

# High Performance Hall Element

# High Performance Hall Element

旭化成/InSbホール素子

旭化成電子株式会社<販売部>

〒100/東京都千代田区内幸町1-1-1インペリアルタワー TEL. 03(3507)2261 FAX. 03(3580)3020

**ASAHI KASEI ELECTRONICS CO., LTD.**

THE IMPERIAL TOWER, 1-1, UCHISAIWAICHO 1-CHOME, CHIYODA-KU TOKYO 100, JAPAN.  
TEL. 03(3507)2261 FAX. 03(3580)3020 TLX. 222-3518 BEMBRG J

**旭化成**  
ASAHI CHEMICAL

## ご あ い さ つ

衣食住の総合メーカー・旭化成工業株式会社では、さまざまな事業のなかで育ててきた技術や開発力を、みなさまのおかげでエレクトロニクス分野にも開花させることができました。

そしてこのエレクトロニクス関連技術のうち、最初に開発された「高感度ホール素子」の生産販売部門を担うため、1980年7月に旭化成工業株式会社の全額出資で設立された会社が、旭化成電子株式会社です。

旭化成電子株式会社では、その後のたゆまぬ商品開発により、

- ① 高感度・高出力のインジウム・アンチモン型ホール素子
- ② 温度特性に優れたインジウム・ヒ素型ホール素子
- ③ ホール素子とICを一体化したハイブリッドホールIC
- ④ 高感度・高分解能の強磁性体磁気抵抗素子

をはじめ、半導体磁気抵抗素子・各種のアッセンブリー商品等の磁気センサーを取り揃え、みなさまのご要望にお答えしてまいりました。

また、1985年からは、半導体製造装置におけるゴミ付着トラブルを防ぐためのセルロース系反射防止膜「旭化成ベリケル」の販売を開始、さらに1990年からは、ホール素子の特性を十二分に生かした「ホール素子型高精度電流センサー」の販売にも着手しました。

みなさまのおかげをもちまして旭化成電子株式会社は、全世界のホール素子市場の約60%のシェアを占める世界最大のホール素子メーカーに成長することができました。今後とも全社をあげて、みなさまにより一層信頼され、愛される商品を提供させていただくとともに、21世紀に向かうこの新しい時代にふさわしい新商品の開発に取り組んでまいりたいと存じます。

どうか今後ともより一層のお引立て、ご用命を賜りますようお願い致します。

## INDEX

|           |    |
|-----------|----|
| はじめに      | P2 |
| 動作原理と駆動方式 | P2 |
| 特長と用途     | P2 |
| 使用上の注意    | P3 |
| 製品別INDEX  | P5 |

## はじめに

ホール素子は、ホール効果を利用した磁電変換素子（磁気量の変化を電気量（ホール出力電圧）の変化に変換する素子）で、小型精密ブラシレスモータの位置検出や回転検出等の各種磁気センサーに幅広く使用されています。弊社では、高出力の得られる InSb タイプを HW シリーズとして、各々の用途に最適化の図れる、磁気集束高感度型とリニア出力型の二種を用意しています。

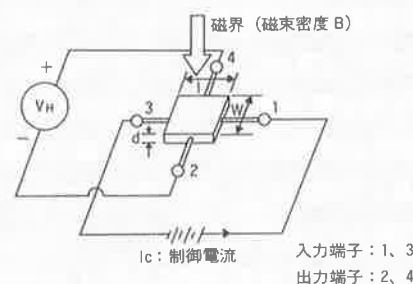
## ホール素子の動作原理と駆動方式

## 動作原理

ホール素子は、ホール効果を利用した磁電変換素子です。ホール効果を下図により説明しますと、適当な半導体で作られた厚さ  $d$  の受感部に端子 1、2、3、4 を取り付け、入力制御電流  $I_c$  を端子 1、3 に流し、外部から磁束密度  $B$  の磁界を受感部面に垂直に作用させると、出力端子 2、4 間に電位差  $V_H$  が発生します。この  $V_H$  をホール出力電圧と呼び、その大きさは次の式で表わすことができます。

$$V_H = \frac{R_H}{d} \cdot I_c \cdot B \quad (R_H: \text{ホール係数})$$

このようにホール素子では、制御電流  $I_c$  および外部磁束密度  $B$  の積に比例した出力電圧  $V_H$  が得られます。



## 駆動方式

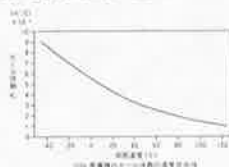
ホール素子の駆動方法には、定電流駆動と定電圧駆動の二種類があります。

## ① 定電流駆動の場合

ホール素子を定電流駆動した場合には  $V_H = \frac{R_H}{d} \cdot I_c \cdot B$  で表わされます。ここで  $R_H$  は、ホール係数です。出力電圧  $V_H$  の温度特性は  $R_H$  の温度係数に依存します。

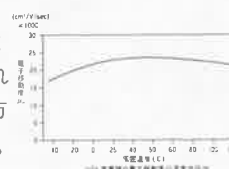
$$R_H = \frac{1}{e \cdot n}$$

$e$  = 電子の電荷  
 $n$  = キャリア濃度



## ② 定電圧駆動の場合

ホール素子を定電圧駆動した場合には  $V_H = \mu_H \cdot \frac{W}{l} \cdot V_{in} \cdot B$  で表わされます。ここで  $\mu_H$  は、半導体の電子移動度です。出力電圧  $V_H$  の温度特性は、 $\mu_H$  の温度係数に依存しますので、右図の様に殆ど  $\mu_H$  と同じ温度特性となります。出力電圧の温度特性が良いものを要求される場合は、この駆動方式をお勧め致します。



$V_{in}$  = 入力電圧  
 $W$  = 受感部の幅  
 $l$  = 受感部の長さ

## ホール素子の特長と用途

## 特長

- InSb 蒸着薄膜を利用した高感度ホール素子です。
- 感度が高いので、低磁界で動作します。
- 小さい入力電流でも充分な出力電圧が得られます。
- 入出力抵抗がトランジスタ回路に対して、マッチした値になっています。
- 高度の品質管理により作られた高信頼性素子です。
- 各種制御用位相センサ、各種無接触センサなど広い応用範囲をもっています。
- 耐熱性に優れ、ハンダリフロー・ハンダディップが可能です。

