

ホールIC 応用5V単電源電流センサの出力モードについて

1. はじめに

電流センサの出力モードは、レシオメトリックと非レシオメトリック及びこれらの組み合わせで4種類※1あり、弊社のホールIC 応用5V単電源電流センサの標準品は非レシオメトリック出力となっています。お客様のシステム仕様に合わせ4種類の出力モードからご選択いただけますので、非レシオメトリック以外の出力モードをご要望の場合はお問い合わせください。

このうち、一般的にはゼロ点※2と感度が同じ動きをするレシオメトリックと非レシオメトリックの2種類がよく使われるため、この2種類の出力モードの特長と留意点について以下に説明します。

2. レシオメトリックについて

(1) レシオメトリックの概要

レシオメトリックとは、Vcc (供給電圧※3) を抵抗で分圧してゼロ点と感度を生成し、図1に示すようにゼロ点と感度がVccに比例します。

ゼロ点は入力電流が0Aの出力電圧値を意味し、図2に示すようにVcc/2となります。感度は電流センサの一次側電流の1A当たりの出力電圧値を意味し、図2の入出力特性の傾きに相当します。

(2) レシオメトリックの特長

- ① 電流センサとADCが同じVccを基にゼロ点と感度を決定しているため組み合わせ誤差は少なくなります。
- ② 図3に示すようにADC用の基準電圧源が不要になるため、電源回路のコストダウンや基板スペース削減が可能です。

(3) レシオメトリックの留意点

- ① レシオメトリックで使用する際、Vcc/2を基準としてゼロ点を調整しているため、Vref端子にプルアップやプルダウン処理を行わないで図3に示すようにVref端子はオープンにしてください。レシオメトリックでVref端子を利用すると誤差が大きくなります。
- ② ゼロ点と感度はVccに比例しますが、内部回路のばらつきにより誤差が発生します。Vccが5Vから4.5V<Vcc<5.5Vに変化したときのオフセット電圧※4及び感度の誤差は±0.5%以下です。

| 項目 | Vcc=4.5V | Vcc=5V | Vcc=5.5V |
|-----------------|----------|--------|----------|
| ゼロ点 (Vcc/2) [V] | 2.25 | 2.5 | 2.75 |
| 感度[mV/A] | 45 | 50 | 55 |

図1. レシオメトリックの出力例

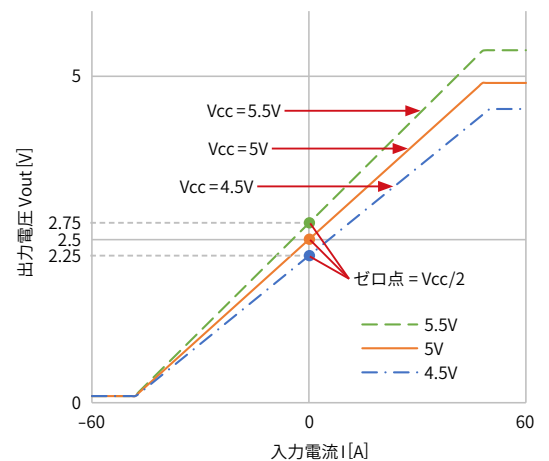


図2. レシオメトリック入出力特性例

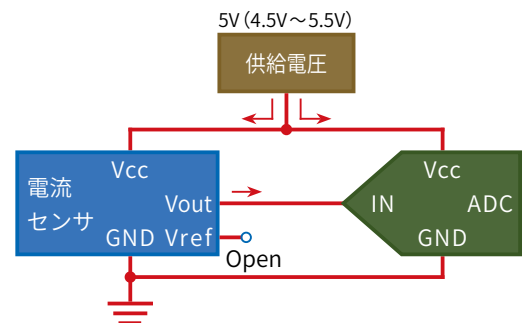


図3. レシオメトリック仕様の接続例

※1 ①ゼロ点と感度がVccに比例するレシオメトリック ②ゼロ点と感度がVccに比例しない非レシオメトリック
 ③ゼロ点がVccに比例し、感度がVccに比例しない ④感度がVccに比例し、ゼロ点がVccに比例しない
 ※2 一般的にゼロ点とは入力電流が0Aの出力電圧の基準点(不変な状態)を示します。
 ※3 供給電圧は、電流センサに実際に供給される電源電圧のことです。本稿では、供給電圧を「Vcc」と呼びます。
 ※4 一般的にオフセット電圧とはゼロ点である基準点に加わる誤差電圧(値に変動がある状態)を示します。Vccが変動して誤差が発生するのは、電源に追従しないオフセット電圧によるためです。

3. 非レシオメトリックについて

(1) 非レシオメトリックの概要

非レシオメトリックは、図4に示すようにゼロ点と感度がVccの値に関わらず一定です。

図5に示すようにVccが変動してもゼロ点及び感度の傾きは一定になります。

| 項目 | Vcc=4.5V | Vcc=5V | Vcc=5.5V |
|-----------------|----------|--------|----------|
| ゼロ点 (Vcc/2) [V] | 2.5 | 2.5 | 2.5 |
| 感度[mV/A] | 50 | 50 | 50 |

図4. 非レシオメトリックの出力例

(2) 非レシオメトリックの特長

- ① ADCが安定した基準電圧を利用できるシステムの場合、Vccが変動しても電流センサの出力は内部で生成する基準電圧を基にゼロ点と感度を決定しているため安定します。
- ② レシオメトリックはゼロ点をVcc/2としているためセンサの出力範囲に制限がありますが、非レシオメトリックのVref機能を用いれば基準電圧(0.5~2.65V)を選定することができ、出力範囲に関する設計の柔軟性を高めることができます。

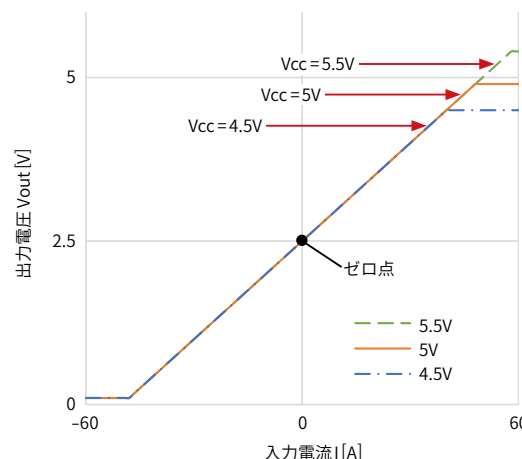


図5. 非レシオメトリック入出力特性例

(3) 非レシオメトリックの留意点

- ① 非レシオメトリックを利用する際は内部基準電圧 (Vref) を基準として調整を行っているため、Vref端子を使用しない場合は注意が必要です。内容は、メールニュース2020年9月号にて記載しています。



<http://www.kohshin-ele.com/pdf/mailnews/h202009jp.pdf>

- ② ゼロ点と感度はVccの値に関わらず一定ですが、内部回路のばらつきにより若干のズレが生じます。ただし、Vccが5Vから4.5V < Vcc < 5.5Vに変化したときのオフセット電圧及び感度の誤差を含めて、スペックの範囲内に収まります。

4. おわりに

基礎的な内容のご説明ではありますが、弊社製5V単電源電流センサをご使用になる際の一助となれば幸いです。

(2020年10月作成)