

TB67S508FTG

使用上の注意点

概要

TB67S508FTGはPWMチョッパ型2相バイポーラ駆動方式のステッピングモータドライバICです。BiCDプロセスを使うことにより、出力耐圧40 V、最大電流3.0 Aを実現しています。

1. 電源電圧

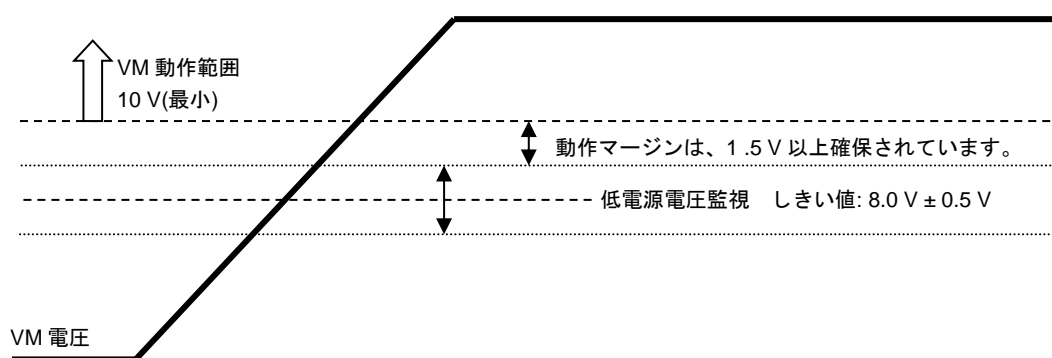
電源電圧と動作範囲

本製品をご使用頂くにあたり、VM 端子、VREF_A 端子、VREF_B 端子へ電圧印加が必要になります。VM 端子の絶対最大定格は 40 V ですが、10 ~ 35 V の範囲内でご使用ください。VREF_A および VREF_B 端子の絶対最大定格は 6 V ですが、0 ~ 3.6 V の範囲でご使用ください。

なお、VREF_A 端子および VREF_B 端子への印加電圧は、IC 内部レギュレータ出力 V_{CC} (CC 端子より出力) からの抵抗分圧でご使用頂くことも可能です。その際、分圧抵抗の合計が 10 k Ω ~ 30 k Ω の範囲での使用を推奨します。

電源シーケンス

低電源電圧検出機能を内蔵しているため電源投入/遮断時の手順は特に必要ありません。ただし VM 電圧の立ち上げ/立ち下げ時には、モータ動作を OFF 状態にすることを推奨します。VM 電圧が使用電圧まで上昇し安定な状態になってから、入力信号を切り替えてモータを動作させてください。



タイミングチャートは機能・動作を説明するため、単純化しています。

2. 出力電流

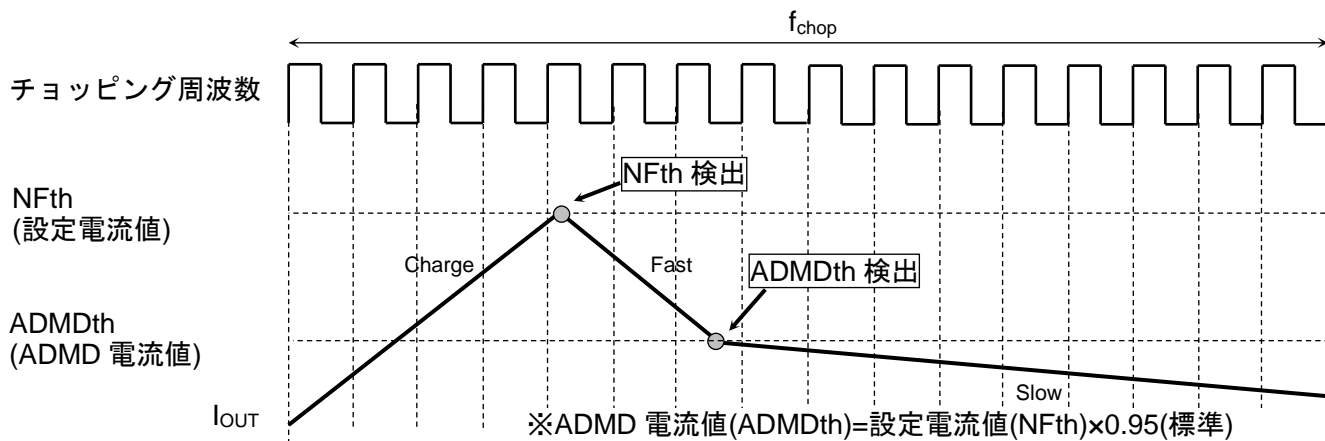
モータの電流は、2.8 A 以下でご使用ください。また使用条件 (周囲環境温度や基板配線、放熱経路、励磁設計など) によって実際に使用可能な最大電流値が制限されます。動作環境下で熱計算/実評価の上、最適な電流値に設定いただきますようお願い致します。

3. 制御信号入力

VM 電圧が印加されていない状態で、入力端子にロジック信号が入力された場合でも、入力から電源への電流回り込みは発生しない回路構成となっておりますが、VM 電圧が使用電圧まで上昇し安定な状態となるまでは、モータ動作を OFF 設定にすることを推奨します。

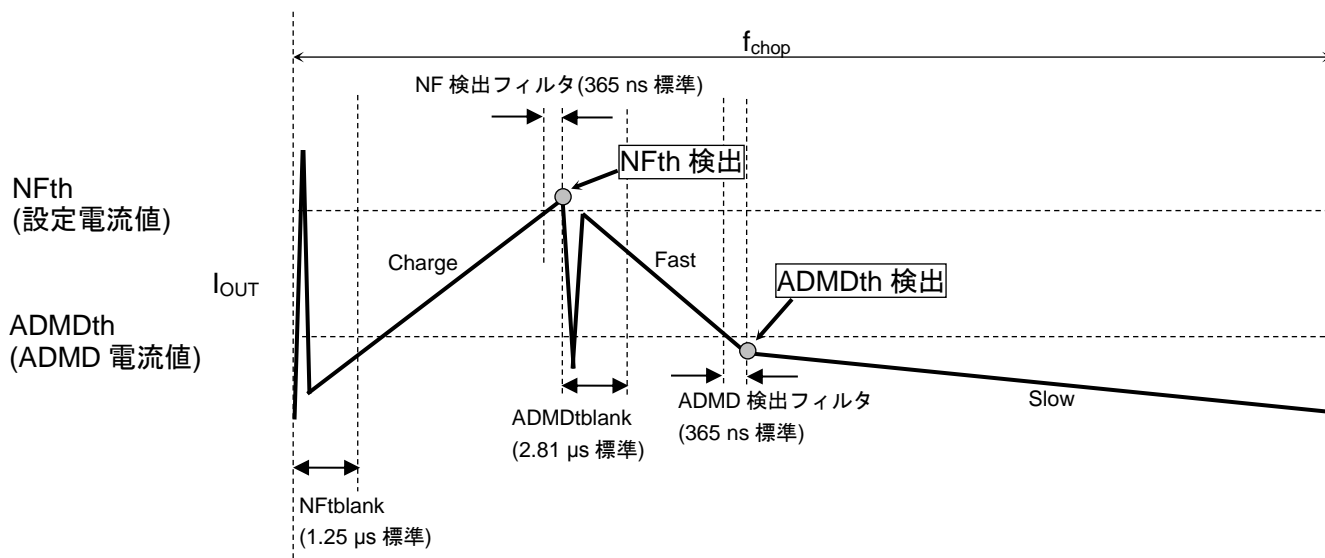
4. ADMD(Advanced Dynamic Mixed Decay)方式の定電流 PWM 制御

ADMD 制御とは、電源からモータへのチャージ電流と、モータから電源への回生電流の両方をモニタすることで、電源回生量を適正化し効率よくモータを制御する技術です。
ADMD 制御は下記タイミングチャートのとおり、【Charge→NF:設定電流値到達→Fast→ADMDth 到達→Slow→ f_{chop} 1 周期到達→Charge に戻る】の流れで動作します。