## 用途

- ブラシレスモータ  
ダイレクトドライブモータ  
VTR 用モータ  
フロッピーディスクドライブ用モータ  
ハードディスクドライブ用モータ  
その他精密小型モータ
- 無接触センサ  
テープエンドセンサ  
オートストップセンサ  
漏れ磁束検出センサ・位置検出センサ  
回転数検出センサ
- その他各種磁気センサ

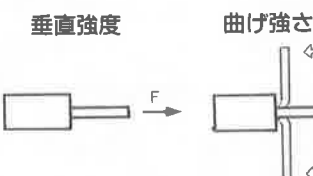
## ホール素子(HW 品)御使用上の注意事項

## ① リードフォーミング

リードフォーミングされる場合には、リードと本体の間に無理な力が加わらないようにして下さい。また、リードを厚手方向に曲げられる場合には、リードと本体間に力が加わらないようにして、本体より 2mm 以上離れたところを曲げて下さい。

## 端子強度保証値

|           | 300 A | 300 B | 101 A |
|-----------|-------|-------|-------|
| 垂直強度 (kg) | 0.5   | 0.5   | ***** |
| 曲げ強さ (回)  | 3     | 3     | 3     |



## ② 半田付け条件

- (1) ディップ（素子全体を浸漬）次ページを御参照下さい。
- (2) リフロー 次ページを御参照下さい。
- (3) 手半田（半田ゴテ使用の場合）260°C 10 秒間あるいは 350°C 3 秒間以下で素子本体より 1mm 以上離れた位置で半田付けして下さい。
- (4) 半田フラックス 半田フラックスはロジン系のものを御使用下さい。

## ③ 洗 浄

半田フラックスの洗浄等される場合には次のようにして下さい。

- (1) 洗浄剤 フロン系、メチレンクロライド、トリクレン、エターナ、エタノール、イソプロピルアルコール  
(※上記の溶剤は特性に影響がありません。)
- (2) 温度 50°C 以下
- (3) 時間 5 分以内
- (4) 超音波を併用される場合 ・周波数 <45 kHz 以下  
・出力 <40 W / 1 以下

## ④ 耐電圧

最大定格を遵守し、かつ推奨動作条件で御使用下さい。特に直接素子に高電圧が加わらないように御配慮下さい。(次ページを御参照下さい。)

またサージ電圧に対しても、保管、取扱い、回路実装上充分御配慮下さい。(次ページを御参照下さい。)

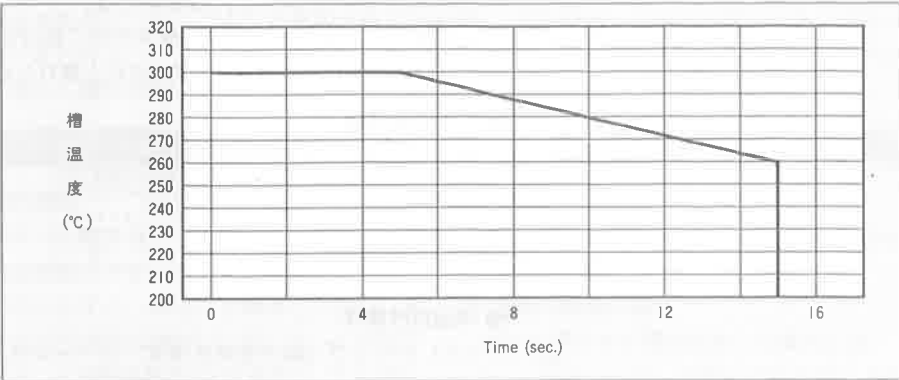
## 品質保証(信頼性試験)

## HWタイプ一般

| 試験項目                            | 試験条件                                       | 試験時間   | 判定基準                                |
|---------------------------------|--------------------------------------------|--------|-------------------------------------|
| 強度放電試験<br>[JIS C 7021 B-11に準拠]  | Ta=85°C<br>相対湿度=85%                        | 1000Hr | 初期値に対して変化率±20%以内<br>但し不平衡電圧は±12mV以内 |
| 高温通電試験                          | Ta=110°C<br>Icは規格電流                        | 1000Hr | 同上                                  |
| 半田耐熱試験<br>[JIS C 7021 A-1に準拠]   | 槽温度: 260±5°C<br>浸漬長: 本体より1mm               | 10±1秒  | 同上                                  |
| 高温放電試験                          | Ta=125°C                                   | 1000Hr | 同上                                  |
| 温度サイクル試験<br>[JIS C 7021 A-4に準拠] | -40°C 30分<br>常 温 5分<br>125°C 30分<br>常 温 5分 | 50サイクル | 同上                                  |

