TB67S580FNG
使用上の注意点

概要

TB67S580FNG は PWM チョッパー型 2 相バイポーラー駆動方式の ステッピングモータードライバーIC です。 BiCD プロセスを使うことにより、出力耐圧 50 V、最大電流 1.6 A を実現しています。また、IC 動作用内蔵レギュレーターにより、VM 単一電源でモーターを駆動できます。

- アプリケーションノートに記載されている内容は製品評価を行う上で参考としていただくためのものです。そのため、記載している内容については保証をするものではありません。
  詳細資料につきましてはデータシートをご確認ください。

© 2021－2024
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

目次

概要 1
1. 電源電圧 4
1.1. 電源電圧の動作範囲 4
1.2. 電源シーケンス 4
2. 出力電流 4
3. 制御入力 4
3.1. ファンクション説明 5
3.1.1. SLEEP_X ファンクション 5
3.1.2. CLK ファンクション 5
3.1.3. ENABLE ファンクション 6
3.1.4. CW/CCW ファンクション 6
3.1.5. DMODE0, DMODE1,DMODE2 ファンクション 6
3.1.6. Decay ファンクション 7
3.1.7. RESET ファンクション 8
3.1.8. MO ファンクション 9
3.1.9. LO(エラー検出フラグ出力)ファンクション 9
4. 定電流制御について 10
4.1. 設定電流の計算式について 10
4.2. 出力設定電流補正について 10
5. 異常検出回路 12
6. IC の消費電力 14
7. 応用回路例 15
7.1. 電源端子用コンデンサー 16
7.2. 電流検出用 sense 抵抗 16
7.3. 電源 / GND 用配線パターン 16
7.4. ヒューズ 16
8. 参考ランドパターン 17
記載内容の留意点 18
使用上のご注意およびお願い事項 18
製品取り扱い上のお願い 20

© 2021－2024
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

図

図 1.1 VM 動作範囲と UVLO しきい値 4
図 3.1 SLEEP_X タイミング 5
図 3.2 Mixed Decay タイミング 7
図 4.1 VREF オフセットテーブル 11
図 5.1 過熱検出のタイミングチャート 1 12
図 5.2 過熱検出のタイミングチャート 2 12
図 5.3 過電流検出タイミングチャート 13
図 7.1 応用回路例 15
図 8.1 参考ランドパターン 17

表

表 3.1 SLEEP_X ファンクション 5
表 3.2 CLK ファンクション 5
表 3.3 ENABLE ファンクション 6
表 3.4 CW/CCW ファンクション 6
表 3.5 DMODE0, DMODE1,DMODE2 ファンクション 6
表 3.6 Decay ファンクション 7
表 3.7 RESET ファンクション 8
表 3.8 電気角リセット後の初期電気角 8
表 3.9 MO ファンクション 9
表 3.10 LO ファンクション 9
表 4.1 VREF 補正係数 10
表 7.1 電源端子用コンデンサー推奨値 16
表 7.2 電流検出用 sense 抵抗推奨値 16

© 2021－2024
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

1. 電源電圧

1.1. 電源電圧の動作範囲

TB67S580FNG をご使用頂くにあたり、IC へは VM, VREF 端子へ電圧印加が必要になります。VM 電源電圧の絶対最大定格は 45V (アクティブ時)ですが、動作範囲:8.2 to 44V の範囲内でご使用ください。電源の投入におけるスルーレートは、0.05V/μs 以下を目安にご使用ください。

VREF 端子は動作範囲：1 to 3.6 V でご使用ください。

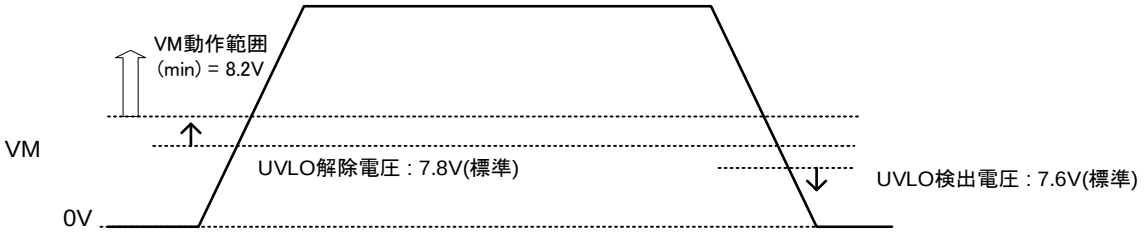


図 1.1 VM 動作範囲と UVLO しきい値

1.2. 電源シーケンス

本 IC は、内蔵レギュレーターによる単一電源駆動を実現しています。また、低電源電圧検出 (UVLO) を内蔵しているため、低電源電圧時の誤動作を防止します。

なお、VM 電圧の不安定な電源立ち上げ/立ち下げ(過渡領域)時にはモーター動作を OFF 状態にすることを推奨いたします。電源電圧が安定な状態になってから入力信号を切り替えてモーターを動作させてください。また、同様にモーターが停止してから、電源を遮断することを推奨いたします。