タイミングチャートは機能・動作を説明するため、単純化しています。タイミングチャート内の値は参考値です。

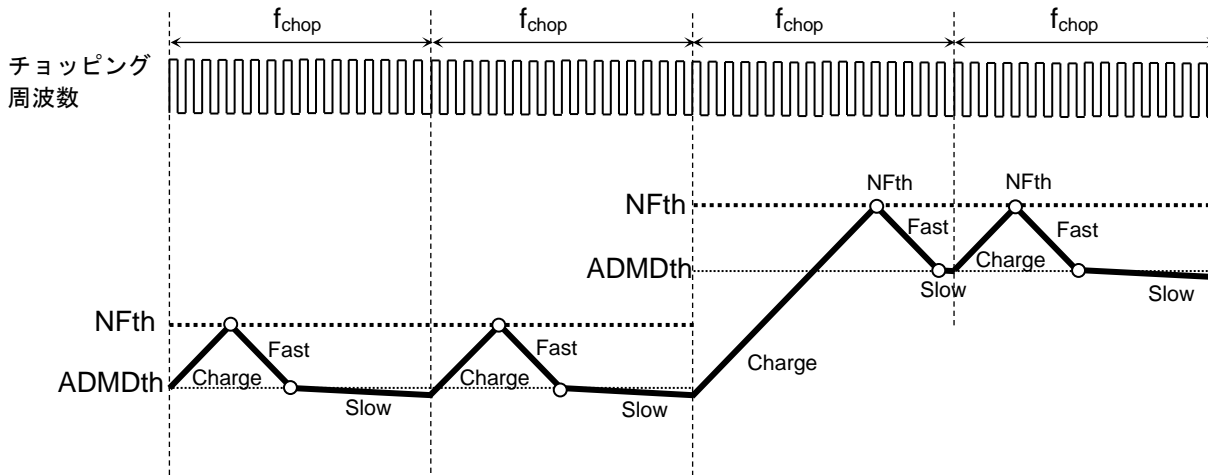
外部からのノイズ飛び込みなどによる電流誤検出を防止するため、下記のとおり各種フィルタが設定されています。使用するモータのL値が小さく、ADMDtblank 期間内に ADMDth(ADMD 電流値)に電流値が到達する場合は、ADMDtblank 期間経過後に、Slow 動作に切り替わります。この場合、ADMD 電流値(ADMDth)は、設定電流値(NFth)×0.95(標準)よりも低くなります。



タイミングチャートは機能・動作を説明するため、単純化しています。タイミングチャート内の値は参考値です。

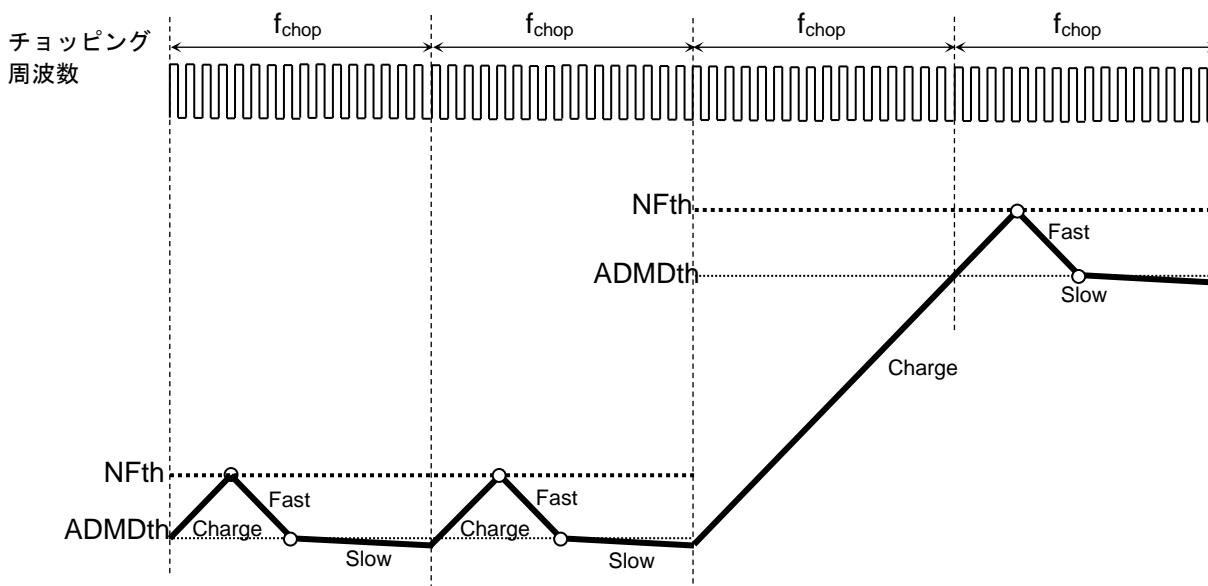
ADMD 電流波形について

- ・ 設定電流値(NFth)が増加方向の場合



タイミングチャートは機能・動作を説明するため、単純化しています。

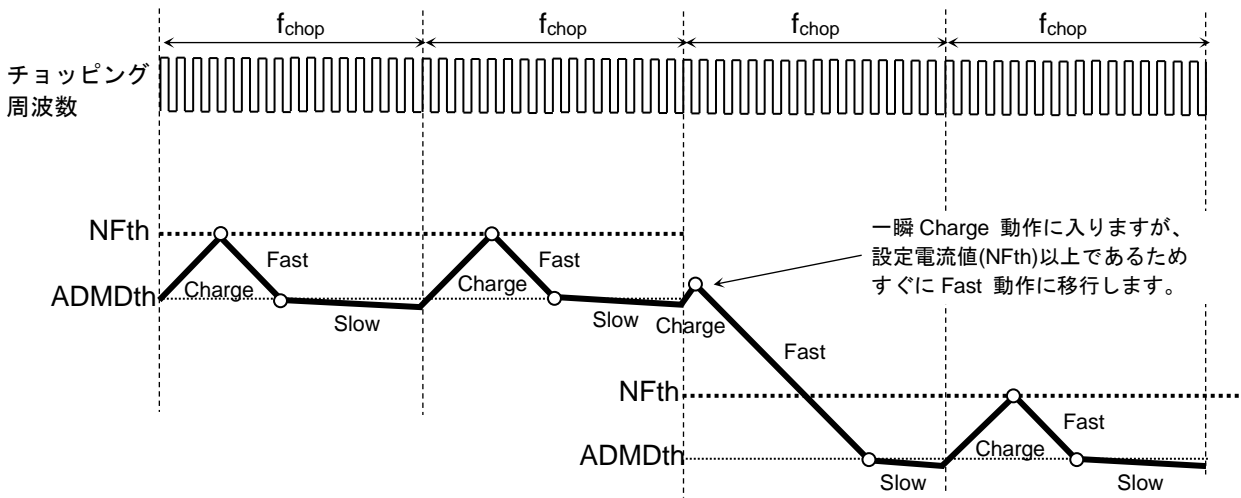
- ・ Charge 期間が f_{chop} 1 周期以上の場合



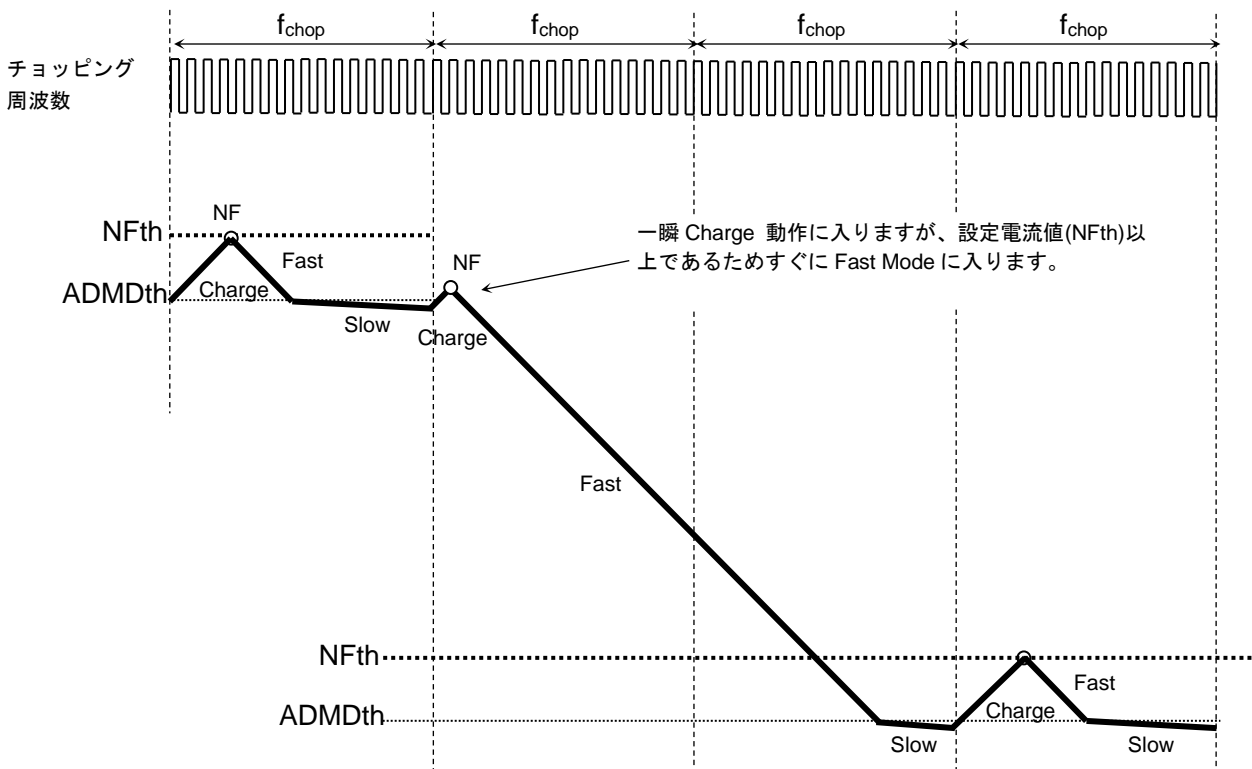
タイミングチャートは機能・動作を説明するため、単純化しています。

チョッピング周期(f_{chop})の 1 周期の間に、モータ電流が設定電流値(NFth)に到達しない場合、次のチョッピング周期(f_{chop})も Charge 動作が継続し、設定電流値(NFth)到達後に Fast 動作へ移行します。

