

## 半導体事業譲渡に伴うお知らせ

パナソニック株式会社の半導体事業は、2020年9月1日にNuvoton Technology Corporation（以下、Nuvoton）へ譲渡され、パナソニック セミコンダクターソリューションズ株式会社は、ヌヴォトン テクノロジージャパン株式会社（以下、NTCJ）としてNuvotonグループの会社となりました。

これに伴い、2020年9月1日以降、半導体商品はNTCJ製となりますが、引き続き、パナソニック株式会社を通じた販売を継続いたします。

本ドキュメントにつきましては、製造元であるNTCJが発行しています。

本文中にパナソニック/パナソニック セミコンダクターソリューションズの記述がございましたら、NTCJに読み替えてご使用ください。

※ “本書に記載の技術情報および半導体のご使用にあたってのお願いと注意事項”を除く

ヌヴォトン テクノロジージャパン株式会社

## FAN用単相全波モータドライブ用IC

### 特徴

- 電源電圧範囲：5.0V～28V
- ソフトスイッチング区間自動調整内蔵
- ワイドレンジ対応(12V/24V機器に対応)
- 拘束保護及び自動復帰回路内蔵  
固定値設定
- FG(回転検出)出力端子(オープンドレイン)
- 高い安全機能の内蔵
  - ・減電圧保護(UVLO)内蔵
  - ・過熱保護機能内蔵
  - ・天絡/地絡保護内蔵
  - ・電流制限回路内蔵
- パッケージ：SOタイプ  
8pin(0.65mmピッチ)



### 概要

AN44168Aは、PWMソフトスイッチングを内蔵し相切替時のモータ電流をソフトに切り替える事で、静音かつ高効率で駆動することが出来る単相FAN用モータドライバICです。

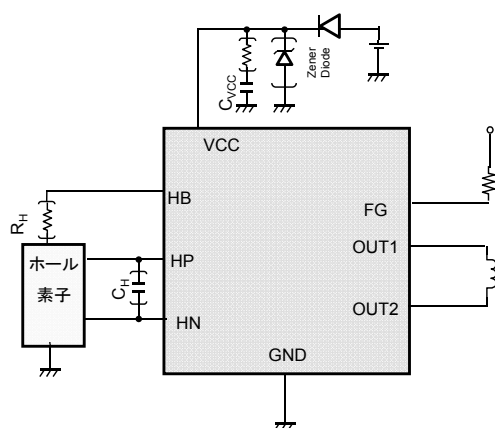
ICがモータ電流位相を自動で検出し、モータ電流位相をモータ位相に自動位相調整を行いますので、少ない部品点数で、かつモータの種類や使用環境によらずに静音かつ高効率でモータを駆動することが可能です。

動作範囲が広く、12V/24Vの電源に対応する為、OA機器、FA機器に最適です。

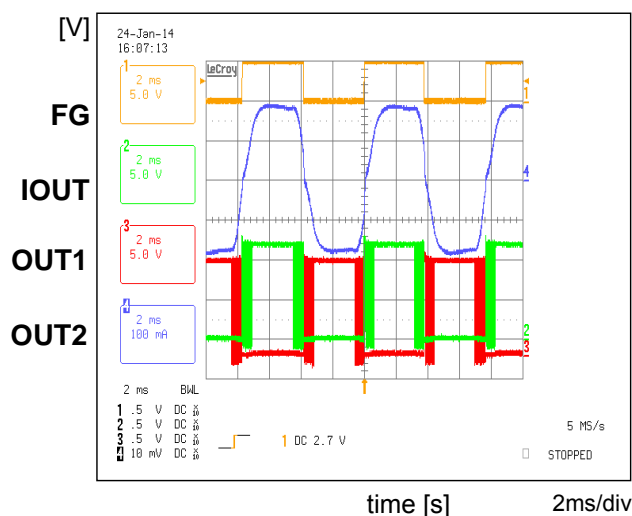
### アプリケーション

- FANモータ

### 応用回路例



### 代表特性



条件：  $V_{CC} = 12V, PWMI=100\%duty$   
 $C_{VCC} = 1\mu F,$

注：上記回路例は量産セットの動作を保証するものではありません。  
量産セットを設計する際は、十分に評価・検証を実施した上、  
お客様の責任でご使用ください。

目 次

■ 特 徴	.....	1
■ 概 要	.....	1
■ アプリケーション	.....	1
■ 応用回路例	.....	1
■ 代表特性	.....	1
■ 目 次	.....	2
■ 絶対最大定格	.....	3
■ 定格消費電力	.....	3
■ 推奨動作条件	.....	4
■ 電気的特性	.....	5
■ ピン配置	.....	6
■ 端子説明	.....	6
■ ブロック図	.....	7
■ 動作説明・保護機能	.....	8
■ 動作説明・通電図	.....	9
■ 動作説明・機能説明	.....	10
■ 端子等価回路	.....	16
■ アプリケーション情報	.....	18
■ パッケージ情報	.....	21
■ 重要事項	.....	24

**絶対最大定格**

項目	記号	定格	単位	注
電源電圧	$V_{CC}$	-0.3 ~ +35	V	*1
動作周囲温度範囲	$T_{opr}$	-40 ~ +90	°C	*2
動作接合温度範囲	$T_j$	-40 ~ +150	°C	*2
保存温度範囲	$T_{stg}$	-55 ~ +150	°C	*2
入力電圧範囲	$V_{HP}, V_{HN}$	-0.3 ~ +6	V	—
出力電圧範囲	$V_{OUT1}, V_{OUT2}$	-0.3 ~ +35	V	*1*3
	$V_{FG}$	-0.3 ~ +35	V	—
	$V_{HB}$	-0.3 ~ +6	V	*3
出力電流範囲	$I_{OUT1}, I_{OUT2}$	-1000 ~ +1000	mA	*1*4
	$I_{FG}$	-5 ~ +10	mA	—
	$I_{HB}$	-10 ~ 0	mA	*4
ESD耐量	HBM	2	kV	—
	MM	200	V	—

注: 上記の絶対最大定格を超えるストレスを与えた場合、本製品に恒久的な損傷を与えることがあります。  
これはストレスの定格についての規定であり、推奨動作範囲の項目に記載する値以上でのデバイス動作を保証するものではありません。  
絶対最大定格の状態に長時間置くと、本製品の信頼性に影響を与えることがあります。

- \*1 : 定格消費電力を超えない範囲で使用した場合を示します。
- \*2 : 動作周囲温度範囲、動作接合温度範囲および保存温度の項目以外はすべて  $T_a = 25^\circ\text{C}$  とします。
- \*3 : 本端子には、外部より電圧を加えないでください。過度的にも定格値を超えないように設定してください。
- \*4 : 本端子には、外部より電流を加えないでください。過度的にも定格値を超えないように設定してください。

**定格消費電力**

パッケージ	$\theta_{j-a}$	PD ( $T_a=25^\circ\text{C}$ )	PD ( $T_a=90^\circ\text{C}$ )
MSOP 8pin タイプ (0.65mmピッチ)	222.2°C/W	562.6mW	270.0mW

注: 実使用時、パッケージ規格書の  $P_D$ - $T_a$  特性図を参照のうえ、電源電圧、負荷、周囲温度条件に基づき、許容値を超えないよう十分なマージンを持った熱設計をお願いします。  
ガラスエポキシ基板(1層) [70 × 70 × 1.6 t](mm)



**静電気放電対策**

このデバイスは、ESD(静電破壊)保護機能を内蔵していますが、高エネルギーの静電放電を被った場合損傷を生じる可能性がありますので、適切な予防処置を行って下さい。

**推奨動作条件**

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	注
電源電圧範囲	$V_{CC}$	5.0	—	28	V	*1
入力電圧範囲	$V_{HP}$	0	—	1.5	V	*2
	$V_{HN}$	0	—	1.5	V	*2
外付け部品	$C_{VCC}$	—	1	—	$\mu$ F	*3

注: \*1 :絶対最大定格及び許容損失を超えない条件下での値です。

\*2: 入力制御電圧の設定範囲に関しては、電気的特性と機能説明を参照してください。

\*3: この値は1例で、量産セットの動作を保証するものではありません。量産セットを設計する際は十分な評価、検証を

実施してください。起動または停止時に回生電流によってVCC端子電圧が持ち上がる場合は、VCC-GND間にツェナーダイオードを接続し定格電圧以内に抑えてください。

## 電気的特性

at  $V_{CC} = 12V$

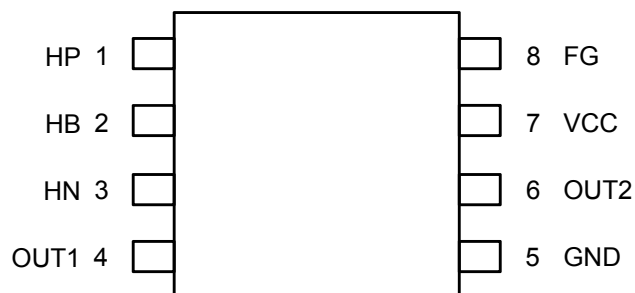
注: 特に規定のない限り周囲温度は  $T_a = 25^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$