データ

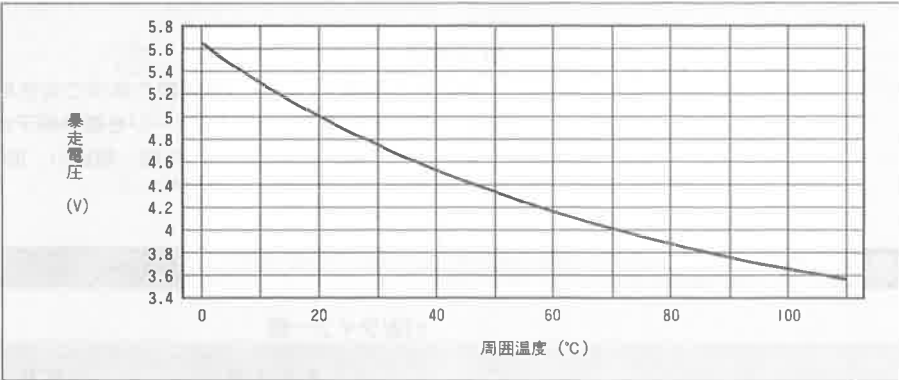
ハンダディップ条件範囲



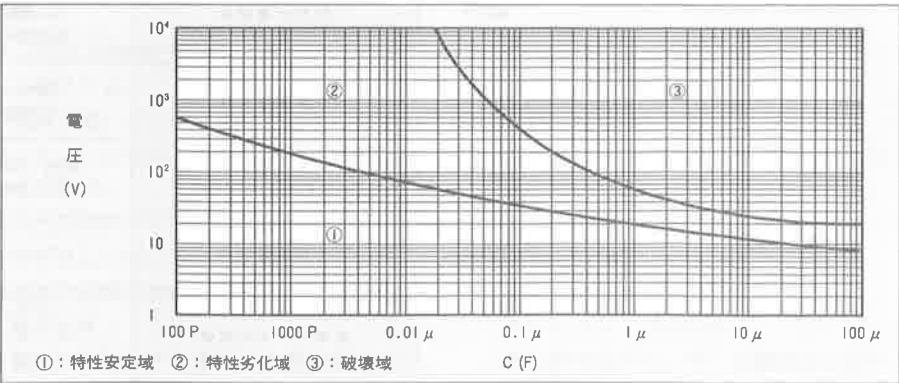
ハンダリフロー条件範囲  
(最高到達温度の設定範囲)



暴走電圧-周囲温度  
(標準素子)



ホール素子 (HW-300 A)  
の静電破壊



製品別 INDEX

|            |     |
|------------|-----|
| HW-101A    | P6  |
| HW-101C    | P8  |
| HW-101A-04 | P10 |
| HW-101A-4T | P12 |
| HW-104A    | P14 |
| HW-105C    | P16 |
| HW-106C    | P18 |
| HW-108A    | P20 |
| HW-109A    | P22 |
| HW-300A    | P24 |
| HW-300B    | P26 |
| HW-302B    | P28 |
| HW-302C    | P30 |
| HW-303B    | P32 |
| HW-305B    | P34 |



# HW-101A

HW-101Aは、ミニモールド型チップ形状InSb高感度ホール素子です。  
標準はテーピングリール供給です。(3,000個/リール)

### ◎最大定格

| 項 目     | 記号               | 測 定 条 件   | 定 格       | 単 位 |
|---------|------------------|-----------|-----------|-----|
| 最大入力電流  | I <sub>c</sub>   | 40℃ 定電流駆動 | 20        | mA  |
| 動 作 温 度 | T <sub>op</sub>  |           | -40 ~ 110 | ℃   |
| 保 存 温 度 | T <sub>str</sub> |           | -40 ~ 125 | ℃   |

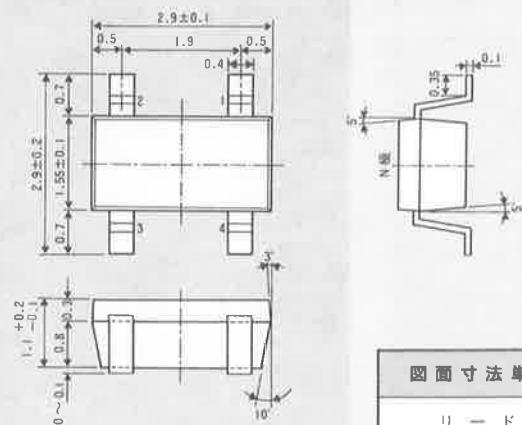
⑨ 制限抵抗がない場合は、最大入力電圧の範囲以内でご使用下さい。

○電氣的特性(測定溫度 25℃)

| 項 目           | 記号            | 測 定 条 件                                                         | 最 小 | 標 準 | 最 大 | 単 位        |
|---------------|---------------|-----------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|------------|
| ホール出力<br>電圧   | $V_H$         | ※ 定電圧駆動<br>$B = 500\text{ G}$ , $V_{in} = 1\text{ V}$           | 122 |     | 320 | mV         |
| 入 力 抵 抗       | $R_{in}$      | $B = 0\text{ G}$ , $I_c = 0.1\text{ mA}$                        | 240 |     | 550 | $\Omega$   |
| 出 力 抵 抗       | $R_{out}$     | $B = 0\text{ G}$ , $I_c = 0.1\text{ mA}$                        | 240 |     | 550 | $\Omega$   |
| 不 平 衡 電 圧     | $V_u$         | $B = 0\text{ G}$ , $V_{in} = 1\text{ V}$                        | -7  |     | +7  | mV         |
| 出力電圧の<br>温度係数 | $\alpha_{HI}$ | 20°C基準 0 ~ 40°C間の平均<br>$B = 500\text{ G}$ , $I_c = 5\text{ mA}$ |     |     | -2  | %/°C       |
| 入力抵抗の<br>温度係数 | $\alpha_R$    | 20°C基準 0 ~ 40°C間の平均<br>$B = 0\text{ G}$ , $I_c = 0.1\text{ mA}$ |     |     | -2  | %/°C       |
| 絶 縁 抵 抗       |               | 100 V D.C.                                                      | 1.0 |     |     | M $\Omega$ |

\*  $V_H$  は実測出力電圧から不平衡電圧  $V_U$  を差し引いた値。

### ○外形寸法図



圖面寸法單位：mm

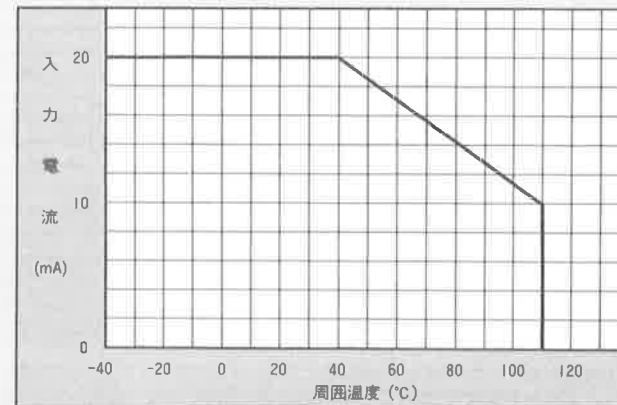
| リ　　ド　接　続 |       |       |
|----------|-------|-------|
| 入　力      | 1 (土) | 3 (干) |
| 出　力      | 2 (土) | 4 (干) |



