

フィードバック付き DCDC コンバータの 入出力特性

5 班 市川弦慈

2025 年 10 月 28 日

実験の概要

実験 1. 加算器+比較器 (図 1)

実験 2. フィードバック付き DCDC コンバータ (図 2)

$$R_0 = 10 \text{ k}\Omega, V_{\text{ref}} = 8.03 \text{ V}$$

三角波 : $100 \text{ kHz}, 13 \text{ V}(\text{peak-to-peak}) =: V_{\text{pp}}$

$$V_+ = 15 \text{ V}, V_- = -15 \text{ V}$$

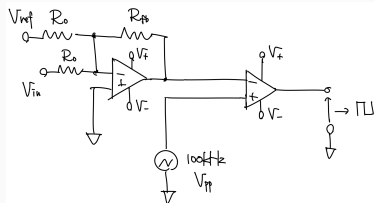


図 1: 実験 1 の回路図

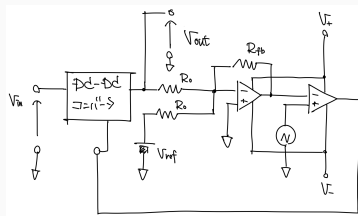


図 2: 実験 2 の回路図

比較器から出力される方形波のデューティ比の理論値 D_{thm}

$$K_{\text{fb}} = -\frac{R_{\text{fb}}}{R_0} \quad (1)$$

$$D_{\text{thm}} = \frac{1}{2} - \frac{K_{\text{fb}}}{V_{\text{pp}}}(V_{\text{ref}} - |V_{\text{in}}|) \quad (2)$$

DCDC コンバータの入出力電圧 $V_{\text{in}}, V_{\text{out}}$ の関係

$$V_{\text{in}} = -V_{\text{out}} \cdot \frac{V_{\text{pp}} - 2K_{\text{fb}}(V_{\text{ref}} + V_{\text{out}})}{V_{\text{pp}} + 2K_{\text{fb}}(V_{\text{ref}} + V_{\text{out}})} \quad (3)$$

結果

実験 1. それぞれの測定点について理論値よりも大きいデューティ比になった.

実験 2. 理論線に沿った点群が見られたが, 入力電圧が大きいところでは誤差が大きいのに見られた.

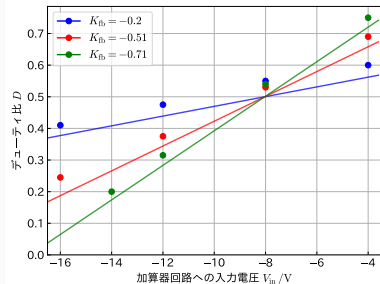


図 3: 実験 1 の結果

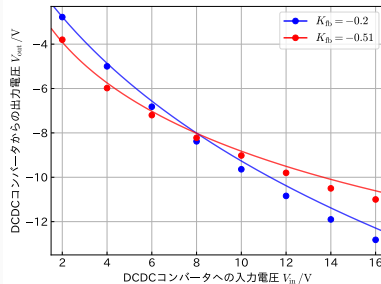


図 4: 実験 2 の結果

考察(実験1)

- ・ 比較器のスルーレートにより理想的な方形波が出力されなかった。
- ・ 方形波のオン時間の定義(実験中に定義)が適切でなかった。

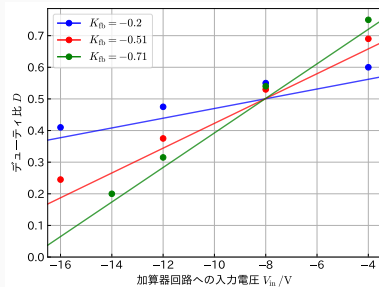


図 3(再掲): 実験1の結果

- ・ デューティ比が小さく，スルーレートの影響が顕著になる

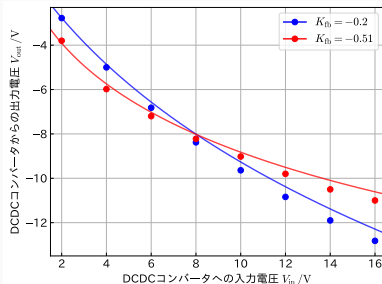


図 4(再掲)：実験2の結果