項目	記号	条件	許容値			単位	注
			Min	Typ	Max		
Circuit Current							
$V_{CC}$ 回路電流1	$I_{CC1}$	出力OPEN、ロック状態	—	1.5	3	mA	—
$V_{CC}$ 回路電流2	$I_{CC2}$	出力OPEN、Duty50%	—	2.0	4	mA	—
FG							
出力 "L" レベル電圧	$V_{OLFG}$	$I_o = 5mA$	—	0.1	0.3	V	—
出力リーク電流	$I_{LFG}$	$V_o = 28V$	—	—	30	$\mu A$	—
Power							
オン抵抗	$R_{ONHL}$	$I_o = 200mA$ (上下の和)	—	1.6	2.25	$\Omega$	—
ダイオード順方向電圧	$V_{DI}$	$I_o = 200mA$	0.6	0.8	1	V	—
Hall input							
入力ダイナミックレンジ	$V_{HA}$	—	0	—	1.5	V	—
端子流入電流	$I_{HA}$	—	-2	0	2	$\mu A$	—
最小入力振幅電圧	$V_{HA}$	—	25	—	—	mV	—
ヒステリシス幅	$V_{HAHYS}$	—	—	10	20	mV	—
Hall Bias							
出力電圧	$V_{HB}$	$I_o = -2mA$	1.05	1.2	1.35	V	—
Motor Lock Protection							
ロック保護時間設定用 クロック周波数	$F_{LOCK}$	—	7.4	10.6	13.8	kHz	—
ロック検出時間	$t_{LOCK1}$	—	—	0.5	—	s	*2
ロック解除時間	$t_{LOCK2}$	—	—	5	—	s	*2
ロック保護比	$LD_{RATIO}$	—	—	10	—	—	*2
熱保護							
保護動作温度	$TSD_{ON}$	—	—	160	—	$^{\circ}C$	*2
ヒステリシス幅	$TSD_{HYS}$	—	—	25	—	$^{\circ}C$	*2
減電圧保護部							
保護動作電圧	$V_{LVON}$	—	—	3.5	—	V	*2
ヒステリシス幅	$V_{LVOHYS}$	—	—	0.2	—	V	*2

注: \*1: 設計検証されていますが, 出荷検査は行っていません。

\*2: 設計センター値です。

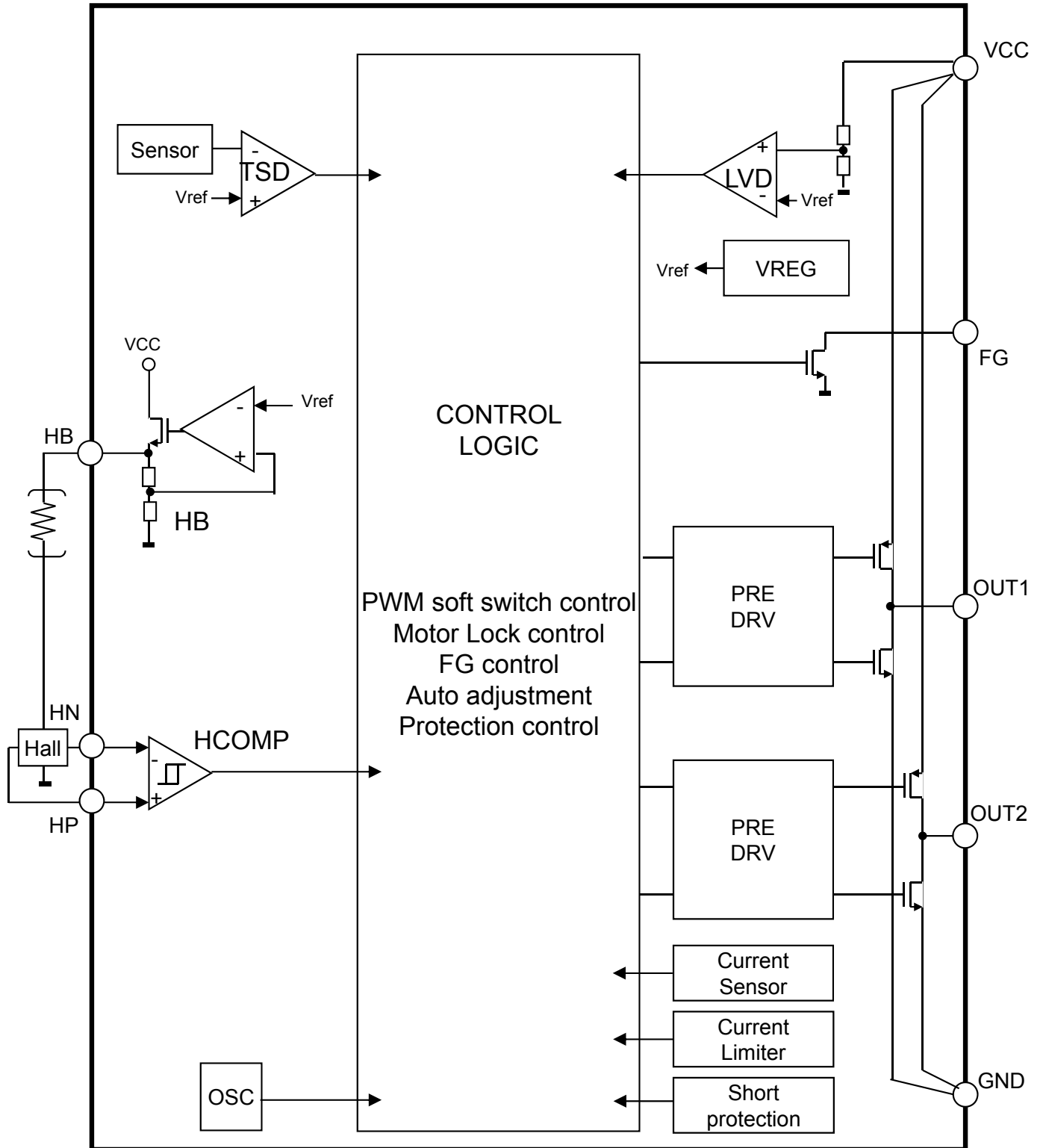
## ピン配置



## 端子説明

Pin No.	端子名	Type	説明
1	HP	In	ホール入力端子 (+)
2	HB	Out	ホールバイアス出力端子
3	HN	In	ホール入力端子 (-)
4	OUT1	Out	OUT1モータ駆動出力端子 (モータコイルの端子を接続)
5	GND	Ground	GND端子
6	OUT2	Out	OUT2モータ駆動出力端子 (モータコイルの端子を接続)
7	VCC	Vcc	電源端子
8	FG	Out	FG外部出力端子

