

TB62215AFG 使用上の注意点

この資料（アプリケーションノート）は、応用例や注意事項をお客様にご提示して、お客様が正しく製品を使っていたくことを目的としています。アプリケーションノートの性質上、応用例などで保証項目でない部分が含まれておりますことを予め申し上げておきます。

1. 電源電圧

1.1 電源電圧の動作範囲

絶対最大定格は 40V ですが、動作電源電圧は 10V～38V の範囲内でご使用ください。

1.2 電源投入／遮断方法

VM 電源投入は、RESET 信号を High に、ENABLE 信号を Low とした状態で行ってください。また、VM 電源遮断時も同様に RESET 信号を High に、ENABLE 信号を Low とした状態で行ってください。電源投入時の出力誤動作を防止するために、電源監視機能を設けていますが、より安全にご使用いただくためには、投入時、遮断時は、RESET 信号を High レベル、ENABLE 信号を Low レベルとすることを推奨します。

モータ電源端子がオープン状態で入力信号が入った場合について

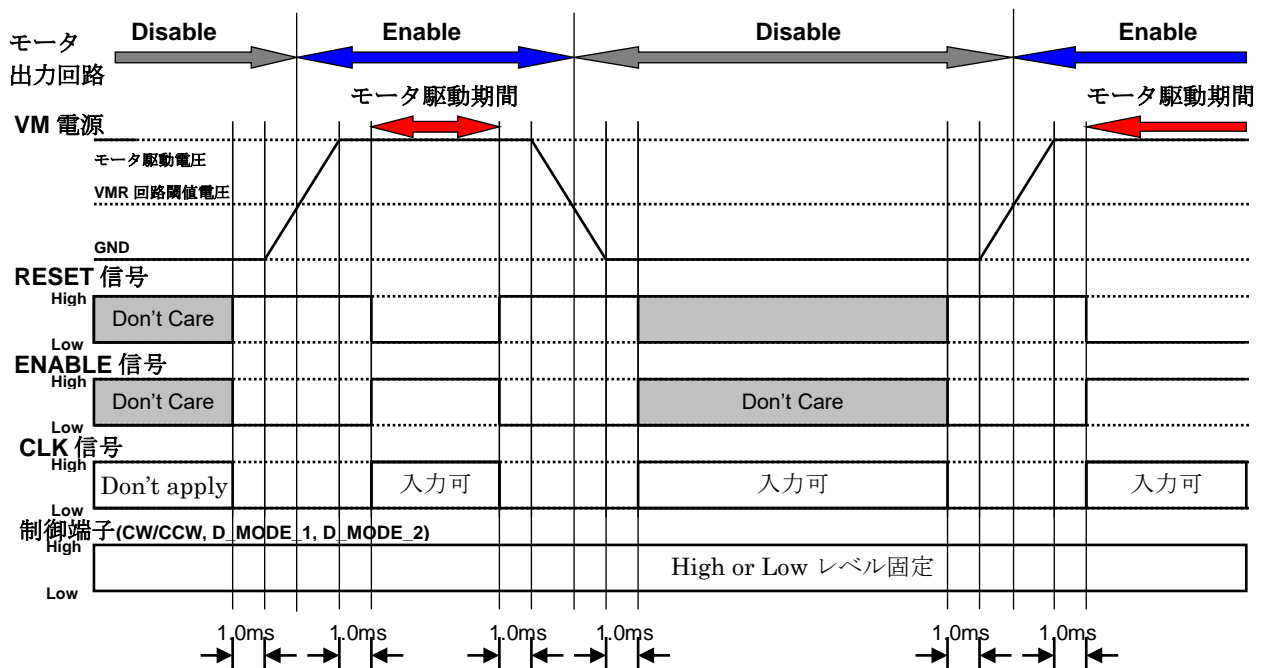
モータ電源が供給されないで入力信号が入った場合でも入力信号の電位がモータ電源側に回りこまない回路設計になっており、誤動作、破壊を引き起こすことはありません。しかしながら、出荷検査の項目とはなっており、製品の保証項目ではなく、IC 設計上の設計保証の項目となっております。