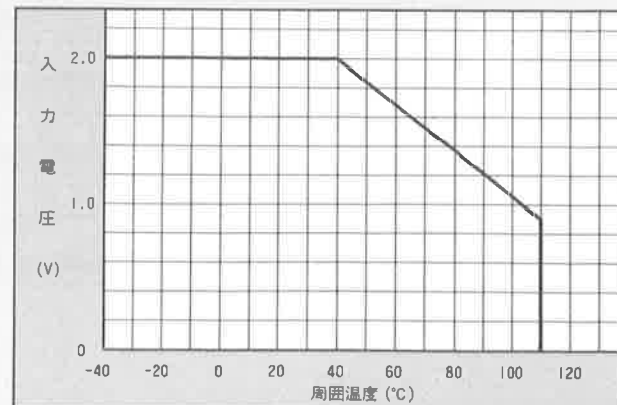
### ○ホール出力電圧区分とランク表示

| ランク表示 | ホール出力電圧<br>VH [mV] | 測 定 条 件                          |
|-------|--------------------|----------------------------------|
| A     | 122 ~ 150          | 定 電 圧 駆 動<br>B = 500 G、Vin = 1 V |
| B     | 144 ~ 174          |                                  |
| C     | 168 ~ 204          |                                  |
| D     | 196 ~ 236          |                                  |
| E     | 228 ~ 274          |                                  |
| F     | 266 ~ 320          |                                  |

○最大入力電流 入出力抵抗 240 ~ 550( $\Omega$ ) 静止気中

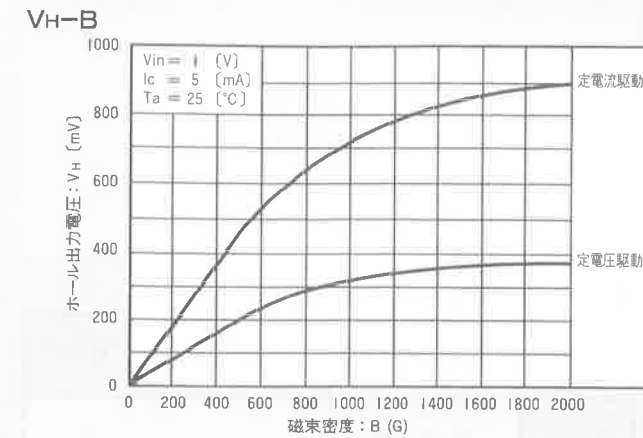
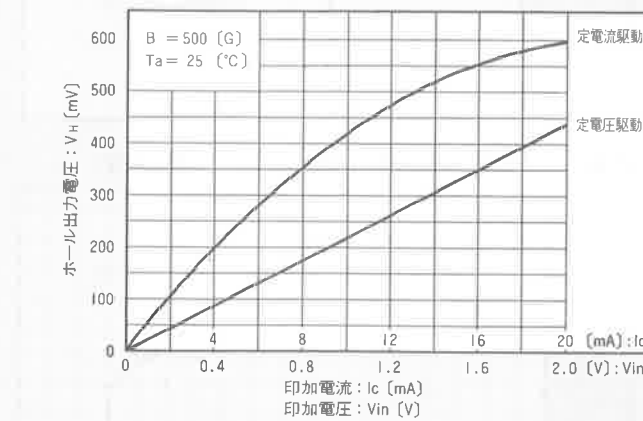
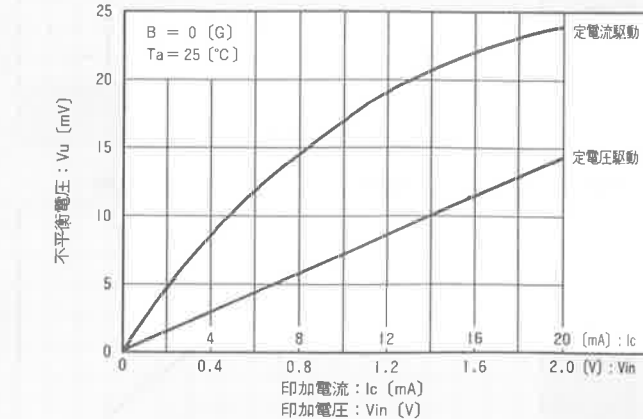


●最大入力電圧 入出力抵抗 240～550(Ω) 静止気中

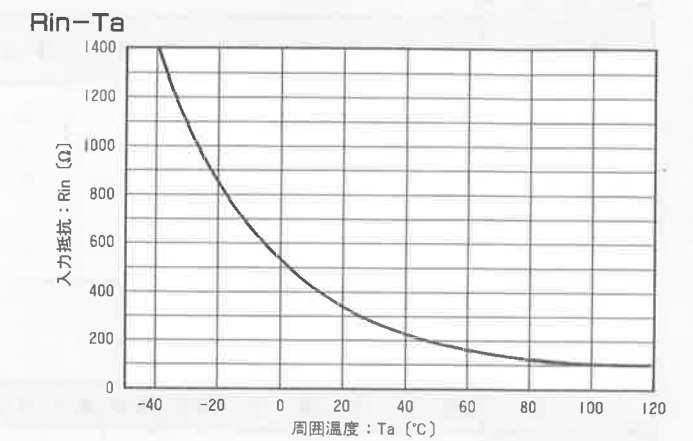
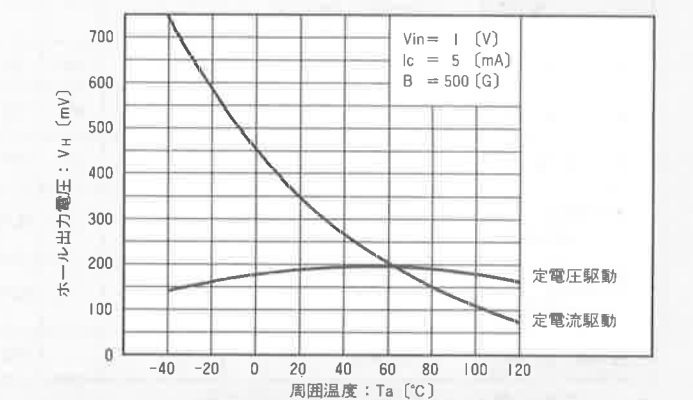
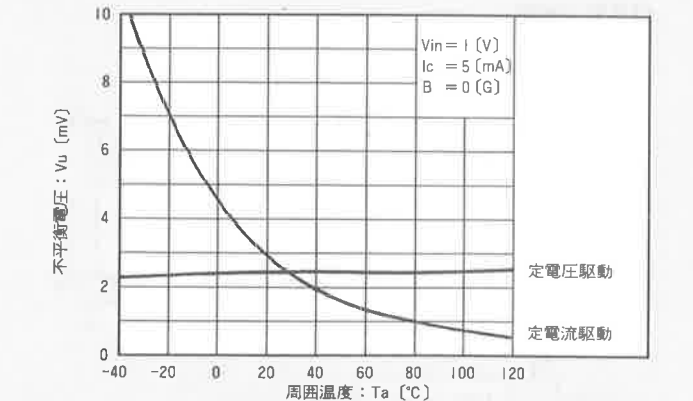