2. 出力電流

モーターの電流は動作範囲: 1.28A 以下(1 相あたり)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、許容損失を超えない範囲で、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. 制御入力

VM 電圧が供給されていない状態でロジック入力信号が入力された場合でも、信号入力による起電力は発生しない構成となっておりますが、電源投入前は入力信号も Low レベルに設定頂くことを推奨します。ロジック入力信号は VIN(H)= 2.2V(最小)、VIN(L)= 0.7V(最大)で 3.3V 系の入力信号でも制御が可能です。プルダウン抵抗 100 kΩ((標準)を内蔵しております。

© 2021－2024
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

3.1. ファンクション説明

3.1.1. SLEEP_X ファンクション

一度スリープに設定の上、再度通常動作モードに設定することで、過熱検出回路(TSD)/過電流検出回路(ISD)の動作による出力強制 OFF 状態から復帰させることが可能です。SLEEP_X=Low にすることで、100μs 後に省電力モードとなります。SLEEP_X=High を入力後、10ms(最大)で通常動作へ復帰します。

表 3.1 SLEEP_X ファンクション

SLEEP_X	ファンクション
L	省電力モード(チャージポンプ停止、VCC Reg 停止)
H	通常動作

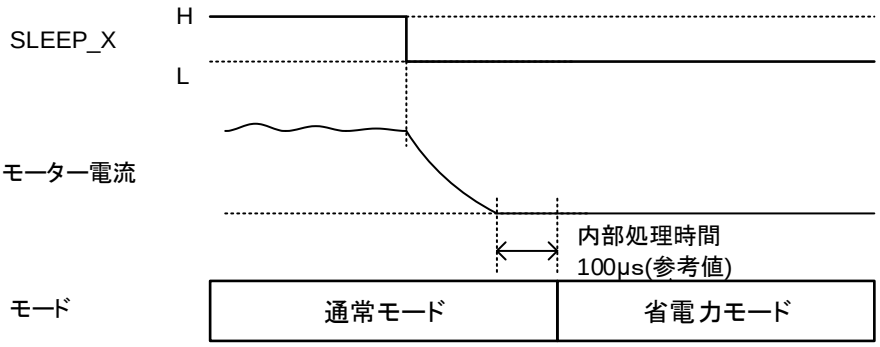


図 3.1 SLEEP_X タイミング

(注)SLEEP_X 端子は、MCU などの Logic 信号から制御をお願います。特に 5V や 3.3V などの電源に抵抗を介して Pullup するような場合には、信号の立ち上がり時間を 0.1ms 未満で立ち上がるように調整をお願いします。

3.1.2. CLK ファンクション

CLK ごとに電気角が 1 つ進みます。Up エッジで信号が反映されます。

表 3.2 CLK ファンクション

CLK	ファンクション
↑	アップエッジで次のステップへ
↓	-(前状態を保持)

3.1.3. ENABLE ファンクション

ステッピングモーター駆動の ON/OFF を切り替えます。モーター駆動 ON にすることで通常の定電流制御が開始され、OFF に設定することで MOSFET が OFF し、出力はハイインピーダンスとなります。

表 3.3 ENABLE ファンクション

ENABLE	ファンクション
L	出力 MOSFET 動作: ON(通常動作)
H	出力 MOSFET 動作: OFF (動作停止、ハイインピーダンス)

3.1.4. CW/CCW ファンクション

ステッピングモーターの回転方向を切り替えます。

表 3.4 CW/CCW ファンクション

CW/CCW	ファンクション
H	正転(CW)
L	逆転(CCW)

3.1.5. DMODE0, DMODE1,DMODE2 ファンクション

ステップ分解能を切り替えます。モーター駆動中の励磁モード切り替えにも対応しています。
切り替え後は、次の外部 CLK の Up エッジでモードが切り替わります。切り替え後は、進行方向の最も近い電気角へ移行します。

表 3.5 DMODE0, DMODE1,DMODE2 ファンクション

DMODE2	DMODE1	DMODE0	ファンクション
L	L	L	2 相励磁設定(71 %のフルステップ)
L	L	H	1-2 相励磁設定
L	H	L	W1-2 相励磁設定
L	H	H	2W1-2 相励磁設定
H	L	L	4W1-2 相励磁設定
H	L	H	8W1-2 相励磁設定
H	H	L	8W1-2 相励磁設定
H	H	H	8W1-2 相励磁設定