・ 設定電流値(NFth)が減少方向の場合



・ Fast 期間中に fchop 1 周期到達する場合(fchop 周期内に電流が ADMDth に到達しない)



チョッピング周期(f_{chop})の 1 周期の間に、モータ電流が ADMD 電流値(ADMDth)に到達しない場合、次のチョッピング周期(f_{chop})も Fast 動作が継続し、ADMD 電流値(ADMDth)到達後に Slow 動作へ移行します。

設定電流値(I_{OUT})について

定電流 PWM 制御時の設定電流値については、リファレンス電圧 (V_{REF}) を設定することによって、決定します。

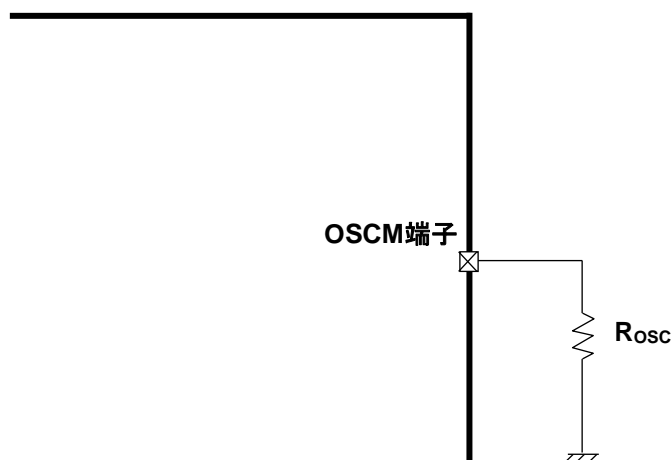
設定電流値(I_{OUT})は以下の式で計算できます。

$$I_{OUT} = V_{REF} \times 0.833$$

例 : V_{REF} = 2.0 V の場合、I_{OUT} = 1.67 A となります。

チョッピング周波数(f_{chop})について

モータ電流の定電流制御のチョッピング周波数は、OSCM端子とGND間に接続する抵抗R_{osc}により設定することが可能です。また、OSCM端子に外付け部品をつけず、固定値のチョッピング周波数で使用することも可能です。



等価回路は、回路を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。

チョッピング周波数 (f_{chop}) は以下の式で計算できます。
一般的には 70 kHz 程度の周波数を基準にし、40 kHz から 100 kHz 程度の周波数範囲で設定される事を推奨します。

$$f_{chop} = f_{OSCM} / 16$$

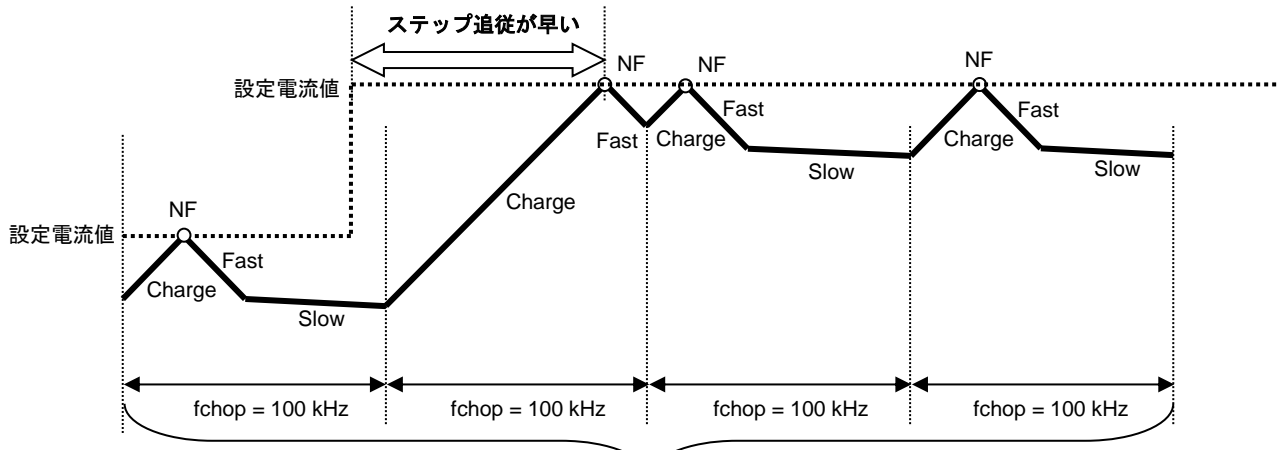
$$f_{OSCM} = 1 / (90.9 \times 10^{-12} \times R_{OSC})$$

例 : R_{OSC} = 10 kΩ の場合、f_{OSCM} = 1.1 MHz(標準)、f_{chop} = 68.8 kHz(標準)

OSCM 端子がオープンまたは GND ショートした状態では、IC 内部で自動生成された周波数 f_{OSCM2} = 1.080 MHz(標準)、f_{chop} = 67.5 kHz(標準)で動作します。

チョッピング周波数を上げた場合、電流ステップの追従性が良くなり、モータをより高速で回転させることができます。ただし出力 MOSFET のスイッチング回数が、チョッピング周波数が低い場合と比べ増えるため、スイッチング損失/発熱量の増加につながる場合があります。

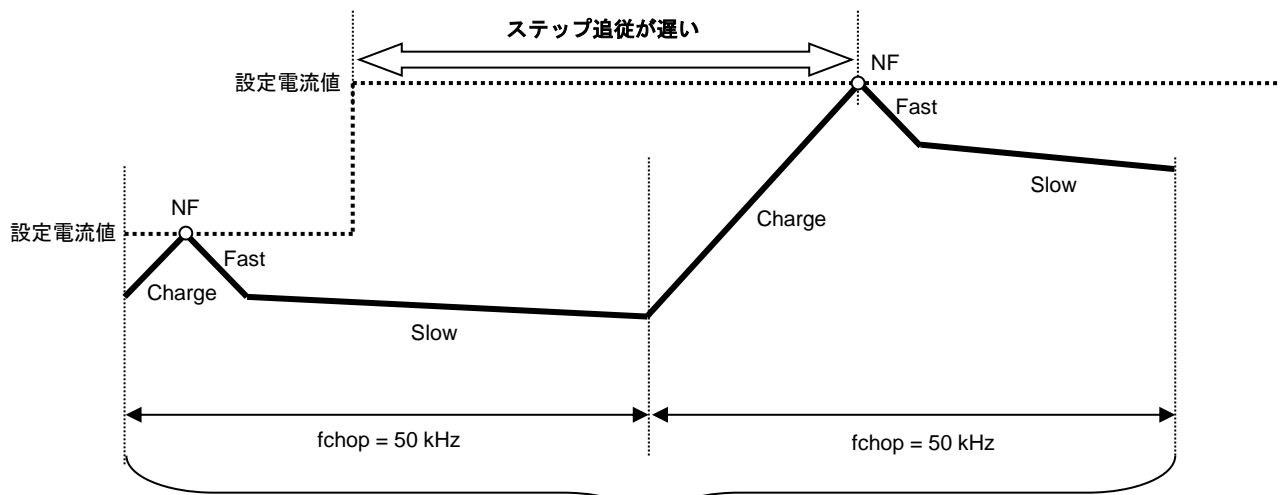
(例 1) チョッピング周波数 (fchop) = 100 kHz の場合



チョッピングの回数が多い (⇒ スイッチング損失/発熱量が大きい)