⑤ 制限抵抗がない場合は、最大入力電圧の範囲以内でご使用下さい。

### ○特性曲線図

 $V_H - V_{in}, V_H - I_c$  $V_u - V_{in}, V_u - I_c$ 

定電圧駆動  $R_{in}=350(\Omega)$  付近、 $V_u=7$  (mV) ( $V_{in}=1$  (V)) の例  
定電流駆動 同上素子

 $V_{H-T}$  $V_{U-T}$ 

HW-300A

HW-300Aは、DIP 形状 InSb 高感度ホール素子です。

最大 定 格

| 項 目    | 記号   | 測 定 条 件   | 定 格       | 単 位 |
|--------|------|-----------|-----------|-----|
| 最大入力電流 | Ic   | 40℃ 定電流駆動 | 20        | mA  |
| 動作温度   | Top  |           | -40 ~ 110 | ℃   |
| 保存温度   | Tstr |           | -40 ~ 125 | ℃   |

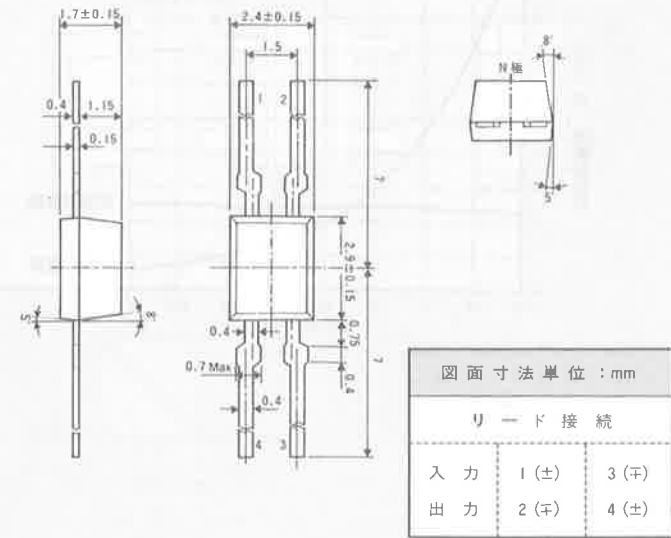
⑪ 制限抵抗がない場合は、最大入力電圧の範囲以内でご使用下さい。

電気的特性(測定温度 25℃)

| 項 目       | 記号   | 測 定 条 件                                   | 最小  | 標準 | 最大  | 単位  |
|-----------|------|-------------------------------------------|-----|----|-----|-----|
| ホール出力電圧   | VH   | 定電圧駆動<br>B = 500 G, Vin = 1 V             | 122 |    | 320 | mV  |
| 入力抵抗      | Rin  | B = 0 G, Ic = 0.1 mA                      | 240 |    | 550 | Ω   |
| 出力抵抗      | Rout | B = 0 G, Ic = 0.1 mA                      | 240 |    | 550 | Ω   |
| 不平衡電圧     | Vu   | B = 0 G, Vin = 1 V                        | -7  |    | +7  | mV  |
| 出力電圧の温度係数 | αH   | 20℃基準 0 ~ 40℃間の平均<br>B = 500 G, Ic = 5 mA |     |    | -2  | %/℃ |
| 入力抵抗の温度係数 | αR   | 20℃基準 0 ~ 40℃間の平均<br>B = 0 G, Ic = 0.1 mA |     |    | -2  | %/℃ |
| 絶縁抵抗      |      | 100 V D.C.                                | 1.0 |    |     | MΩ  |

\* VH は実測出力電圧から不平衡電圧 Vu を差し引いた値。

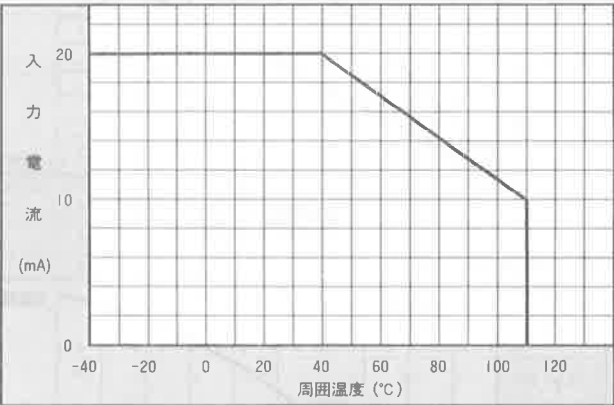
外形寸法図



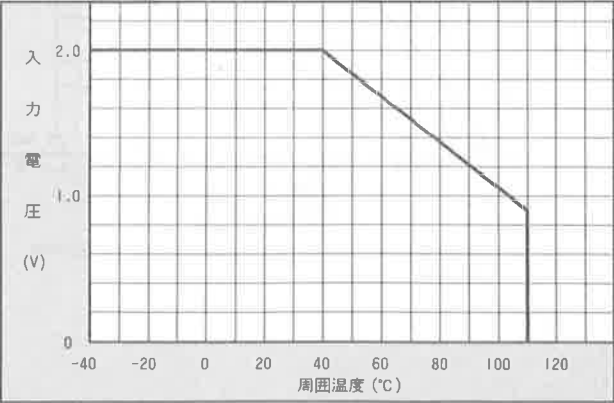
ホール出力電圧区分とランク表示

| ランク表示 | ホール出力電圧<br>VH [mV] | 測 定 条 件                       |
|-------|--------------------|-------------------------------|
| A     | 122 ~ 150          | 定電圧駆動<br>B = 500 G, Vin = 1 V |
| B     | 144 ~ 174          |                               |
| C     | 168 ~ 204          |                               |
| D     | 196 ~ 236          |                               |
| E     | 228 ~ 274          |                               |
| F     | 266 ~ 320          |                               |