© 2021－2024
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

3.1.6. Decay ファンクション

定電流制御時の Decay 制御の選択が可能。Mixed Decay モードは、ある一定の時間（PWM 周期の 75%）が経過すると Slow に切り替わります。固定 PWM 周期(PWM 周期の 25%)が Slowモードとなります。また、Mixed Decay モードは、出力電流の減少時のみに適用されます。出力電流の増加時は、強制 Slowモードとなります。

表 3.6 Decay ファンクション

DECAY	ファンクション
L	Slow Decay モード
H	Fast Decay モード
OPEN	Mixed Decay モード

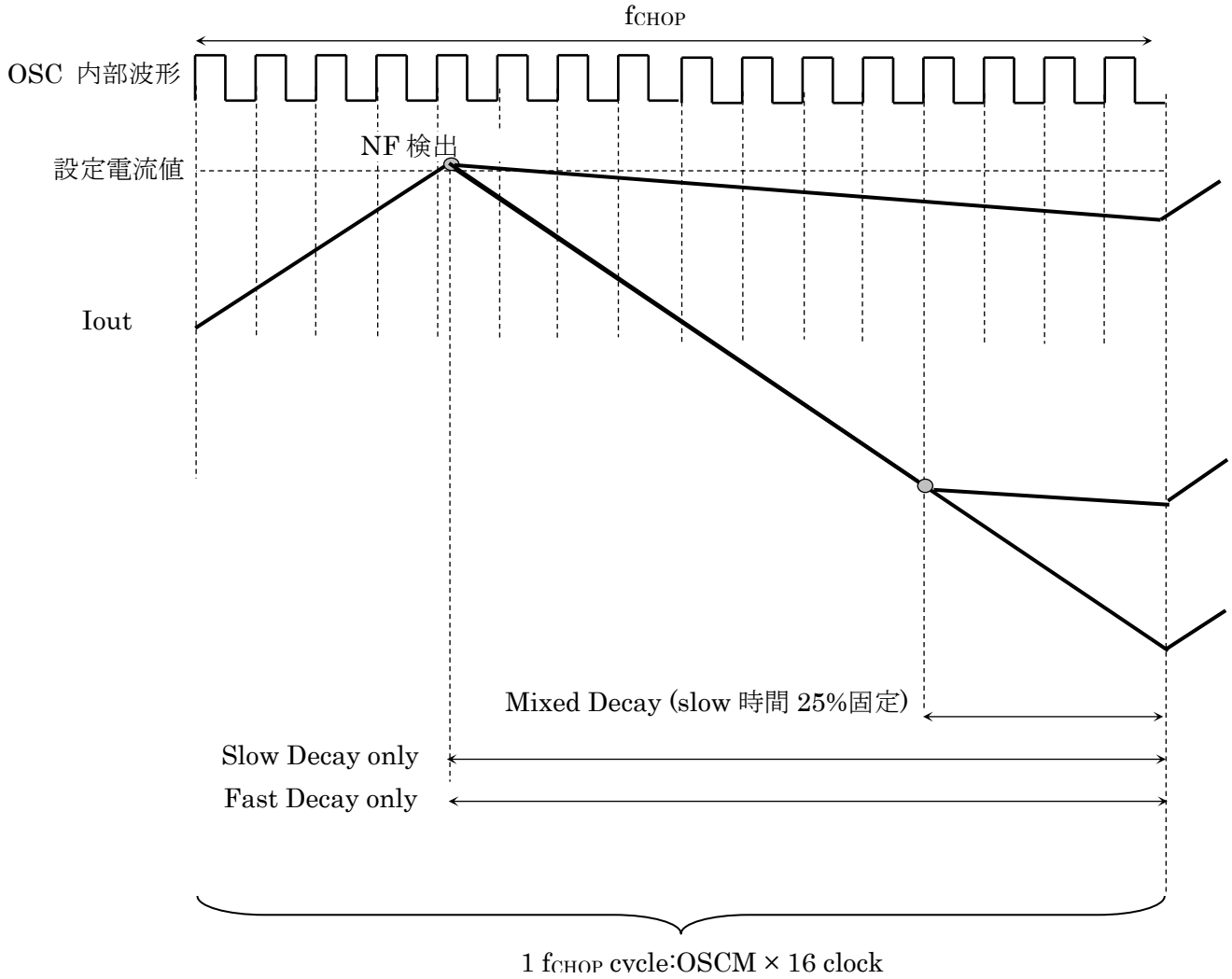


図 3.2 Mixed Decay タイミング

注: 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

3.1.7. RESET ファンクション

内部の電気角を初期化することができます。内部の Logic 回路がすべてリセットされます。

表 3.7 RESET ファンクション

RESET	ファンクション
L	電気角初期化
H	通常動作

RESETをかけたときの各相電流は以下のとおりです。

表 3.8 電気角リセット後の初期電気角

励磁モード	A 相電流	B 相電流	初期電気角
2 相励磁	71%	71%	45°
1-2 相励磁	71%	71%	45°
W1-2 相励磁	71%	71%	45°
2W1-2 相励磁	71%	71%	45°
4W1-2 相励磁	71%	71%	45°
8W1-2 相励磁	71%	71%	45°

