

電験どうでしょう管理人
KWG presents

電験オンライン塾

第15回 パワエレ(4)

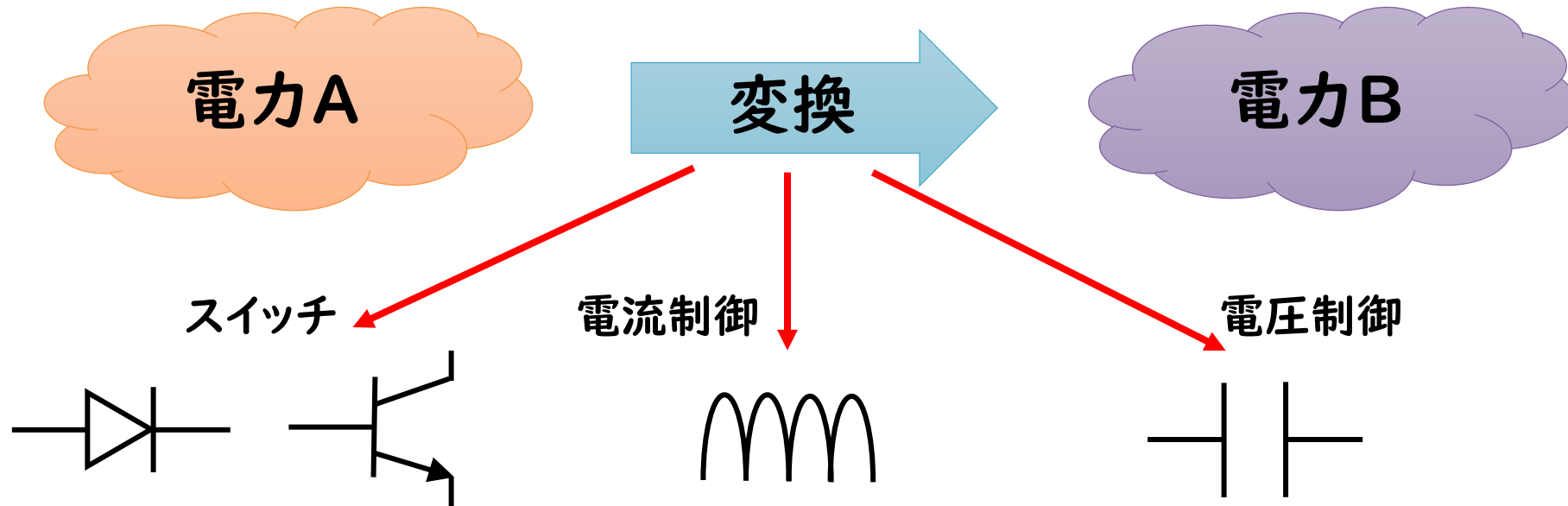
2021.06.5 Sat

パワーエレとは

パワーエレクトロニクス

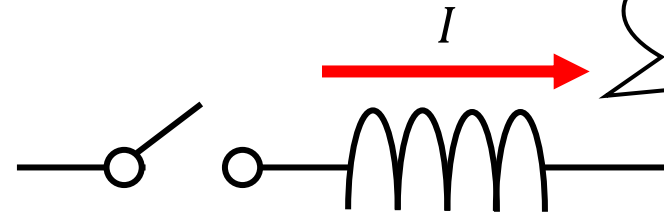
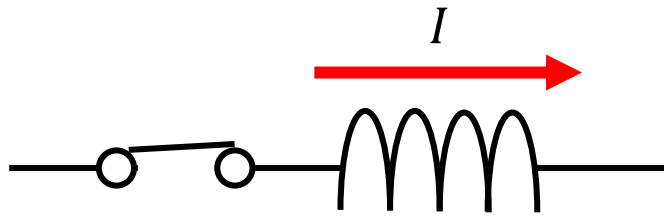
電力用半導体スイッチング素子を利用して電力の変換や制御とそれらの応用を取り扱う技術分野