タイミングチャートは機能・動作を説明するため、単純化しています。

(例 2) チョッピング周波数 (fchop) = 50 kHz の場合



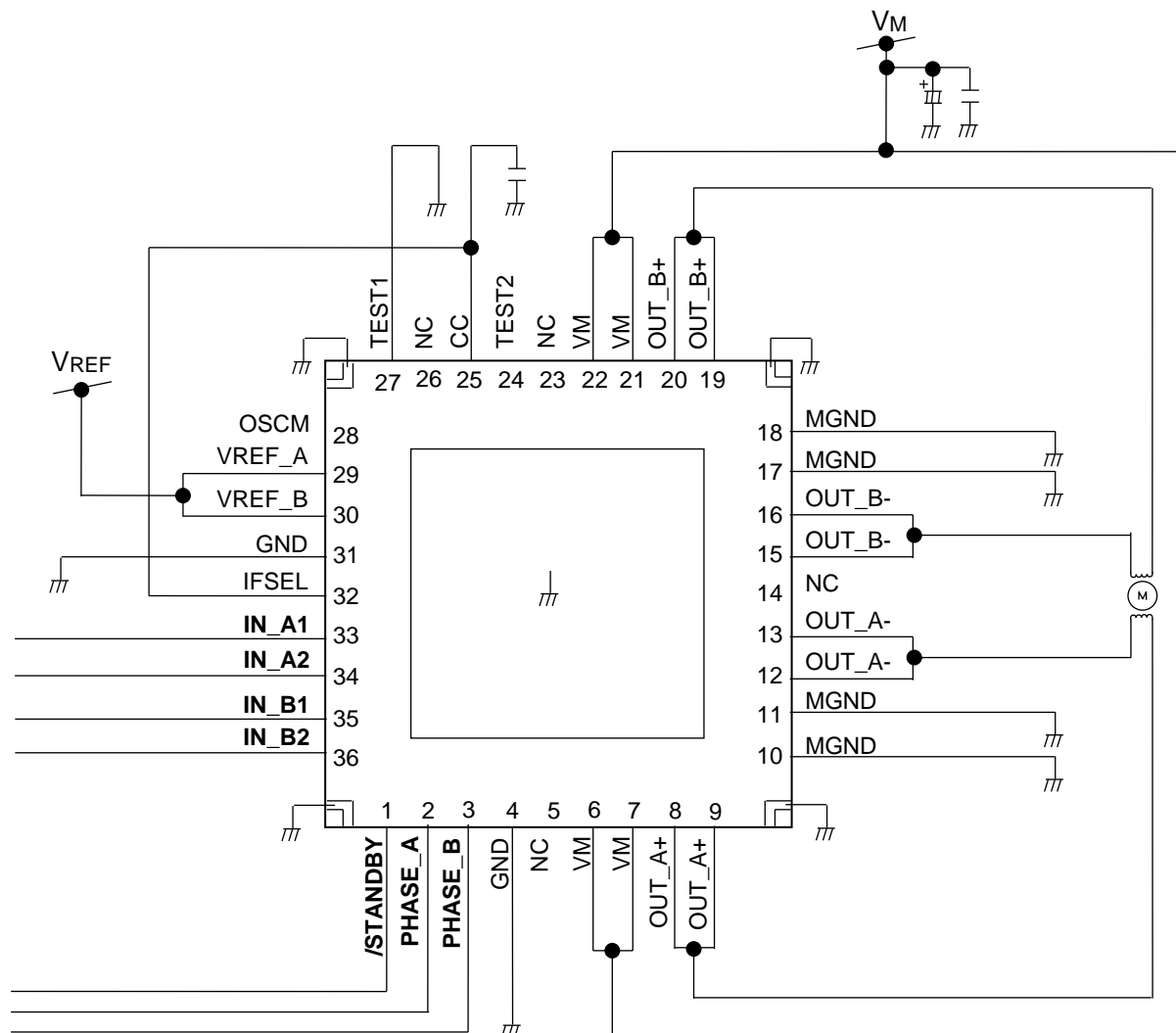
チョッピングの回数が少ない (⇒ スイッチング損失/発熱量が小さい)

タイミングチャートは機能・動作を説明するため、単純化しています。

一般的には 70 kHz 程度の周波数を基準にし、40 kHz から 100 kHz 程度の周波数範囲で設定される事を推奨します。

5. 応用回路例

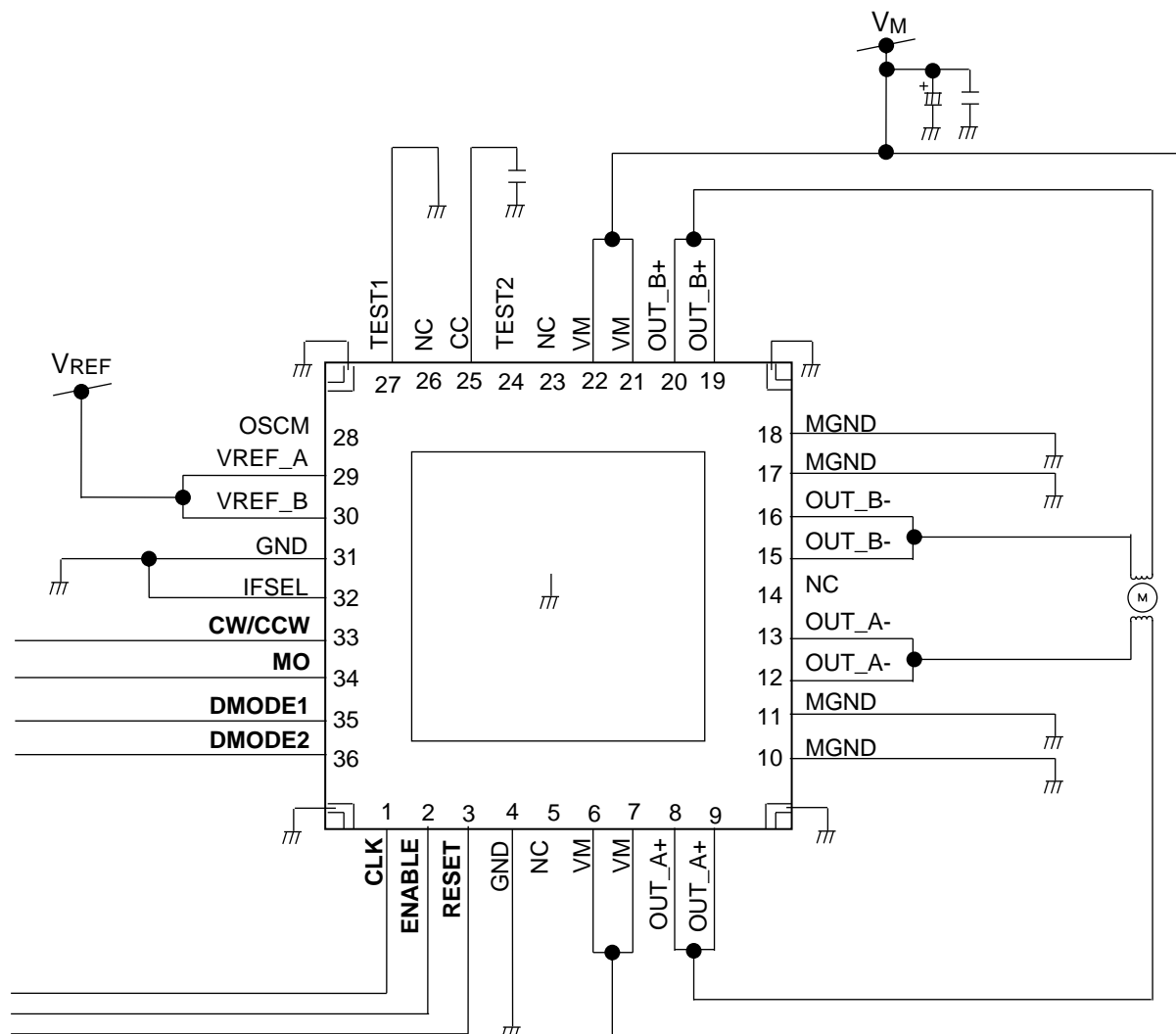
フェーズ入力制御モード時



パッケージ裏面の放熱 PAD(四隅および中央部)は、放熱性向上のため、基板の GND に接続することを推奨します。

応用回路例は参考例であり、量産設計を保証するものではありません。また、回路を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。

クロック入力制御モード時



パッケージ裏面の放熱 PAD(四隅および中央部)は、放熱性向上のため、基板の GND に接続頂くことを推奨します。

応用回路例は参考例であり、量産設計を保証するものではありません。また、回路を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。

(1) 電源端子用コンデンサ

IC に印加頂く電源電圧安定化、およびノイズリジエクトのため各端子へ適切な値のコンデンサを接続してください。なお、コンデンサはできるだけ IC の近くに接続することを推奨します。特にセラミックコンデンサを IC 近傍に配置頂くことで高周波数の電源変動やノイズを抑えることに効果的です。

項目	部品	標準値	推奨範囲
VM-GND 間	電解コンデンサ	100 μ F	47 ~ 100 μ F
	セラミックコンデンサ	0.1 μ F	0.01 ~ 1 μ F
CC-GND 間	セラミック/電解コンデンサ	0.1 μ F	0.01 ~ 1 μ F
(VREF_A/B-GND 間)	セラミックコンデンサ	0.1 μ F	0.01 ~ 1 μ F