ブロック図





**動作説明**

**■保護機能**

注：下記に示す特性は設計された値であり、保証するものではありません。

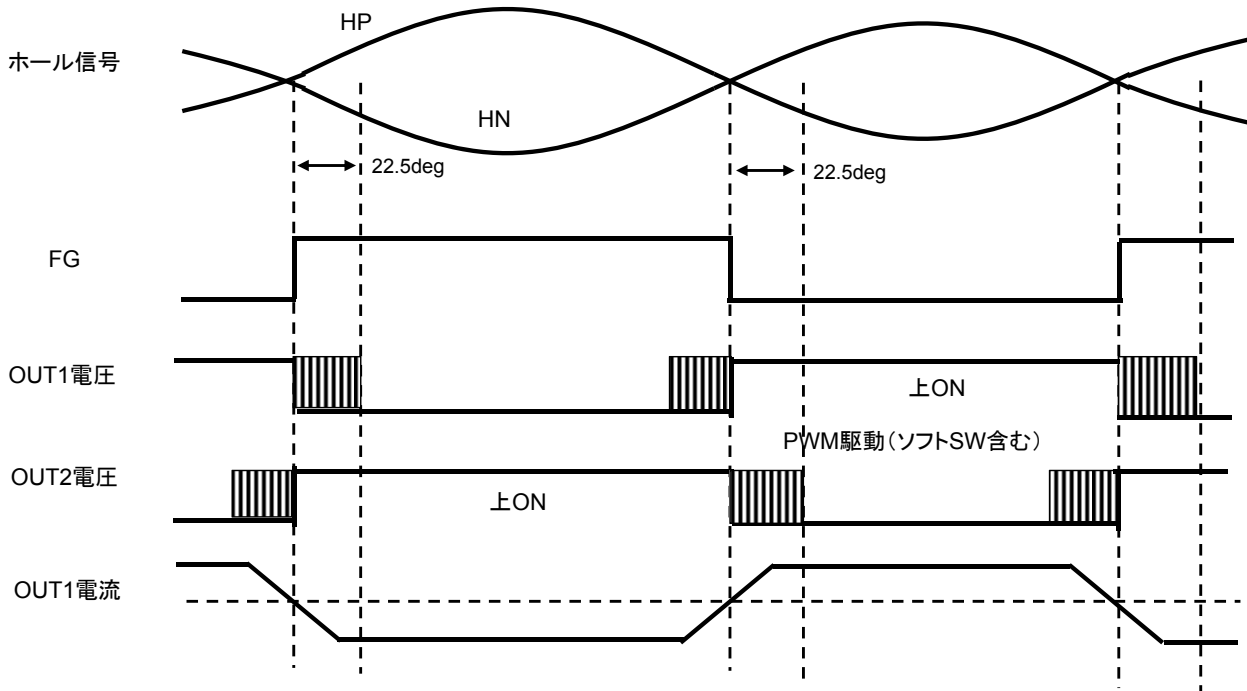
機能名	保護	解除	コメント
TSD	160	135	TSD保護時は出力パワーの下側をオフにします。
電流制限	1.2 A	一定時間経過後	モータ電流が1.2Aに達すると、出力を一定時間オフすることで、電流を制限します。 オン時間、オフ時間は以下の固定値です。 (ON : 2μsec, OFF : 10.0μsec)
減電圧保護 (VCC)	3.5V	3.7V	電源電圧の低電圧状態保護。 保護時、上側出力パワーをオンし、decay動作します。
モータ拘束保護	FG信号が設定時間切替りがなかった場合。 (ラッチ保護)	・UVLO時 ・一定時間経過後	UVLO時は保護解除および、カウントリセット します。 保護時間は固定値となっています。 (時間(s) = 0.5sec) 5sec後に再起動します。
モータ出力-VCC ショート保護	電流制限	一定時間経過後	出力の電流制限で保護します。
モータ出力-GND ショート保護	ラッチ保護	UVLO時	ラッチ保護します。 解除はUVLOで行います。

注：上記の記載値は設計検証されていますが、出荷検査は行っていません。

## 動作説明(つづき)

### ■通電図

注：下記に示す特性は設計された値であり、保証するものではありません。



動作説明(つづき)

■機能説明

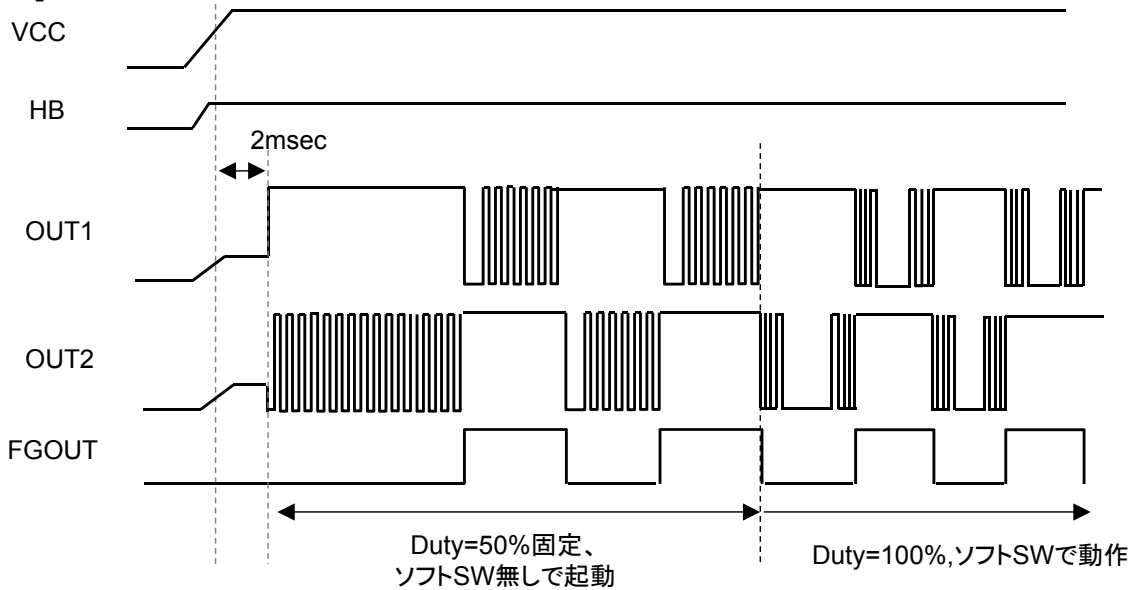
注：下記に示す特性は設計された値であり、保証するものではありません。

1. 起動時

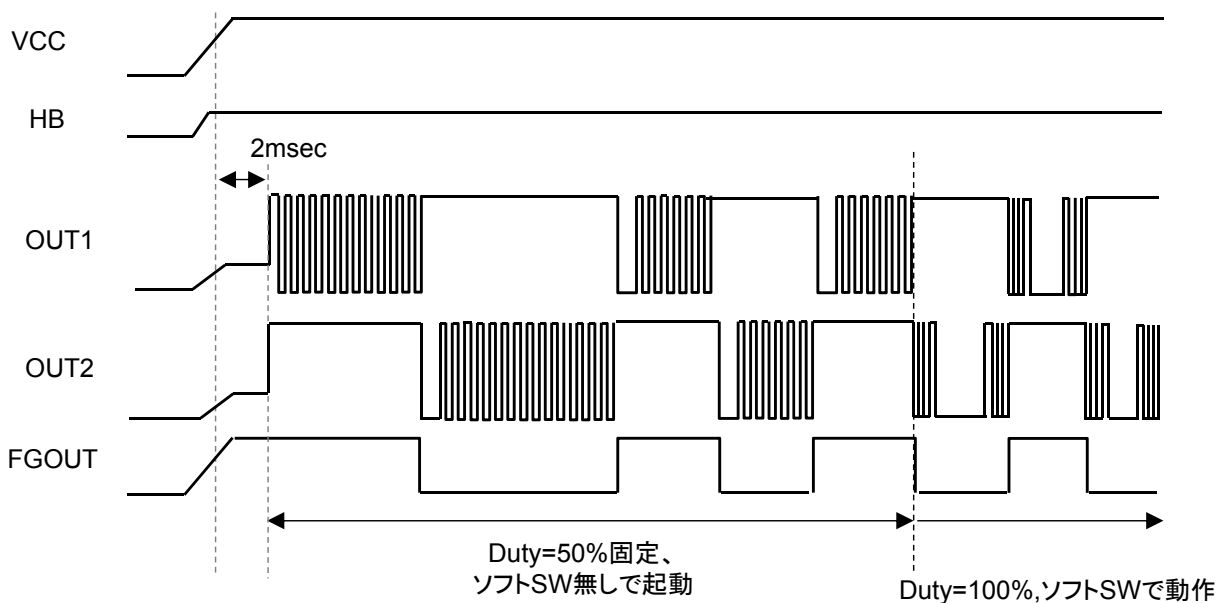
起動.....動作電源範囲内のVCC投入すると、通常起動の起動モードとなります。  
 起動時は内部固定のPWM起動(duty=50%, 40kHz)で動作します。HALL入力が切り替わり2周期後に  
 Duty=100%の通常駆動となります。

ソフトスイッチング...HALLの切り替わりを検出し、22.5 degの位相角期間にソフトスイッチング動作を行い、  
 駆動電流の変動をスムーズにします。

【HP<HN】



【HP>HN】



50%固定Duty、ソフトSW無しで起動し、ホール2周期を検出して、Duty=100% かつソフトSWに移行

## 動作説明(つづき)

### ■機能説明(つづき)

注：下記に示す特性は設計された値であり、保証するものではありません。

### 2. 拘束保護回路

モータ通常動作状態で、FG無信号状態が一定時間継続すると、拘束保護回路が動作します。  
拘束保護状態時、出力は下側パワー出力がOFF状態となります。  
拘束保護時間の設定はおおむね次式で求められます。