ダイオード、トランジスタなど → “スイッチ”として使用する



パワエレの勘所

1. 電流の流れを意識する（電圧に惑わされないこと）
2. コイルの役割を意識する（コイルは電流を維持する）

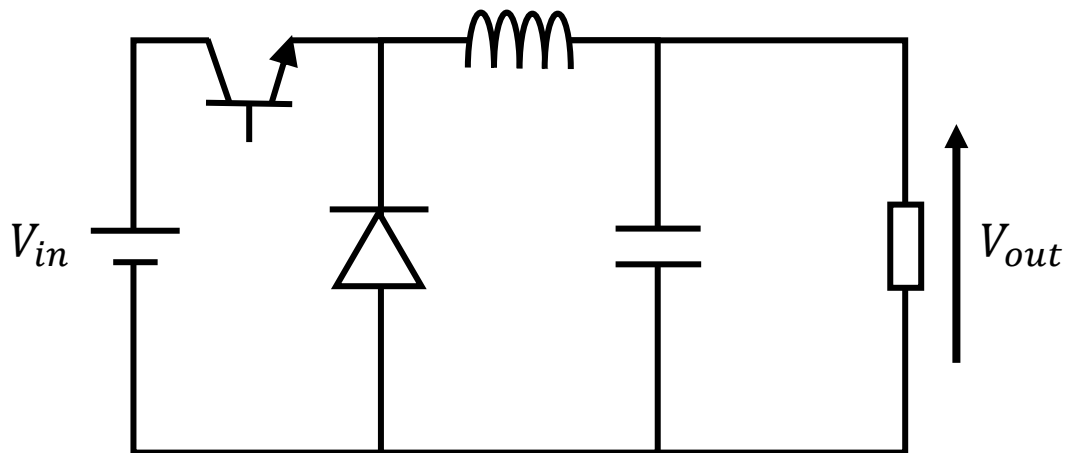


スイッチが開いても
電流は流れ続ける

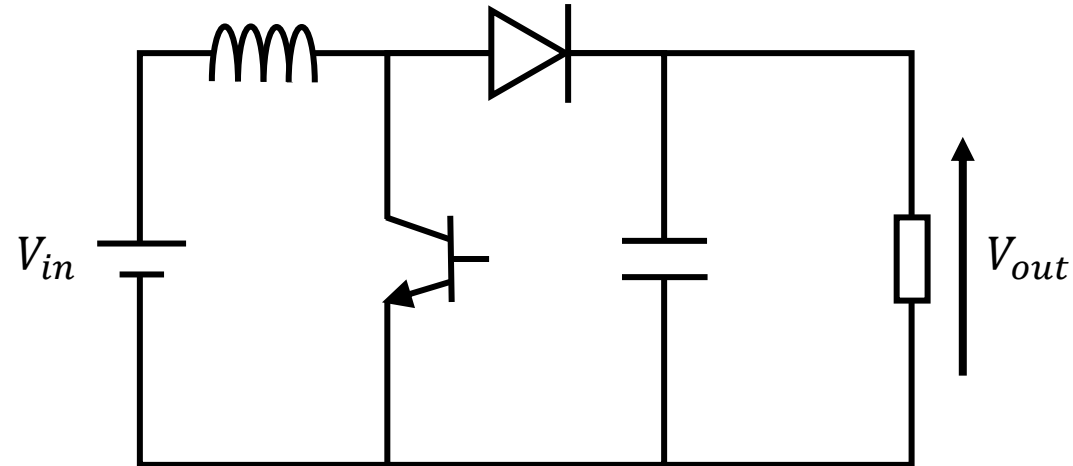
3. 過渡応答を意識する

直流回路や交流回路の考え方とパワエレの回路の動きは全く別物

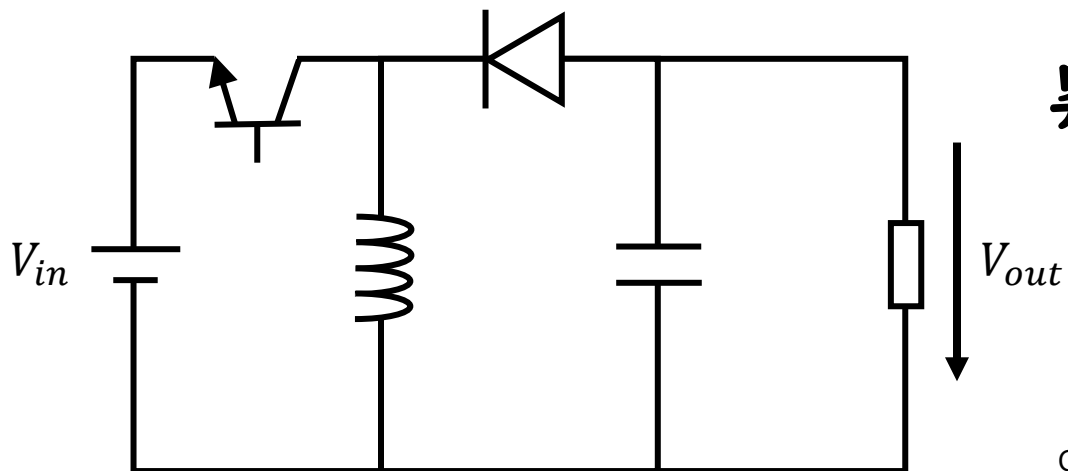
チョツパ回路



降圧チョツパ回路 $V_{out} = \alpha V_{in}$



昇圧チョツパ回路 $V_{out} = \frac{1}{1 - \alpha} V_{in}$



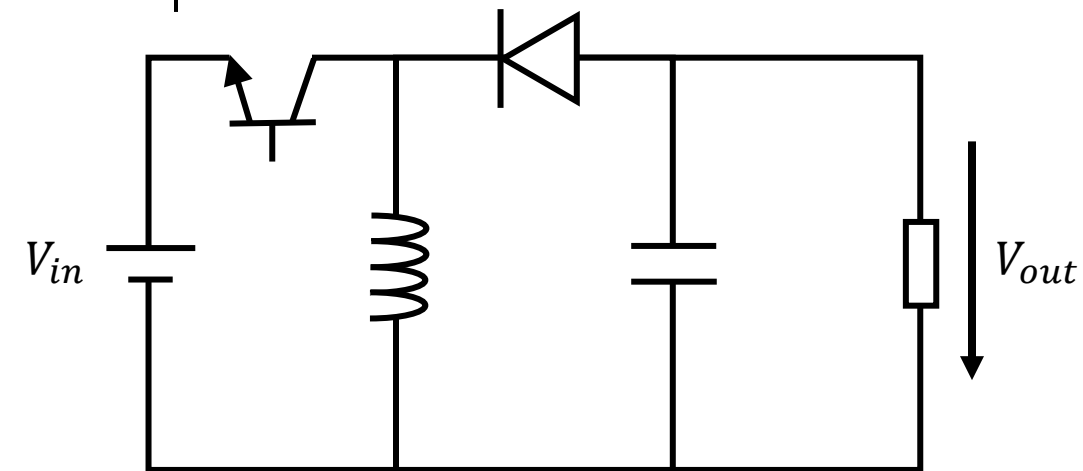
昇降圧チョツパ回路

$$V_{out} = \frac{\alpha}{\alpha - 1} V_{in}$$

$$\alpha = \frac{T_{ON}}{T_{ON} + T_{OFF}}$$

T_{ON} : トランジスタON時間
 T_{OFF} : トランジスタOFF時間

昇降圧チョッパ回路

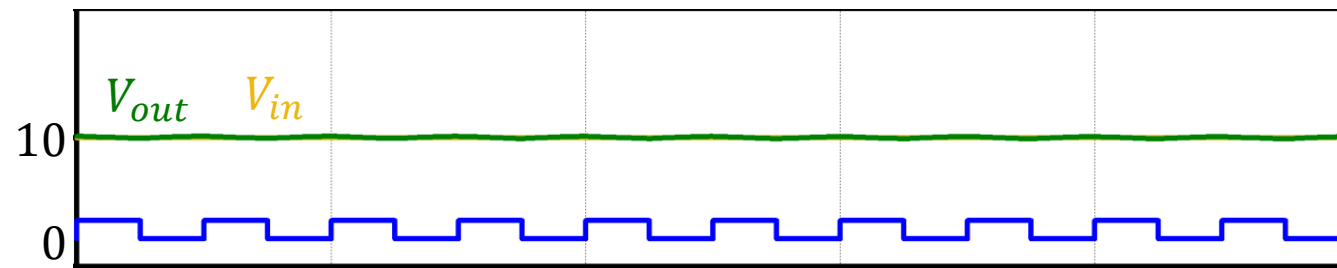


$$V_{out} = \frac{\alpha}{\alpha - 1} V_{in}$$

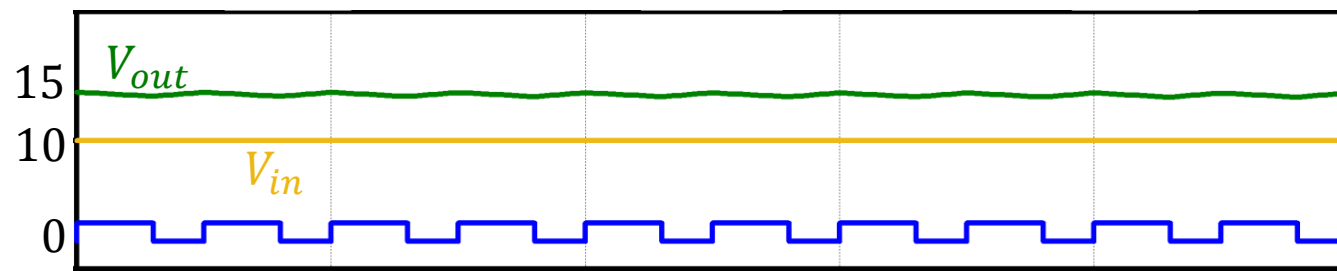
$$\alpha = \frac{T_{ON}}{T_{ON} + T_{OFF}}$$

T_{ON} : トランジスタON時間

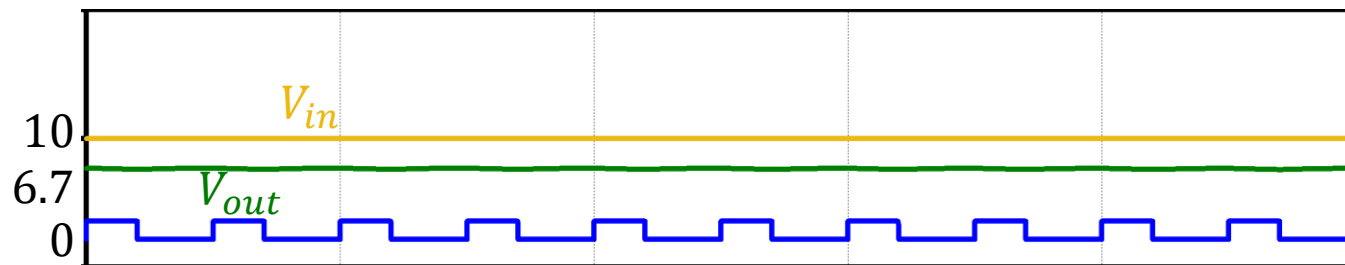
T_{OFF} : トランジスタOFF時間



$$T_{ON} = 0.5, T_{OFF} = 0.5, \alpha = 0.5$$

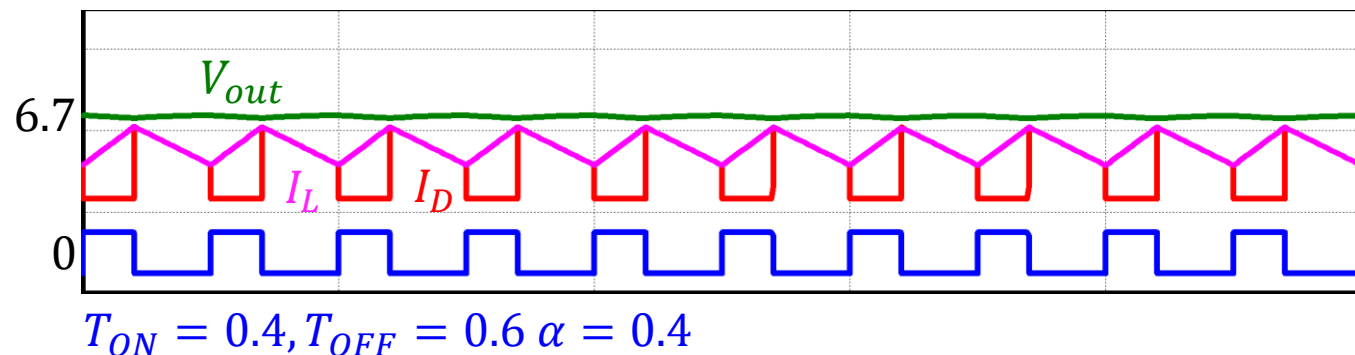
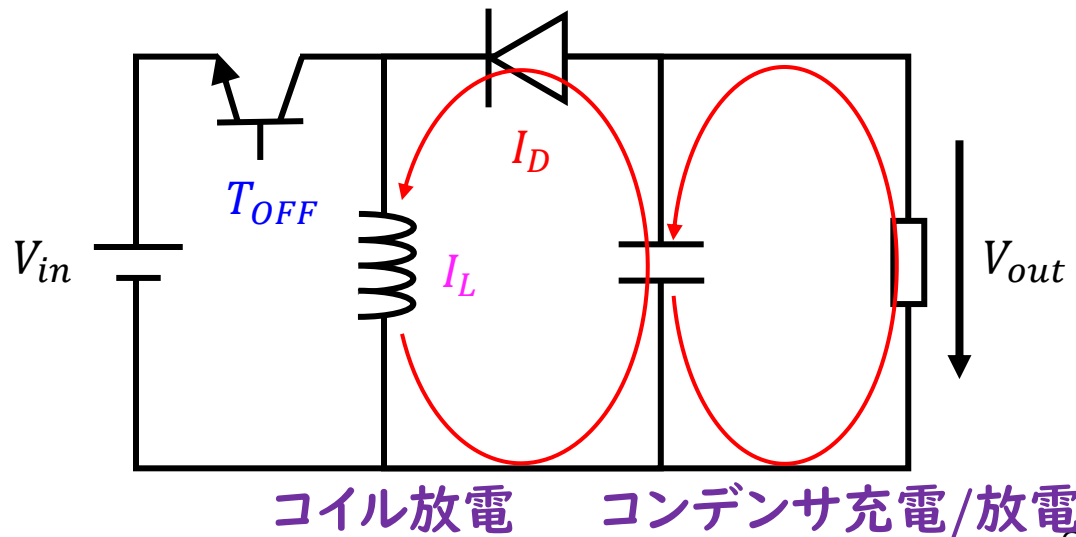
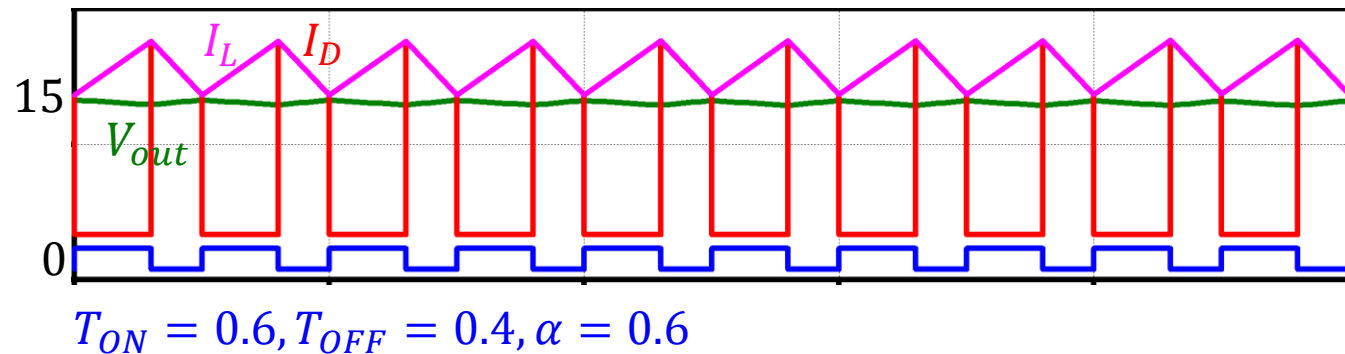
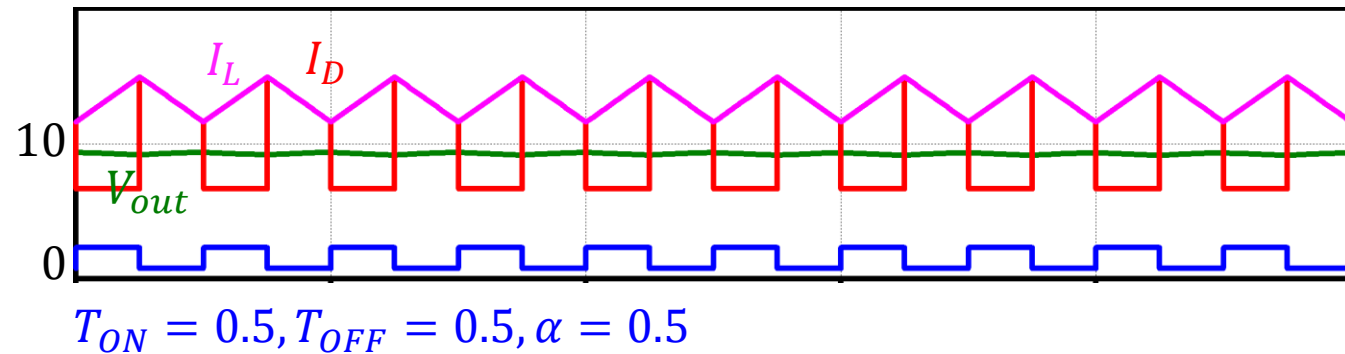
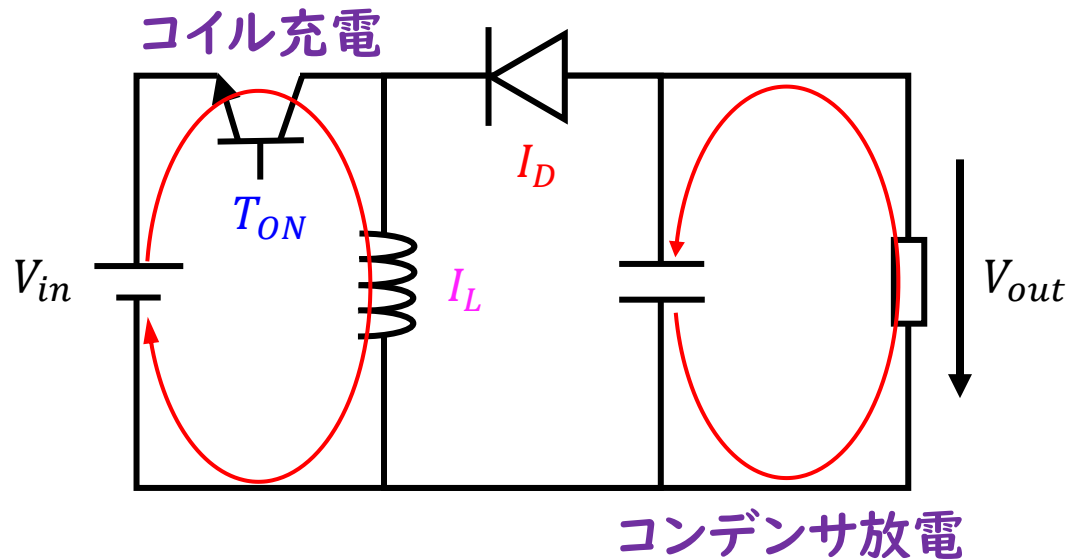


