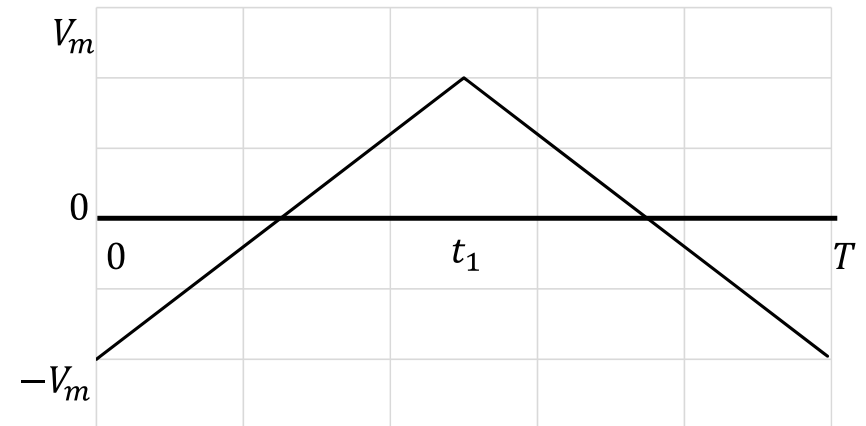


# 演習問題1

- 振幅 $V_m$ ，周期 $T$ の三角波交流電圧をフーリエ級数展開し，周波数スペクトルを求めよ

$$\bullet v(t) = \begin{cases} \frac{2V_m}{t_1} t - V_m & 0 \leq t < t_1 \\ \frac{-2V_m}{T-t_1} t + \frac{V_m(T+t_1)}{T-t_1} & t_1 \leq t < T \end{cases}$$



# 演習問題2

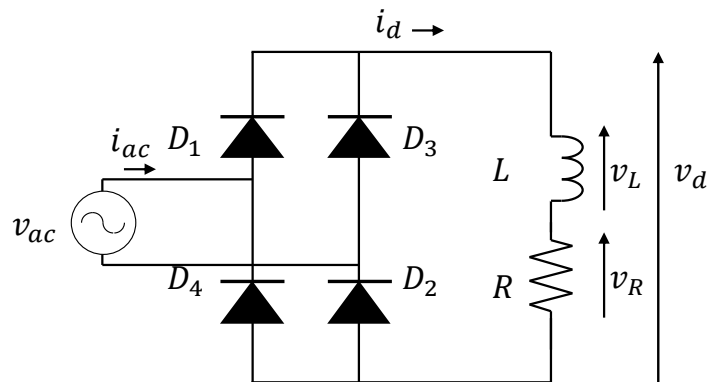
- パワーエレクトロニクスにおけるパワーデバイスの役割について述べよ
- PN接合に流れる電流はどのような成分で構成されるのか述べよ

# 演習問題3

- 下の回路定数の容量性負荷に接続された半波整流回路の出力直流電圧平均値を求めよ。ただし数値解として求めよ。
  - 交流電源 電圧実効値100V, 周波数60Hz
  - 容量性負荷 抵抗100 $\Omega$ , コンデンサ26.5 $\mu\text{F}$

# 演習問題4

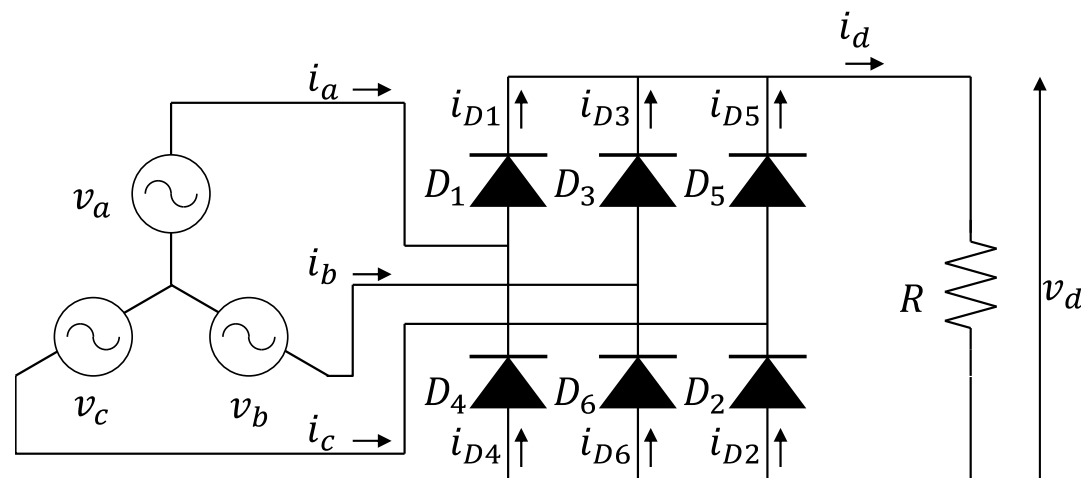
- 下の誘導負荷に接続された全波整流回路を考える。
  - 交流電源電圧  $v(t) = V \sin \omega t$
  - 交流電源電流をフーリエ級数展開し，基本波，高調波を求めよ



