

演習問題 No.6

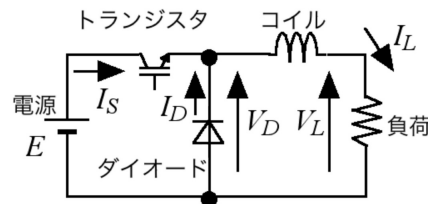
学生番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

by Miyatake with pLATEX 2ε

1 降圧チョッパ

図のように、電圧  $E$  [V] の直流電源と負荷の間に降圧チョッパが接続された回路がある。コイルのインダクタンスは十分大きく、負荷の電流は  $I_L = I$  [A] で一定であるとする。ここで、この回路の動作を実際に計算する。

通流率が  $\alpha$  で、スイッチング周期  $T$  [s] のとき、トランジスタが on または off の時の各部の電圧・電流をそれぞれ求めよ。また、各部のエネルギーも求めよ。解答は、下表の太枠で囲われた所に記入すること。なお、解答に使える文字は、 $E, I, T, \alpha$  のみとする。



	トランジスタ	電源	ダイオード	負荷
電圧 [V]	on	$E$	$V_D =$	$V_L =$
	off	$E$	$V_D =$	$V_L =$
電流 [A]	on	$I_S =$	$I_D =$	$I_L = I$
	off	$I_S = 0$	$I_D =$	$I_L = I$
電力 [W]	on	$E I_S =$	$V_D I_D =$	$V_L I_L =$
	off	$E I_S = 0$	$V_D I_D =$	$V_L I_L =$
1 周期分のエネルギー [J]	on	$E I_S \cdot \alpha T =$	$V_D I_D \cdot \alpha T =$	$V_L I_L \cdot \alpha T =$
	off	$E I_S \cdot (1 - \alpha) T =$	$V_D I_D \cdot (1 - \alpha) T =$	$V_L I_L \cdot (1 - \alpha) T =$
	合計 (on + off)	$W_S =$	$W_D =$	$W_L =$

また、効率は  $\eta = \frac{W_L}{W_S} =$   である。

なお、表より常に  $E I_S \neq V_L I_L$  で、需要と供給のバランスが崩れている。その電力の差は回路中のどこで埋め合わされるか？一言で書け。

## 2 パワエレ全般

次の説明文で、文末に欄があるものについて、正しいものには○、間違っているものには×を付けよ。間違っているものについては、間違っていると思われる個所に下線を引き、できれば訂正せよ。

(1) パワーエレクトロニクスで用いられるトランジスタは、頻繁な on/off 動作による故障を避けるため、その中間の動作状態に保たれている。

(2) パワーエレクトロニクスの発展で、電気機器の効率は飛躍的に向上した。

(3) チョップアのスイッチング周波数を上げると、電圧変動が大きくなるので、周波数は十分低く保つ必要がある。

(4) 昇圧チョッパは、入力電圧を上げることはできても、下げることはできない。