

# 平成 22 年度「パワーエレクトロニクス」期末試験

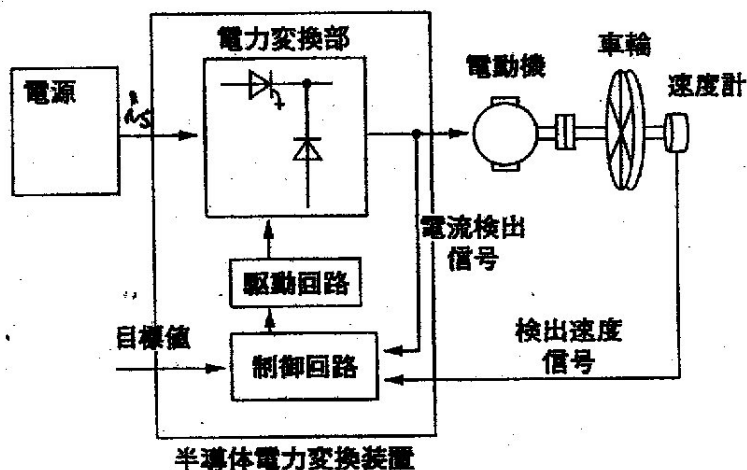
注意：1) 裏にも問題があります。

2) 計算過程など全て解答用紙に記入のこと。

平成 22 年 7 月 29 日実施

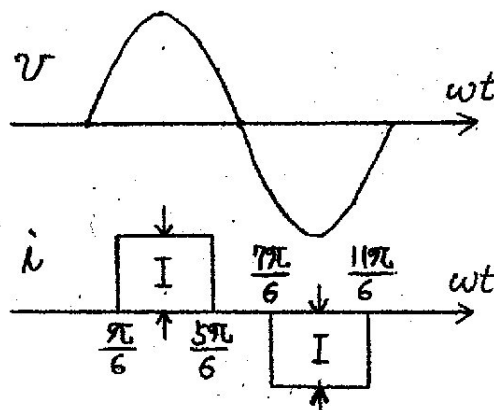
担当：伊瀬敏史 教授

[1] 右図は電力変換システムの一般的な形式を示したものである。このシステムにおいて電力変換部の効率は90%である。また、負荷の電動機は三相負荷であり電圧および電流は周波数 100Hz の三相平衡正弦波でそれぞれ線間電圧実効値 200V、線電流実効値 20A、力率 0.8 であった。電力変換部の入力電流  $i_s$  の実効値  $I_s$  を求めよ。



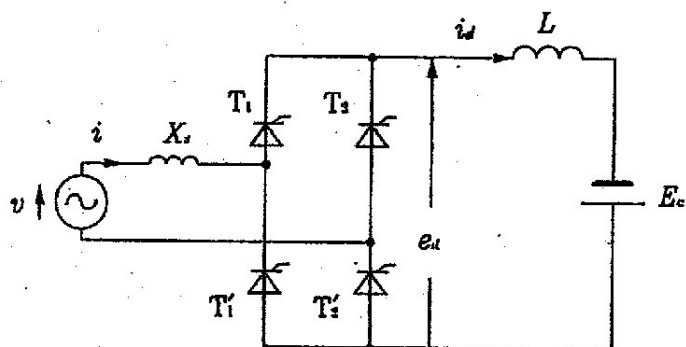
[2] 右図において、電圧は  $v = \sqrt{2}V \sin \omega t$  である。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 電流  $i$  をフーリエ級数展開せよ
- (2) 電流  $i$  の実効値を求めよ。
- (3) 電流  $i$  の THD を求めよ。
- (4) 総合力率を求めよ。



[3] 右図に示す他励式インバータにおいて回路が定常状態にあるとき以下の各値を求めよ。ただし、交流電源  $v$  は実効値 200V 周波数 60Hz の正弦波、直流電圧  $E_c$  が 160V であり、平滑リアクトル  $L$  のインダクタンスは十分に大きく直流電流は平滑化されており、また、電源リアクタンス  $X_s = 0$  とする。