VREF_A/B-GND 間のご使用環境に合わせ、必要に応じてコンデンサ接続をご検討ください。

モータ負荷条件や基板パターンなどによっては、各部品を省く、推奨値以外のコンデンサを使用する、なども可能です。

(2) 電気角モータ端子用抵抗(クロック入力制御モード時に使用)

この IC ではオープンドレイン端子 MO を設けています。内部の MOSFET が OFF の場合、端子レベルとしてはハイインピーダンスとなります。正しくハイ/ローレベルで動作させるため、ご使用にあたっては CC 端子(または 3.3 V や 5.0 V 電源)にプルアップ抵抗を接続してください。

項目	部品	標準値	推奨範囲
MO- CC 間 (または MO-3.3 V/5.0 V 電源間)	チップ/リード抵抗	10 k Ω	10 ~ 100 k Ω

(3) 電源/GND 用配線パターン

特に VM, GND パターンへは大電流が流れることが想定されるため、配線インピーダンスなどの影響を受けないよう十分な配線パターンを確保してください。また面実装パッケージ品は、IC 裏面の放熱板から基板 GND へ熱を逃がすことが極めて重要になるため、熱設計を考慮したパターン設計をしてください。

(4) ヒューズ

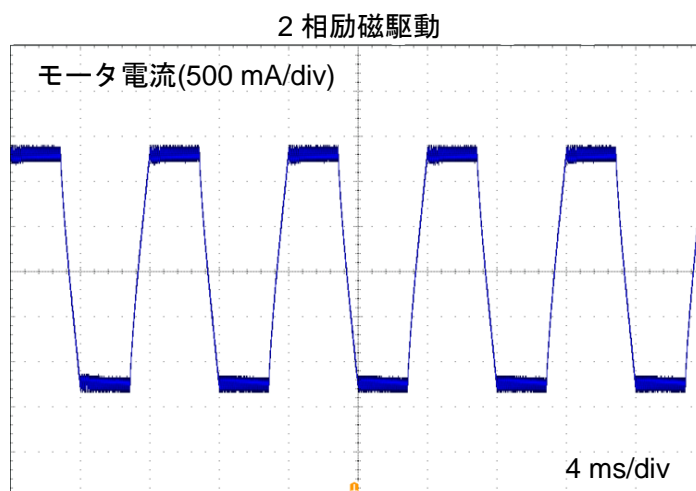
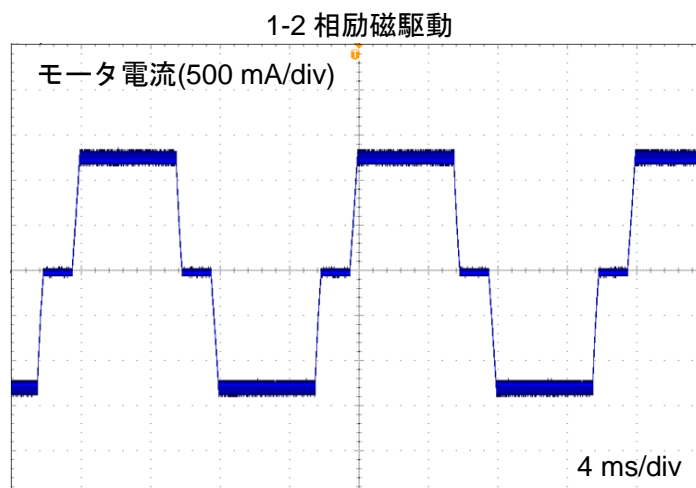
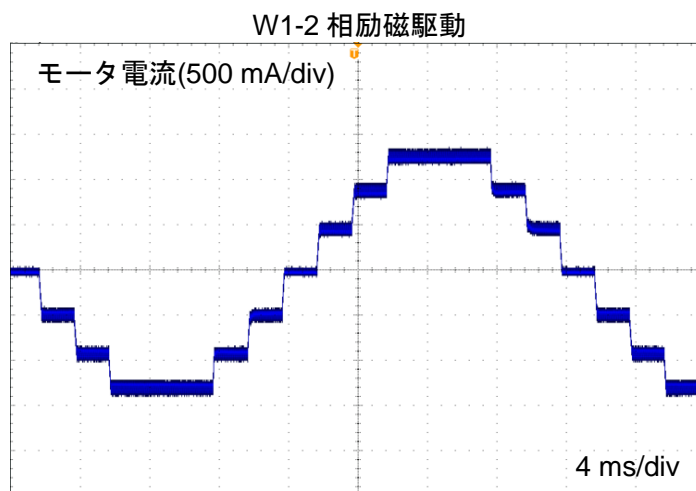
過電流の発生や IC が故障した場合などで、継続的に大電流が流れ続けることの無いよう、電源ラインへは適切なヒューズを挿入の上ご使用ください。IC は、絶対最大定格を超えた使い方、誤った配線、および配線や負荷から誘起される異常パルスノイズなどが原因で破壊することがあり、この結果 IC に大電流が流れ続けることで発煙や発火に至ることがあります。破壊における大電流の流入を想定し、影響を最小限にするため、ヒューズの容量や溶断時間、挿入回路位置などの適切な設定が必要となります。

この IC には出力に過大な電流が流れたことを検出し、出力を OFF にする過電流検出回路 (ISD) が内蔵されていますが、あらゆる条件で IC の保護を保証するものではありません。異常検出回路動作後は速やかに過電流状態を解除するようお願いいたします。絶対最大定格を超えた場合など、ご使用方法や状況により過電流検出回路が正常に動作しないことや、動作する前に IC が破壊する可能性があります。また、過電流が流れ続けた場合、ご使用方法や状況によっては IC が発熱などにより破壊することがあります。過電流状態が継続した場合に、2 次破壊が懸念されることや、ノイズによる誤動作を防止するため、過電流検出回路に不感帯時間を持つことから、出力負荷条件によって必ずしも動作しないことが懸念されます。万が一のことを考慮し、異常状態が継続することを避けるため、電源ラインにヒューズ接続してください。

6. 動作波形(参考)

各励時モード設定時におけるモータ電流波形

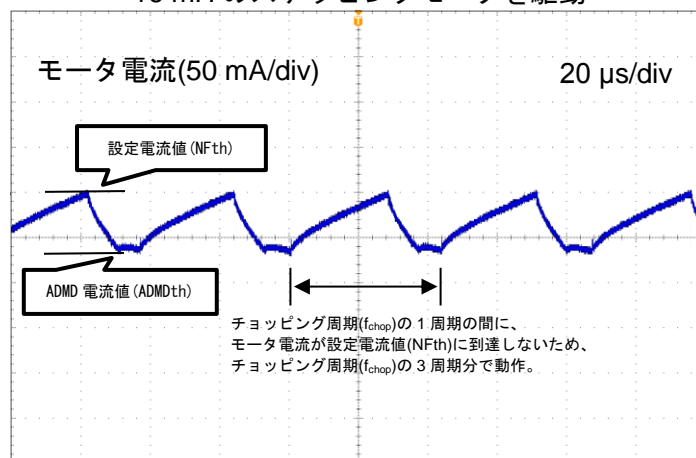
条件 : $V_M=32\text{ V}$ 、 $V_{REF}=1.5\text{ V}$ 、クロック入力制御モータで $f_{CLK}=1\text{ kHz}$ 、 4.4 mH のステッピングモータを駆動