$$T_{ON} = 0.6, T_{OFF} = 0.4, \alpha = 0.6$$



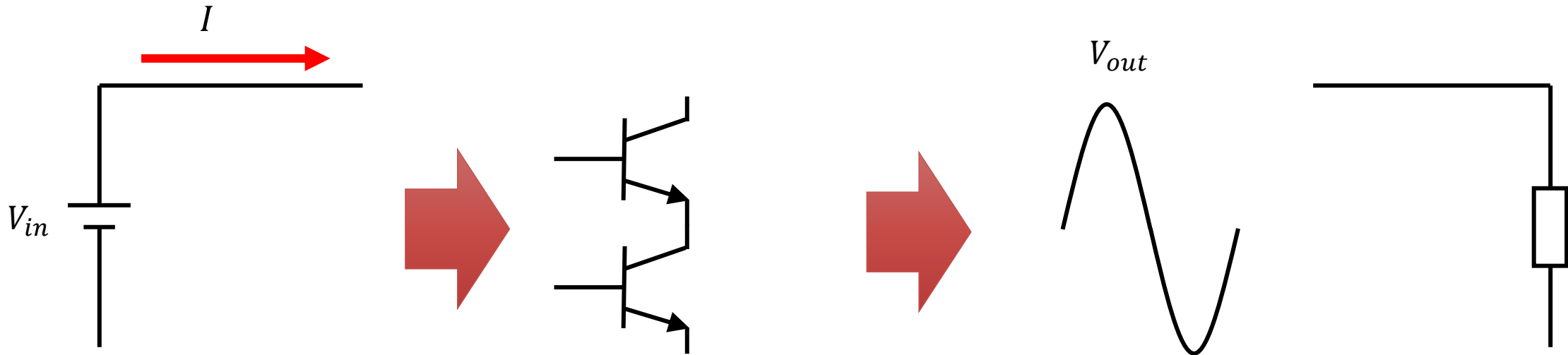
$$T_{ON} = 0.4, T_{OFF} = 0.6, \alpha = 0.4$$

昇降圧チョッパ回路



インバータ

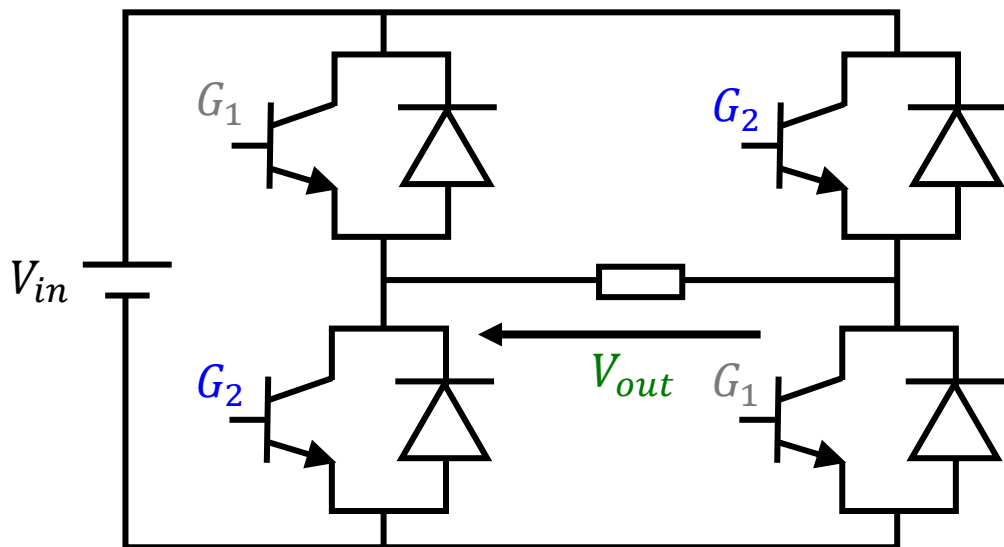
半導体スイッチ素子を使い、直流を交流に変換する回路



トランジスタを使って
電圧/電流の向きを制御

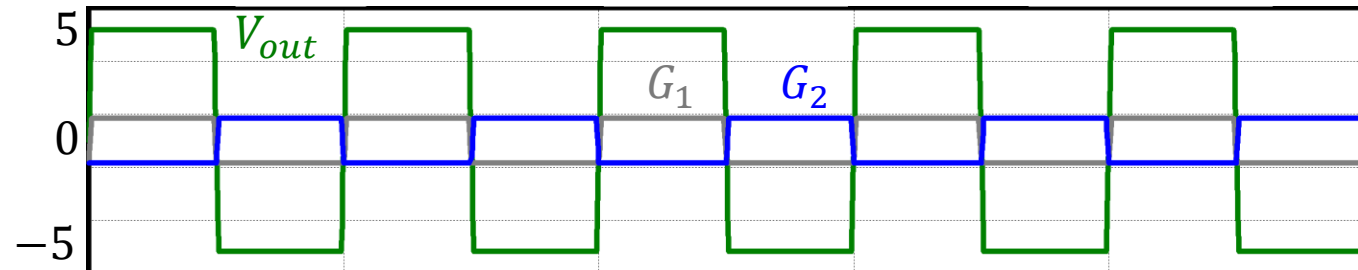
負荷に交流電圧を
供給する

フルブリッジ回路

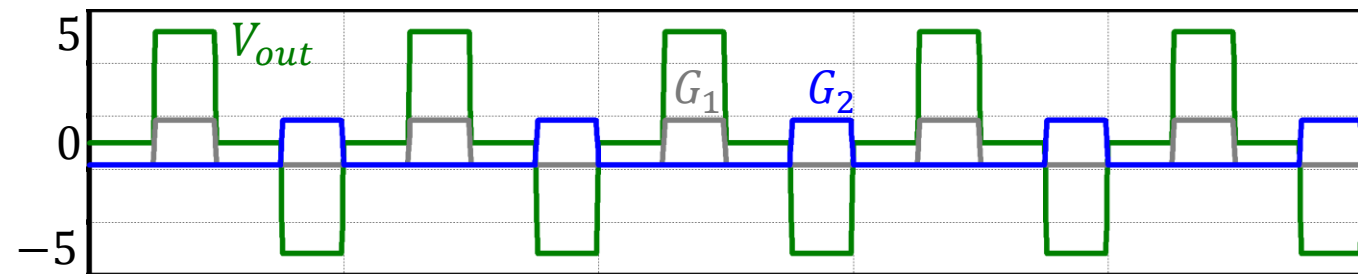


パルス幅によって出力電圧が
変化する

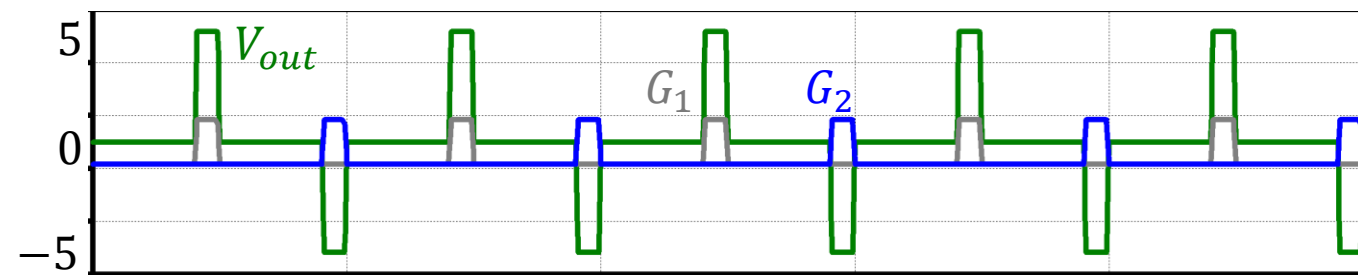
オンする素子で極性が変化する
 G_1 ON → 正の電圧
 G_2 ON → 負の電圧



