

# DC ブラシレスファンモータドライバ 車載向け単相全波 ファンモータドライバ

## BD6985FVM-M

### 概要

BD6985FVM-M は BTL ソフトスイッチングによる静音駆動を特長とする単相全波ファンモータドライバ IC です。外付けコンデンサ不要のロック保護機能を内蔵しています。

### 重要特性

- 電源電圧範囲 : 3 V ~ 16 V
- 動作温度範囲 : -40 °C ~ +105 °C

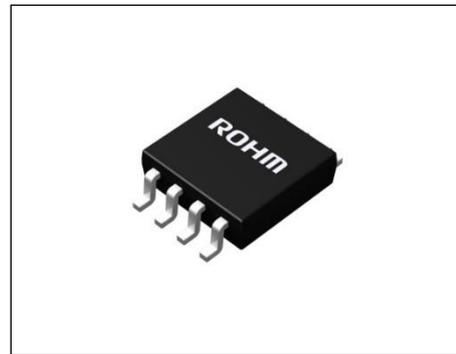
### 特長

- AEC-Q100 対応 (Note 1)
  - 小型パッケージ (MSOP8)
  - BTL ソフトスイッチング駆動
  - ホール素子用電源内蔵
  - ロック保護、自動復帰機能
  - 回転数パルス信号 (FG) 出力
  - 低電圧保護回路 (UVLO)
  - 温度保護回路 (TSD)
  - 過電流保護回路 (OCP)
- (Note 1) Grade 2

### パッケージ

MSOP8

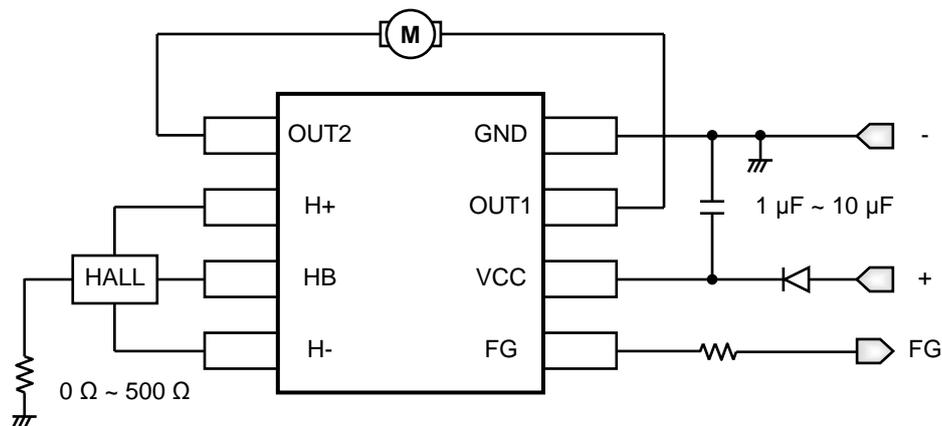
W (Typ) x D (Typ) x H (Max)  
2.9 mm x 4.0 mm x 0.9 mm



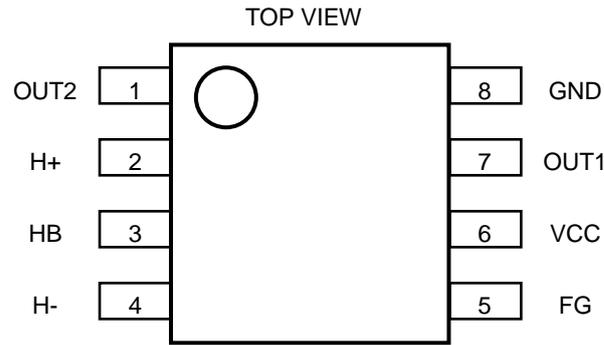
### 用途

- カーナビ、カーオーディオ冷却用ファンモータ
- シートファンなどの車内電装用ファンモータ
- LED ヘッドライト冷却ファンモータ

### 基本アプリケーション回路



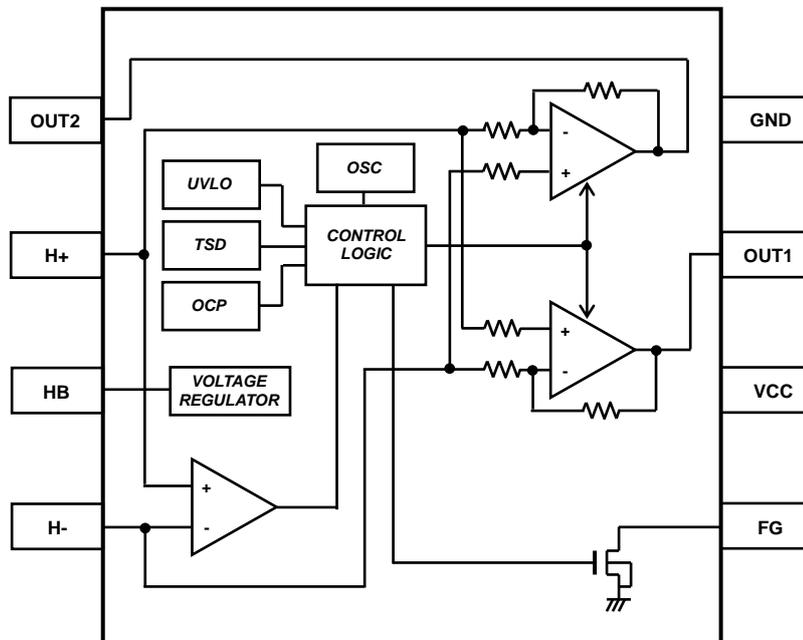
端子配置図



端子説明

端子番号	端子名	機能
1	OUT2	モータ出力 2
2	H+	ホール入力+
3	HB	ホール素子用定電圧出力
4	H-	ホール入力-
5	FG	FG 出力
6	VCC	電源
7	OUT1	モータ出力 1
8	GND	グラウンド

ブロック図



## 絶対最大定格

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V <sub>CC</sub>	18	V
保存温度範囲	T <sub>stg</sub>	-55 ~ +150	°C
接合部温度	T <sub>j</sub>	+150	°C
出力電圧	V <sub>O</sub>	18	V
出力電流	I <sub>O</sub>	800	mA
HB 出力電流	I <sub>HB</sub>	10	mA
FG 出力電圧	V <sub>FG</sub>	18	V
FG 出力電流	I <sub>FG</sub>	10	mA
入力電圧 (H+, H-)	V <sub>IN</sub>	7	V

**注意 1:** 印加電圧及び動作温度範囲などの絶対最大定格を超えた場合は、劣化または破壊に至る可能性があります。また、ショートモードもしくはオープンモードなど、破壊状態を想定できません。絶対最大定格を超えるような特殊モードが想定される場合、ヒューズなど物理的な安全対策を施して頂けるようご検討をお願いします。

**注意 2:** 最高接合部温度を超えるようなご使用をされますと、チップ温度上昇により、IC 本来の性質を悪化させることにつながります。最高接合部温度を超える場合は基板サイズを大きくする、放熱用銅箔面積を大きくする、放熱板を使用するなど、最高接合部温度を超えないよう熱抵抗にご配慮ください。

## 熱抵抗 (Note 1)

項目	記号	熱抵抗(Typ)		単位
		1層基板 (Note 3)	4層基板 (Note 4)	
MSOP8				
ジャンクション—周囲温度間熱抵抗	$\theta_{JA}$	240.7	137.4	°C/W
ジャンクション—パッケージ上面中心間熱特性パラメータ (Note 2)	$\Psi_{JT}$	34	27	°C/W

(Note 1) JESD51-2A(Still-Air)に準拠。BD6985 チップを使用しています。

(Note 2) ジャンクションからパッケージ（モールド部分）上面中心までの熱特性パラメータ。

(Note 3) JESD51-3に準拠した基板を使用。

(Note 4) JESD51-7に準拠した基板を使用。

測定基板	基板材	基板寸法
1層	FR-4	114.3 mm x 76.2 mm x 1.57 mmt

1層目（表面）銅箔	
銅箔パターン	銅箔厚
実装ランドパターン + 電極引出し用配線	70 $\mu$ m

測定基板	基板材	基板寸法
4層	FR-4	114.3 mm x 76.2 mm x 1.6 mmt

1層目（表面）銅箔		2層目、3層目（内層）銅箔		4層目（裏面）銅箔	
銅箔パターン	銅箔厚	銅箔パターン	銅箔厚	銅箔パターン	銅箔厚
実装ランドパターン + 電極引出し用配線	70 $\mu$ m	74.2 mm $\square$ （正方形）	35 $\mu$ m	74.2 mm $\square$ （正方形）	70 $\mu$ m