モータ電源電圧の供給ラインにはパワーオンリセット機能を実現するための電源監視回路(VMR 回路)が設けられており、モータ電源電圧がこの回路の閾値を越えた場合にリセット解除状態、閾値を下回った場合にリセット状態となります。

モータ電源電圧供給開始時では、モータ電源電圧が想定されるモータ駆動電圧に到達する以前に信号が入力された場合、VMR 回路の閾値を超えたタイミングで予期せぬモータ動作が開始されます。この場合、想定された電圧以外でのモータ動作となりますので、モータの誤動作につながります。

同様に、モータ電源電圧遮断時でも、信号が入力されたままモータ電源電圧が下がっていった場合、モータの誤動作につながると共に、VMR 回路の閾値を下回ったタイミングでモータが停止します。

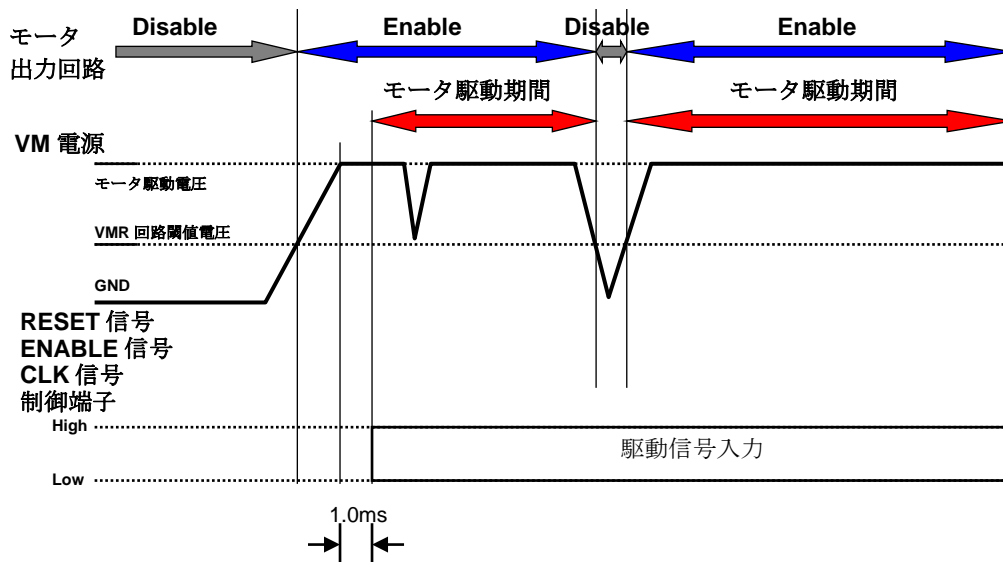
モータ誤動作防止、安定動作のため、モータ電源電圧が変動する過渡状態に入力信号を入れないよう、制御されることを推奨いたします。参考の電源投入、電源遮断シーケンスは下記となります。



モータ駆動中にモータ電源電圧が降下した場合について

モータ駆動中に、モータ電源電圧が瞬間的に停止をした場合、電源監視回路(VMR 回路)により、モータ出力回路は出力停止状態となるように制御され、リセット状態となります。この場合、モータ駆動動作を再開させるためには電源電圧の再投入が必要となります。

また、モータ電源電圧が降下し、且つ、VMR回路の閾値を下回らない場合、モータへ供給される電圧変動にともないモータの誤動作することが想定されますが、モータ出力回路は動作状態を継続します。



項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
VM 復帰電圧	V _{MR}	T _a = 25°C, V _M = 24 V	7.0	8.0	9.0	V

電源 VM の起動後に一時的な停電が発生した場合、V_{cc} 端子電圧が 4.75V 未満で VM が 7V 以上に戻ると、IC 内蔵保護回路が動作し、IC の動作が停止する場合があります。

この様な VM 電源の変動が発生した場合は、VM を一時的に GND レベルまで下げることで動作停止を回避することができます。また、IC の動作が停止しても、DMODE1 端子と DMODE2 端子の両方を Low レベルに設定することで解除することができます。