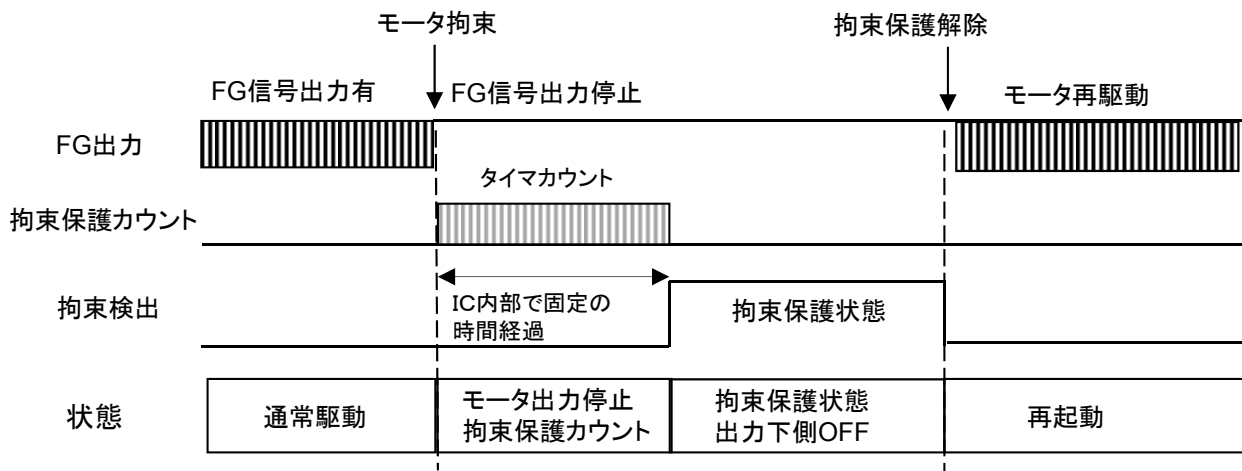
拘束保護設定時間(s) 0.5sec

設定時間はモータ起動時間に対し、余裕を持った設定にしてください。

拘束保護を解除、カウントリセットする条件は、

- ・UVLO検出時
  - ・一定時間経過後 ( 5sec後 )
- となります。

### 拘束保護説明



## 動作説明(つづき)

### ■機能説明(つづき)

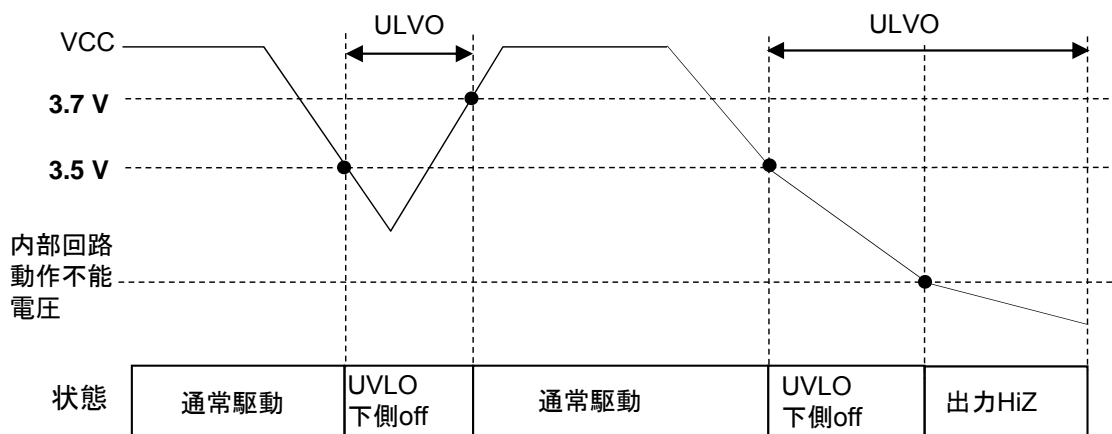
注：下記に示す特性は設計された値であり、保証するものではありません。

### 3. 低電圧保護

本ICはVCC電圧をモニタしており、VCC電圧が3.5V以下になると、低電圧保護が動作します。低電圧保護動作時は、各相の出力はHALL信号に応じたdecay動作(上側オン)となります。

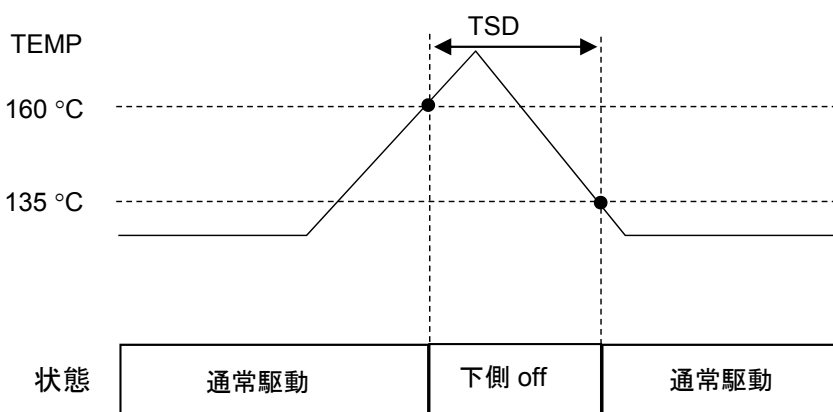
なお、更にVCC電圧が低下し、内部回路が正常に動作しなくなると出力は全相HiZ(全相OFF)となります。

VCC低電圧保護機能には0.2Vのヒステリシスが設けられており、保護状態からVCCが3.7Vに復帰すると低電圧保護は解除されます。



### 4. 過熱保護(TSD)

IC 接合温度が 160 °C (設計参考値) 以上になると過熱保護が動作し、モータ出力は下側OFFとなります。IC温度が 135 °C(設計参考値) 以下になると保護解除します。



## 動作説明(つづき)

### ■機能説明(つづき)

注：下記に示す特性は設計された値であり、保証するものではありません。

### 5. 過電流保護

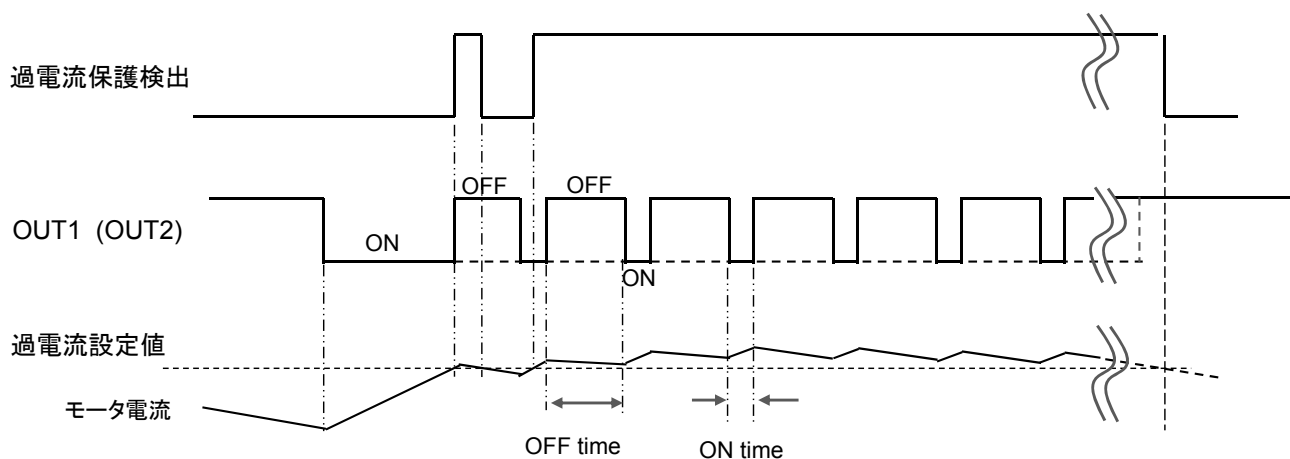
モータ駆動時の過電流保護です。

OUT1, OUT2 に過度の電流が流れないように、1.2Aで過電流を検出しています。

過電流を検出したら、出力トランジスタを一定時間OFFすることで、過電流の保護をします。

On時間 2 $\mu$ sec (起動時は 1.5 $\mu$ sec)

OFF時間 10 $\mu$ sec (起動時は 40 $\mu$ sec)