$G_1 = 0.5, G_2 = 0.5$

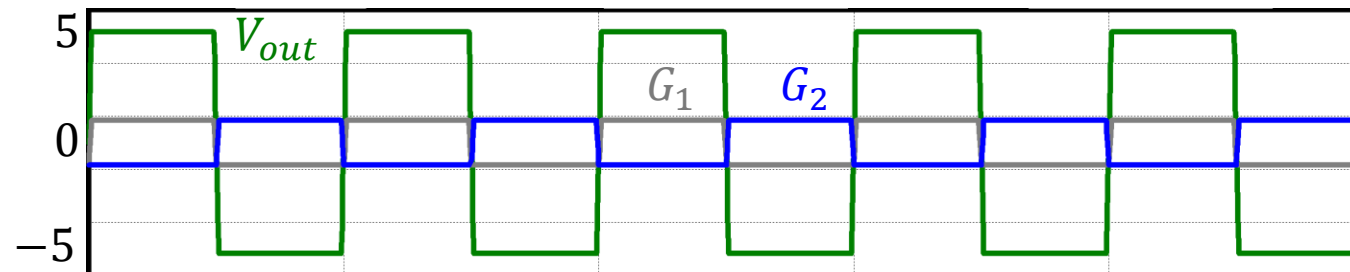
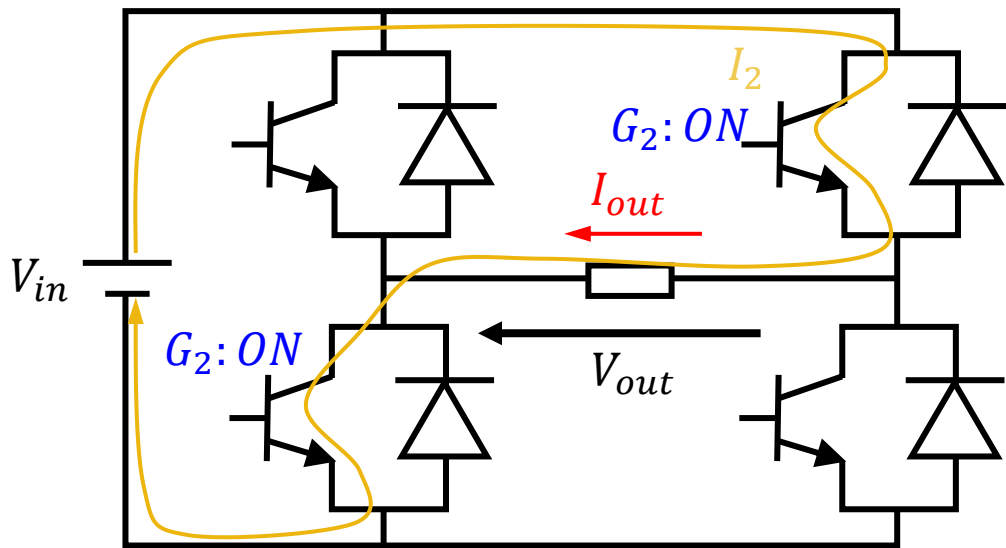
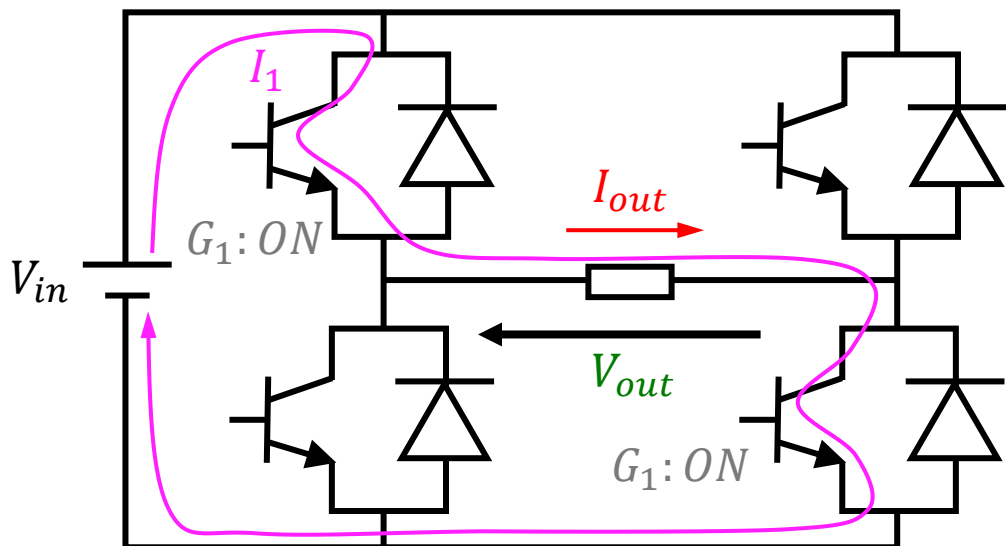


$G_1 = 0.25, G_2 = 0.25$

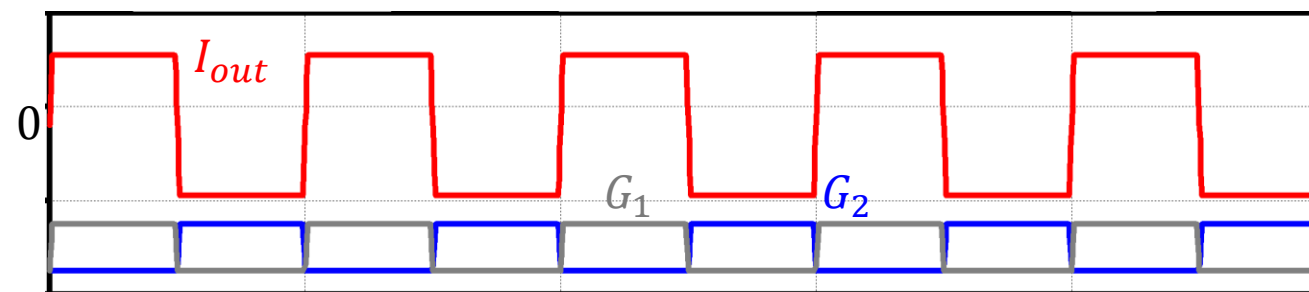
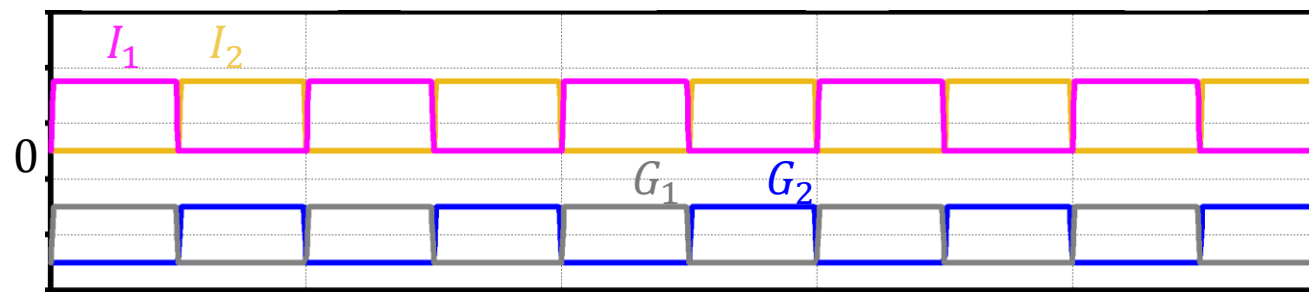