最大入力電流 入出力抵抗 240 ~ 550(Ω) 静止気中

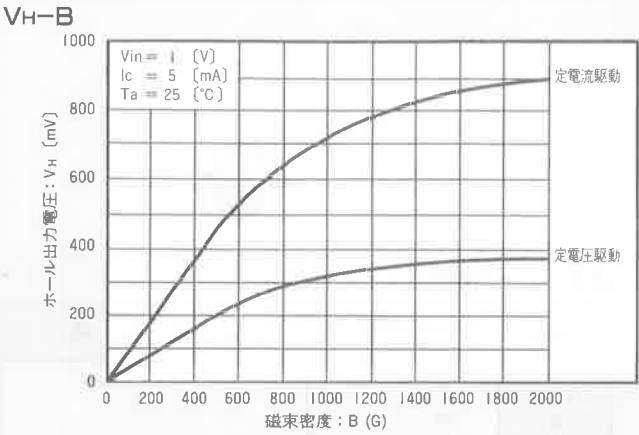


最大入力電圧 入出力抵抗 240 ~ 550(Ω) 静止気中

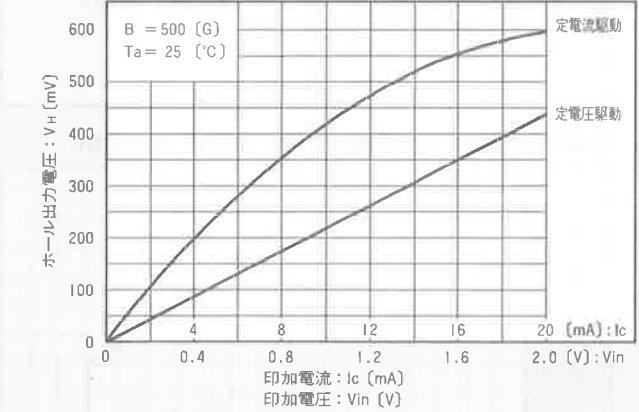


⑫ 制限抵抗がない場合は、最大入力電圧の範囲以内でご使用下さい。

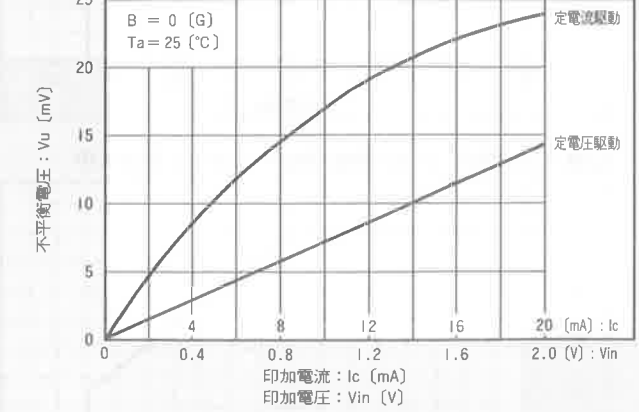
特性曲線図



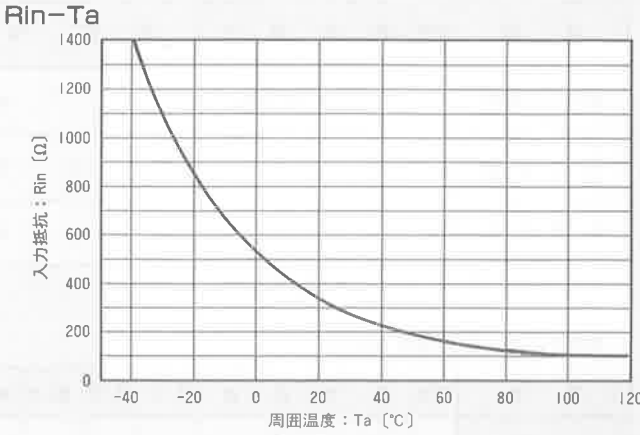
VH-Vin, VH-Ic



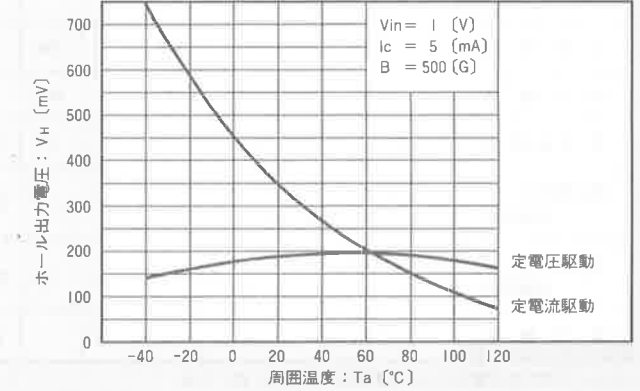
Vu-Vin, Vu-Ic



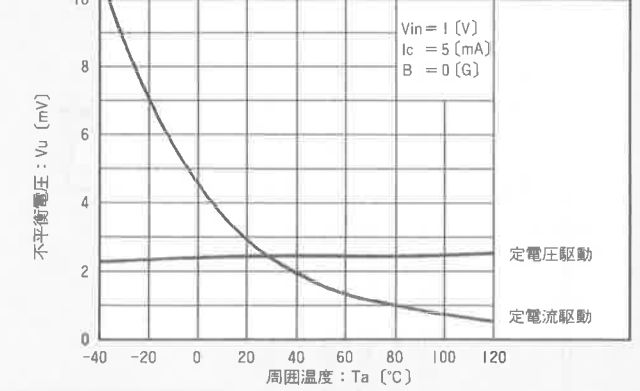
定電圧駆動 Rin = 350 (Ω) 付近、Vu = 7 (mV) (Vin = 1 (V)) の例  
定電流駆動 同上素子