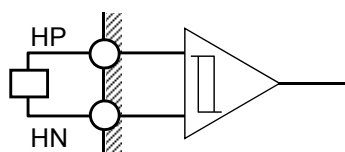
**動作説明(つづき)**

**■機能説明(つづき)**

注：下記に示す特性は設計された値であり、保証するものではありません。

**6. ホール入力**

ホールヒスコンパレータで位置検出を実施しています。正弦波の振幅が小さい場合は、コンパレータ出力の位相遅れが顕著になるため、振幅を大きくして下さい。推奨は 200 mV 以上です。  
また、ホールチャタリングが発生した場合にはHP:1pinとHN:3pin間に容量を入れて下さい。

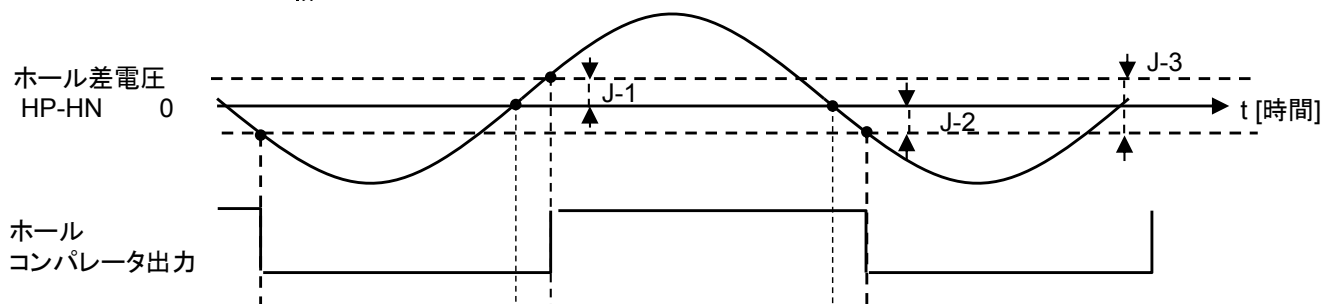


以下特性の概略図

J-1 ヒステリシスレベル: 5 mV L→H

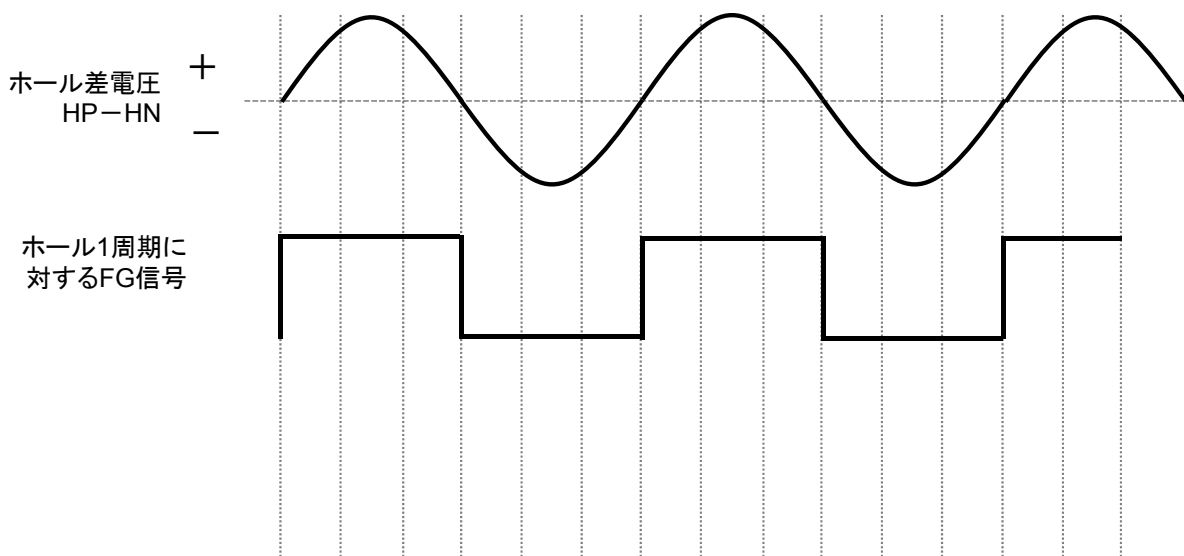
J-2 ヒステリシスレベル: 5mV H→L

J-3 ヒステリシス幅: 10 mV (typ)



**・ホール電圧と FG の関係**

ホールの正弦波1周期に対してFG信号を1周期を出力します。



### 動作説明(つづき)

#### ■機能説明(つづき)

注：下記に示す特性は設計された値であり、保証するものではありません。

#### 7. FG端子

FG端子はHALLの切り替りを出力します。オープンドレインで出力していますので、本機能を使用する場合は電源間にプルアップ抵抗を接続してください。HP入力電圧>HN入力電圧時に、Hを出力します。

#### 8. HB端子

ホール素子のバイアス電圧を出力する端子になります。

内部回路で1.2Vを出力します。

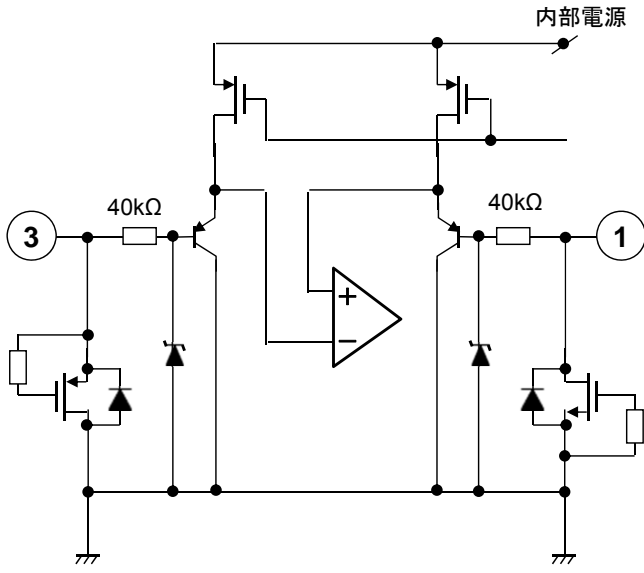
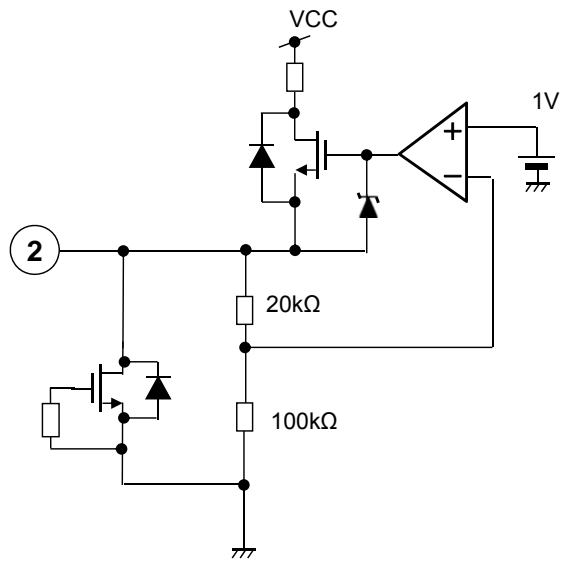
なお、必要に応じてノイズ対策用としてコンデンサを付加してください。  
コンデンサの容量についてはOpen~0.1 $\mu$ Fで設定してください。

ホール素子にシリーズ抵抗を追加することでICの発熱を抑える効果があります。ただし、ホール振幅は比例して小さくなりますので十分な評価を行い抵抗定数を設定して下さい。



**端子等価回路**

注) 下記特性は設計上の参考値であり, 保証値ではありません。

Pin No.	内部回路	インピーダンス	説明
1, 3		—	<p>Pin1(HP)は、 ホール素子正入力端子です。</p> <p>Pin3(HN)は、 ホール素子負入力端子です。</p>
2		—	<p>Pin2(HB)は、 HALLバイアス用 1.2V出力端子です。</p>

**端子等価回路(つづき)**

注) 下記特性は設計上の参考値であり, 保証値ではありません。

Pin No.	内部回路	インピーダンス	説明
4, 6		—	Pin4(OUT1), Pin6(OUT2)は, モータ駆動出力端子です
5		—	Pin5(GND)は, GND端子です。
7		—	Pin7(VCC)は, VCC端子です。
8		—	Pin8(FG) は, FG 信号出力端子です。