# 演習問題5

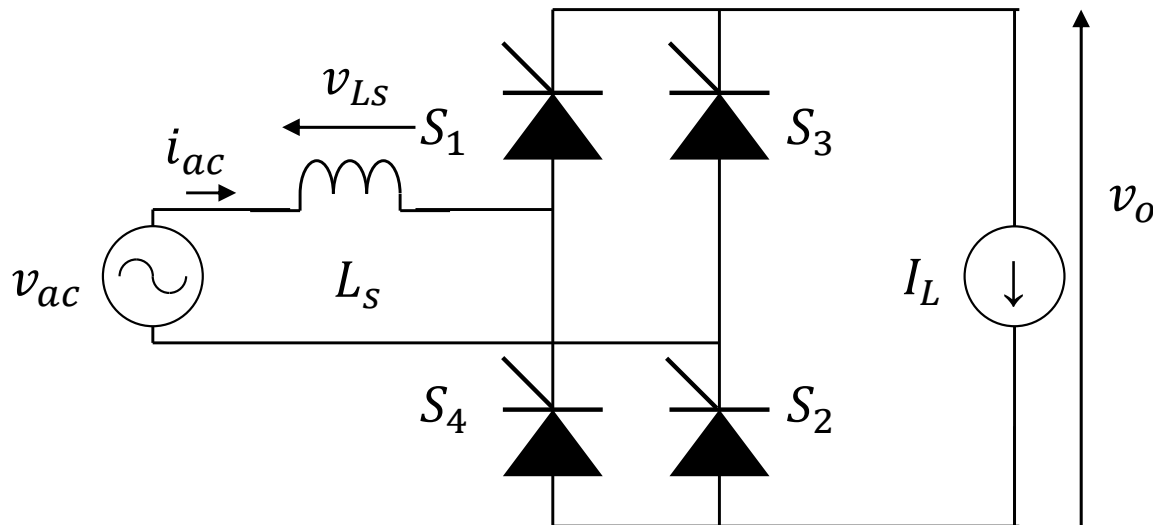
- 抵抗に接続された三相全波整流回路を考える。
- 交流電源電流の高調波を求めよ。ただし交流電源電圧は下記である

- $v_a = V \sin \omega t$
- $v_b = V \sin \left( \omega t - \frac{2}{3} \pi \right)$
- $v_c = V \sin \left( \omega t + \frac{2}{3} \pi \right)$



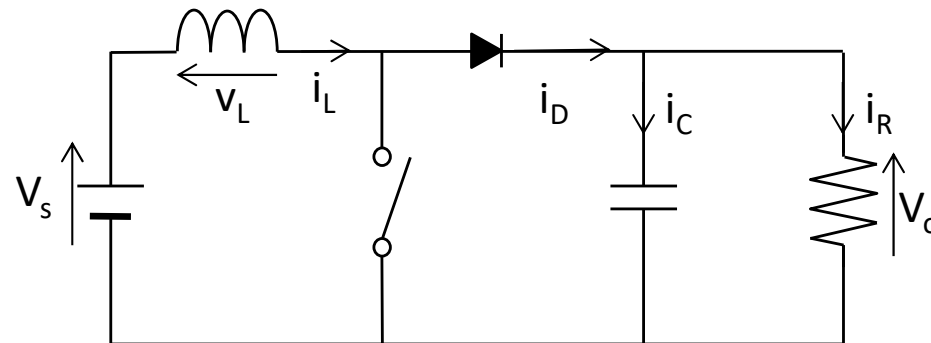
# 演習問題6

- 図に示す電源インダクタンス $L_s$ を持つ交流電源 $v_{ac} = V \sin \omega t$ , 直流定電流源 $I_L$ に接続されたサイリスタを用いた位相制御全波整流回路の点弧角 $\alpha$ での動作を考える
  - 直流出力電圧 $v_o$ の波形を描け
  - 交流電源電流 $i_{ac}$ 波形を描け