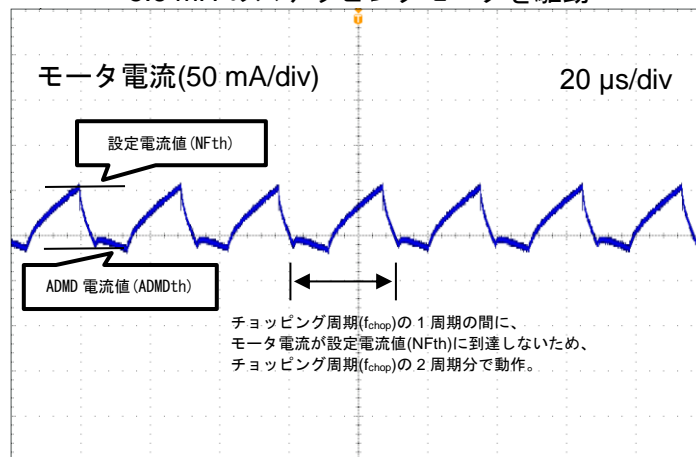
定電流 PWM 制御波形

条件 : $V_M=32\text{ V}$ 、 $V_{REF}=1.1\text{ V}$

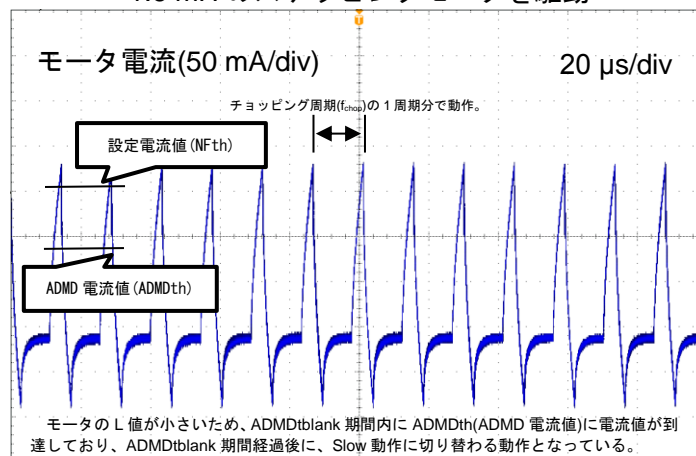
16 mH のステップングモータを駆動



5.6 mH のステップングモータを駆動



1.6 mH のステップングモータを駆動



7. IC の消費電力

IC が消費する電力については、大枠、出力トランジスタ部が消費する電力とロジック部の消費する電力の 2 つの部分に分けることができます。

1. 出力トランジスタ部の消費電力

出力トランジスタ部の消費電力は H ブリッジ上下のトランジスタによって消費されます。

1 つの H ブリッジのトランジスタ部の消費電力は以下の式で表すことができます。

$$P(\text{out}) = I_{\text{out}}(\text{A}) \times V_{\text{DS}}(\text{V}) = I_{\text{out}}(\text{A})^2 \times R_{\text{on}}(\Omega) \dots\dots\dots (1)$$

2 相励磁動作を行い、出力電流波形が完全な方形波波形になる場合での出力の平均消費電力は、以下のよう
に計算できます。

$R_{\text{on}} = 0.45 \Omega$, $I_{\text{out}}(\text{peak : Max}) = 1.0 \text{ A}$, $V_{\text{M}} = 24 \text{ V}$ とすると下記のように計算できます。

$$P(\text{out}) = 2(\text{Tr}) \times 1.0(\text{A})^2 \times 0.45(\Omega) \dots\dots\dots (2)$$

$$= 0.9(\text{W})$$

2. ロジック部の消費電力

ロジック部の消費電力は動作時と停止時に分けて計算します。

$I(\text{IM}3) = 7 \text{ mA (typ.)}$: 動作時
$I(\text{IM}2) = 4 \text{ mA (typ.)}$: 停止時
$I(\text{IM}1) = 2 \text{ mA (typ.)}$: スタンバイ時

出力系は、 $V_{\text{M}}(24 \text{ V})$ に接続されています。(出力系 : 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)

消費電力は以下のように見積もることができます。

$$P(\text{IM}) = 24(\text{V}) \times 0.007(\text{A}) \dots\dots\dots (3)$$

$$= 0.17(\text{W})$$

3. 消費電力

1 と 2 の結果から、全体の消費電力 P は、以下のように計算できます。

$$P = P(\text{out}) + P(\text{IM}) = 1.07(\text{W}) \text{ となります。}$$

また、スタンバイ時の消費電力は以下のようになります。

$$P(\text{スタンバイ時}) = 24(\text{V}) \times 0.002(\text{A}) = 0.048(\text{W})$$

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た上、マージンをもって設定してください。

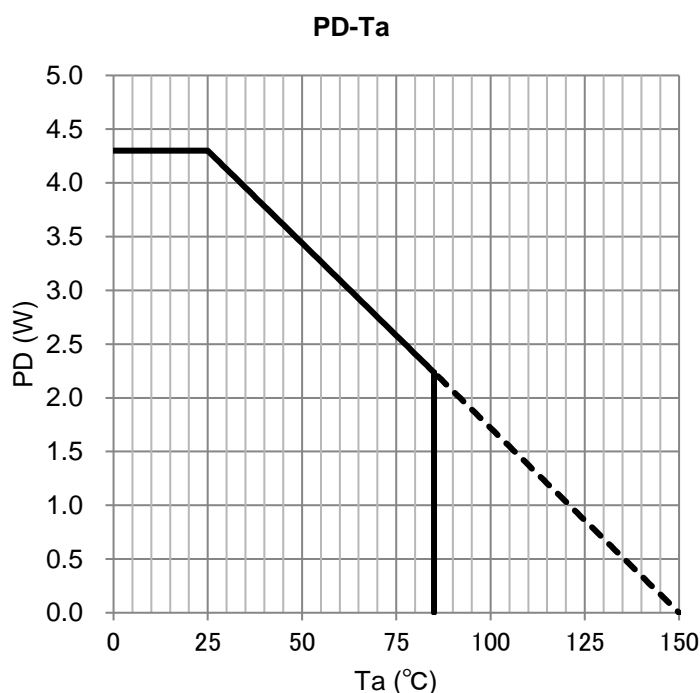
8. 許容損失

周囲環境温度 (T_a) とジャンクション温度 (T_j)、およびジャンクションから周囲温度間の熱抵抗($R_{th(j-a)}$)の関係式は以下のとおりです。

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

(例) 4層基板実装時 ($R_{th(j-a)} = 29^\circ\text{C/W}$ と仮定)、 $T_a = 25^\circ\text{C}$ 、 $P(\text{total}) = 1.07\text{ W}$ ($I_{\text{out}} = 1.0\text{ A}$ 、2相励磁)
 $T_j = 25\text{ (}^\circ\text{C)} + 29\text{ (}^\circ\text{C/W)} \times 1.07\text{ (W)} = 56^\circ\text{C}$ となります。