$G_1 = 0.1, G_2 = 0.1$

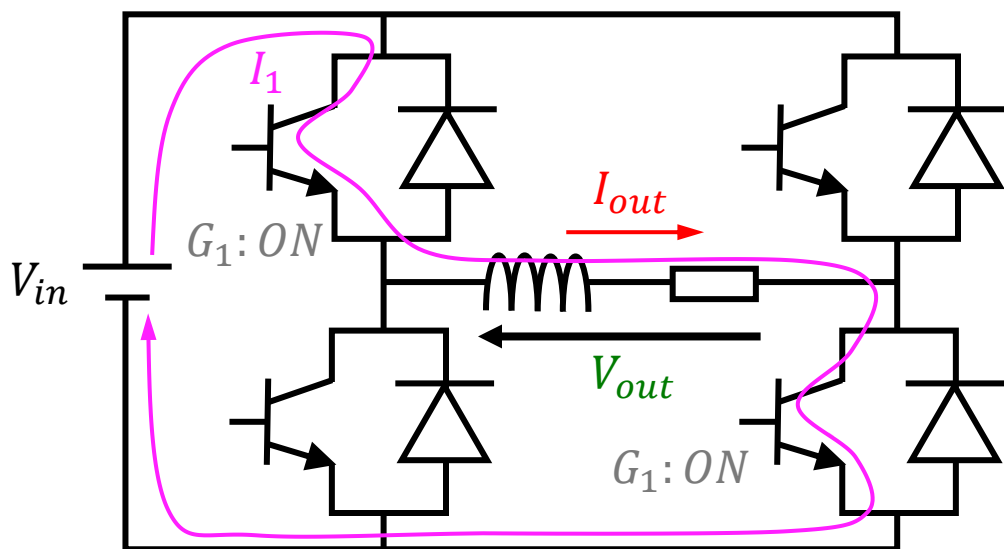
フルブリッジ回路



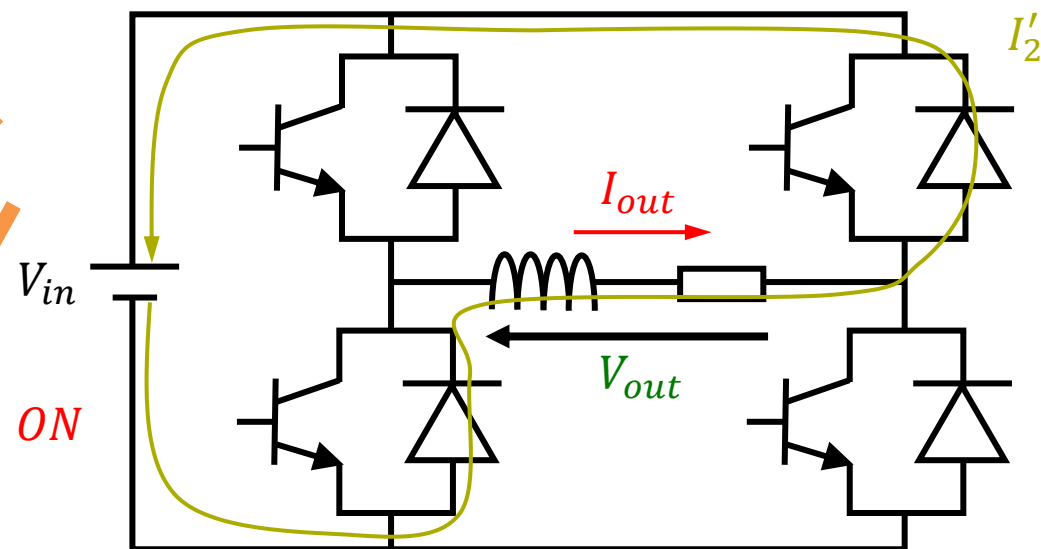
$$G_1 = 0.5, G_2 = 0.5$$



フルブリッジ回路

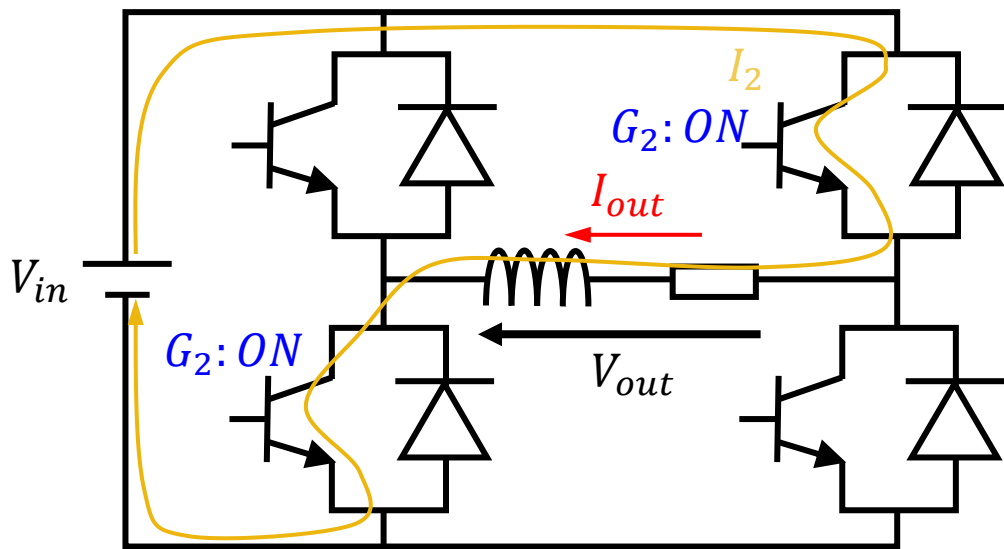


全SW OFF

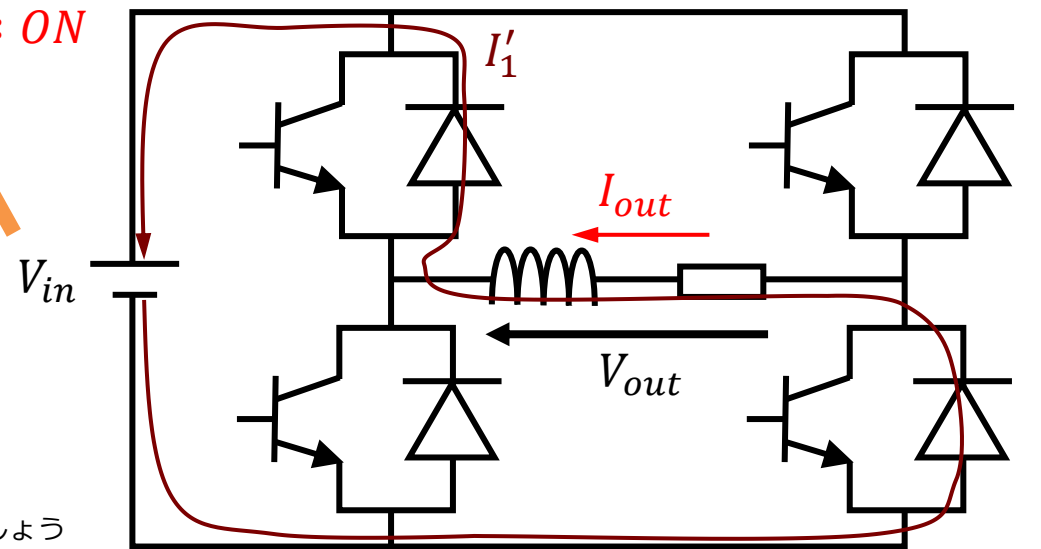


$G_2 : ON$

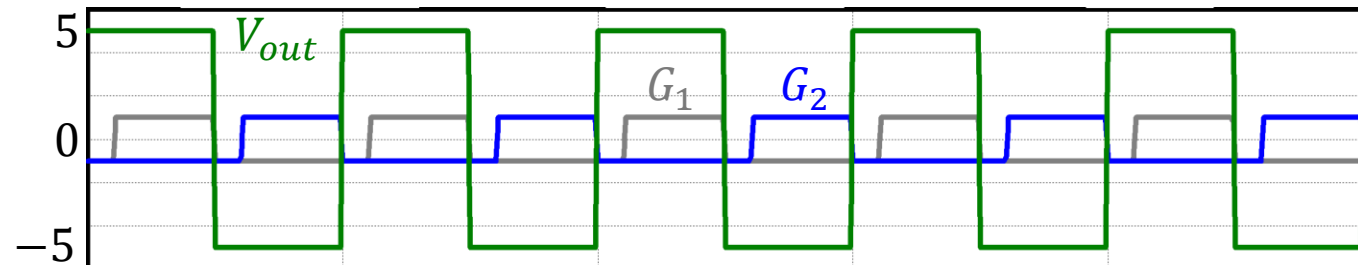
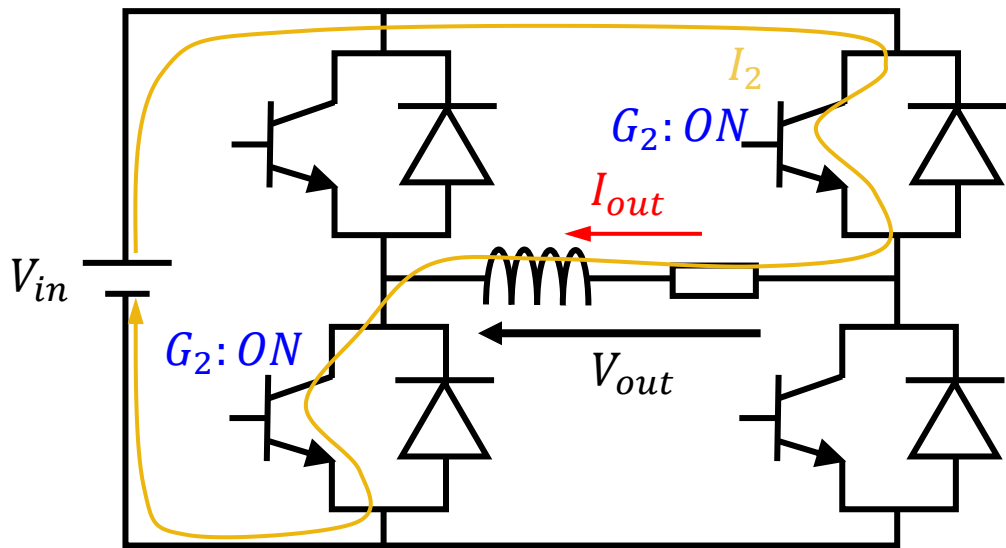
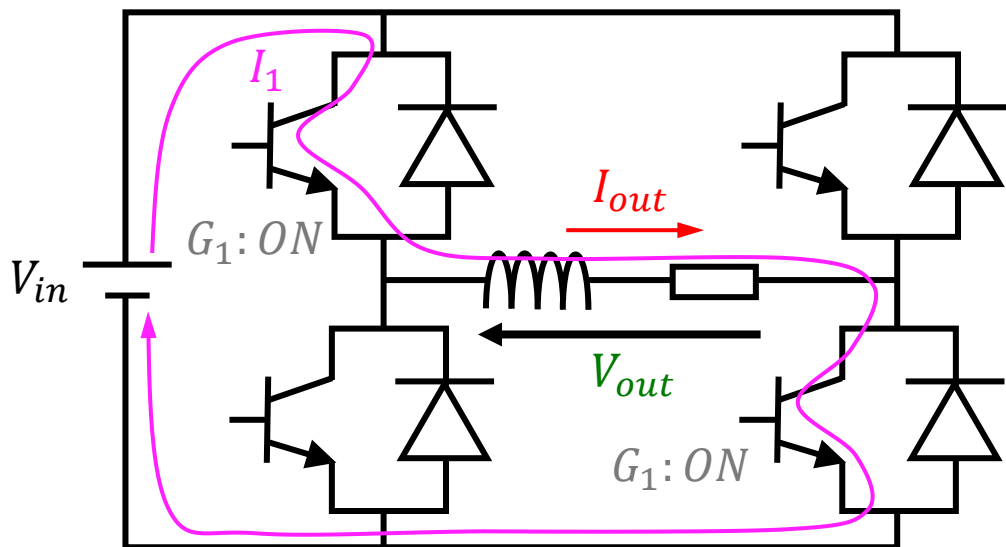
$G_1 : ON$



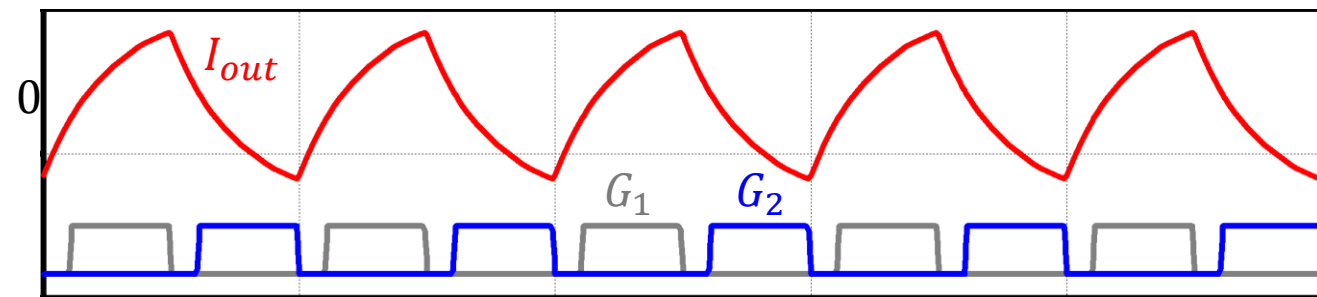
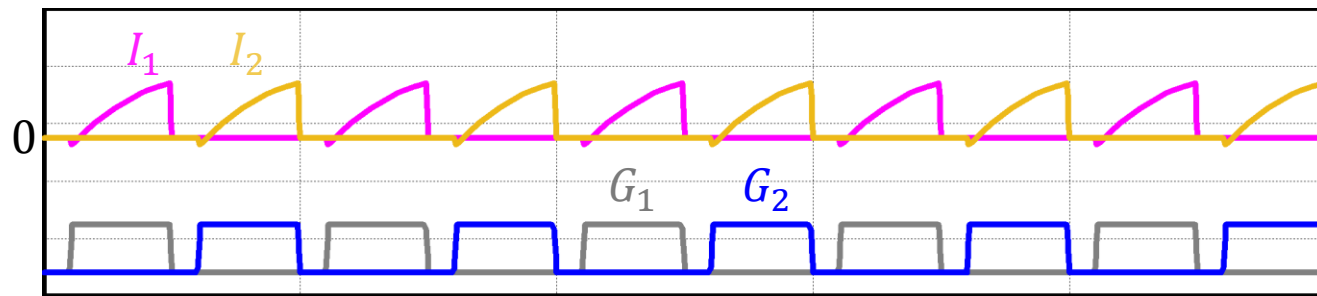
全SW OFF



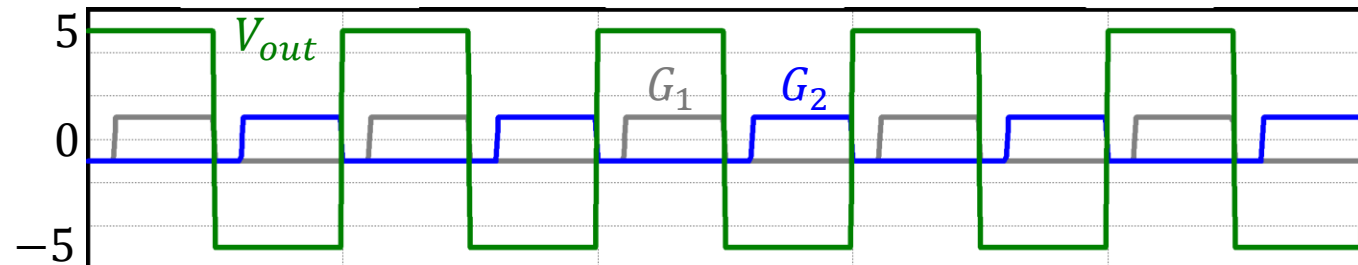
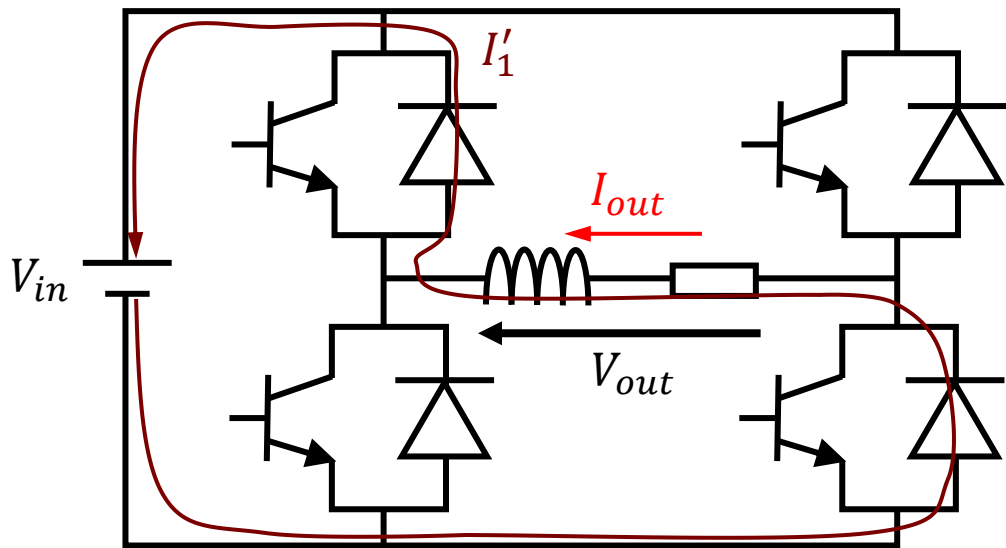
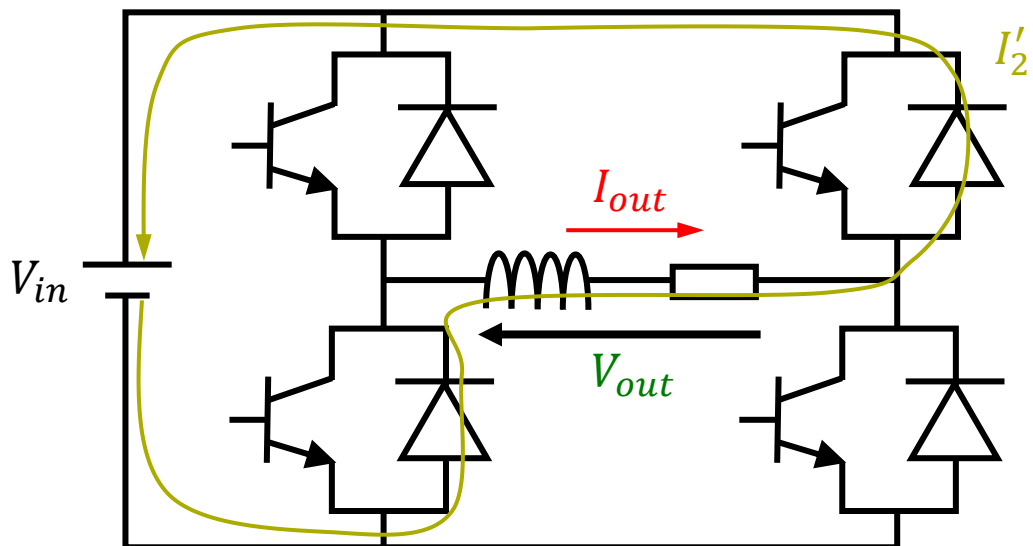
フルブリッジ回路



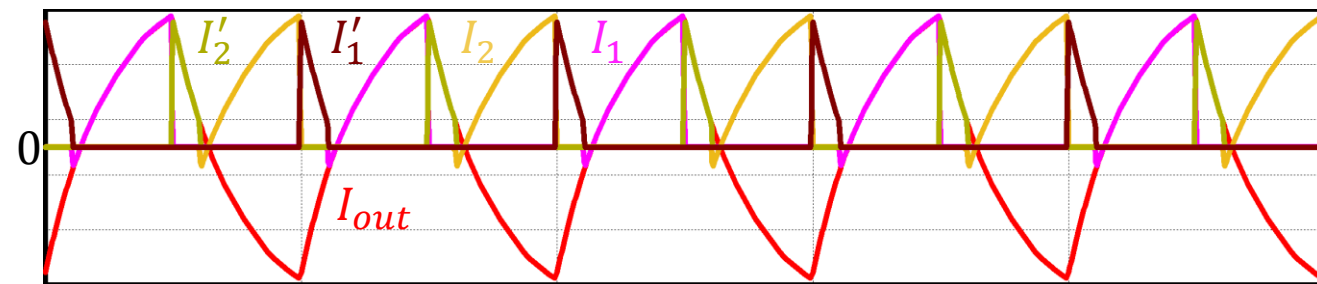
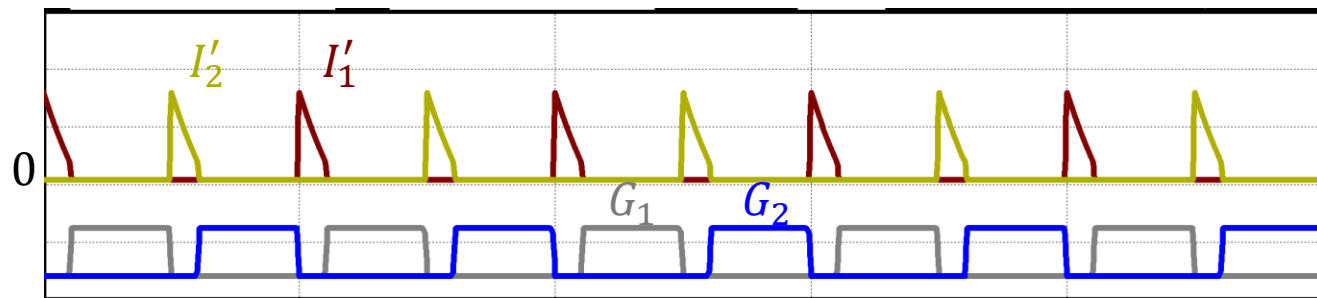
$$G_1 = 0.4, G_2 = 0.4$$



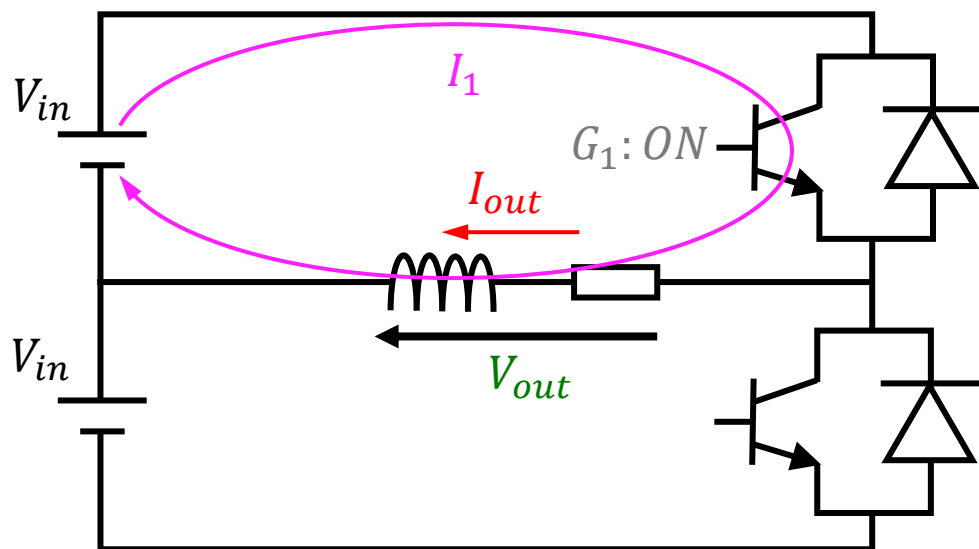
フルブリッジ回路



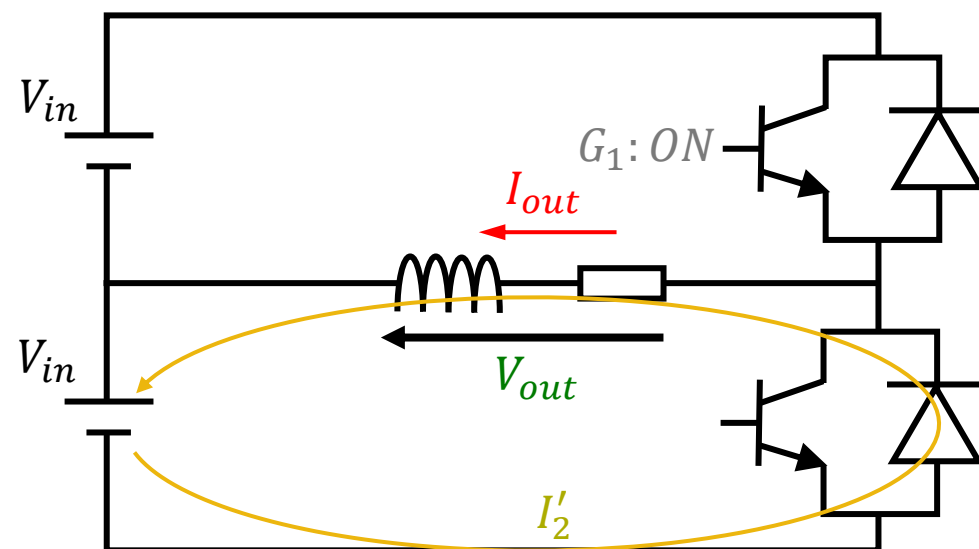
$$G_1 = 0.4, G_2 = 0.4$$



ハーフブリッジ回路

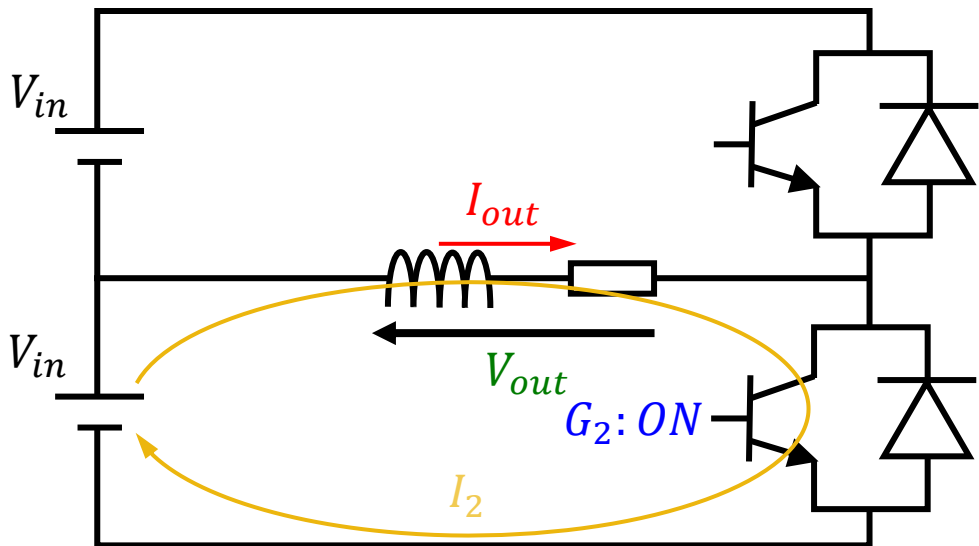


全SW OFF

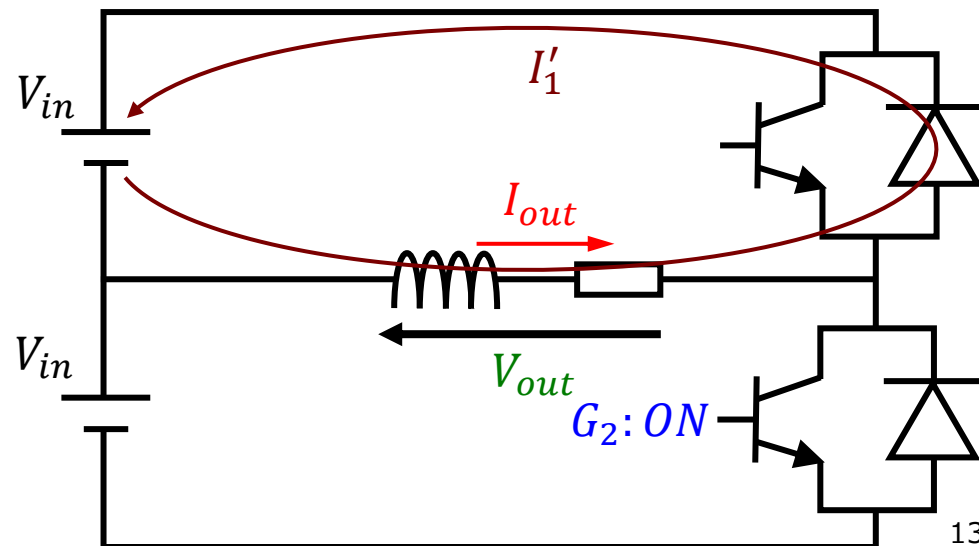


$G_2: ON$

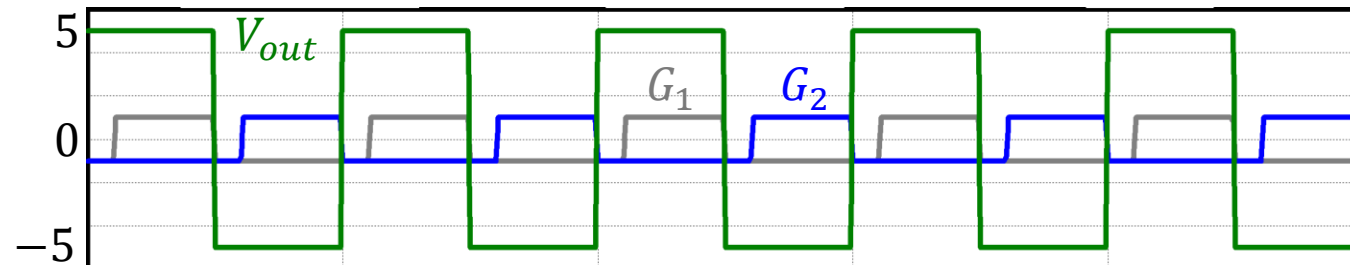
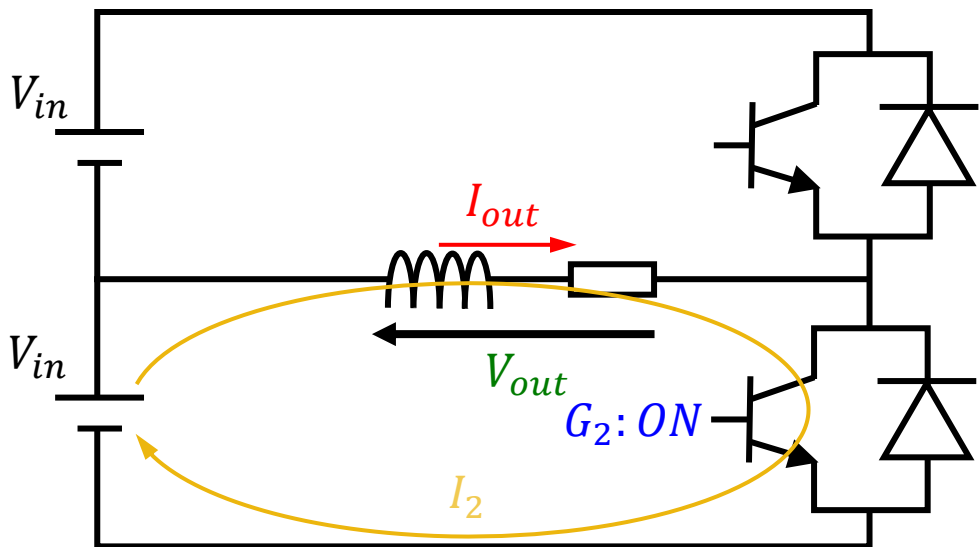
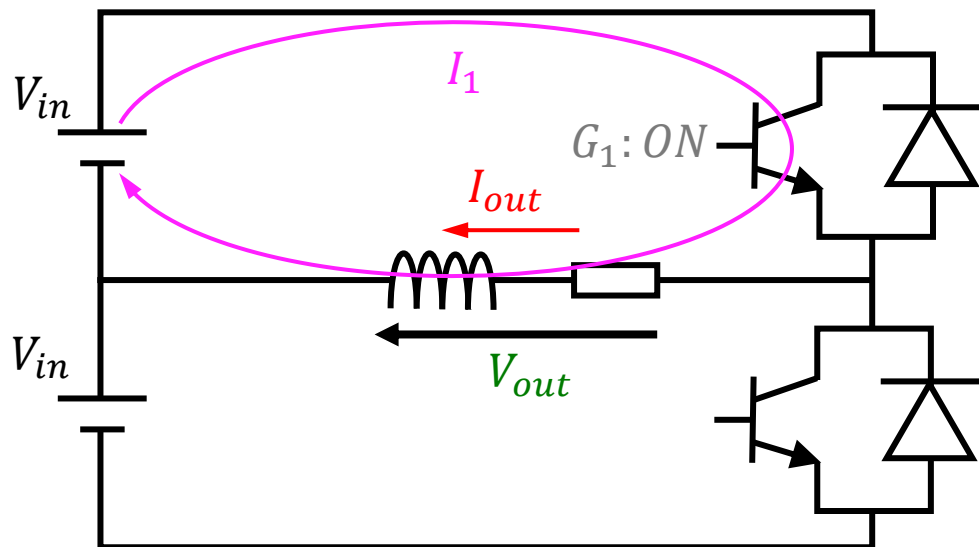
$G_1: ON$



