

# 低消費電力、ユニティ・ゲインのディファレンス・アンプ (差電圧アンプ) で低価格の電流源を実現

David Guo 著

「Difference Amplifier Forms Heart of Precision Current Source」(Analog Dialogue, 2009年9月)では、AD8276ユニティ・ゲイン・ディファレンス・アンプとAD8603マイクロパワー・オペアンプによる高精度電流源を提供する方法を示しています。図1に低コストな低電流源アプリケーション用回路が、いかに簡単に構成できるかを示します。

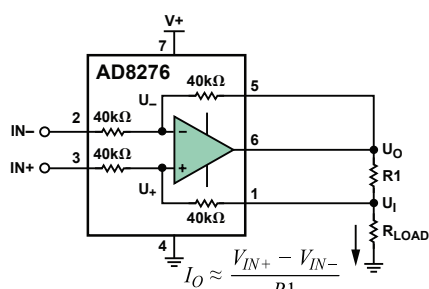


図1. 低価格、低電流アプリケーション向けの簡単な電流源

出力電流 ( $I_O$ ) は、次式に示すように、差動入力電圧 ( $V_{IN+} - V_{IN-}$ ) を  $R1$  で割った値にほぼ等しくなります。

$$\frac{V_{IN-} - U_-}{40k} = \frac{U_- - U_O}{40k} \Rightarrow U_- = \frac{V_{IN-} + U_O}{2}$$

$$\frac{V_{IN+} - U_+}{40k} = \frac{U_+ - U_I}{40k} \Rightarrow U_+ = \frac{V_{IN+} + U_I}{2}$$

$$U_- = U_+ \Rightarrow V_{IN+} - V_{IN-} = U_O - U_I$$

したがって、 $R1$  の両端には差動入力電圧が生じます。

$$R1 \ll 40k \Rightarrow I_O \approx I_{R1} \Rightarrow I_O \approx \frac{V_{IN+} - V_{IN-}}{R1}$$

## 実験装置

- AD5750EVB (AD5750 ドライバと AD5662 16ビット nanoDAC<sup>®</sup>) によって、AD8276 にバイポーラ信号を入力します。
- OI-857 マルチメータによって、入力電圧、出力電圧、抵抗を測定します。
- $R1$  と  $R_{LOAD}$  の公称値はそれぞれ 280Ω と 1kΩ、測定値はそれぞれ 280.65Ω と 997.11Ω です。
- 出力電流は、電圧測定値を  $R_{LOAD}$  で除算して計算します。

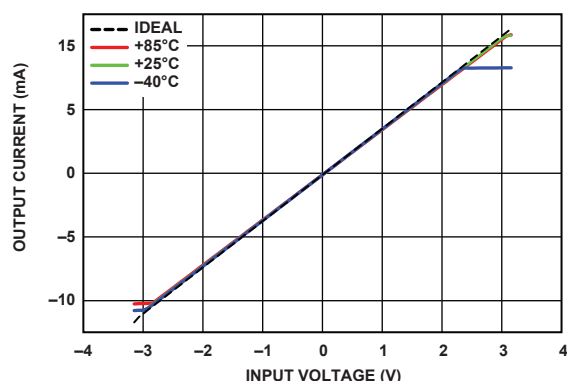


図2. 理想と実際の出力電流 対 差動入力電圧

## 実験結果

図2は、出力電流と入力電圧の関係を示しています。X軸は、-3.2Vから+3.2Vまで変化する差動入力電圧です。Y軸は、出力電流を示しています。4本の線は、電流の理想値と-40℃、+25℃、+85℃における実際の出力を示しています。

図3は、出力電流誤差と入力電圧の関係です。3本の線は、-40℃、+25℃、+85℃における誤差を示しています。

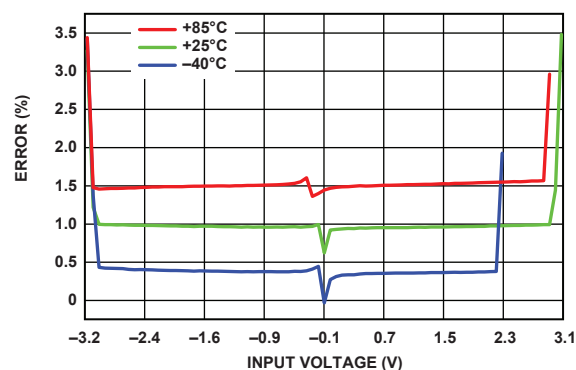


図3. 出力電流誤差 対 入力電圧

図4に示すように、実際の出力電流はAD8276の出力短絡電流によって制限されます。ここで、短絡電流は-40℃で約8mAです。

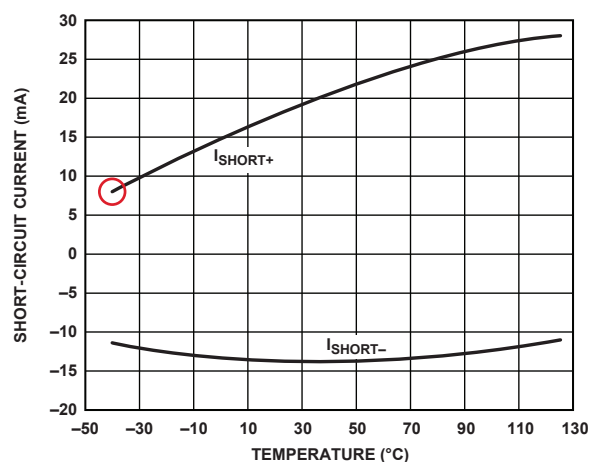


図4. AD8276: 出力短絡電流の温度特性

## 結論

(一般的な電流源回路の) 外付けのプースト・トランジスタとバッファを省略し、抵抗を1本追加すれば、AD8276によって、-40℃～+85℃の温度範囲の総合誤差が約1.5%未満で低価格の低電流源を作成することができます。±15V電源で駆動した場合、温度範囲での出力電流は約-11～+8mAになります。+5Vの単電源でユニポーラ・ソースを作成できます。

## 著者

David Guo [david.guo@analog.com]

は、北京にあるアナログ・デバイセズの中国アプリケーション・サポート・チームのフィールド・アプリケーション・エンジニアです。北京理工大学で電子工学と機械工学の修士号を取得した後、Changfeng Group (長豊集団) でナビゲーション・ターミナルのハードウェア技術者として2年間を過ごしました。アナログ・デバイセズには2007年に入社しました。