VH-T



Vu-T



HW-300B

HW-300B は、リードを一方に配した SIP 形状 InSb 高感度ホール素子です。

最大定格

| 項目     | 記号   | 測定条件      | 定格        | 単位 |
|--------|------|-----------|-----------|----|
| 最大入力電流 | Ic   | 40℃ 定電流駆動 | 20        | mA |
| 動作温度   | Top  |           | -40 ~ 110 | ℃  |
| 保存温度   | Tstr |           | -40 ~ 125 | ℃  |

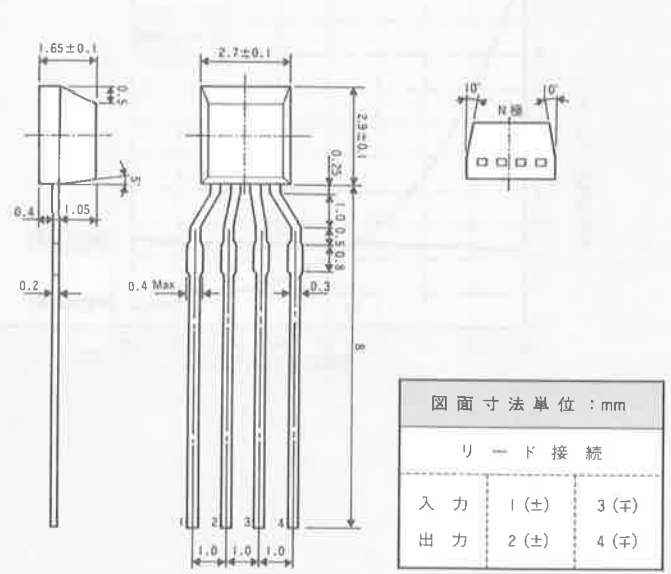
④ 制限抵抗がない場合は、最大入力電圧の範囲以内でご利用下さい。

電気的特性(測定温度 25℃)

| 項目        | 記号   | 測定条件                                      | 最小  | 標準 | 最大  | 単位  |
|-----------|------|-------------------------------------------|-----|----|-----|-----|
| ホール出力電圧   | VH   | 定電圧駆動<br>B = 500 G, Vin = 1 V             | 122 |    | 320 | mV  |
| 入力抵抗      | Rin  | B = 0 G, Ic = 0.1 mA                      | 240 |    | 550 | Ω   |
| 出力抵抗      | Rout | B = 0 G, Ic = 0.1 mA                      | 240 |    | 550 | Ω   |
| 不平衡電圧     | Vu   | B = 0 G, Vin = 1 V                        | -7  |    | +7  | mV  |
| 出力電圧の温度係数 | αHI  | 20℃基準 0 ~ 40℃間の平均<br>B = 500 G, Ic = 5 mA |     |    | -2  | %/℃ |
| 入力抵抗の温度係数 | αR   | 20℃基準 0 ~ 40℃間の平均<br>B = 0 G, Ic = 0.1 mA |     |    | -2  | %/℃ |
| 絶縁抵抗      |      | 100 V D.C.                                | 1.0 |    |     | MΩ  |

\* VH は実測出力電圧から不平衡電圧 Vu を差し引いた値。

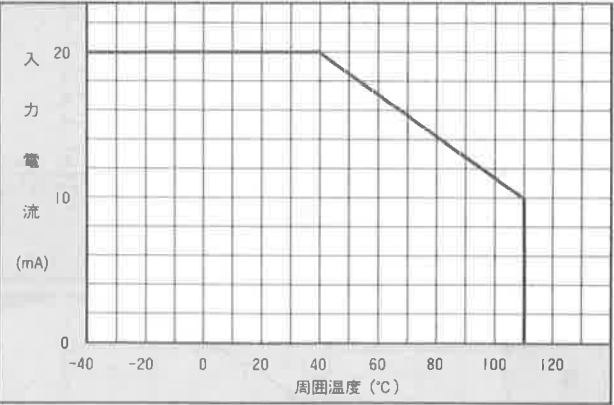
外形寸法図



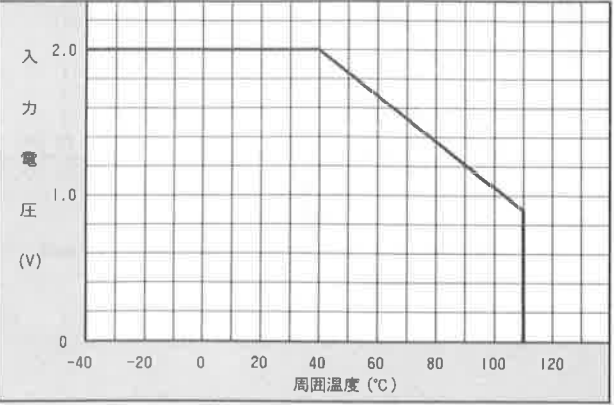
ホール出力電圧区分とランク表示

| ランク表示 | ホール出力電圧 VH (mV) | 測定条件                          |
|-------|-----------------|-------------------------------|
| A     | 122 ~ 150       | 定電圧駆動<br>B = 500 G, Vin = 1 V |
| B     | 144 ~ 174       |                               |
| C     | 168 ~ 204       |                               |
| D     | 196 ~ 236       |                               |
| E     | 228 ~ 274       |                               |
| F     | 266 ~ 320       |                               |