2. 出力電流

2.1 出力設定電流値誤差

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
出力電流 c h 間誤差	ΔI_{OUT1}	出力電流のチャット間の誤差	-5	0	5	%
出力設定電流値誤差	ΔI_{OUT2}	$I_{OUT}=1.0A$	-5	0	5	%

出力設定電流値誤差については、 $I_{out}=1.0A, 0.4A$ 時の出荷検査を実施しております。0.4~1.0A の範囲においての出力設定電流値誤差については、出荷検査の項目とはなっており、製品の保証項目ではなく、IC 設計上の設計保証の項目となっております。

2.2 OSC_M 発振周波数、チョッピング周波数の設定範囲

$T_a = 25^\circ C, V_M = 24 V, 6.8 mH/5.7 \Omega$

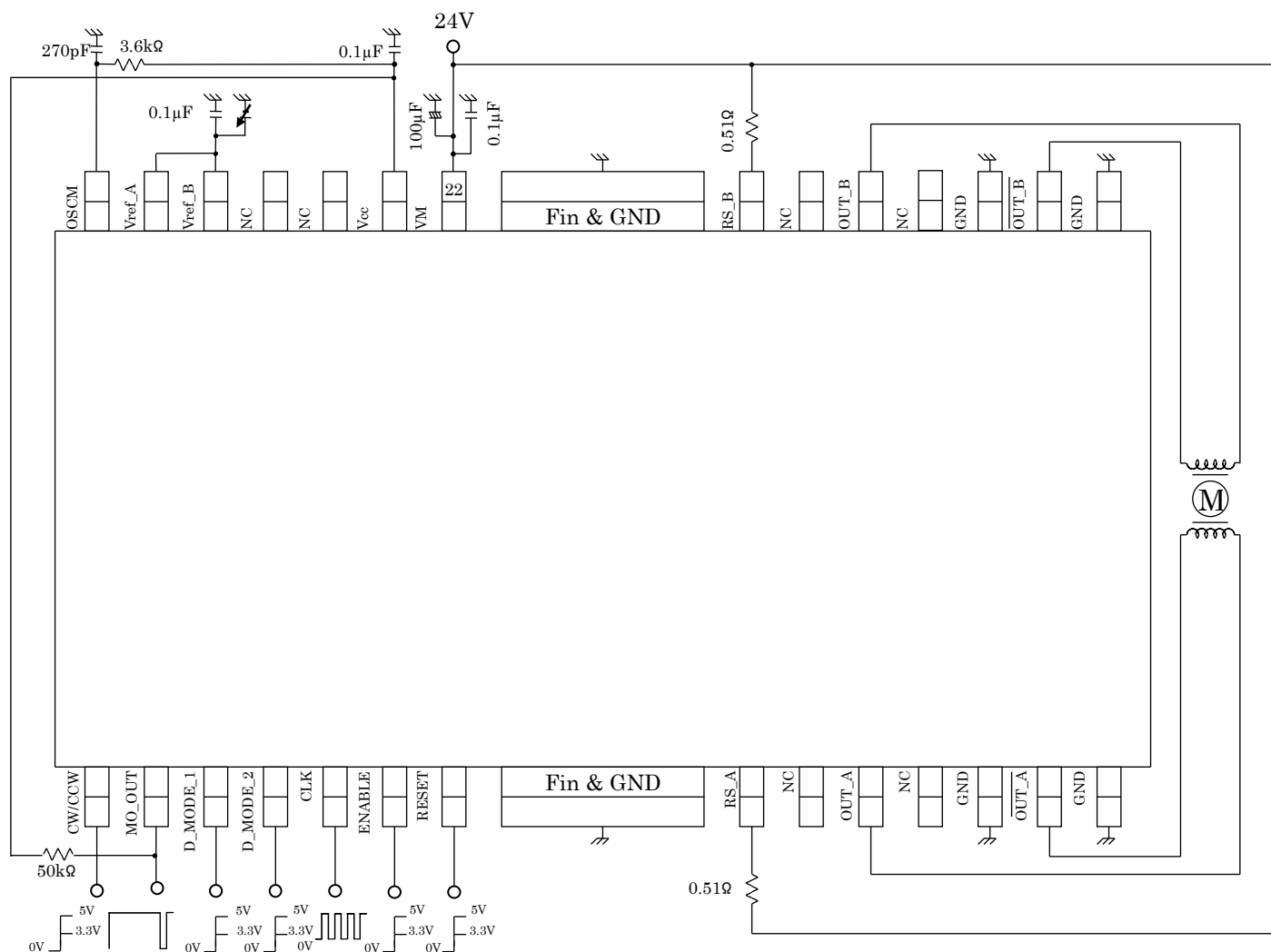
項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
OSC_M 発振周波数	f_{CR}	$C_{osc} = 270 pF, R_{osc} = 3.6 k\Omega$	1200	1600	2000	kHz
チョッピング可能周波数範囲	$f_{chop(RANGE)}$	$V_M = 24 V,$ 出力 ACTIVE ($I_{OUT} = 1.0 A$)	40	100	150	kHz
チョッピング設定周波数	f_{chop}	出力 ACTIVE ($I_{OUT} = 1.0 A$), CR = 1600 kHz	-	100	-	kHz