(ご参考) 許容損失/周囲環境温度の関係について

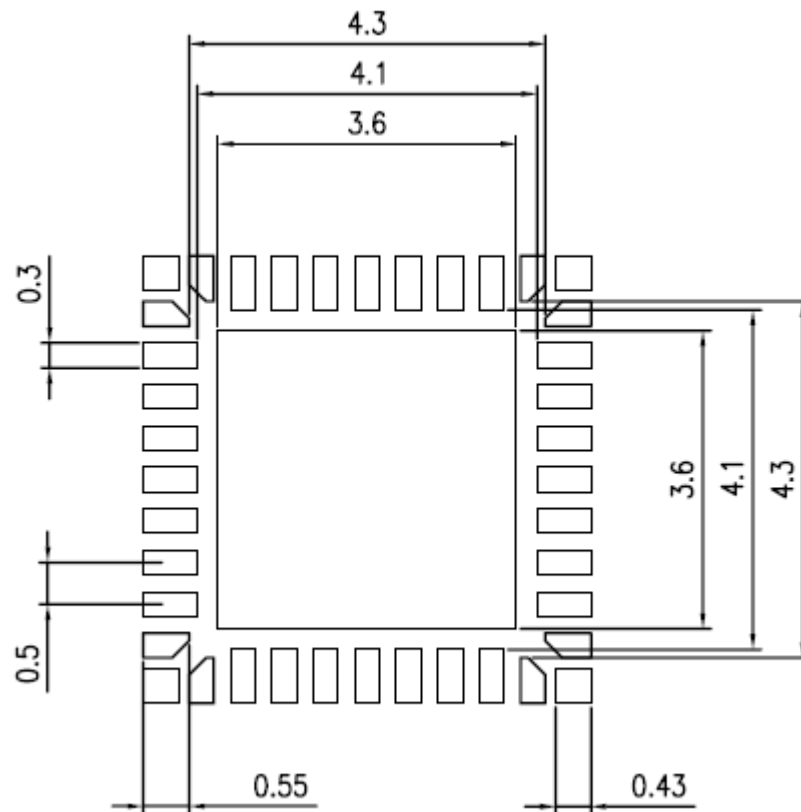


※ 許容損失はご使用される環境によって依存しますのでご注意ください。また、周囲環境温度が高い場合、許容可能な消費電力は小さくなります。

その他参考値: 本製品の $\psi_{jt} = 0.3^\circ\text{C/W}$ 程度

9. 参考フットパターン例

単位:mm

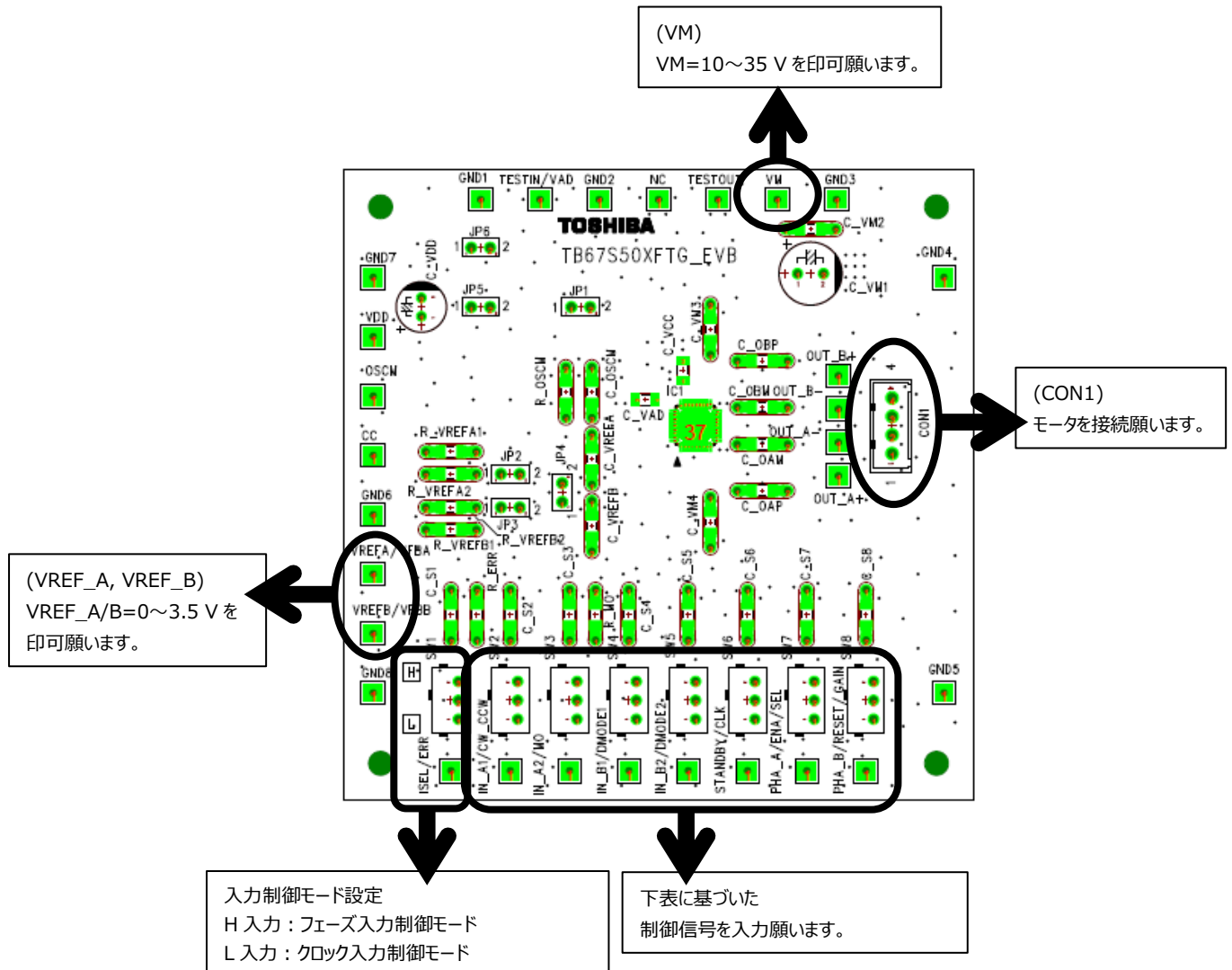


フットパターン例は参考例であり、量産設計を保証するものではありません。
実装基板の寸法設定の際には、半田ブリッジ/半田接合強度/基板製作時のパターン精度/IC 搭載機の搭載精度
などを十分考慮頂き、最適パターンを決定ください。

基板図面

9.1. 入力関連

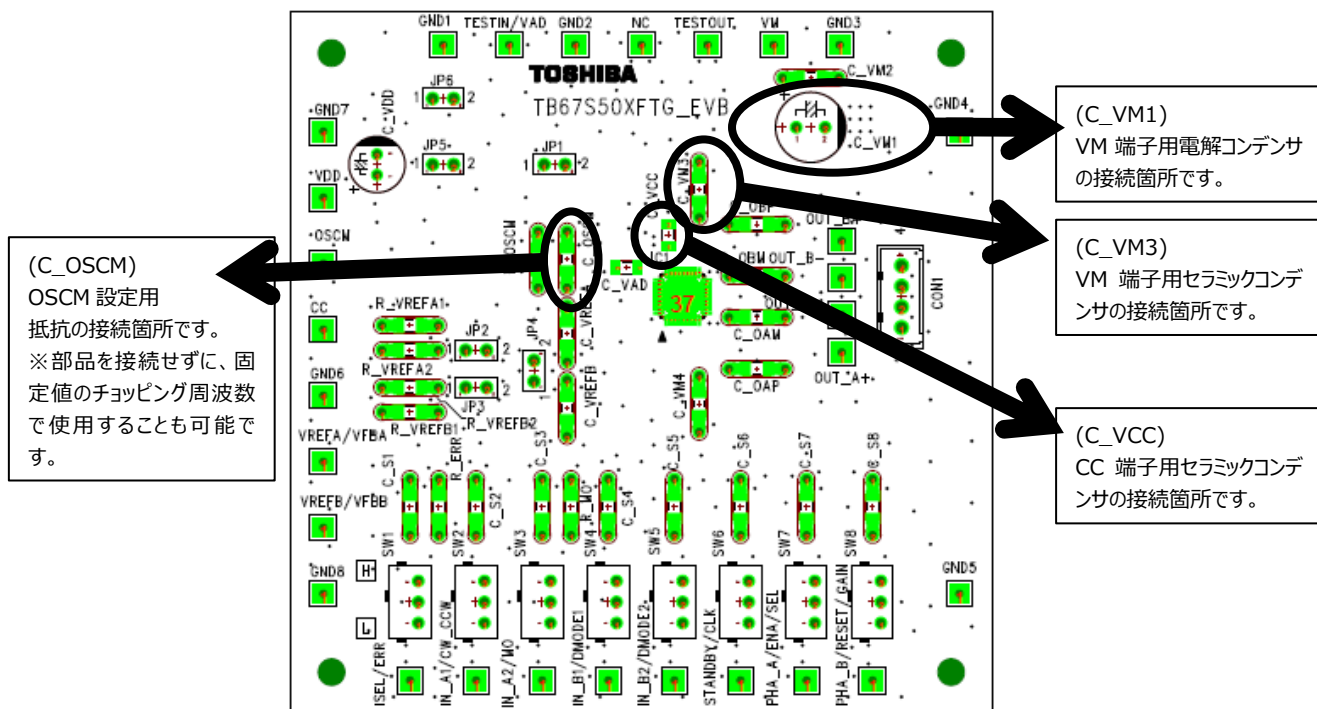
各電源、制御信号を下図のとおり入力してください。



基板シルク	フェーズ入力 制御モード	クロック入力 制御モード
IN_A1/CW_CCW	IN_A1	CW/CCW
IN_A2/MO	IN_A2	MO
IN_B1/DMODE1	IN_B1	DMODE1
IN_B2/DMODE2	IN_B2	DMODE2
STANDBY/CLK	/STANDBY	CLK
PHA_A/ENA/SEL	PHASE_A	ENABLE
PHA_B/RESET/GAIN	PHASE_B	RESET

9.2. 主要部品関連

「5. 応用回路例」を参考に各部品を接続してください。



9.3. 基板オプション関連

(JP5)

基板上のスイッチの電源を IC 内蔵の 5 V レギュレータ出力より供給する場合、ショートしてください。VDD ピンを介して外部から供給する場合、オープンしてください。

(JP2)

VREF_A への印加電圧を、IC 内蔵の 5 V レギュレータの出力を抵抗分圧して印加する場合、ショートしてください。

(JP4)

VREF_A と VREF_B への印加電圧を共通化する場合、ショートしてください。

(JP3)

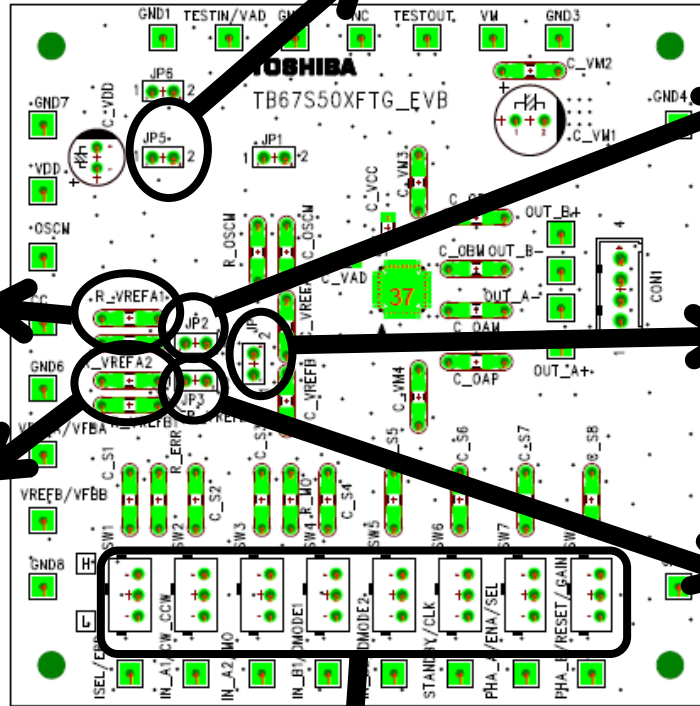
VREF_B への印加電圧を、IC 内蔵の 5 V レギュレータの出力を抵抗分圧して印加する場合、ショートしてください。