© 2021－2024
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

3.1.8. MO ファンクション

内部の電気角を確認することができます。MO 端子の出力を 10 k to 100 kΩ のプルアップ抵抗で 3.3V もしくは 5V の電位に接続してください。

表 3.9 MO ファンクション

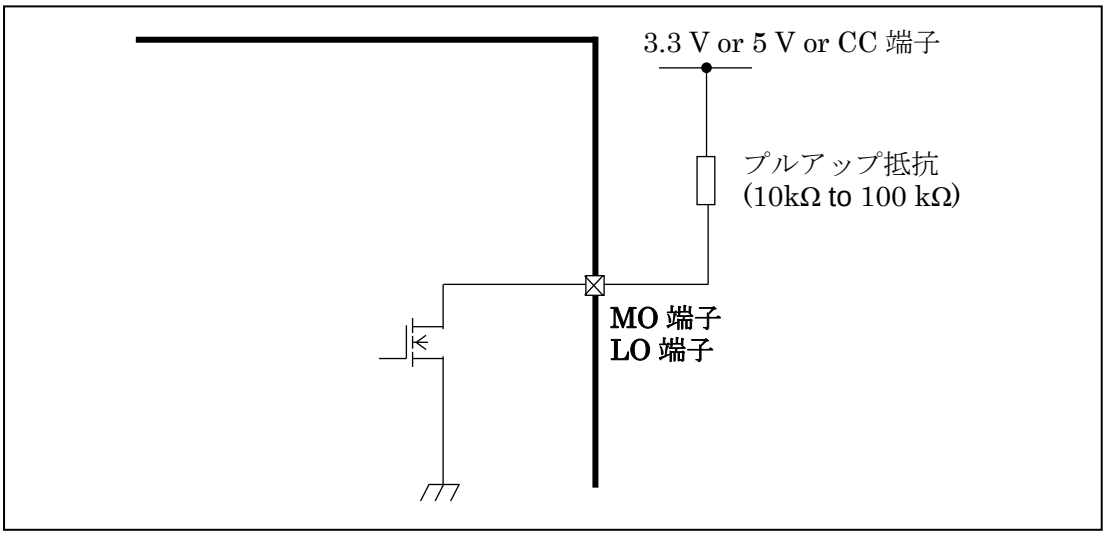
MO	ファンクション
H(プルアップ時)	電気角が初期値以外
L	電気角が初期値

3.1.9. LO(エラー検出フラグ出力)ファンクション

LO ファンクションはエラー検出機能が働いた際に、外部に信号として出力する機能です。
オープンドレイン端子のため、機能を使用する場合は、LO 端子の出力を 10 k to 100 kΩ のプルアップ抵抗で 3.3V もしくは 5V の電位に接続してください。
通常時は LO 端子レベルが Hi-Z (内部の MOSFET が OFF)となります。エラー検出機能 (過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、が働いた場合は端子レベルが L (内部の MOSFET が ON)となります。
VM 電源の再投入やスリープモードでエラー検出を解除をした場合、LO 端子は再度「正常状態 (通常動作)」に戻ります。LO 端子を使用しない場合は、端子をオープンとしてください。

表 3.10 LO ファンクション

LO 端子出力	ファンクション
H(プルアップ時)	正常状態 (通常動作)
L	過電流検出(ISD)、過熱検出 (TSD)状態



注: 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。

*LO 端子のご使用の注意点
本 IC のシステムとして、SLEEP_X=L 時に IC 内部のレギュレータを停止し省電力化を図っています。
SLEEP_X=H で内部レギュレーターを立ち上げていきますが、その際に内部の不定期間が存在するため、安定動作として再度内部 Logic の初期化を実施しています。そのため、起動時に、一瞬 LO が L になります。LO を常時モニターする場合は、SLEEP_X=L⇒H へ切替時の 100μs (最大)は信号のマスクをお願いします。

© 2021－2024
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

4. 定電流制御について

4.1. 設定電流の計算式について

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(VREF) を設定することによって、決定することができます。 設定電流値(IOUT)は以下の式で計算できます。

IOUT = VREF / 5 / RRS

例: VREFA = VREFB =1.0 V、RSA,RSB＝0.22 Ω の場合、IOUT = 0.91 A となります。

4.2. 出力設定電流補正について

IOUT=1.0A,0.91A,0.82A 以外の条件において、本 IC を使用する場合、補正係数を使用することで、回路オフセットによる誤差を低減することが可能です。