通常、1 PWM 周期にて Charge→Slow→Fast を繰り返しますが、1 PWM 周期内にて設定電流値とならない場合、次の PWM 周期に掛けて Charge を継続します。
この場合、見かけ上の 1 PWM 周期が通常の 2 倍、つまり、チョッピング周波数が設定値の 1/2 となることがあります。
このことを踏まえ、使用されるチョッピング周波数を設定してください。

3. TB62215AFG の応用回路例

3.1 Vref 電圧を外部から直接供給する場合

各素子のところにある数値は推奨値です。各入力条件の数値につきましては、製品仕様書記載の推奨動作条件をご確認ください。



注: 必要に応じて、バイパスコンデンサの追加をお願いします。

GND 配線は、できる限り 1 点接地になると共に放熱設計を考慮したパターンになるように設計してください。各モードなどの設定端子を SW で制御する場合、ハイインピーダンスにならないようにプルダウンもしくはプルアップしてください。

入力するデータに関しましては、ファンクションの項目をご参照の上、入力してください。

応用回路例は、参考例であり、量産設計に際しては、十分な評価を行ってください。

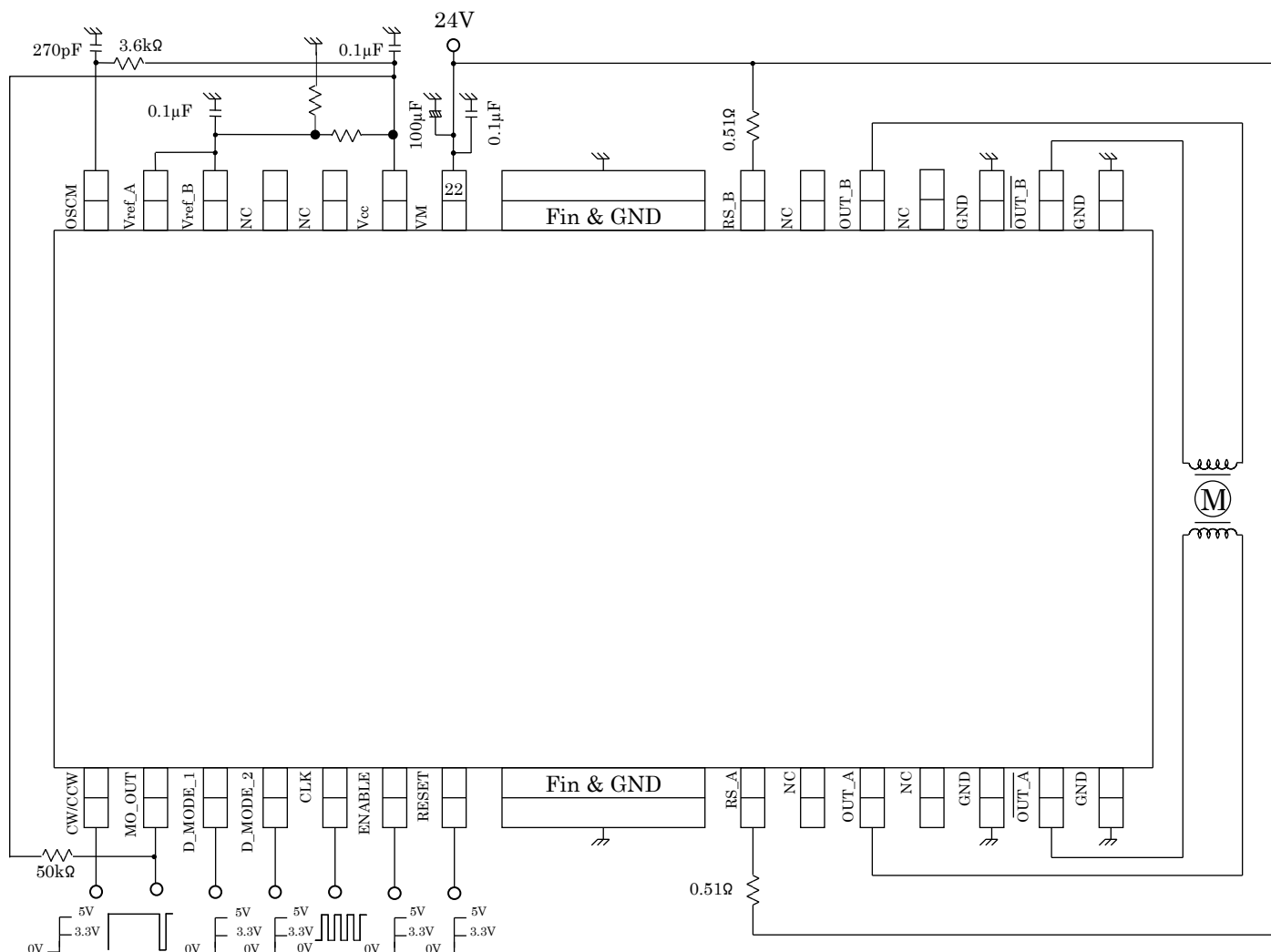
また、工業所有権の使用の許諾を行うものではありません。

回路内の部品は、特性確認のために使用しているものであり、応用機器の誤動作や故障が発生しないことを保証するものではありません。

出力間のショート、および出力の天絡、地絡時に IC の破壊の恐れがありますので、出力ライン、VDD (VM) ライン、GND ラインの設計は十分注意してください。また、回転挿しをした場合、低耐圧素子に高耐圧がかかる等により破壊することが考えられますので、十分注意して実装してください。また、この製品には、過電圧保護の回路は搭載しておりません。したがって、Spec 以上の過剰な電圧が印加された場合、IC が破壊します。電源は、必ず Spec の範囲内でお使いいただけますようお願いいたします。

3.2 Vref 電圧を内部 VCC 電圧から抵抗分圧で供給する場合

各素子のところにある数値は推奨値です。各入力条件の数値につきましては、製品仕様書記載の推奨動作条件をご確認ください。



注: 必要に応じて、バイパスコンデンサの追加をお願いします。

GND 配線は、できる限り 1 点接地になると共に放熱設計を考慮したパターンになるように設計してください。各モードなどの設定端子を SW で制御する場合、ハイインピーダンスにならないようにプルダウンもしくはプルアップしてください。