## 推奨動作条件

項目	記号	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V <sub>CC</sub>	3	12	16	V
動作温度	T <sub>opr</sub>	-40	-	+105	°C
ホール入力電圧	V <sub>H</sub>	0	-	1/3×V <sub>CC</sub>	V

電気的特性 (特に指定のない限り V<sub>CC</sub> = 12 V Ta = -40 °C ~ +105 °C)

項目	記号	最小	標準	最大	単位	条件
回路電流	I <sub>CC</sub>	1	3	5	mA	
ホールバイアス電圧	V <sub>HB</sub>	1.1	1.25	1.3	V	I <sub>HB</sub> = -3 mA
ホールアンプゲイン	G <sub>IO</sub>	49	51	53	dB	
ホールアンプ入力オフセット電圧	V <sub>ofs</sub>	0	-	±6	mV	
出力電圧	V <sub>O</sub>	0.2	0.45	0.7	V	I <sub>O</sub> = 200 mA 上下和
FG ヒステリシス電圧 1	V <sub>HYS1</sub>	±7	±12	±17	mV	Ta = +25 °C
FG ヒステリシス電圧 2	V <sub>HYS2</sub>	±7	-	±21	mV	+25 °C < Ta ≤ +105 °C
FG ヒステリシス電圧 3	V <sub>HYS3</sub>	±4	-	±17	mV	-40 °C ≤ Ta < +25 °C
FG Low 電圧	V <sub>FGL</sub>	-	0.2	0.4	V	I <sub>FG</sub> = 5 mA
FG リーク電流	I <sub>FGL</sub>	0	-	5	μA	V <sub>FG</sub> = 18 V
ロック保護 検出時間	t <sub>ON</sub>	0.28	0.47	0.72	s	
ロック保護 復帰時間	t <sub>OFF</sub>	2.8	4.7	7.2	s	
ロック保護 ON/OFF 時間比	τ <sub>LP</sub>	-	10	-	-	τ <sub>LP</sub> = t <sub>OFF</sub> /t <sub>ON</sub>
UVLO 閾値電圧 High	V <sub>ON</sub>	-	2.75	2.9	V	V <sub>CC</sub> 上昇時
UVLO 閾値電圧 Low	V <sub>OFF</sub>	2.3	2.45	-	V	V <sub>CC</sub> 下降時
TSD 検出温度 (Note 1)	T <sub>DET</sub>	150	160	170	°C	
TSD 復帰温度 (Note 1)	T <sub>RES</sub>	130	140	150	°C	
OCP 検出電流 (Note 1)	I <sub>OCP</sub>	1.05	1.6	2.5	A	

電流項目について IC へ流入する方向を正表記とする。

(Note 1) 評価確認を行った設計値であり、出荷検査は行わない。

## 入出力真理値表

H+	H-	OUT1	OUT2	FG
H	L	H	L	Hi-Z
L	H	L	H	L

H; High, L; Low, Hi-Z; High impedance

FG 出力はオープンドレイン形式。

特性データ

(参考データ)

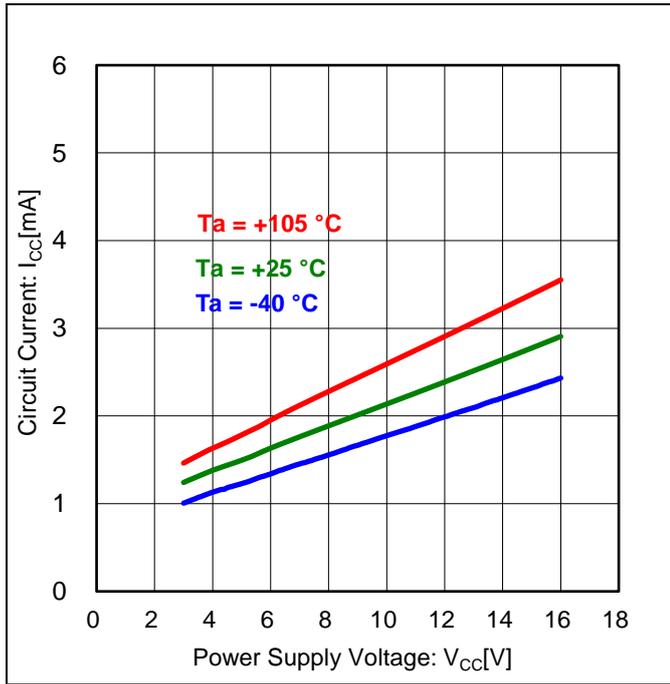


Figure 1. Circuit Current vs Power Supply Voltage

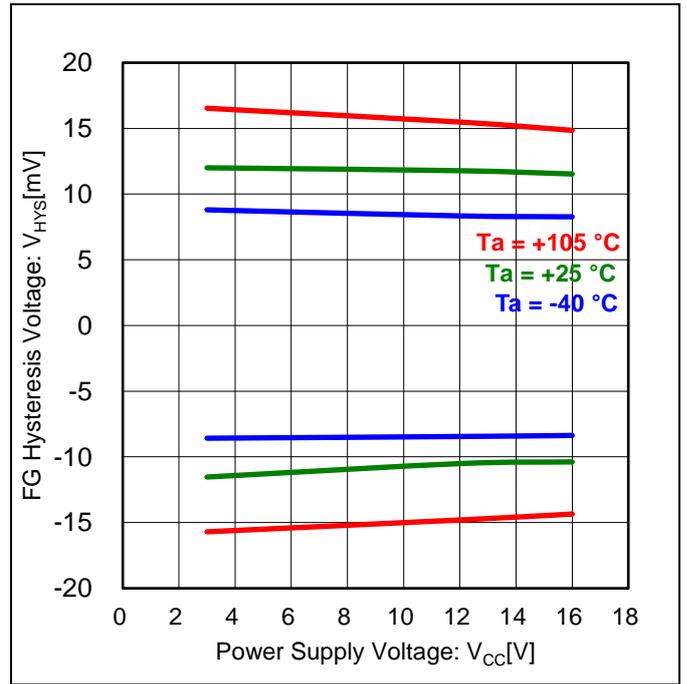


Figure 2. FG Hysteresis Voltage vs Power Supply Voltage

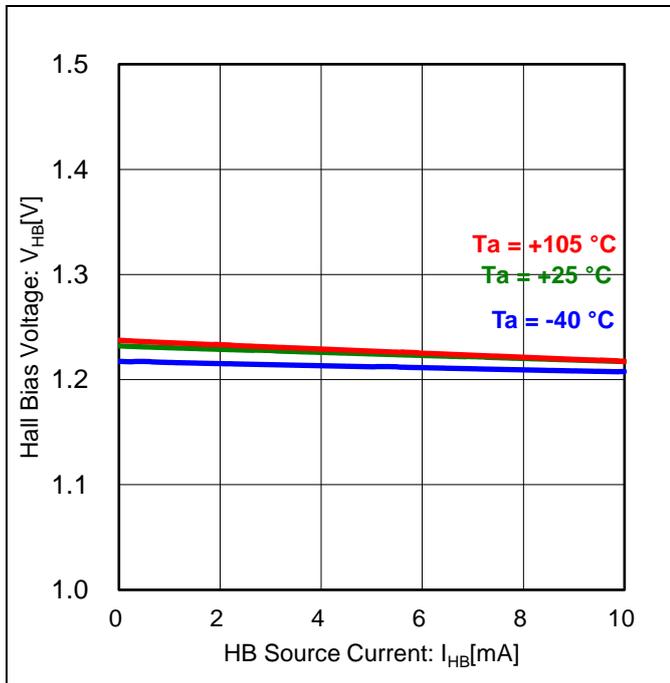


Figure 3. Hall Bias Voltage vs HB Source Current (V<sub>CC</sub> = 12 V)