VREF=IOUT×RSS×5×補正係数

表 4.1 VREF 補正係数

IOUT(A)	補正係数
0.09	0.77
0.18	0.78
0.27	0.85
0.36	0.88
0.45	0.88
0.55	0.91
0.64	0.97
0.73	0.98
0.82	1.00
0.91	1.00
1.00	1.00
1.09	1.01
1.18	1.02
1.27	1.03
1.36	1.03

© 2021－2024
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

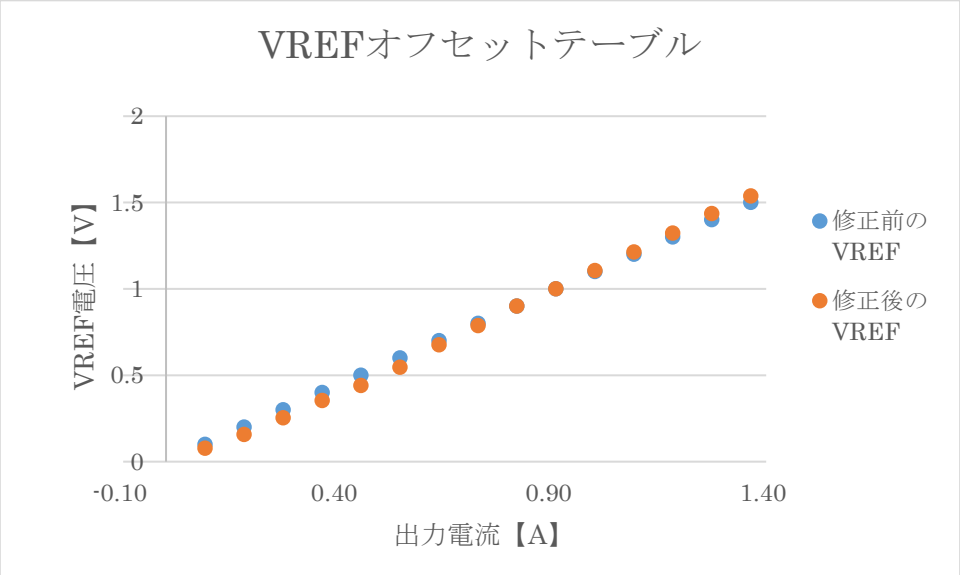


図 4.1 VREF オフセットテーブル

注: 上記グラフは参考値であり、保証値ではありません。

5. 異常検出回路

・過熱検出回路 (TSD) について

本機能は、デバイスの異常過熱が発生した際に、一時的に IC の動作を停止させる機能です。過熱検出には、外部からのノイズ飛込みによる誤検出を防ぐために、不感帯時間を設定しています。また、過熱検出した場合は全チャネル OFF します。 また、IC の温度が過熱検出値以下に下がった場合、自動復帰します。

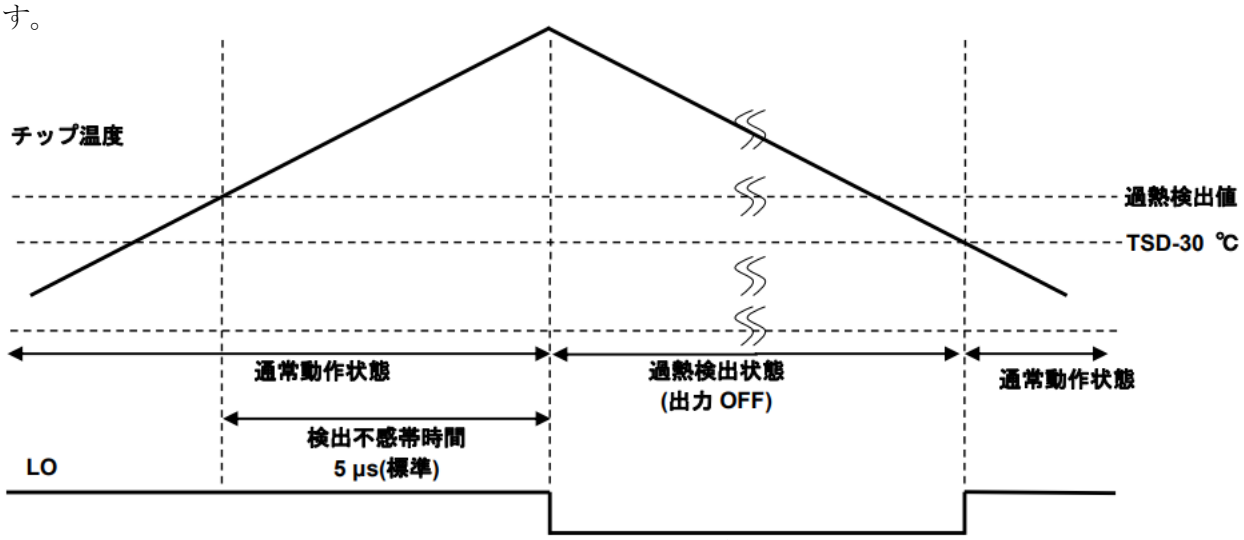


図 5.1 過熱検出のタイミングチャート 1

注: 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。

TSD 機能には検出不感帯時間があります。 TSD 検出しきい値温度付近で動作している場合、不感帯時間終了直後に IC の温度が TSD 検出しきい値を下回ると、直ちに通常動作となり、LO 信号が一瞬出力されます (156 to 312 ns (標準))。