入力するデータに関しましては、ファンクションの項目をご参照の上、入力してください。

応用回路例は、参考例であり、量産設計に際しては、十分な評価を行ってください。

また、工業所有権の使用の許諾を行うものではありません。

回路内の部品は、特性確認のために使用しているものであり、応用機器の誤動作や故障が発生しないことを保証するものではありません。

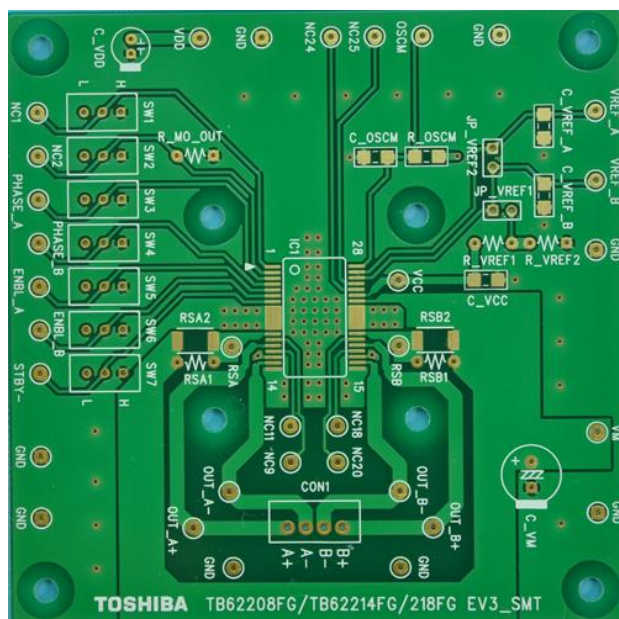
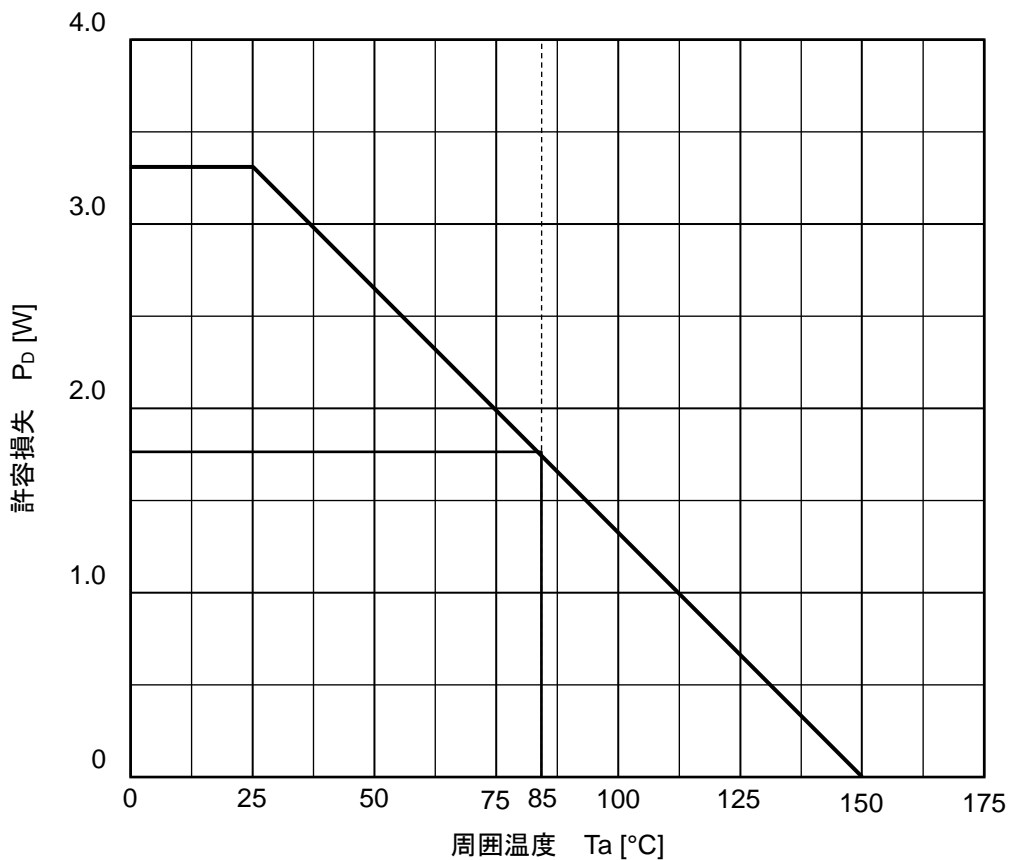
出力間のショート、および出力の天絡、地絡時に IC の破壊の恐れがありますので、出力ライン、VDD (VM) ライン、GND ラインの設計は十分注意してください。また、回転挿しをした場合、低耐圧素子に高耐圧がかかる等により破壊することが考えられますので、十分注意して実装してください。また、この製品には、過電圧保護の回路は搭載しておりません。したがって、Spec 以上の過剰な電圧が印加された場合、IC が破壊します。電源は、必ず Spec の範囲内でお使いいただけますようお願いいたします。

