン信号を与えられた
デバイス

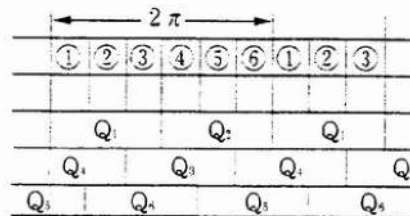


図2 各スイッチの制御方式

- (3) 正弦波・三角波比較の PWM 制御を行った場合、変調率（正弦波の振幅／三角波の振幅）= 1.0 における交流線間電圧の基本波の振幅を求めよ。ただし、直流電源 $E=200V$ とする。
- (4) 上記 (3) で求めた線間電圧の値をさらに増加させる方法について示せ。

【3】電動機制御に関する以下の各問に答えよ。

- (1) 図3は電動機制御系の一般的な構成を示したものである。このように多重ループ構成を取る理由を3つ述べよ。

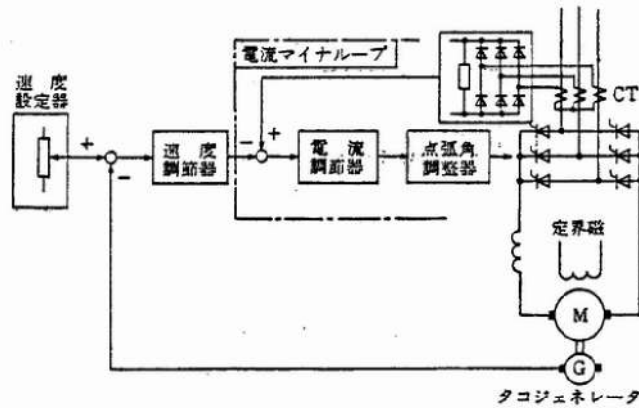


図3. 電動機制御系の一般的構成

- (2) 交流電動機のベクトル制御について、直流電動機との比較をしつつ簡単にその制御原理を述べよ。
- (3) インバータによる誘導電動機制御において内部電圧 E と一次周波数 f の比 E/f を一定に保つ理由を2つ述べよ。
- (4) 以下の語句を説明せよ。
 a) 定トルク領域 b) 定出力領域

【4】インバータ駆動の誘導電動機において以下の各問に答えよ。

- (1) 図4に示すような直線状のトルク特性の負荷が接続された6極の誘導電動機がある。インバータの周波数60Hzの定常状態において、回転数が1150rpmであった。このとき、インバータの周波数を30Hzへ低下させ、定常状態になったときの回転数を求めよ。ただし、内部起電力 E_{in} とインバータ周波数 f の比 E_{in}/f を一定に制御するものとする。
- (2) 負荷を $12\text{kg}\cdot\text{m}$ で運転させるのに必要なインバータの出力周波数を求めよ。

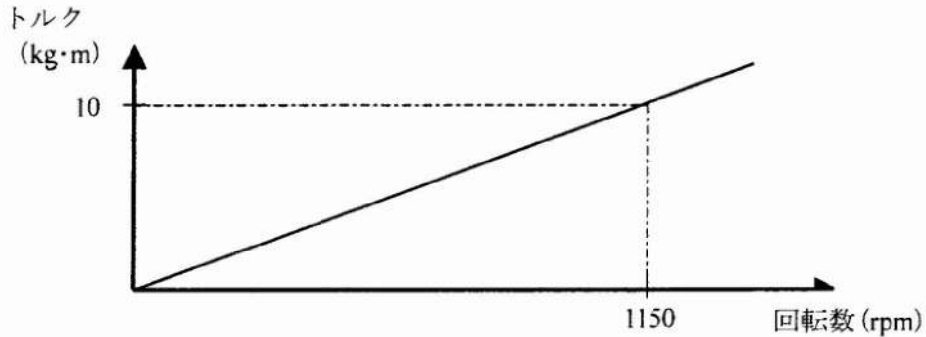


図4. 負荷特性

【5】トランスを介して一次巻線に50Hz電源が接続された三相巻線形誘導電動機がある。その二次巻線には、下図の様に双方向に電力制御可能な電力変換器がトランスを介して一次巻線側に接続されている。電動機は8極で、690rpmで回転しつつ1,520kWの機械出力を外部に与えている時、以下の値を求めよ。但し回路の電氣的損失は無いものとする。

- (1) 電動機の同期速度 (rpm)
- (2) 二次側巻線周波数 (Hz)
- (3) すべり
- (4) 電動機の一次入力 (kW)
- (5) 変換器を通る電力 (kW)
- (6) このような方式が適用されている応用分野を1つ示せ。

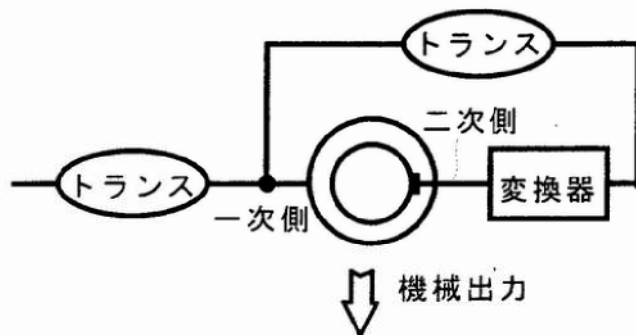


図5 二次励磁制御された巻線形誘導電動機

以上