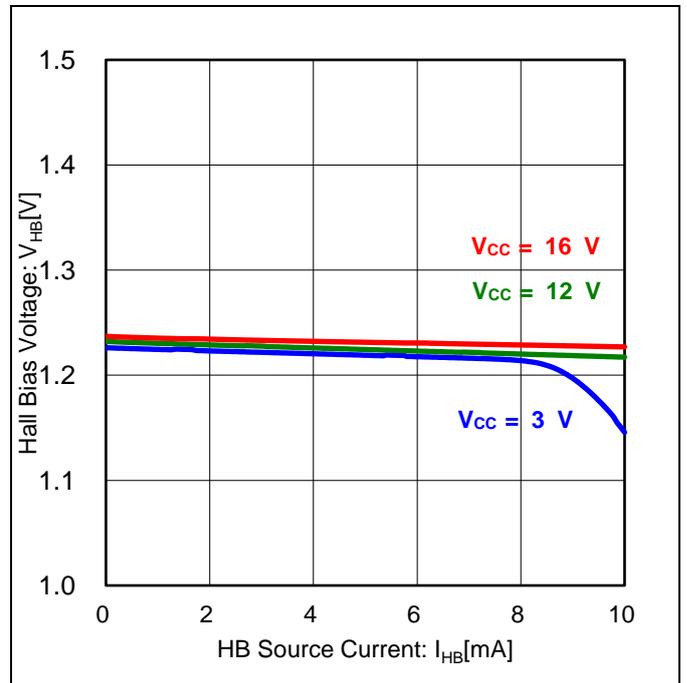


Figure 4. Hall Bias Voltage vs HB Source Current (Ta = 25 °C)

特性データ — 続き  
(参考データ)

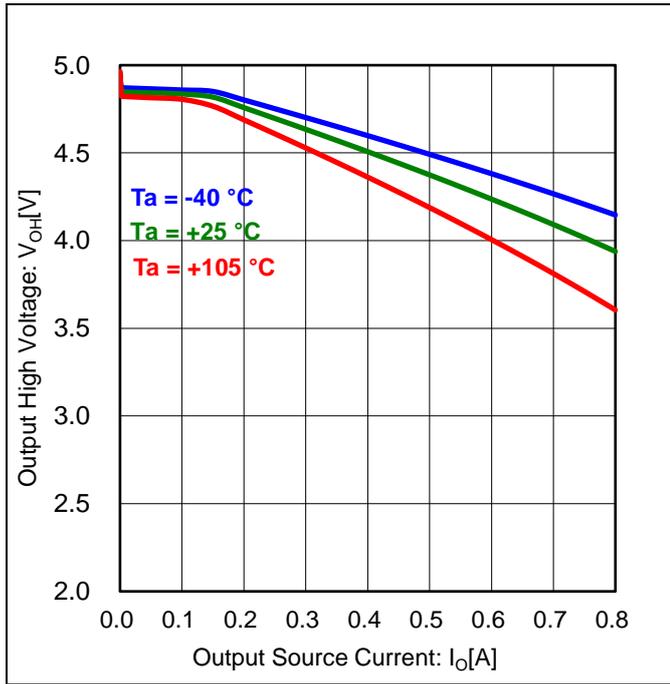


Figure 5. Output High Voltage vs Output Source Current (V<sub>CC</sub> = 5 V)

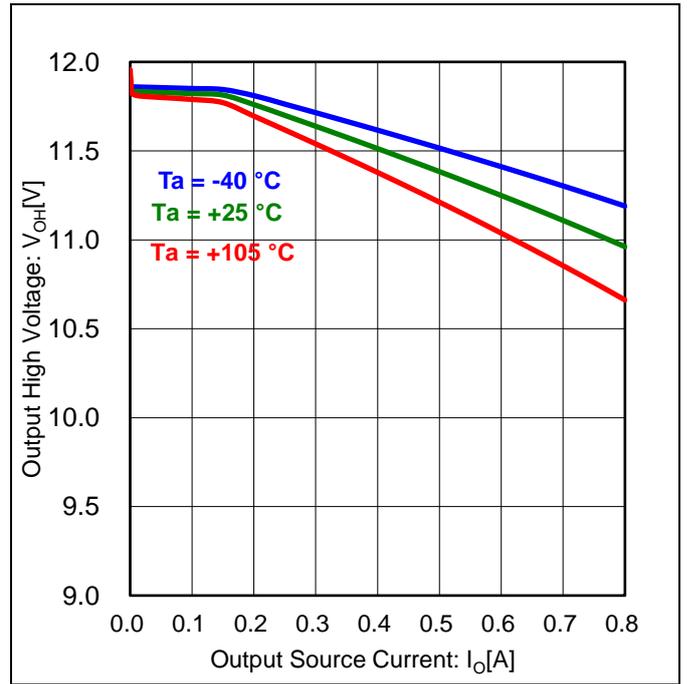


Figure 6. Output High Voltage vs Output Source Current (V<sub>CC</sub> = 12 V)

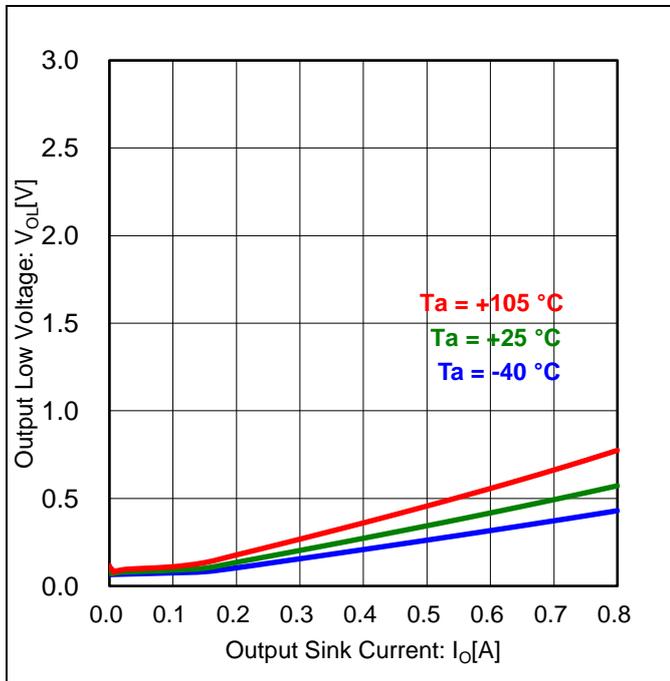


Figure 7. Output Low Voltage vs Output Sink Current (V<sub>CC</sub> = 5 V)

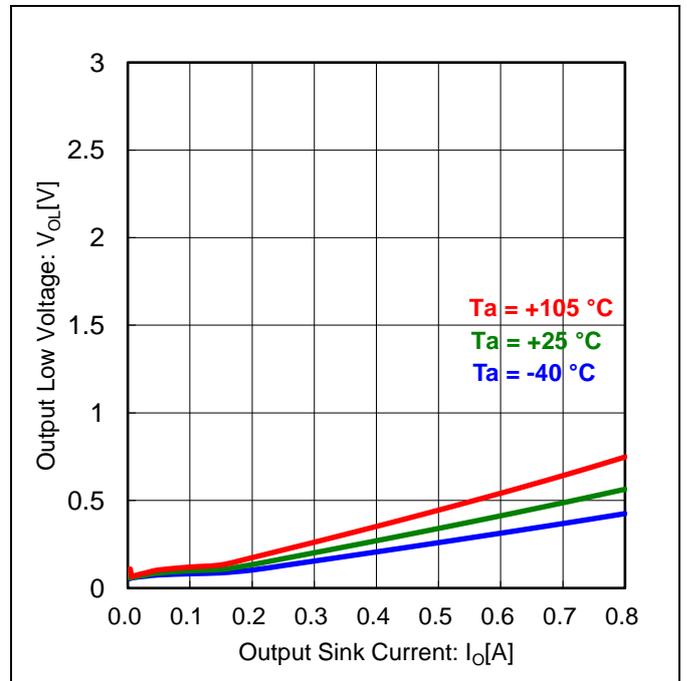


Figure 8. Output Low Voltage vs Output Sink Current (V<sub>CC</sub> = 12 V)

特性データ — 続き  
(参考データ)

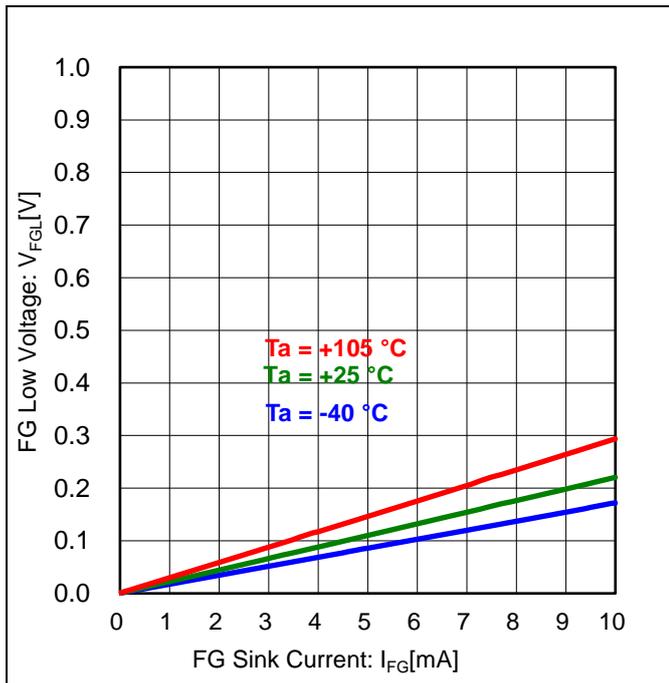


Figure 9. FG Low Voltage vs FG Sink Current (V<sub>CC</sub> = 12 V)

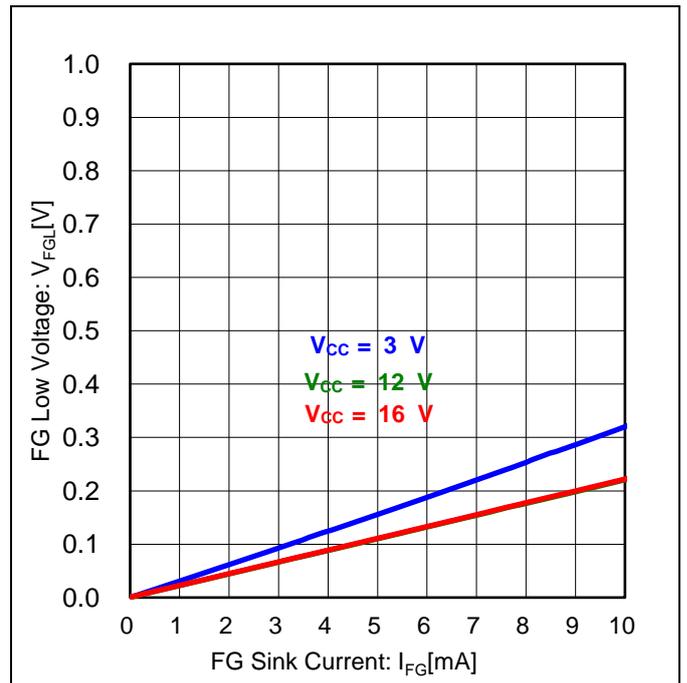


Figure 10. FG Low Voltage vs FG Sink Current (Ta = 25°C)

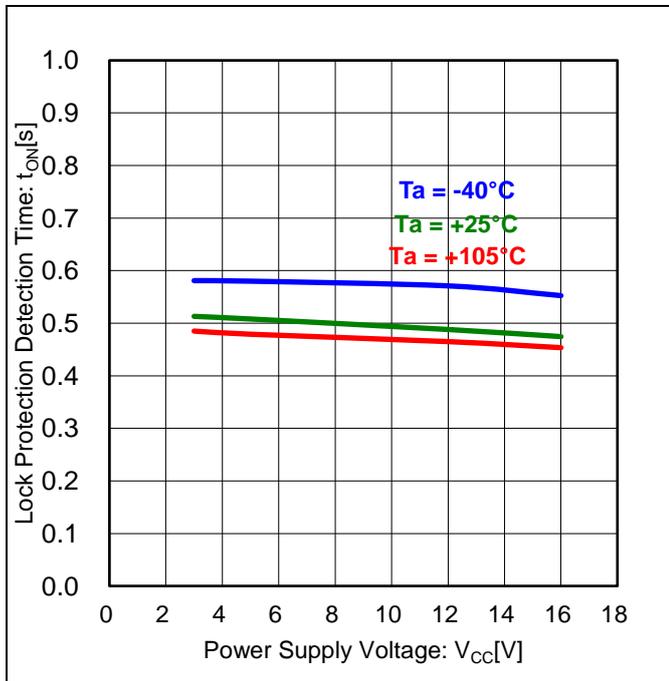


Figure 11. Lock Protection Detection Time vs Power Supply Voltage

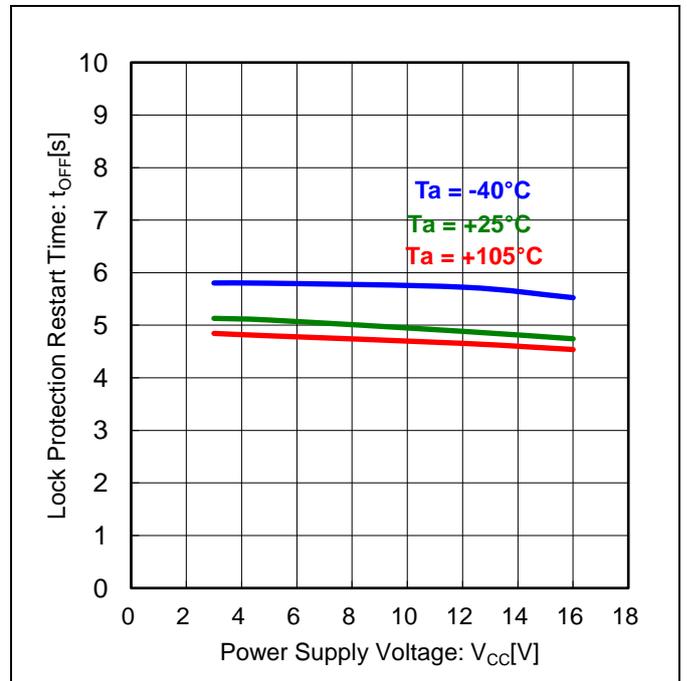


Figure 12. Lock Protection Restart Time vs Power Supply Voltage

## 機能説明

## 1. ホール入力電圧設定

ホール入力電圧範囲を Figure 13 に、ホール信号周りのアプリケーションを Figure 14 に示します。

ホール信号の入力電圧が、信号の振幅も含めて“ホール入力電圧範囲”に収まるように素子バイアス用抵抗  $R_1$  の値を調整してください。

また、モータの回転を検知するために“FG ヒステリシス電圧”を超えるホール信号の振幅が必要です。少なくとも 50 mV を超えるホール信号を入力してください。

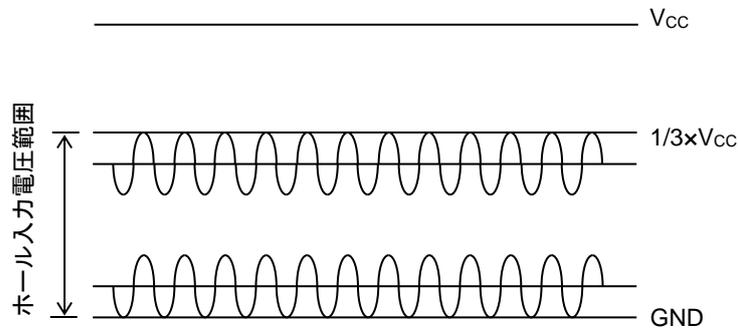


Figure 13. ホール入力電圧範囲

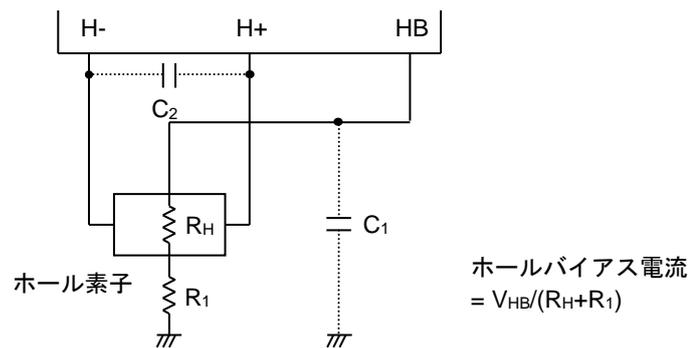


Figure 14. ホール素子周りアプリケーション

## ○ホール信号のノイズ低減

基板の配線パターンによりホール素子が VCC ノイズなどの影響を受ける場合があります。このときは、Figure 14 の  $C_1$  のようにキャパシタを入れてください。また、ホール素子の出力から IC のホール入力までの配線が長いときは、配線にノイズがのってくる場合がありますので、そのときは Figure 14 の  $C_2$  のようにキャパシタを入れてください。

## 機能説明 — 続き

## 2. ソフトスイッチング駆動

ホールアンプへの入力信号を増幅して出力信号とします。

入力信号が小さいと出力波形のスイッチングの傾きは緩やかになります。逆に大きいと、出力波形のスイッチングの傾きは急峻になります。ホールアンプのゲインは 51 dB(360 倍)のゲインを設けていますので、出力波形が十分に振れる適切なホール素子出力信号を入力してください。

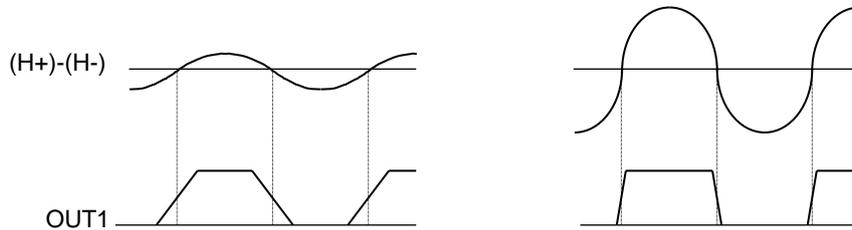


Figure 15. ホール素子出力振幅と出力信号の関係

## 3. ロック保護、自動復帰機能

ホール信号によりモータの回転を検出し、IC 内部のカウンタでモータロックの検出時間( $t_{ON}$ )と復帰時間( $t_{OFF}$ )を設定しています。IC 内部の発信周期を元にデジタルカウンタで ON/OFF のカウント数を設定しているため、時間の比は常に一定です。タイミングチャートを Figure 16 に示します。

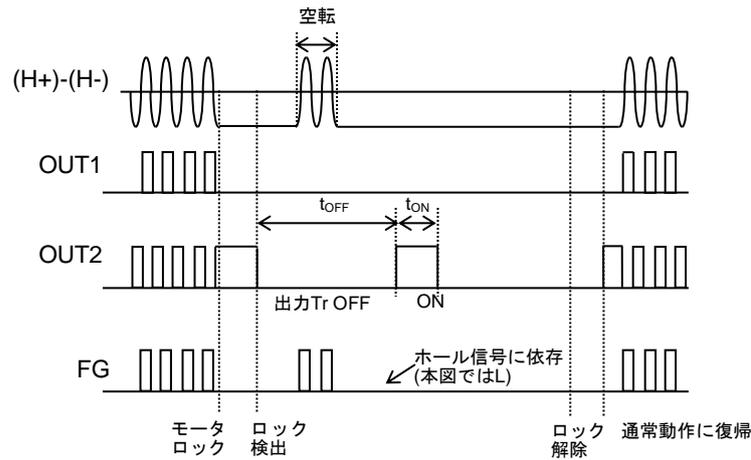


Figure 16. ロック保護、自動復帰機能タイミングチャート

## 機能説明 — 続き

## 4. 低電圧保護回路(UVLO)

VCC 端子への印加電圧が 2.45 V(Typ) 以下になった場合、ドライバ出力及び HB 出力を OFF します。VCC 端子への印加電圧が 2.75 V(Typ)以上になると ON します。

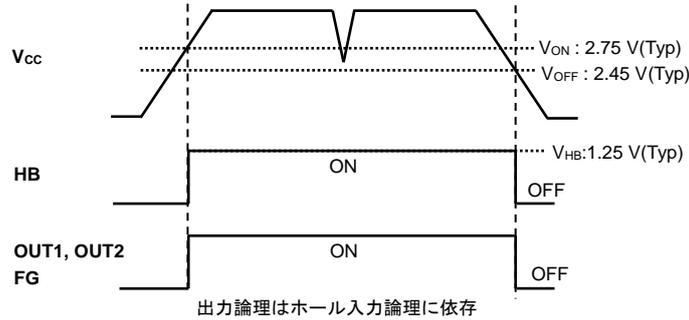


Figure 17. UVLO タイミングチャート

## 5. 温度保護回路(TSD)

IC を熱破壊から防ぐための保護回路です。接合部温度が 160 °C(Typ)まで上昇すると、TSD が動作しドライバ出力を OFF します。接合部温度が 140 °C(Typ)まで下降すると出力が ON します。接合部温度の最大定格を超えた状態の動作になりますので、TSD が働かないように熱設計を行ってください。

## 6. 過電流保護回路(OCP)

出力端子に 1.6 A(Typ)を超える電流が流れると OCP が働き出力を OFF します。OUT1、OUT2 端子およびそれぞれの上下トランジスタに対して独立で検出し、検出した場合は全ての出力を OFF します。出力を OFF した後、OFF 時間 57  $\mu$ s(Typ)経過すると出力 ON 状態に戻ります。タイミングチャートを Figure 18 に示します。

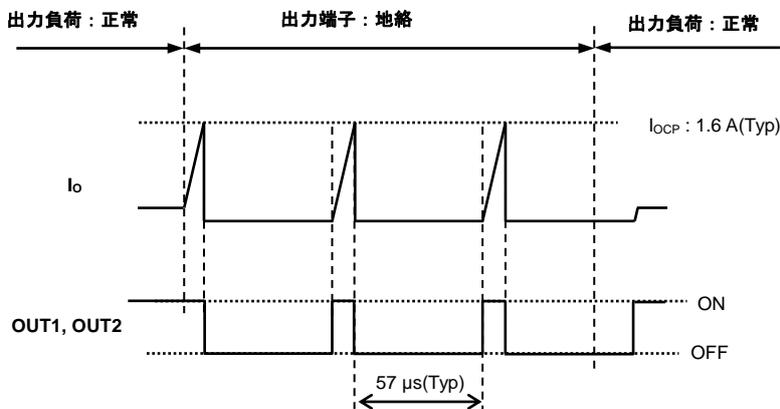


Figure 18. OCP タイミングチャート

突発的な事故による負荷ショート時に IC を過電流破壊から防ぐ機能です。モータの通常動作時には出力電流の絶対最大定格 0.8 A を超えないようモータ設計を行ってください。

**熱抵抗**

ICが電力を消費することにより発生する熱は、パッケージのモールド樹脂やリードフレームなどから放熱されます。この放熱性(熱の逃げにくさ)を示すパラメータは熱抵抗と呼ばれます。また、チップ接合部から周囲温度までの熱抵抗は $\theta_{JA}$  [ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ]、チップ接合部からパッケージ上面中心までの熱抵抗パラメータは $\psi_{JT}$  [ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ]で表されます。熱抵抗はパッケージ部と基板部分に分かれ、パッケージ部の熱抵抗は、モールド樹脂やリードフレームなどの構成材料に依存し、一方、基板部の熱抵抗は、材質、大きさ、銅箔面積などの基板放熱性に依存します。したがって、実装基板にヒートシンクなどを装着する放熱対策により熱抵抗を低減できます。

Figure 19 に熱抵抗モデルを、以下に熱抵抗算出式をそれぞれ示します。

$$\theta_{JA} = \frac{Tj - Ta}{P} \text{ [}^{\circ}\text{C}/\text{W}]$$

$$\psi_{JT} = \frac{Tj - Tt}{P} \text{ [}^{\circ}\text{C}/\text{W}]$$

$\theta_{JA}$ : 接合部から周囲環境までの熱抵抗 [ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ]

$\psi_{JT}$ : 接合部からパッケージ上面中心までの熱特性パラメータ [ $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ ]

$Tj$ : 接合部温度 [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$Ta$ : 周囲温度 [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$Tt$ : パッケージ上面中心温度 [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$P$ : 消費電力 [W]

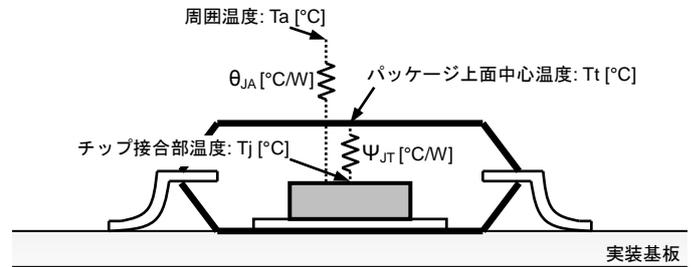
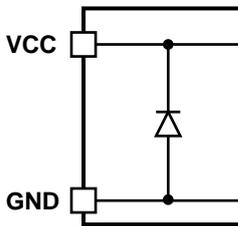


Figure 19. 表面実装パッケージの熱抵抗モデル

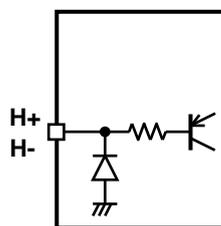
$\theta_{JA}$ ,  $\psi_{JT}$ は、同一パッケージを使用しても搭載 IC のチップサイズや消費電力、並びに周囲温度、実装条件、風速などの測定環境により変化します。

**入出力等価回路図**

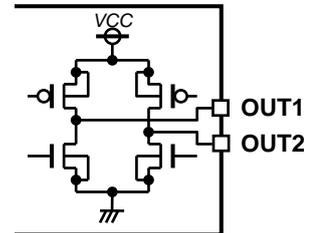
1. VCC, GND



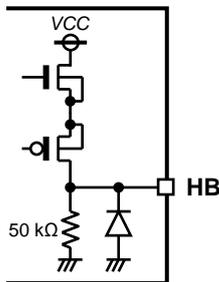
2. ホール入力



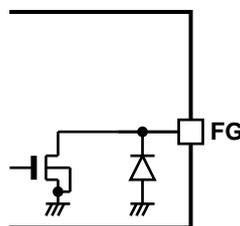
3. モータ出力



4. HB



5. FG



## 安全対策

## 1. 逆接続破壊防止ダイオード

電源の逆接続は Figure 20 に示すように IC 破壊の原因になります。

逆接続の可能性がある場合は、電源と VCC 端子間に逆接続破壊防止ダイオードを付加することが必要です。

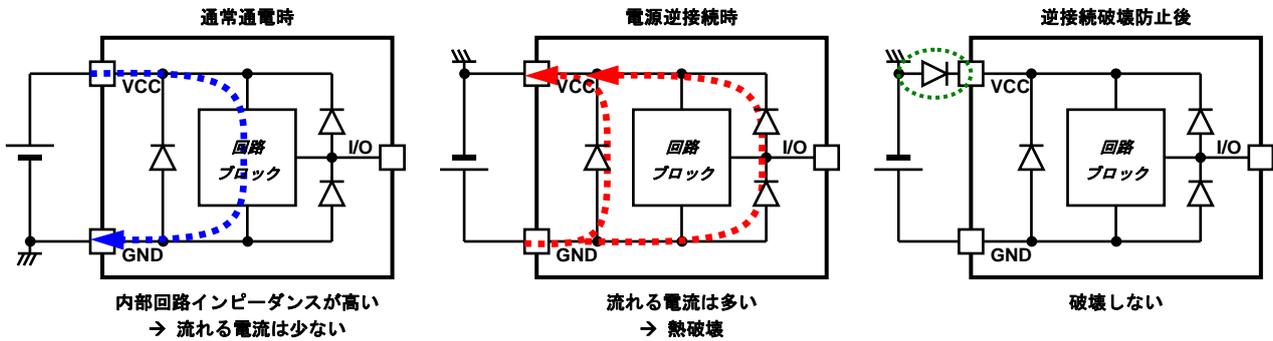


Figure 20. 電源逆接続時の電流の流れ

## 2. グラウンドライン PWM スwitchingの問題点

GND 端子の電位を最低電位に保てなくなるので、グラウンドラインの PWM スwitchingは行わないでください。

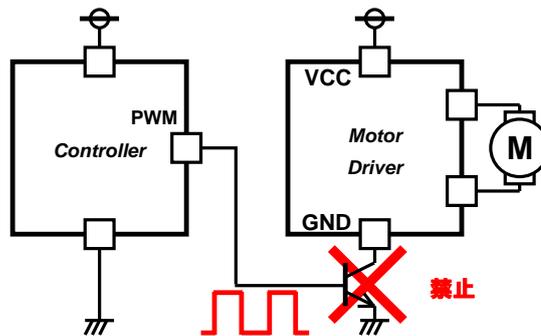


Figure 21. グラウンドライン PWM スwitching禁止

## 3. モータ基板から出る端子について

モータ基板から出るコネクタの誤接続や電源を入れた状態でコネクタの抜き差しを行うと、突入電流や過電圧サージにより IC にダメージを与える危険があります。VCC, GND 以外の入出力端子について、意図しない過電圧・過電流が IC に加わらないよう保護抵抗をつけるなどの対策をしてください。

FG 端子はオープンドレイン出力ですのでプルアップ抵抗が必要です。

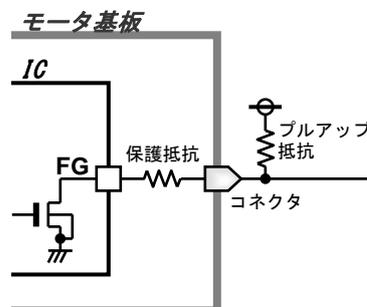


Figure 22. FG 端子の保護

**使用上の注意****1. 電源の逆接続について**

電源コネクタの逆接続により LSI が破壊する恐れがあります。逆接続破壊保護用として外部に電源と LSI の電源端子間にダイオードを入れるなどの対策を施してください。

**2. 電源ラインについて**

基板パターンの設計においては、電源ラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。グラウンドラインについても、同様のパターン設計を考慮してください。また、LSI のすべての電源端子について電源-グラウンド端子間にコンデンサを挿入するとともに、電解コンデンサ使用の際は、低温で容量低下が起こることなど使用するコンデンサの諸特性に問題ないことを十分ご確認のうえ、定数を決定してください。

**3. グラウンド電位について**

L 負荷駆動端子（例：モータドライバの出力、DC-DC コンバータの出力など）については、L 負荷の逆起電圧の影響でグラウンド以下に振れることが考えられます。L 負荷駆動端子が逆起電圧によって負電位になる場合を除き、グラウンド端子はいかなる動作状態においても最低電位になるようにしてください。また実際に過渡現象を含め、グラウンド端子、L 負荷駆動端子以外のすべての端子がグラウンド以下の電圧にならないようにしてください。使用条件、環境及び L 負荷個々の特性によっては誤動作などの不具合が発生する可能性があります。IC の動作などに問題のないことを十分ご確認ください。

**4. グラウンド配線パターンについて**

小信号グラウンドと大電流グラウンドがある場合、大電流グラウンドパターンと小信号グラウンドパターンは分離し、パターン配線の抵抗分と大電流による電圧変化が小信号グラウンドの電圧を変化させないように、セットの基準点で 1 点アースすることを推奨します。外付け部品のグラウンドの配線パターンも変動しないよう注意してください。グラウンドラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。

**5. 推奨動作条件について**

推奨動作条件で規定される範囲で IC の機能・動作を保証します。また、特性値は電気的特性で規定される各項目の条件下においてのみ保証されます。

**6. ラッシュカレントについて**

IC 内部論理回路は、電源投入時に論理不定状態で、瞬間的にラッシュカレントが流れる場合がありますので、電源カップリング容量や電源、グラウンドパターン配線の幅、引き回しに注意してください。