4. $P_D - T_a$ (パッケージの許容損失)

HSOP28-P-450-0.8 のガラスエポキシ系 専用 2 層基板実装時

(2 相基板 Cu 厚: 55 μ m、基板サイズ: 85mm \times 85mm \times 1.6 mm, θ (j-a): 38°C/W(typ.))

※値は実力値です。



【HSOP28-P-450-0.8】

5. 電力損失

IC が消費する電力については、大枠、「出力部のトランジスタが消費する電力」と、「ロジック部およびブリドライバ回路の消費する電力」の 2 つの部分に分けることができます。

- 出力部の消費電力 (R_{ON} (上下) = 1.0Ω として計算しています。)
- Charge Mode、Fast Decay Mode、Slow decay mode、いずれのモードでも、電力は H ブリッジ上下のトランジスタのうち、2 つによって消費されます。

1 H ブリッジ(A 相用、もしくは B 相用)のトランジスタ部の電力は以下の式で表すことができます。

$$P(\text{out}) = I_{\text{OUT}}(\text{A}) \times V_{\text{DS}}(\text{V}) = I_{\text{OUT}}^2 \times R_{\text{ON}}$$

IM 系の消費電力は動作時と停止時に分けて計算します。

$$I(\text{IM3}) = 5.0 \text{ mA (typ.): 動作時}$$

$$I(\text{IM1}) = 2.0 \text{ mA (typ.): 停止時}$$

ロジック部は、 V_M 電源に内部接続された、レギュレータ電源により動作するため IM 系の電流として現れます。IM 系 (V_M に接続される回路により消費される電流と出力段がスイッチングすることにより消費される電流の合計) は V_M (24 V) に接続されていますので、消費電力は以下のように見積もることができます。

$$P(\text{IM3}) = 24(\text{V}) \times 0.005(\text{A}) = 0.12(\text{W})$$

$$P(\text{IM1}) = 24(\text{V}) \times 0.002(\text{A}) = 0.048(\text{W})$$

従って、通常動作時の全体の消費電力 P は、

$$P = P(\text{out}) + P(\text{IM3}) = P(\text{out}) + 0.12(\text{W})$$

となります。P(out)は励磁モードにより異なるため、全体の消費電力も異なります。停止時の消費電力 P は、下記の通りとなります。

$$P = P(\text{IM1}) = 0.048(\text{W})$$

5.1 熱設計に関して

基板などにおける熱設計に関しては、十分実装評価を行ってください。

周囲温度が高ければ、許容損失は小さくなります。Pd-Ta 特性データにより、マージンのある放熱設計をお願いします。周囲温度とジャンクション温度の関係は以下式により計算されます。必ずジャンクション温度は 150°C 以下としてください。

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

※: $R_{\text{th}}(j-a)$: ジャンクション-周囲温度間熱抵抗

※: T_a : 周囲温度

$R_{\text{th}}(j-a)$ は実装基板などの使用環境に依存しますので注意してください。

製品取り扱い上のお願ひ

株式会社東芝およびその子会社ならびに関係会社を以下「当社」といいます。

本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステムを以下「本製品」といいます。

- 本製品に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器（ヘルスケア除く）、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、発電関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口まで、または当社 Web サイトのお問い合わせフォームからお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。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 指令等、適用ある環境関連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。お客様がかか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。

東芝デバイス&ストレージ株式会社

<https://toshiba.semicon-storage.com/jp/>