## アプリケーション情報

### 1. 惰性回転中からの再起動時の注意事項

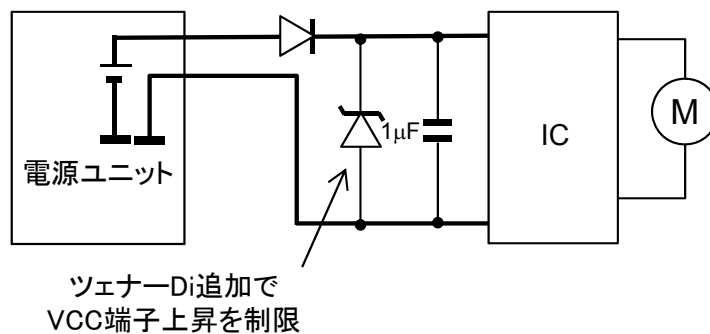
起動時ホール検出信号 (FG) が2周期検出されるまでは、PWMデューティ50%固定でモータを矩形波駆動します。その結果、モータ減速停止中に再起動を行うと、モータによってはモータ電流が十分減衰する前に通電相を切替、モータ電流がVCCに逆流、VCC端子電圧が設定電圧以上に上昇して、ICの絶対最大定格を超える可能性があります。また、モータへの出力端子の電圧が40Vを超えると地絡保護回路のダイナミックレンジをオーバーする為、地絡保護回路が動作してラッチ停止する可能性がありますのでご注意願います。

### 2. 電源遮断時の注意事項

電源遮断後、モータの逆起電圧 (BEMF) が大きい場合は、減速停止と再起動の動作を繰り返します。前記1と同様に、起動時ホール検出信号 (FG) が2周期検出されるまでは、PWMデューティ50%固定でモータを矩形波駆動します。その結果、モータ減速停止中に再起動を行うと、モータによってはモータ電流が十分減衰する前に通電相を切替、モータ電流がVCCに逆流、VCC端子電圧が設定電圧以上に上昇して、ICの絶対最大定格を超える可能性がありますのでご注意願います。

なお、前記1、2の現象が発生した場合は、バイパス容量と並列にツェナーDiを挿入し、VCC端子電圧が絶対最大定格を超えない様に対策をお願いします。また、追加するツェナーDiの定格についてもご注意願います。

(対策回路例)

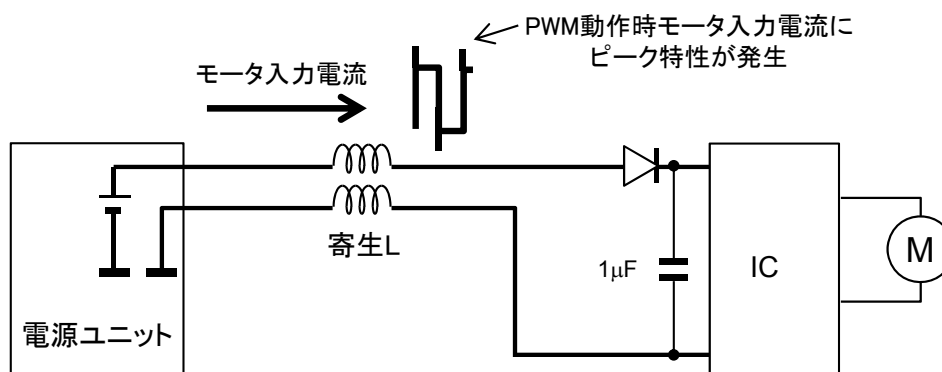


## アプリケーション情報(つづき)

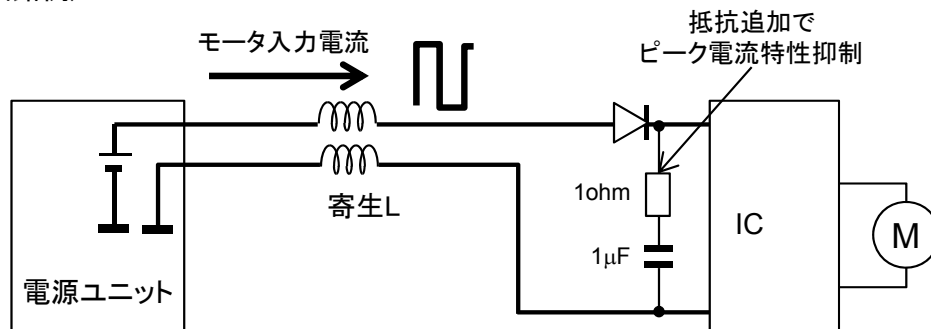
### 3. PWM動作時の注意事項

電源ユニットからICまでのVCC、GND配線が長い場合、PWM動作を行うモータドライブICでは、PWM動作時VCCにパルス状のスイッチング電流が流れるので、配線の寄生インダクタンスの影響を受けて、モータの入力電流にピーク電流特性が見られる可能性があります。なお、本現象が発生した場合は、バイパス容量と直列に抵抗を挿入し、バイパス容量の応答を遅らせる事で抑制効果がありますので、対策効果のご確認をお願いします。

(発生回路例)



(対策回路例)

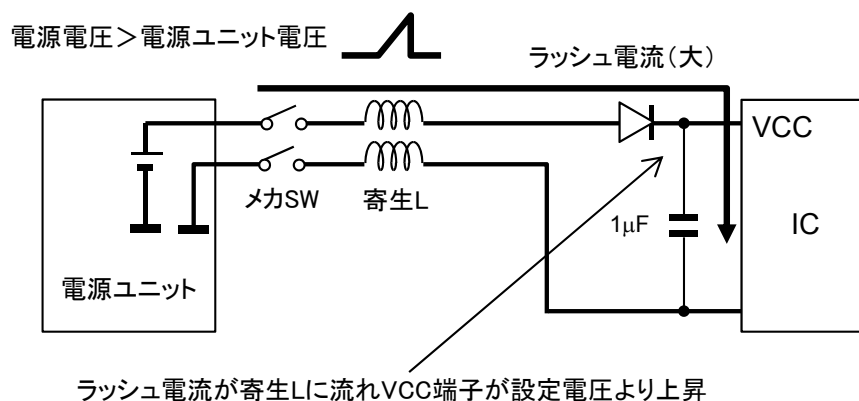


## アプリケーション情報(つづき)

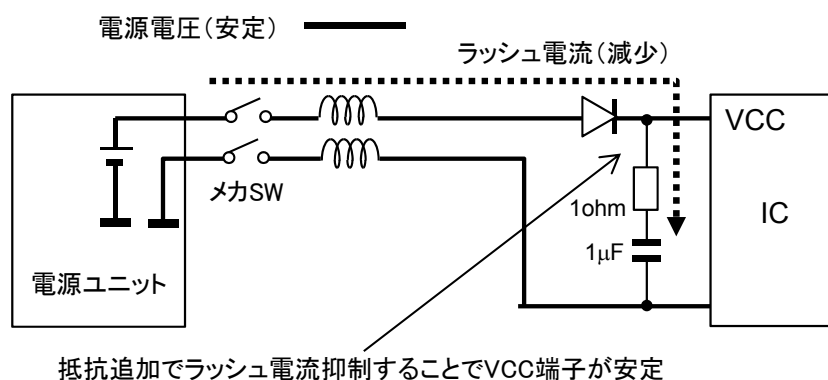
### 4. 電源投入時の注意事項

ICに電源を投入する際は、VCC電圧を $0.24\text{ V}/\mu\text{s}$ 以下の上昇速度で立上げ、また電源を遮断する際は、VCC電圧を $-0.24\text{ V}/\mu\text{s}$ 以上の下降速度で立下げを推奨いたします。特に高速での電源立上げを実施される場合は、VCC-GND間のバイパス容量にラッシュ電流が流れることによって、電源ユニットからICまでのVCC、GND配線の寄生インダクタンスの影響を受け、ICのVCC端子の電圧が設定電圧以上に上昇し、ICの絶対最大定格を超える可能性があります。なお、本現象が発生した場合は、バイパス容量と直列に抵抗を挿入し、ラッシュ電流を削減する事で抑制効果がありますので、対策効果のご確認をお願いします。

(発生回路例) 例えば電源ユニットオン状態で、メカSWでICに電源を投入する場合



(対策回路例)