**7. セット基板での検査について**

セット基板での検査時に、インピーダンスの低い端子にコンデンサを接続する場合は、IC にストレスがかかる恐れがあるので、1 工程ごとに必ず放電を行ってください。静電気対策として、組立工程にはアースを施し、運搬や保存の際には十分ご注意ください。また、検査工程での治具への接続をする際には必ず電源を OFF にしてから接続し、電源を OFF にしてから取り外してください。

**8. 端子間ショートと誤装着について**

プリント基板に取り付ける際、IC の向きや位置ずれに十分注意してください。誤って取り付けられた場合、IC が破壊する恐れがあります。また、出力と電源及びグラウンド間、出力間に異物が入るなどしてショートした場合についても破壊の恐れがあります。

**9. 未使用の入力端子の処理について**

CMOS トランジスタの入力は非常にインピーダンスが高く、入力端子をオープンにすることで論理不定の状態になります。これにより内部の論理ゲートの p チャネル、n チャネルトランジスタが導通状態となり、不要な電源電流が流れます。また 論理不定により、想定外の動作をすることがあります。よって、未使用の端子は特に仕様書上でうたわれていない限り、適切な電源、もしくはグラウンドに接続するようにしてください。

## 使用上の注意 — 続き

## 10. 各入力端子について

本 IC はモノリシック IC であり、各素子間に素子分離のための P+アイソレーションと、P 基板を有しています。この P 層と各素子の N 層とで P-N 接合が形成され、各種の寄生素子が構成されます。

例えば、下図のように、抵抗とトランジスタが端子と接続されている場合、

- 抵抗では、GND > (端子 A) の時、トランジスタ (NPN) では GND > (端子 B) の時、P-N 接合が寄生ダイオードとして動作します。
- また、トランジスタ (NPN) では、GND > (端子 B) の時、前述の寄生ダイオードと近接する他の素子の N 層によって寄生の NPN トランジスタが動作します。

IC の構造上、寄生素子は電位関係によって必然的にできます。寄生素子が動作することにより、回路動作の干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因ともなり得ます。したがって、入出力端子に GND (P 基板) より低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分に注意してください。アプリケーションにおいて電源端子と各端子電圧が逆になった場合、内部回路または素子を損傷する可能性があります。例えば、外付けコンデンサに電荷がチャージされた状態で、電源端子が GND にショートされた場合などです。また、電源端子直列に逆流防止のダイオードもしくは各端子と電源端子間にバイパスのダイオードを挿入することを推奨します。

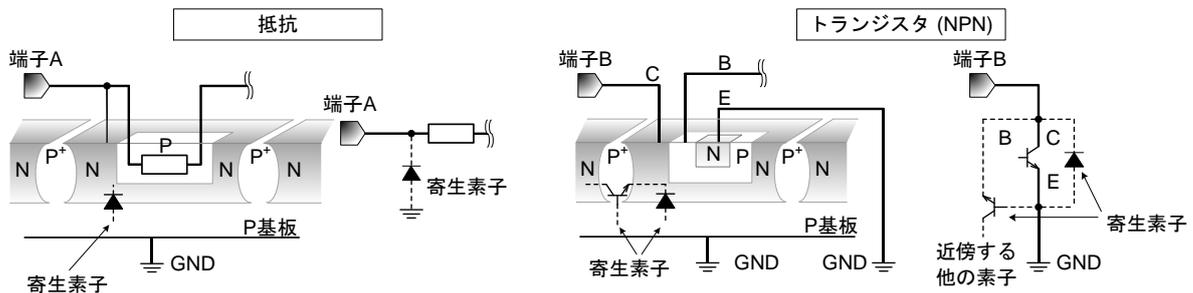


Figure 23. モノリシック IC 構造例

## 11. セラミック・コンデンサの特性変動について

外付けコンデンサに、セラミック・コンデンサを使用する場合、直流バイアスによる公称容量の低下、及び温度などによる容量の変化を考慮のうえ定数を決定してください。

## 12. 温度保護回路について

IC を熱破壊から防ぐための温度保護回路を内蔵しております。最高接合部温度内でご使用いただきますが、万が一最高接合部温度を超えた状態が継続すると、温度保護回路が動作し出力パワー素子が OFF します。その後チップ温度  $T_j$  が低下すると回路は自動で復帰します。なお、温度保護回路は絶対最大定格を超えた状態での動作となりますので、温度保護回路を使用したセット設計などは、絶対に避けてください。

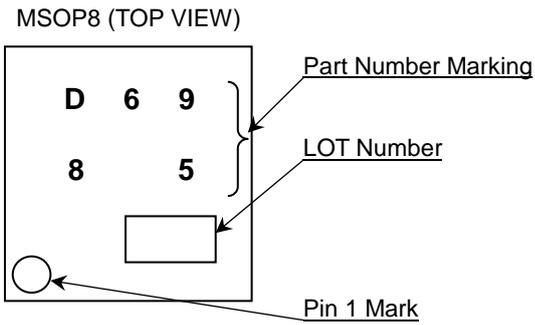
## 13. 過電流保護回路について

出力には電流能力に応じた過電流保護回路が内部に内蔵されているため、負荷ショート時には IC 破壊を防止しますが、この保護回路は突発的な事故による破壊防止に有効なもので、連続的な保護回路動作、過渡時でのご使用に対応するものではありません。