- (a) 位相制御角  $\alpha$
- (b) 交流電源から見た総合力率  $pf$

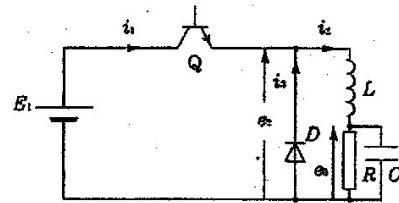


(裏面へ続く)

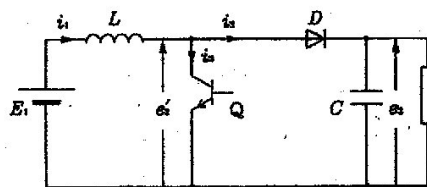
[4] チョップパ回路に関する以下の各問いに答えよ。

(1) 以下の図に示す降圧チョップパ回路、昇圧チョップパ回路、昇降圧チョップパ回路それぞれに対してインダクタ  $L$  の電流・電圧波形を示せ。

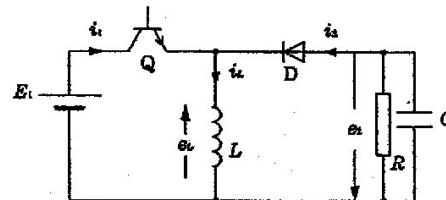
(2) 降圧チョップパ回路、昇圧チョップパ回路、昇降圧チョップパ回路それぞれに対して入出力電圧の平均値の間の関係式を示せ。



降圧チョップパの回路構成



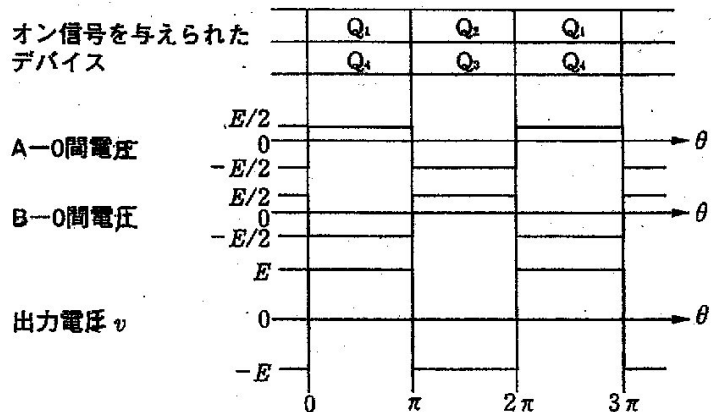
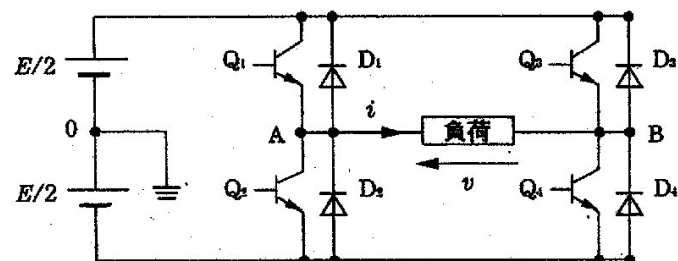
昇圧チョップパの回路構成



昇降圧チョップパの回路構成

[5] 下図に示すフルブリッジインバータ回路において  $Q_1, Q_2, Q_3, Q_4$  は図に示すように交互に各  $180^\circ$  ずつオン信号が与えられる。電源電圧  $E$  は  $200\text{V}$ 、負荷は純抵抗で  $10\Omega$  のとき、次の値を求めよ。

- 負荷電流  $i$  の実効値
- 負荷電流  $i$  の基本波成分実効値
- 直流電源電流の平均値



[6] 次のパワー半導体デバイスの英語略語をフルネームで表現するとともにそれぞれのデバイスの特徴を各 100 字程度で述べよ。

- GTO,
- IGBT,
- MOSFET

以上