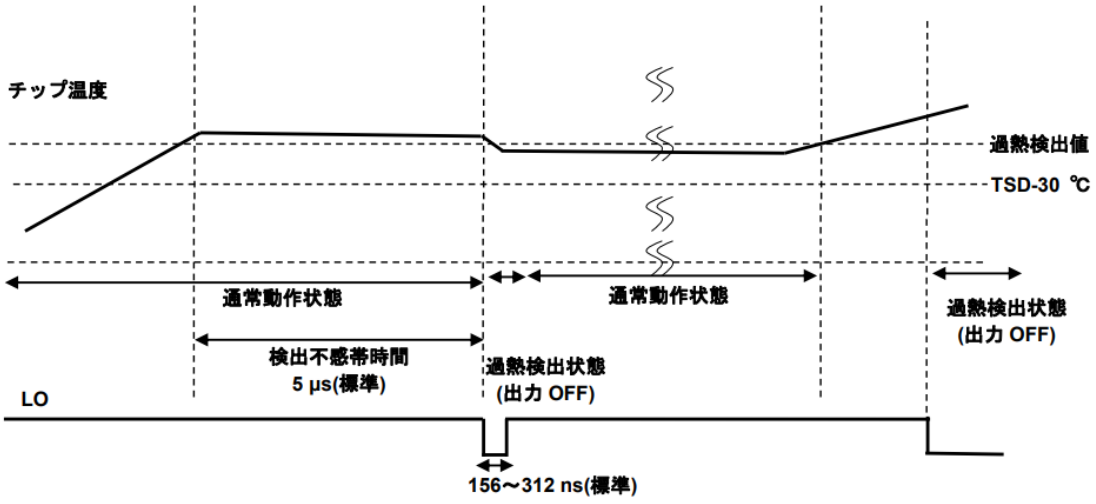


図 5.2 過熱検出のタイミングチャート 2

注: 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。

・低電圧検出回路 (UVLO) について

VM 端子印加電圧が、7.6 V(標準)以下となった場合、内部検出回路が働き、出力部を OFF 状態にします。UVLO 動作後は、VM 端子印加電圧を 7.8V(標準)以上にすることで解除となります。

・過電流検出回路 (ISD) について

本機能は、モーターの出力間ショート/天絡/地絡異常が発生した際に、一時的に IC の動作を停止させる機能です。 過電流検出には、スイッチング時のスパイク電流や外部からのノイズ飛込みによる誤検出を防ぐために、不感帯時間を設定しています。また、過電流検出した場合は該当チャネルだけではなく、両チャネル共に OFF します。

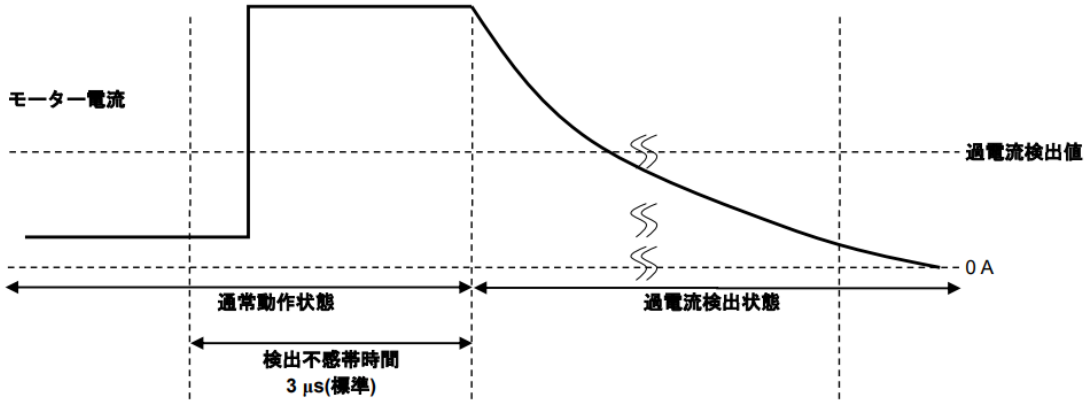


図 5.3 過電流検出タイミングチャート

注: 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。

6. IC の消費電力

IC が消費する電力は、出力トランジスター部で消費する電力とロジック含む内部回路が消費する電力に分けることができます。

$P_D = P_D(out) + P_D(bias)$

- **出力トランジスター部の消費電力**

出力トランジスター部の消費電力($P_D(out)$)は H ブリッジ上下のトランジスターによって消費されます。

$P_D(out)$ = H ブリッジ数× Iout (A) × VDS (V) = 2 (ch) × Iout (A) × Iout (A) × Ron (Ω) …… (1)