# 演習問題7

- 図に示すブーストコンバータ回路において、スイッチング周期 $T$ 、通流率 $D$ とした時、インダクタ $L$ に流れるピーク電流を求めよ



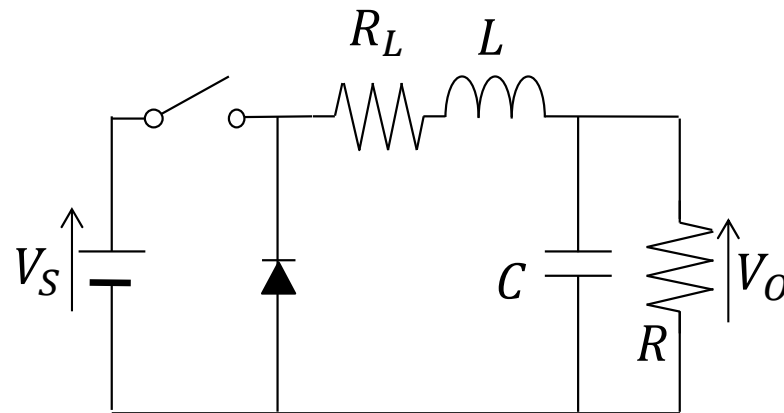
# 演習問題8

- 絶縁型のDC-DCコンバータにおいて、直接型と間接型の違いについて述べよ



# 演習問題9

- Buckコンバータを構成するインダクタのESRを考慮した場合の連続導通において、通流率Dに対する降圧比を求めよ



# 演習問題10

- 図のフライバックコンバータを考える。パラメータを下記としたときの必要な通流率Dを求めよ

- $V_S = 24V$

- $\frac{N_1}{N_2} = 3$

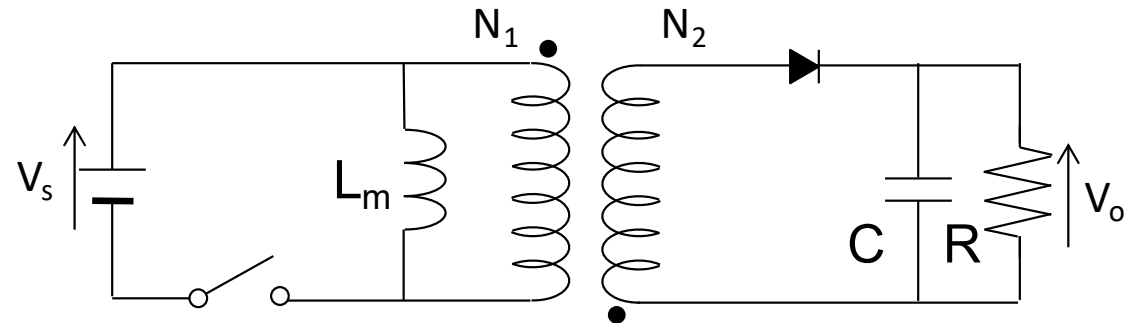
- $L_m = 500mH$

- $R = 5\Omega$

- $C = 200\mu F$

- $f = 40kHz$

- $V_O = 5V$



# 演習問題11

- 図のプッシュプルコンバータを考える。パラメータを下記としたときの出力電圧 $V_o$ を求めよ

- $V_s = 30V$

- $\frac{N_p}{N_s} = 2$

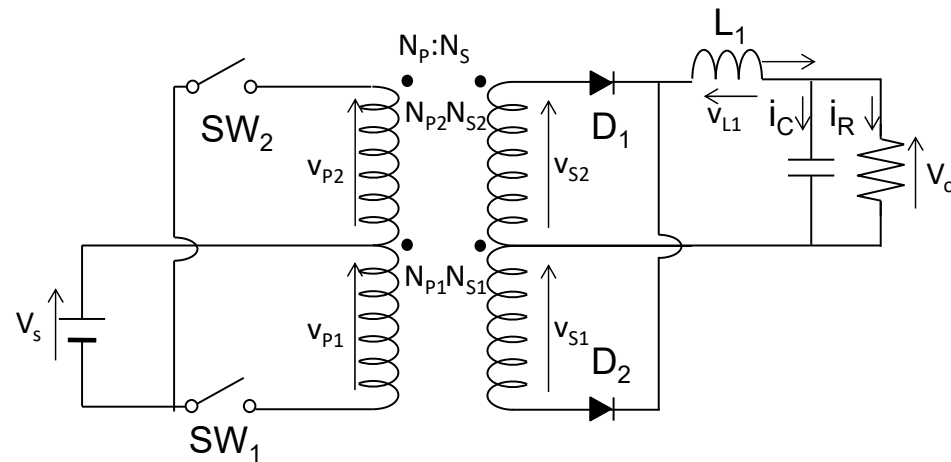