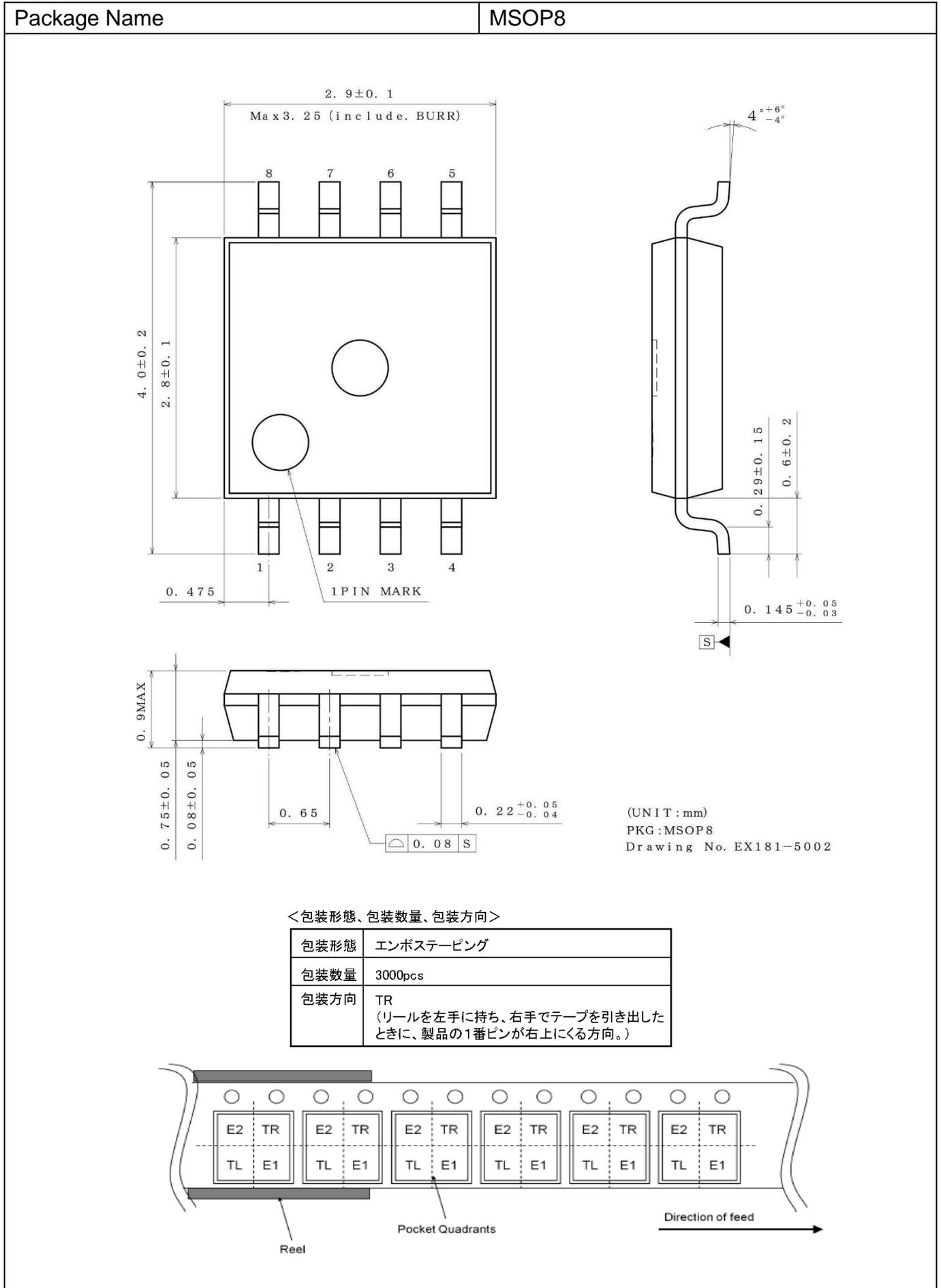
発注形名情報



標印図



外形寸法図と包装・フォーミング仕様



## 改訂履歴

日付	版	変更内容
2020.01.14	001	初版発行

# ご注意

## ローム製品取扱い上の注意事項

- 極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険もしくは損害、又はその他の重大な損害の発生に関わるような機器又は装置（医療機器<sup>(Note 1)</sup>、航空宇宙機器、原子力制御装置等）（以下「特定用途」という）への本製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願い致します。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途に本製品を使用したことによりお客様又は第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。

(Note 1) 特定用途となる医療機器分類

日本	USA	EU	中国
CLASS III	CLASS III	CLASS II b	Ⅲ類
CLASS IV		CLASS III	

- 半導体製品は一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、誤動作や故障が生じた場合であっても、本製品の不具合により、人の生命、身体、財産への危険又は損害が生じないように、お客様の責任において次の例に示すようなフェールセーフ設計など安全対策をお願い致します。
  - ①保護回路及び保護装置を設けてシステムとしての安全性を確保する。
  - ②冗長回路等を設けて単一故障では危険が生じないようにシステムとしての安全を確保する。
- 本製品は、下記に例示するような特殊環境での使用を配慮した設計はなされておられません。したがって、下記のような特殊環境での本製品のご使用に関し、ロームは一切その責任を負いません。本製品を下記のような特殊環境でご使用される際は、お客様におかれまして十分に性能、信頼性等をご確認ください。
  - ①水・油・薬液・有機溶剤等の液体中でのご使用
  - ②直射日光・屋外暴露、塵埃中でのご使用
  - ③潮風、Cl<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
  - ④静電気や電磁波の強い環境でのご使用
  - ⑤発熱部品に近接した取付け及び当製品に近接してビニール配線等、可燃物を配置する場合
  - ⑥本製品を樹脂等で封止、コーティングしてのご使用
  - ⑦はんだ付けの後に洗浄を行わない場合(無洗浄タイプのフラックスを使用される場合は除く。ただし、残渣については十分に確認をお願いします。)又は、はんだ付け後のフラックス洗浄に水又は水溶性洗浄剤をご使用の場合
  - ⑧結露するような場所でのご使用
- 本製品は耐放射線設計はなされておられません。
- 本製品単体品の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、本製品のご使用にあたってはお客様製品に実装された状態での評価及び確認をお願い致します。
- パルス等の過渡的な負荷（短時間での大きな負荷）が加わる場合は、お客様製品に本製品を実装した状態で必ずその評価及び確認の実施をお願い致します。また、定常時での負荷条件において定格電力以上の負荷を印加されますと、本製品の性能又は信頼性が損なわれるおそれがあるため必ず定格電力以下でご使用ください。
- 電力損失は周囲温度に合わせてディレーティングしてください。また、密閉された環境下でご使用の場合は、必ず温度測定を行い、最高接合部温度を超えていない範囲であることをご確認ください。
- 使用温度は納入仕様書に記載の温度範囲内であることをご確認ください。
- 本資料の記載内容を逸脱して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いません。

## 実装及び基板設計上の注意事項

- ハロゲン系（塩素系、臭素系等）の活性度の高いフラックスを使用する場合、フラックスの残渣により本製品の性能又は信頼性への影響が考えられますので、事前にお客様にてご確認ください。
- はんだ付けは、表面実装製品の場合リフロー方式、挿入実装製品の場合フロー方式を原則とさせていただきます。なお、表面実装製品をフロー方式での使用をご検討の際は別途ロームまでお問い合わせください。その他、詳細な実装条件及び手はんだによる実装、基板設計上の注意事項につきましては別途、ロームの実装仕様書をご確認ください。

## **応用回路、外付け回路等に関する注意事項**

1. 本製品の外付け回路定数を変更してご使用になる際は静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び本製品のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定してください。
2. 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、本製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。したがって、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様又は第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。

## **静電気に対する注意事項**

本製品は静電気に対して敏感な製品であり、静電放電等により破壊することがあります。取り扱い時や工程での実装時、保管時において静電気対策を実施のうえ、絶対最大定格以上の過電圧等が印加されないようにご使用ください。特に乾燥環境下では静電気が発生しやすくなるため、十分な静電対策を実施ください。(人体及び設備のアース、帯電物からの隔離、イオナイザの設置、摩擦防止、温湿度管理、はんだごてのこて先のアース等)

## **保管・運搬上の注意事項**

1. 本製品を下記の環境又は条件で保管されますと性能劣化やはんだ付け性等の性能に影響を与えるおそれがありますのでこのような環境及び条件での保管は避けてください。
  - ① 潮風、Cl<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>等の腐食性ガスの多い場所での保管
  - ② 推奨温度、湿度以外での保管
  - ③ 直射日光や結露する場所での保管
  - ④ 強い静電気が発生している場所での保管
2. ロームの推奨保管条件下におきましても、推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性に影響を与える可能性があります。推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性を確認したうえでご使用頂くことを推奨します。
3. 本製品の運搬、保管の際は梱包箱を正しい向き(梱包箱に表示されている天面方向)で取り扱ってください。天面方向が遵守されずに梱包箱を落下させた場合、製品端子に過度なストレスが印加され、端子曲がり等の不具合が発生する危険があります。
4. 防湿梱包を開封した後は、規定時間内にご使用ください。規定時間を経過した場合はベーク処置を行ったうえでご使用ください。

## **製品ラベルに関する注意事項**

本製品に貼付されている製品ラベルに2次元バーコードが印字されていますが、2次元バーコードはロームの社内管理のみを目的としたものです。

## **製品廃棄上の注意事項**

本製品を廃棄する際は、専門の産業廃棄物処理業者にて、適切な処置をしてください。

## **外国為替及び外国貿易法に関する注意事項**

本製品は、外国為替及び外国貿易法に定めるリスト規制貨物等に該当するおそれがありますので、輸出する場合には、ロームへお問い合わせください。

## **知的財産権に関する注意事項**

1. 本資料に記載された本製品に関する応用回路例、情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。
2. ロームは、本製品とその他の外部素子、外部回路あるいは外部装置等(ソフトウェア含む)との組み合わせに起因して生じた紛争に関して、何ら義務を負うものではありません。
3. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ロームもしくは第三者が所有又は管理している知的財産権その他の権利の実施又は利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。ただし、本製品を通常の用法にて使用される限りにおいて、ロームが所有又は管理する知的財産権を利用されることを妨げません。

## **その他の注意事項**

1. 本資料の全部又は一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載又は複製することを固くお断り致します。
2. 本製品をロームの文書による事前の承諾を得ることなく、分解、改造、改変、複製等しないでください。
3. 本製品又は本資料に記載された技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用、あるいはその他軍事用途目的で使用しないでください。
4. 本資料に記載されている社名及び製品名等の固有名詞は、ローム、ローム関係会社もしくは第三者の商標又は登録商標です。

**一般的な注意事項**

1. 本製品をご使用になる前に、本資料をよく読み、その内容を十分に理解されるようお願い致します。本資料に記載される注意事項に反して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いませんのでご注意願います。
2. 本資料に記載の内容は、本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。本製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。
3. ロームは本資料に記載されている情報は誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様又は第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。