モーター出力の電流波形が理想波形（2 相励磁／矩形波）になった場合に、出力部の平均電力は以下のとおり計算できます。

Ron = 0.4Ω, Iout (peak: Max) = 1.0 A, VM = 24V とすると下記のように計算できます。

$P_D(out)$ = 2 (ch) × 1.0 (A) × 1.0 (A) × 0.4(Ω) = 0.8 (W) …… (2)

- **ロジックと IM 系の消費電力**

ロジックと IM 系の消費電力 P_D (bias)は動作時と停止時に分けて計算します。

I (IM2) = 5.0 mA (標準)：動作時
I (IM1) = 10 μA (標準) ： スタンバイ

出力系は、VM (24V) に接続されています。(出力系: VM 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計算できます。

$P_D(bias)$ = 24 (V) × 0.005 (A) = 0.12 (W)…… (3)

- **消費電力**

計算式(2)、(3)の値から最終的な消費電力 P_D は、以下のように計算できます。

$P_D = P_D(out) + P_D(bias)$ = 0.8 + 0.12 = 0.92 (W)

なお、モーター非動作時(停止時)の消費電力は以下のように計算できます。

P_D = 24(V) × 0.00001 (A) = 0.0024 (W)

また、スタンバイモードで動作停止させることで、消費電力を抑える事ができます。
IM1 = 20μA (max)

なお実際のモーター動作では、電流ステップの遷移時間や定電流 PWM によるリップルなどによって平均電流は計算値より低くなります。上記計算値をご参考に、基板などにおける熱設計に関して十分実装評価を行った上、マージンを持って設定していただきますようお願いします。