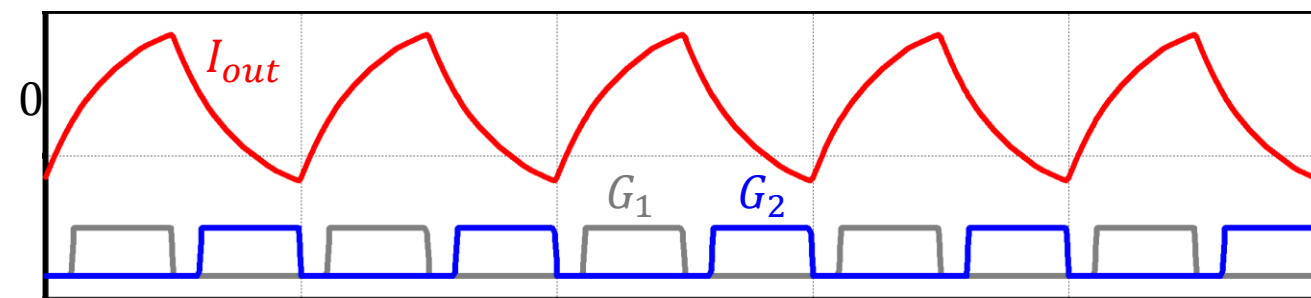
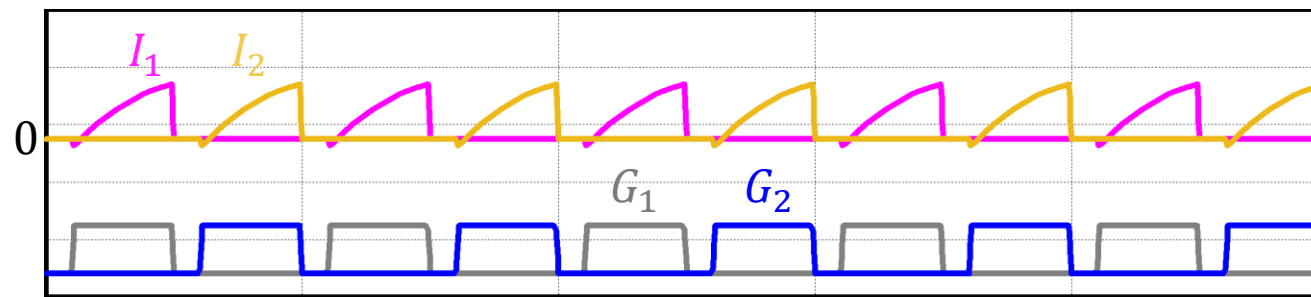
全SW OFF



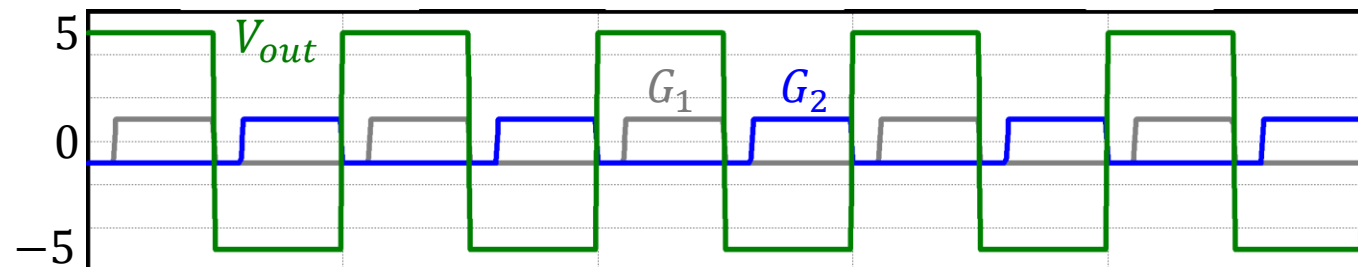
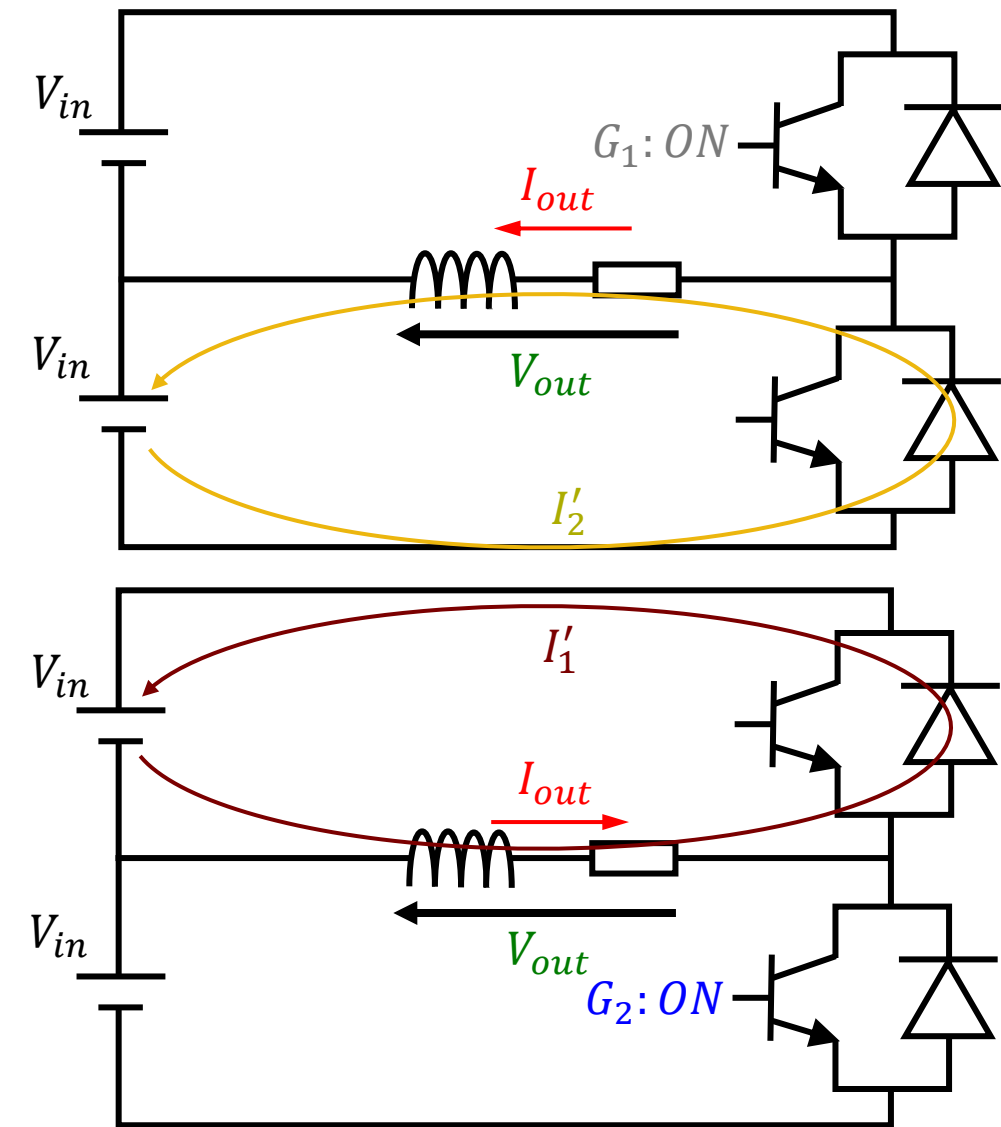
ハーフブリッジ回路



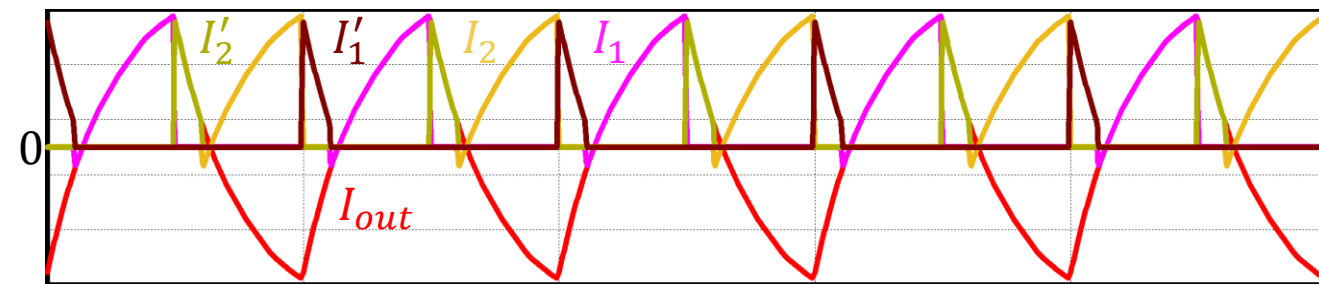
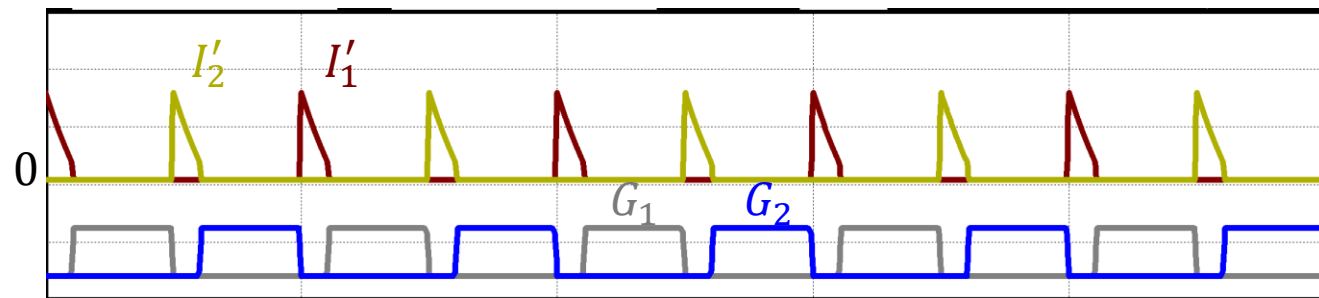
$$G_1 = 0.4, G_2 = 0.4$$



ハーフブリッジ回路



$$G_1 = 0.4, G_2 = 0.4$$



ご聴講はありがとうございました
ございました!!