(SW1, SW2, SW3, SW4, SW5, SW6, SW7, SW8)

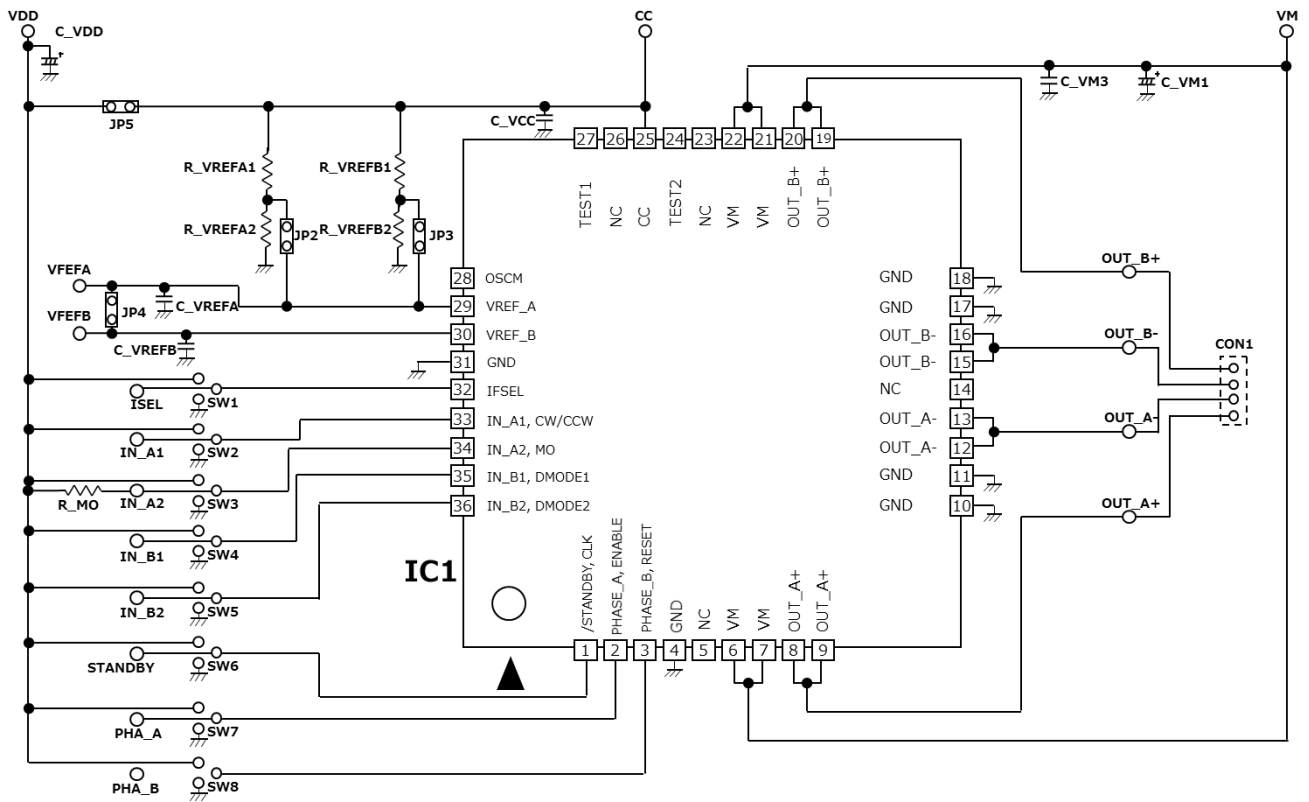
入力信号をスイッチによって切り替える場合、スイッチを接続願います。

(R_VREFA1, R_VREFA2)
VREF_A への印加電圧を、IC 内蔵の 5 V レギュレータの出力を抵抗分圧して印加する場合、分圧用の抵抗を接続してください。

(R_VREFB1, R_VREFB2)
VREF_B への印加電圧を、IC 内蔵の 5 V レギュレータの出力を抵抗分圧して印加する場合、分圧用の抵抗を接続してください。



9.4. 基板回路图



記載内容の留意点

1. ブロック図
ブロック図内の機能ブロック/回路/定数などは、機能を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。
2. 等価回路
等価回路は、回路を説明するため、一部省略・簡略化している場合があります。
3. タイミングチャート
タイミングチャートは機能・動作を説明するため、単純化している場合があります。
4. 応用回路例
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。
5. 測定回路図
測定回路内の部品は、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。

使用上のご注意およびお願い事項

使用上の注意事項

- (1) 絶対最大定格は複数の定格の、どの1つの値も瞬時たりとも超えてはならない規格です。
複数の定格のいずれに対しても超えることができません。
絶対最大定格を超えると破壊、損傷および劣化の原因となり、破裂・燃焼による傷害を負うことがあります。
- (2) デバイスの逆差し、差し違い、または電源のプラスとマイナスの逆接続はしないでください。電流や消費電力が絶対最大定格を超え、破壊、損傷および劣化の原因になるだけでなく、破裂・燃焼により傷害を負うことがあります。なお、逆差しおよび差し違いのままに通电したデバイスは使用しないでください。
- (3) 過電流の発生や IC の故障の場合に大電流が流れ続けないように、適切な電源ヒューズを使用してください。IC は絶対最大定格を超えた使い方、誤った配線、および配線や負荷から誘起される異常パルスノイズなどが原因で破壊することがあり、この結果、IC に大電流が流れ続けることで、発煙・発火に至ることがあります。破壊における大電流の流出入を想定し、影響を最小限にするため、ヒューズの容量や溶断時間、挿入回路位置などの適切な設定が必要となります。
- (4) モータの駆動など、コイルのような誘導性負荷がある場合、ON 時の突入電流や OFF 時の逆起電力による負極性の電流に起因するデバイスの誤動作あるいは破壊を防止するための保護回路を接続してください。IC が破壊した場合、傷害を負ったり発煙・発火に至ったりすることがあります。保護機能が内蔵されている IC には、安定した電源を使用してください。電源が不安定な場合、保護機能が動作せず、IC が破壊することがあります。IC の破壊により、傷害を負ったり発煙・発火に至ったりすることがあります。
- (5) パワーアンプおよびレギュレータなどの外部部品（入力および負帰還コンデンサなど）や負荷部品（スピーカなど）の選定は十分に考慮してください。
入力および負帰還コンデンサなどのリーク電流が大きい場合には、IC の出力 DC 電圧が大きくなります。この出力電圧を入力耐電圧が低いスピーカに接続すると、過電流の発生や IC の故障によりスピーカの発煙・発火に至ることがあります（IC 自体も発煙・発火する場合があります）。特に出力 DC 電圧を直接スピーカに inputs する BTL (Bridge Tied Load) 接続方式の IC を用いる際は留意が必要です。

使用上の留意点

(1) 過電流検出回路

過電流検出回路 (ISD) はどのような場合でも IC を保護するわけではありません。動作後は、速やかに過電流状態を解除するようお願いします。

絶対最大定格を超えた場合など、ご使用方法や状況により、過電流検出回路が正常に動作しなかったり、動作する前に IC が破壊したりすることがあります。また、動作後、長時間過電流が流れ続けた場合、ご使用方法や状況によっては、IC が発熱などにより破壊することがあります。

(2) 過熱検出回路

過熱検出回路 (TSD) は、どのような場合でも IC を保護するわけではありません。動作後は、速やかに過熱状態を解除するようお願いします。

絶対最大定格を超えて使用した場合など、ご使用法や状況により、過熱検出回路が正常に動作しなかったり、動作する前に IC が破壊したりすることがあります。

(3) 放熱設計

パワーアンプ、レギュレータ、ドライバなどの、大電流が流出入する IC の使用に際しては、適切な放熱を行い、規定接合温度 (T_j) 以下になるように設計してください。これらの IC は通常使用時でも、自己発熱をします。IC 放熱設計が不十分な場合、IC の寿命の低下・特性劣化・破壊が発生することがあります。また、IC の発熱に伴い、周辺に使用されている部品への影響も考慮して設計してください。

(4) 逆起電力

モータを逆転やストップ、急減速を行った場合に、モータの逆起電力の影響でモータから電源へ電流が流れ込みますので、電源の Sink 能力が小さい場合、IC の電源端子、出力端子が定格以上に上昇する恐れがあります。逆起電力により電源端子、出力端子が定格電圧を超えないように設計してください。

製品取り扱い上のお願い

- 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（以下、本製品という）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、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、電力機器、金融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。