

3V 9V DC-DC コンバータの設計と製作
電子・光システム工学科 綿森研究室
1080223 井上 裕也

1: 概要

スイッチを回すことにより Duty を可変させ、様々な入力電圧より高い出力電圧を出力するようにする。

また、5V,6V,9V と三種類の電圧を常に出力する機能も搭載する。

2: 昇圧の原理

昇圧回路では出力電圧 V_o と入力電圧 V_p の関係は

$$V_o = V_p \frac{1}{1-D} \quad \text{で表される。}$$

D は Duty で $\frac{T_{on}}{T_{on} + T_{off}}$ で表され、任意の

D に対し出力電圧 V_o は入力電圧 V_p より高い値となる。

3: 1.5V 9V の設計指針

1.5V から 9V を作ることができるのではないかと考え、仕様を決めた。

出力電圧： 9V

出力電流： 5mA

スイッチング周波数： 100kHz

効率： 90% D(Duty):79%

1.5V 9V は計算上可能だが、9V 昇圧回路の方に電流を食われて PIC の動作電圧が供給されないといった問題が発生した。そこで当初考えていた 3V 9V に戻すことにした。

4: 3V 9V の設計指針

出力電圧： 9V

出力電流： 10mA

スイッチング周波数： 100kHz

D(Duty):64% 効率：90%

5: A/D 変換

出力電圧の 1/5 を取り込んで A/D 変換した。

$$Y = 0.0029X + 0.0303$$

上記の式が電圧 Y と変換値 X の関係である。

6: Duty 自動可変モード

Duty を、電圧が下がれば自動で上げるプログラムを考えた。これにより常に 5V 6V,9V を常に出力させることができる。

7: 完成した回路

(下：9V 出力モード動作中の写真)