© 2021－2024
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

7. 応用回路例

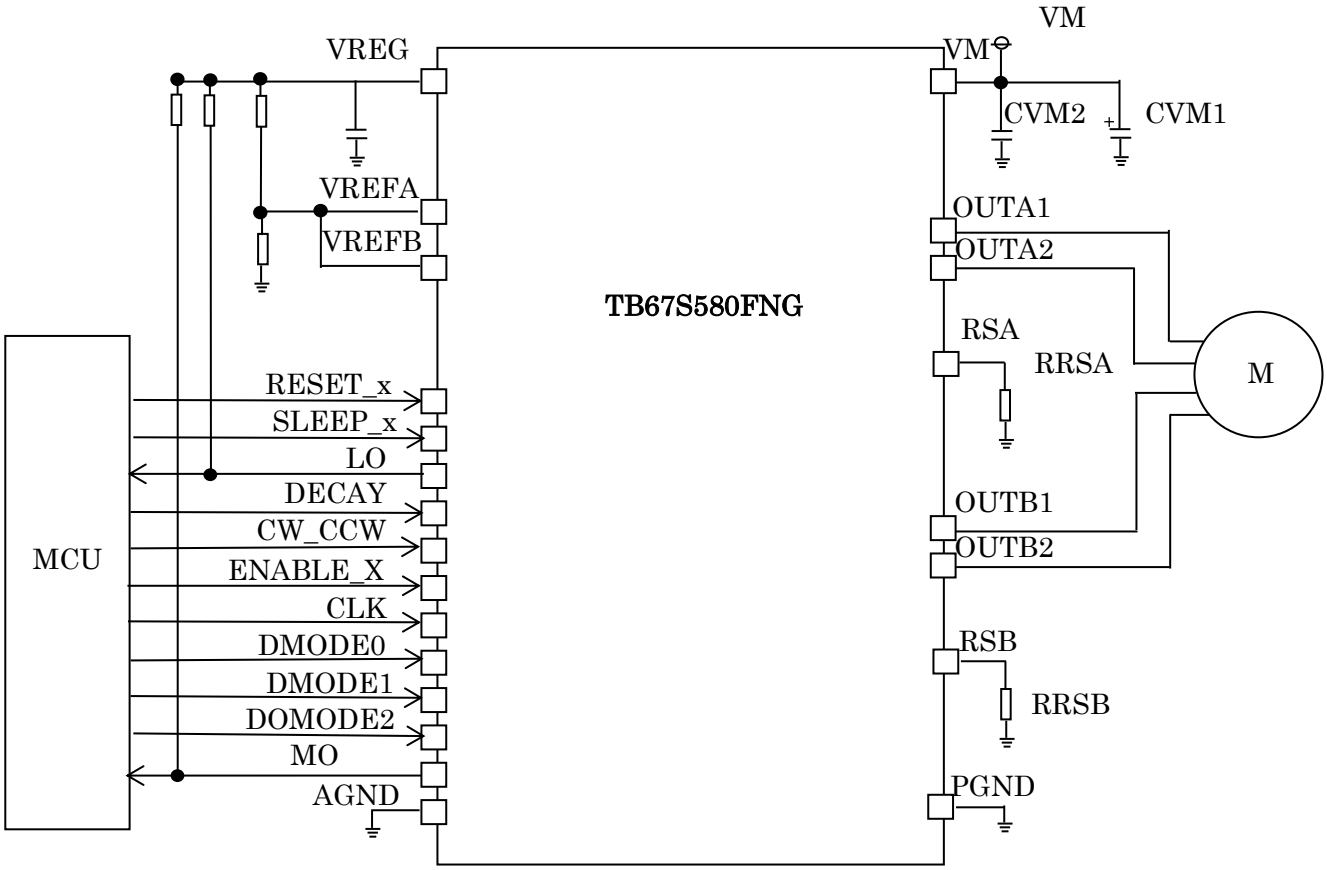


図 7.1 応用回路例

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。

7.1. 電源端子用コンデンサー

IC に印加頂く電源電圧安定化、およびノイズリジェクトのため各端子へ適切な値のコンデンサーを接続してください。なお、コンデンサーはできるだけ IC の近くに接続頂くことを推奨致します。特にセラミックコンデンサーを 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。

表 7.1 電源端子用コンデンサー推奨値

項目	部品	標準値	推奨範囲
VM-GND 間	電解コンデンサー	100 μF	47 to 100 μF
	セラミックコンデンサー	0.1 μF	0.01 to 1 μF
VREF-GND 間	セラミックコンデンサー	0.1 μF	0.01 to 1 μF

* VREF-GND 間はご使用環境に合わせ、必要に応じてコンデンサー接続をご検討ください。

* モーター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ーを使用するなども可能です。

7.2. 電流検出用 sense 抵抗

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(VREF) と電流検出用 sense 抵抗値で決定することができます。

表 7.2 電流検出用 sense 抵抗推奨値

項目	部品	標準値	推奨範囲
RSA/RSB-GND 間	チップ抵抗	0.22Ω	0.1 to 0.51Ω

7.3. 電源 / GND 用配線パターン

この IC では、特に VM、AGND、PGND_x、OUT_x+、OUT_x- (x = A または B))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いただきますようお願い致します。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。

7.4. 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。

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、電源へのヒューズ使用をお願い致します。

© 2021－2024
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

8. 参考ランドパターン

P-HTSSOP28-0510-0.65-001　　単位: mm

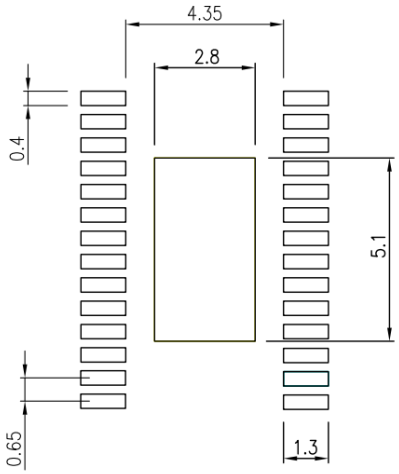


図 8.1 参考ランドパターン

注意

・特に表示がない限り、寸法数字の単位はミリメートルです。

・本資料は JEITA ET-7501 Level3 に準じた参照用の図です。
当社は、図および情報の正確性、完全性に関して一切の保証を致しません。

・お客様にて各種条件(はんだ付け条件など)を十分評価し、お客様の責任において
調整を行ってください。

・本資料の図は実際の形状や寸法を正確に示すものではありません。図から採寸などで
現品の寸法を見積もるなど、その値で設計しないでください。

・設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報および本製品が使用される
機器の取扱説明書などをご確認の上、これに従ってください。

© 2021－2024
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

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。

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で通電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) モーターの駆動など、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ーなどの外部部品（入力および負帰還コンデンサーなど）や負荷部品（スピーカーなど）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ー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ーに接続すると、過電流の発生や IC の故障によりスピーカーの発煙・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ーに入力する BTL (Bridge Tied Load) 接続方式の IC を用いる際は留意が必要です。

© 2021－2024
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

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、レギュレーター、ドライバーなどの、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（Tj）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
モーターを逆転やストップ、急減速を行った場合に、モーターの逆起電力の影響でモーター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。

© 2021－2024
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

製品取り扱い上のお願い

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エア、ソフトウエ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、お客様のハードウエア・ソフトウエア・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。

© 2021－2024
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation