

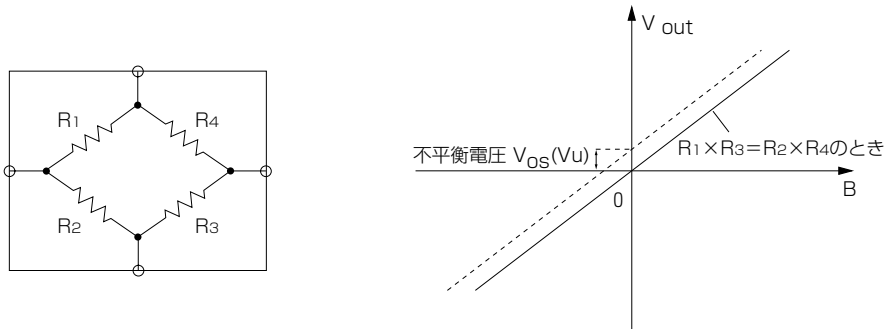
1. ホール素子の使い方 / How to use Hall elements

1. ホール素子等価回路

ホール素子の等価回路は〔Fig. 1〕に示すように簡単なブリッジ回路で表されます。このときブリッジを構成する4つのエレメントの抵抗値は製造上の理由、その他により、ばらつきます。この4つのエレメントのアンバランスが、磁場が0のときでもホール出力電圧が0とならない原因となります。磁場0のときのホール出力電圧を不平衡電圧と言います。〔Fig. 2〕参照。

1. Equivalent circuit

The equivalent circuit of Hall element is shown in Fig. 1. Imbalance of these four resistance cause the offset voltage V_{OS} .



〔Fig. 1〕ホール素子等価回路
Equivalent Circuit

〔Fig. 2〕出力電圧—磁束密度
 V_{out} - B

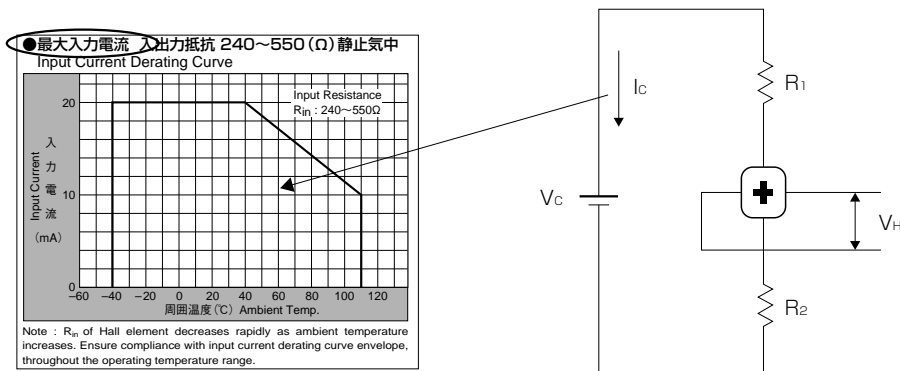
2. ホール素子の駆動回路

【HWシリーズ】

HWシリーズは高温で抵抗が大きく低下するため、焼損を起こしやすいので、駆動回路には注意が必要です。一般的に〔Fig. 3〕の様に焼損防止のため直列に抵抗を入れます。このとき I_c は最大入力電流の範囲内に収まるように R_1, R_2 を決めてください。

2. Drive circuit

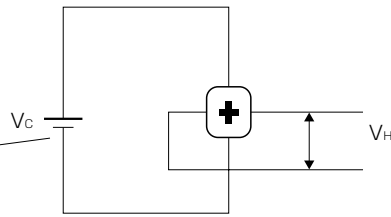
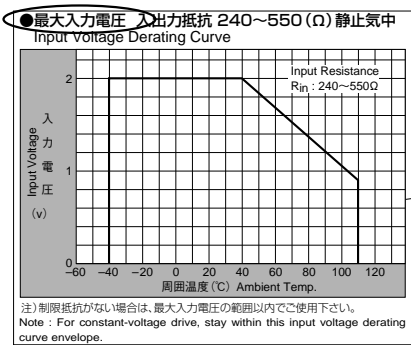
【HW-series】 R_{in} of HW-series Hall Element decreases rapidly as ambient temperature increases. So it is easy to damage. Prevention of damage, we recommend restriction resistance is inserted in series.〔Fig. 3〕 Please decide the value of R_1, R_2 , within input current derating curve envelope throughout the operating temperature range. It does not matter that input voltage is over input voltage derating curve envelope in this drive circuit.



〔Fig. 3〕HWシリーズホール素子の駆動回路 1
Drive circuit of HW-series

もし制限抵抗を入れることができないときは最大入力電圧の範囲内に収まるように回路を設計して下さい。〔Fig.4〕

Without restriction resistance [fig.4], stay within input voltage derating curve envelope. [Fig.4]



〔Fig.4〕 HWシリーズホール素子の駆動回路2
Drive circuit of HW-series

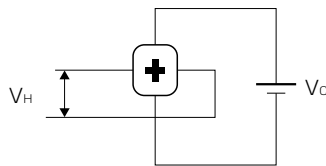
【HG・HZ・HQシリーズ】

(A) 定電圧駆動

ホール素子を定電圧駆動する場合は最大入力電圧範囲以下で御使用下さい。

【HG・HZ・HQ-series】

(A) Constant-voltage operation

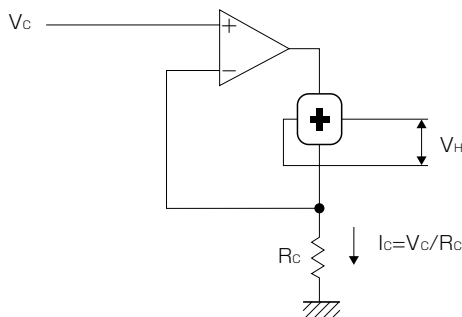


〔Fig.5〕 ホール素子の定電圧動作
Constant voltage operation (for reference only)

(B) 定電流駆動

定電流駆動回路としては〔Fig.6〕に示すようにオペアンプや、トランジスタを用いたものが各種あります。目的に応じて使用ください。

(B) Constant-current operation



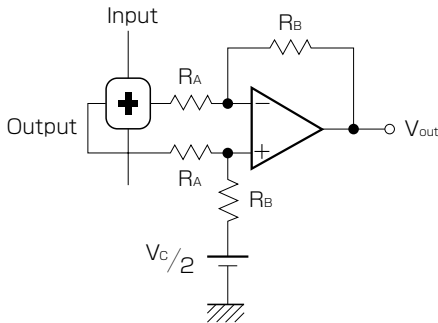
〔Fig.6〕 ホール素子の定電流動作 (オペアンプを使用した例)
Constant current operation (for reference only)

3. ホール素子の出力増幅回路 (全シリーズ共通)

ホール素子の出力は [Fig. 7] に示す様に、通常差動増幅回路で受けます。

3. Amplification

Differential amplifier is generally used for Hall output amplification.



$$G = R_B / (R_A + \frac{R_{out}}{2})$$

G: 増幅率 Gain

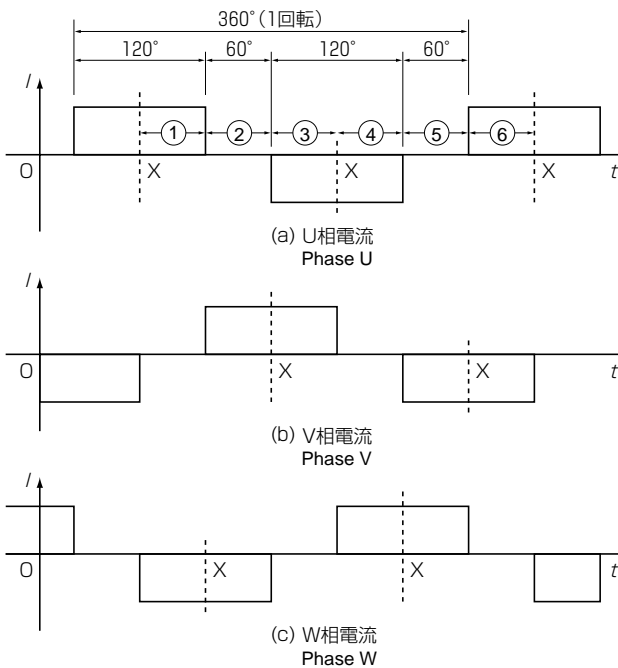
[Fig. 7] ホール素子の増幅回路
Differential amplifier circuit

4. DCBLモータでの使用例

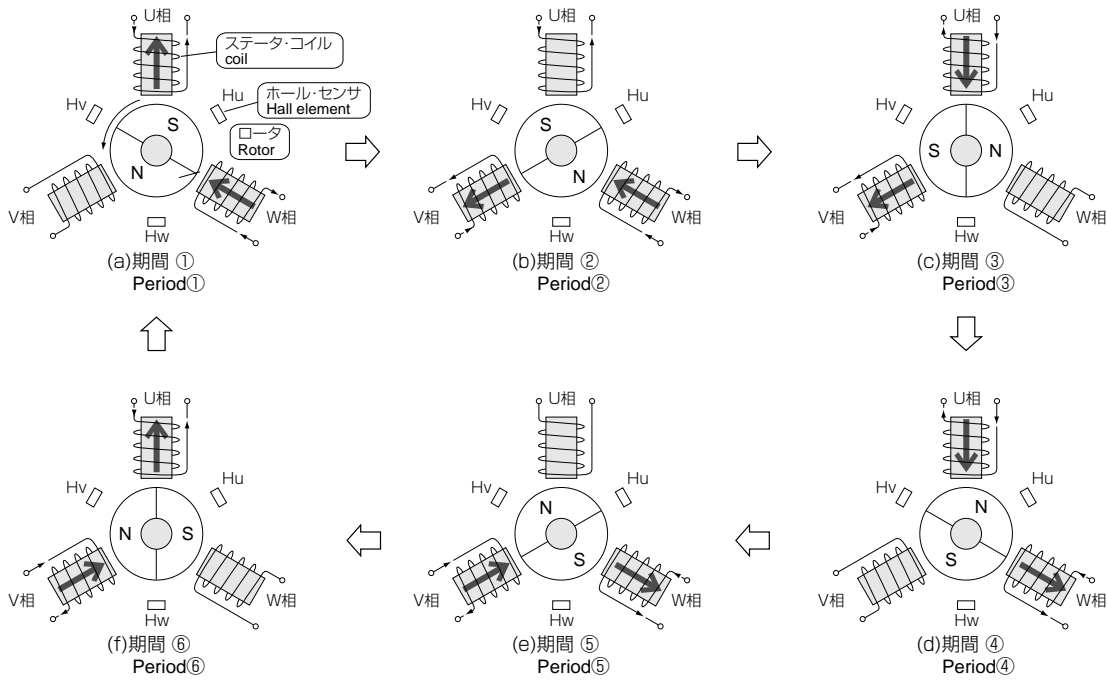
[Fig. 8] に3相全波モータのタイミングチャートを、[Fig. 9] にロータ位置とコイルに流れる電流との関係を示します。

4. Application: 3 Phase DC brushless motor

Fig.8 and Fig.9 are examples for timing chart of three phase DC motor.



[Fig. 8] 3相全波モータのスイッチングタイミングチャート
Timing chart for 3 phase DC motor



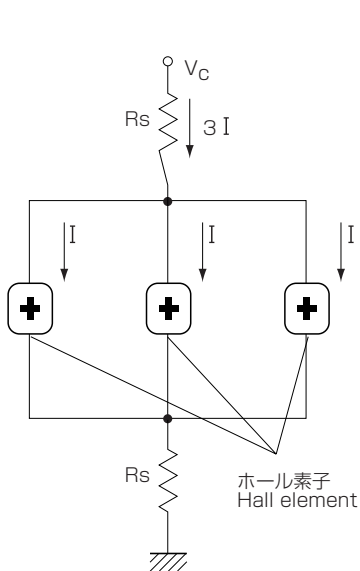
(Fig.9) ロータ位置—コイル電流
Rotor position VS. coil current

5.3相モータにおけるホール素子の接続法

ホール素子の接続法には〔Fig.8〕〔Fig.9〕に示すように並列接続と直列接続があります。

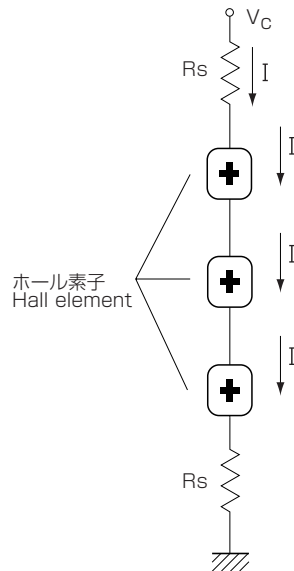
5. Parallel and series circuit

In three phase DC motor application, there are two kind of circuits for Hall element connection: parallel and series.



- 設計上の留意点
- ・消費電流が多い
 - ・出力端子の引き廻しをどうするか

(Fig.10) 並列接続
Parallel



- 設計上の留意点
- ・磁気抵抗効果の影響
 - ・素子抵抗ばらつきの影響

(Fig.11) 直列接続
Series

どちらの場合にも、各々の使用法を知った上で回路上の制約や使用目的を考慮して設計をする事が重要です。このときにホール素子の入力抵抗値の温度特性を考慮し、定格を超える事がないように制限抵抗Rsの値を決めて下さい。

Parallel circuit is used for constant voltage drive and series circuit is used for constant current drive. Please consider power dissipation in parallel circuit and magnetoresistive effect in series circuit