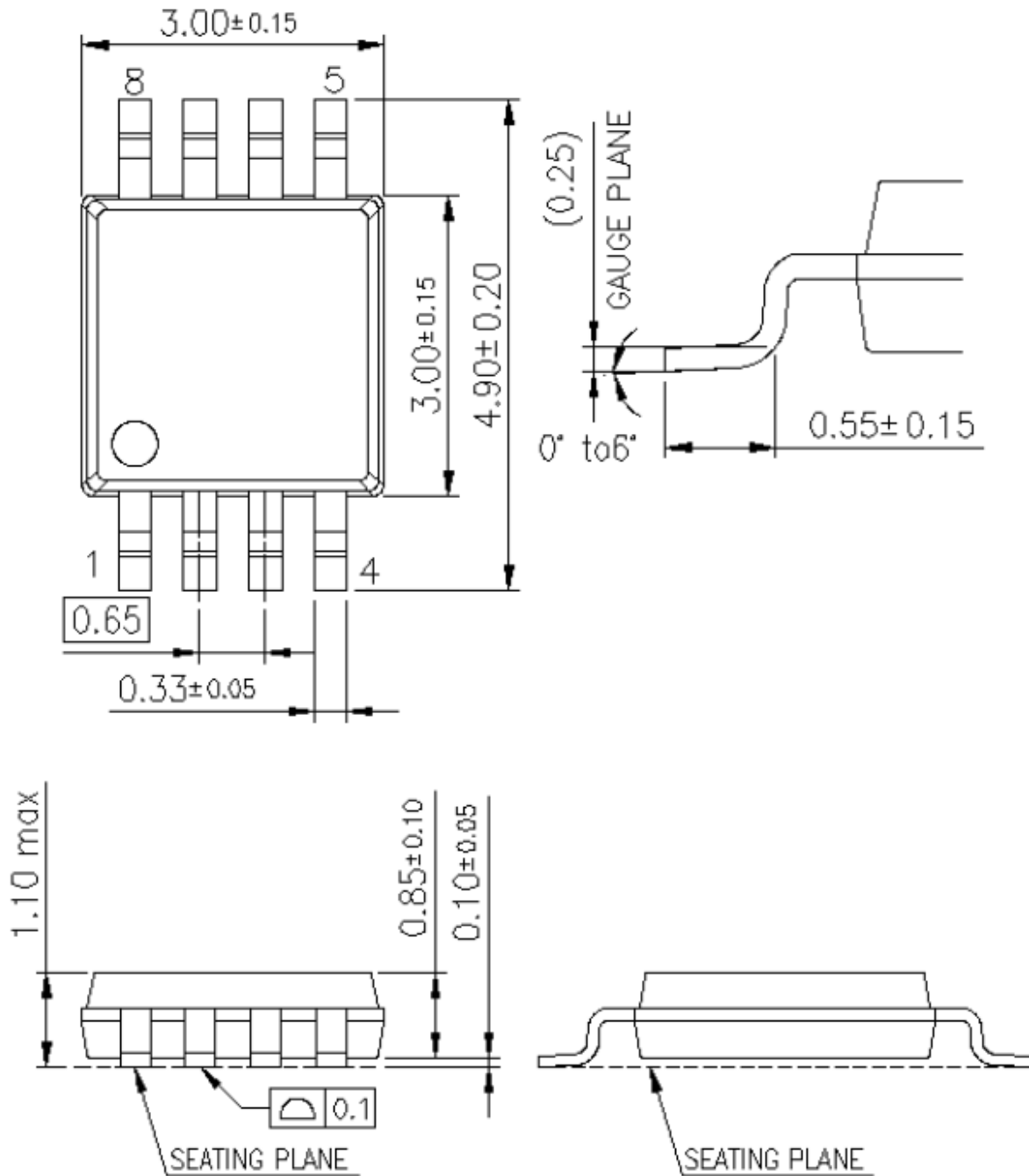


### パッケージ情報

パッケージコード : MSOP008-P-0150XZL (MSOP8)

単位 : mm

パッケージ図面



封止材質: Br/Sbフリーエポキシ樹脂

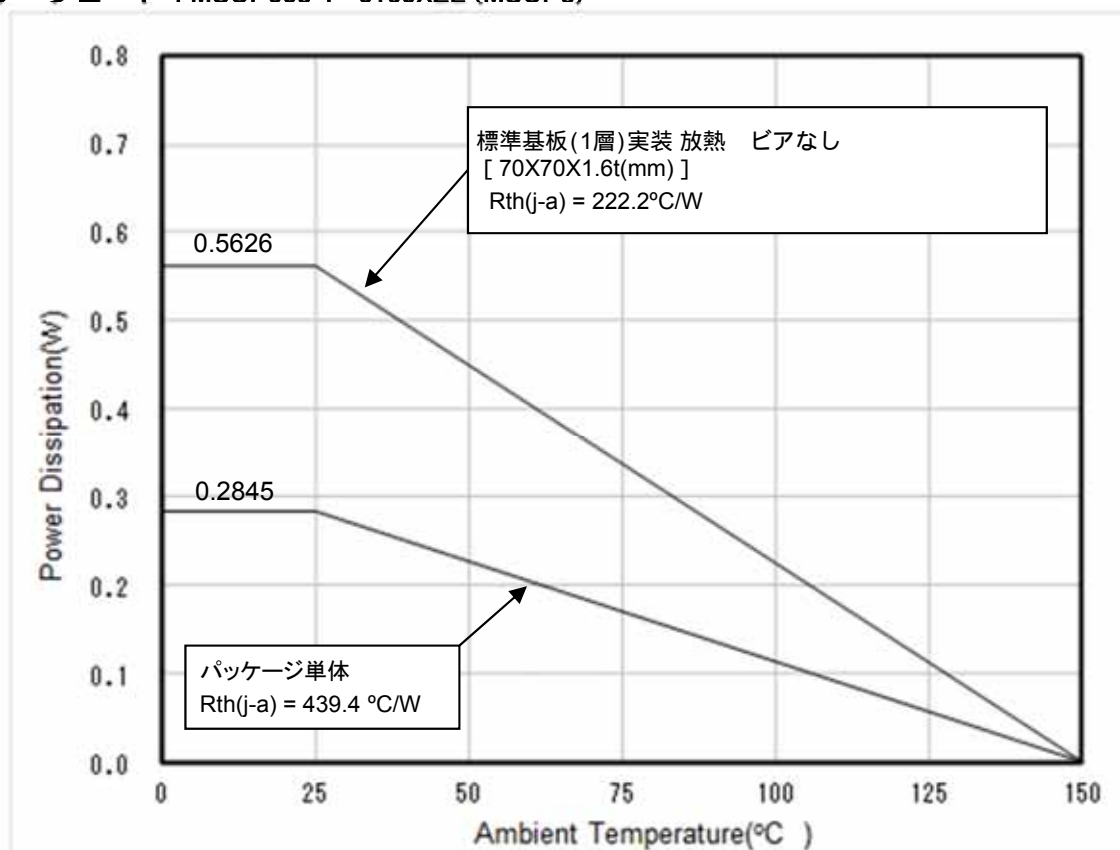
リード材質: Cu合金

リード表面処理: Snめっき

### パッケージ情報(つづき)

許容損失 (技術資料)

パッケージコード : MSOP008-P-0150XZL (MSOP8)



## パッケージ情報(つづき)

### 許容損失 (補足資料)

[評価環境について]

許容損失 (技術資料) は、SEMI規格準拠の周囲環境における評価結果です。  
(評価時、周囲温度 $T_a$ は、25 )

[評価基板情報の補足]

許容損失 (技術資料) 記載の実装基板仕様の補足情報を以下に示す。

表示	配線層数	基材
紙フェノール	1層	FR-1
ガラスエポキシ	1層	FR-4
ガラスエポキシ2層	2層	FR-4

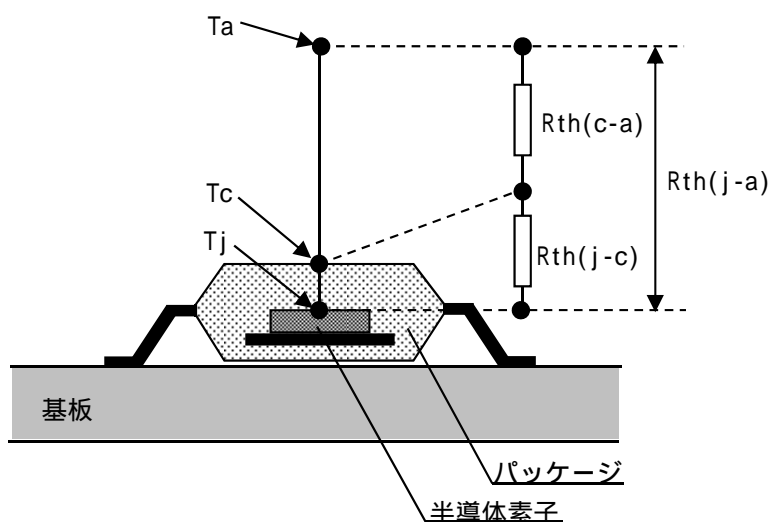
[許容損失 (熱抵抗) に関する注意事項]

許容損失 (熱抵抗) は、基板の仕様・実装状態や周囲温度など、周囲のさまざま条件により、変動します。  
(固定値ではありません。)