- $D = 0.3$

- $L_x = 0.5mH$

- $R = 6\Omega$

- $C = 50\mu F$

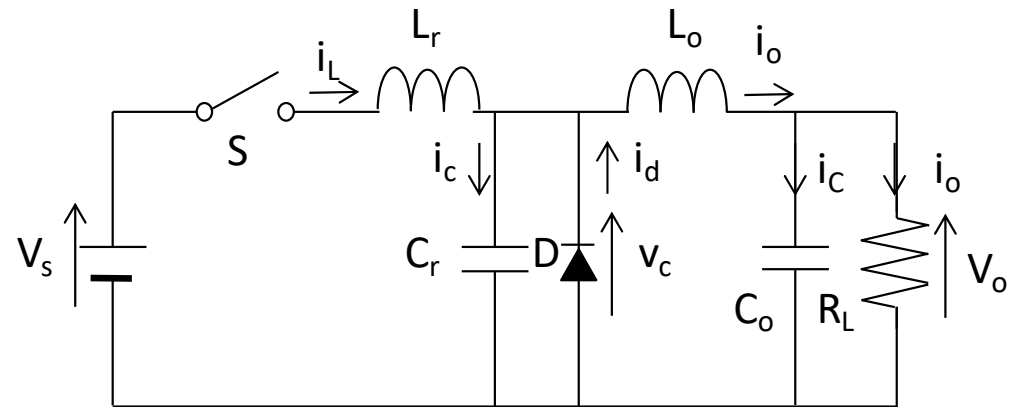
- $f = 10kHz$



# 演習問題12

- 図の零電流スイッチングする共振型DC-DCコンバータを考える。パラメータを下記としたときの出力電圧 $V_o$ を求めよ

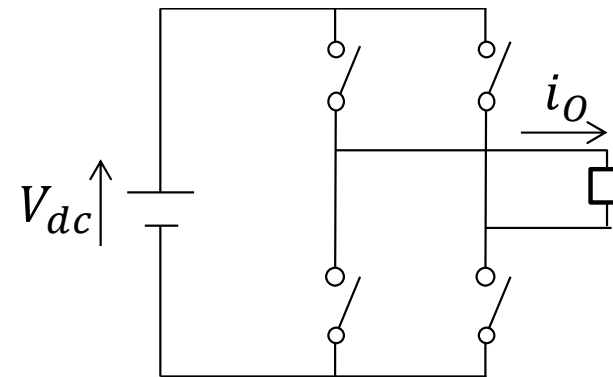
- $V_S = 12V$
- $C_r = 0.1\mu F$
- $L_r = 10\mu H$
- $I_o = 1A$
- $f_S = 100kHz$



# 演習問題13

- 図のフルブリッジインバータを考える。下記のパラメータのRL負荷において、バイポーラ変調における負荷電流の解析解 $i_o(t)$ を求めよ

- $V_{dc} = 100V$
- $R = 10\Omega$
- $L = 25mH$
- $f_s = 60Hz$



# 演習問題14

- 図の三相インバータを考える。下記のパラメータのRL負荷において、相電流の基本波成分の振幅を求めよ

- $V_{dc} = 100V$
- $R = 10\Omega$
- $L = 20mH$
- $f = 60Hz$