最大入力電流 入出力抵抗 240 ~ 550(Ω) 静止気中

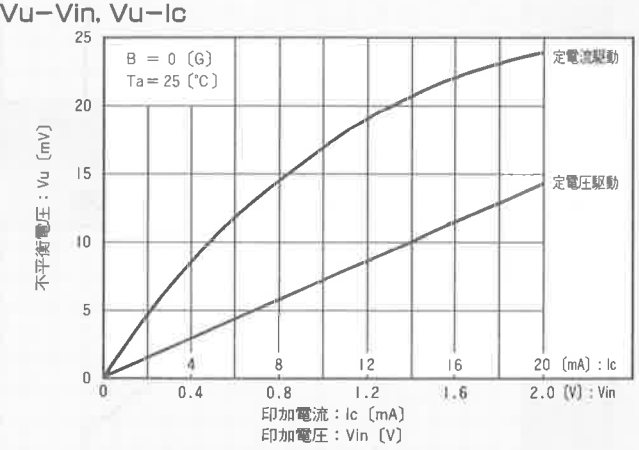
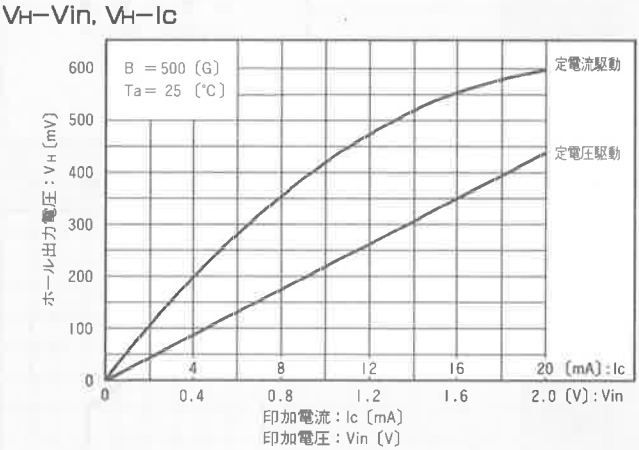
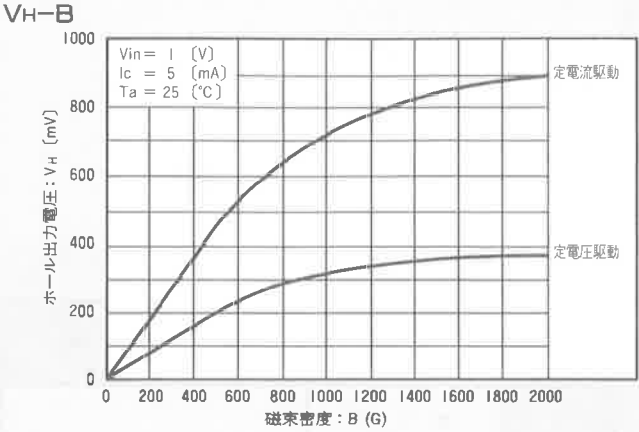


最大入力電圧 入出力抵抗 240 ~ 550(Ω) 静止気中

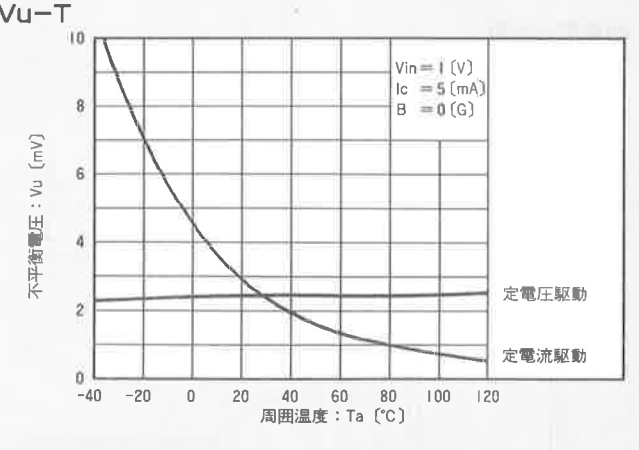
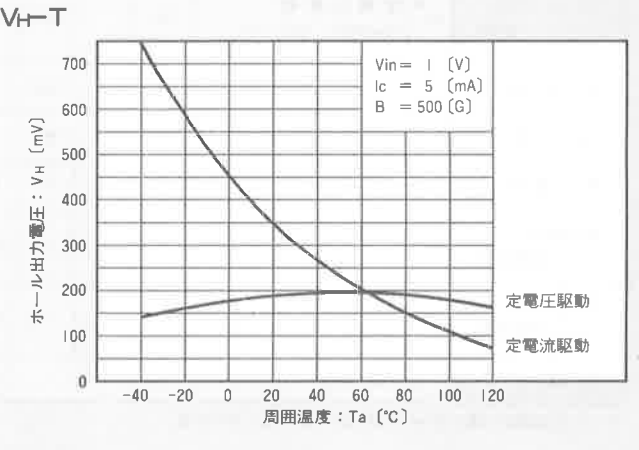
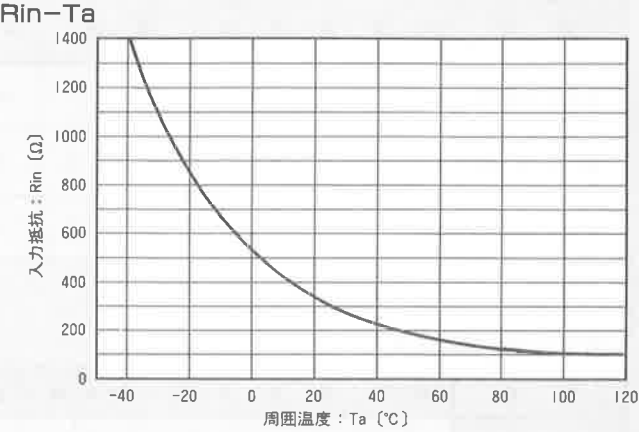


④ 制限抵抗がない場合は、最大入力電圧の範囲以内でご利用下さい。

特性曲線図



定電圧駆動 Rin = 350(Ω) 付近、Vu = 7 (mV) (Vin = 1 (V)) の例  
定電流駆動 同上素子



※弊社ではこの他にも、出力の温度特性が良好な  
**InAsタイプのホール素子**及び**InSbホール素子**  
とICを組み合わせた**高感度ホールIC**も用意し  
ております。

※このカタログは平成5年5月現在のデータです。  
仕様等は予告なく変更することがありますので  
ご了承ください。