許容損失 (技術資料) は、特定条件 (SEMI規格準拠の評価環境) における評価結果であり、周囲条件の変動に伴い、許容損失 (熱抵抗) も変動しますので、ご注意ください。

[各温度と熱抵抗の定義]

- $T_a$  : 評価対象の周囲の雰囲気 (air) 温度  
発熱体から離れた、対流・放射等の影響をあまり受けない安定した位置の温度
- $T_c$  : 基板実装面とは反対のパッケージ表面の中心付近温度
- $T_j$  : 半導体素子表面温度
- $R_{th(j-c)}$  : 1Wあたりの半導体素子接合部とパッケージ表面間の熱抵抗
- $R_{th(c-a)}$  : 1Wあたりのパッケージ表面と周囲雰囲気間の熱抵抗
- $R_{th(j-a)}$  : 1Wあたりの半導体接合部と周囲雰囲気間の熱抵抗  $R_{th(j-c)} + R_{th(c-a)}$  である



[関係式]

$$T_j = \{R_{th(j-c)} + R_{th(c-a)}\} \times P + T_a$$

$$= R_{th(j-a)} \times P + T_a$$

$$R_{th(j-c)} = \frac{T_j - T_c}{P} \quad ( /W)$$

$$R_{th(c-a)} = \frac{T_c - T_a}{P} \quad ( /W)$$

$$R_{th(j-a)} = \frac{T_j - T_a}{P} \quad ( /W)$$

P:消費電力

図1 熱抵抗定義



### 重要事項

- 機種展開や新たなセットにご使用になる場合は、信頼性を含む安全性確認をセット毎に必ずお客様の責任において実施してください。
- 本ICを用いた応用システムを設計する際、注意事項を十分確認の上、お客様の責任において行ってください。本文中には説明に対する注意事項および使用上の注意事項がありますので、必ずお読みください。
- 本ICは一般民生機器用に使用されることを意図しています。  
特別な品質、信頼性が要求され、その故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある下記のような用途へのご使用をお考えのお客様、および当社が意図した標準用途以外にご使用をお考えのお客様は、事前に当社営業窓口までご相談願います。ご相談なく使用されたことにより発生した損害などについては責任を負いかねますのでご了承ください。
  - 宇宙機器(人口衛星, ロケット, 等)
  - 輸送車両の制御機器(自動車, 航空機, 列車, 船舶, 等)
  - 生命維持を目的とした医療機器
  - 海底中継機器
  - 発電所制御機器
  - 防災・防犯装置
  - 兵器
  - その他: (1)–(7)と同等の信頼性を必要とする用途
- 本ICは、当社がISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定した製品を除き、自動車用アプリケーションでの使用を意図しておらず、また車載環境において使用されるようには設計されておりません。  
当社の文書による事前の承諾を得ることなく、本ICを自動車用アプリケーションに使用したことにより、お客様または第三者に損害等が発生した場合、当社は、一切その責任を負いません。
- 本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS 指令などの法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。  
お客様が適用される法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。
- ご使用の際は、本ICの向きに注意してください。間違った向きで実装した場合には発煙、発火の恐れがありますので十分に注意してご使用ください。
- 端子間短絡による破壊を防止するために、パターンレイアウトには十分ご注意ください。なお、本製品の端子配列については端子説明をご参照ください。
- 半導体デバイスの端子間はんたブリッジなどで破壊することがありますので、電源印加前に十分にプリント基板の確認を行ってください。  
また、実装後の運搬などではんだ層などの導電性異物が付着した場合も、同様の破壊が発生する可能性がありますので、実装品質については十分に技術検証をお願いします。
- 本製品は出力端子 - VCC間ショート(天絡)、出力端子 - GND間ショート(地絡)、および出力端子間ショート(負荷ショート)、ピン間リーク等の異常状態が発生した場合に破壊し、場合によっては発煙する可能性がありますので、十分注意してご使用ください。  
また、電源の電流能力が高いほど、上記破損、発煙が発生する可能性が高くなりますので、Fuseなどの安全対策を実施されることを推奨します。  
以下の端子については短絡保護回路が内蔵されておりますが、短絡させた場合、VCC電圧によっては破壊する可能性があります。  
Pin4(OUT1), Pin6(OUT2)
- 保護回路は、異常動作時に安全性を確保する目的で搭載されています。  
したがって、通常使用状態で保護回路が働くことがないように設計してください。  
特に温度保護回路については、出力端子 - VCC間ショート(天絡)、出力端子 - GND間ショート(地絡)によってデバイスの安全動作領域や最大定格を瞬時に超えるような場合は、温度保護回路が働く前に破壊することがあります。

### 重要事項(つづき)

11. モータコイル, 光ピックアップ, トランス等の誘導性負荷を駆動する場合はオン - オフ時に発生する負電圧や過大電圧が印加されないようにしてください。
12. 本製品はASO(安全動作領域)が定められておりますので, ASO内で動作させるように設計し, ICが破壊しないよう, 十分な評価を実施してください。
13. 外付け部品の故障によるリスクの検証をお願いします。
14. 本製品の実装時や他の工程などの取り扱いにおける要因(ESD、EOS、端子ストレス、機械的ストレスなど)による本製品の故障や特性変化の防止のため、説明書に従いご使用ください。
15. VCC には十分インピーダンスの低い電源を与え、IC 直近にバイパスコンデンサを接続してください。
16. VCC投入後、VCCが所定の電圧まで上昇する間に、モータ駆動によってVCC電圧が低下してしまう場合、正常に起動しない恐れがありますので、電源の電流能力について十分な評価・検討をお願いします。
17. 電源電圧, 負荷, 周囲温度条件に基づき許容損失を超えないよう十分なマージンをもった熱設計をしてください。

## 本書に記載の技術情報および半導体のご使用にあたってのお願いと注意事項

- (1) 本書に記載の製品および技術情報を輸出または非居住者に提供する場合は、当該国における法令、特に安全保障輸出管理に関する法令を遵守してください。
- (2) 本書に記載の技術情報は、製品の代表特性および応用回路例などを示したものであり、それをもってパナソニック株式会社、ヌヴォトンテクノロジージャパン株式会社または他社の知的財産権もしくはその他の権利の許諾を意味するものではありません。したがって、上記技術情報のご使用に起因して第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合、当社はその責任を負うものではありません。
- (3) 本書に記載の製品は、一般用途(事務機器、通信機器、計測機器、家電製品など)、もしくは、本書に個別に記載されている用途に使用されることを意図しております。  
特別な品質、信頼性が要求され、その故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある用途 — 特定用途(車載機器、航空・宇宙用、輸送機器、交通信号機器、燃焼機器、医療機器、安全装置など)でのご使用を想定される場合は事前に当社営業窓口までご相談の上、使用条件等に関して別途、文書での取り交わしをお願いします。文書での取り交わしなく使用されたことにより発生した損害などについては、当社は一切の責任を負いません。
- (4) 本書に記載の製品および製品仕様は、改良などのために予告なく変更する場合がありますのでご了承ください。したがって、最終的な設計、ご購入、ご使用に際しましては、事前に最新の製品規格書または仕様書をお求め願ひ、ご確認ください。
- (5) 設計に際しては、絶対最大定格、動作保証条件(動作電源電圧、動作環境等)の範囲内でご使用いただきますようお願いいたします。特に絶対最大定格に対しては、電源投入および遮断時、各種モード切替時などの過渡状態においても、超えることのないように十分にご検討をお願いいたします。保証値を超えてご使用された場合、その後発生した機器の故障、欠陥については当社として責任を負いません。  
また、保証値内のご使用であっても、半導体製品について通常予測される故障発生率、故障モードをご考慮の上、当社製品の動作が原因でご使用機器が人身事故、火災事故、社会的な損害などを生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などのシステム上の対策を講じていただきますようお願いいたします。
- (6) 製品取扱い時、実装時およびお客様の工程内における外的要因(ESD、EOS、熱的ストレス、機械的ストレス)による故障や特性変動を防止するために、使用上の注意事項の記載内容を守ってご使用ください。分解後や実装基板から取外し後に再実装された製品に対する品質保証は致しません。  
また、防湿包装を必要とする製品は、保存期間、開封後の放置時間など、個々の仕様書取り交わしの折に取り決めた条件を守ってご使用ください。
- (7) 本書に記載の製品を他社へ許可なく転売され、万が一転売先から何らかの請求を受けた場合、お客様においてその対応をご負担いただきますことをご了承ください。
- (8) 本書の一部または全部を当社の文書による承諾なしに、転載または複製することを堅くお断りいたします。