

TB6585FG/AFTG 使用上の注意点

概要

TB6585FG/AFTG は、三相 DC ブラシレスモータを正弦波駆動で制御するドライバ IC です。

目次

概要	1
1. 電源電圧、出力電流.....	3
2. 制御入力 (RES、CW/CCW、V _{SP} 、LA、ML)	3
3. 発振回路.....	3
4. モータロック保護動作	4
5. ホール信号入力.....	4
6. 電流制限入力端子	4
7. 温度上昇に関して	4
8. 自動進角部の設定方法.....	5
記載内容の留意点	7
使用上のご注意およびお願い事項	7
製品取り扱い上のお願ひ	9

1. 電源電圧、出力電流

項目	記号	動作範囲	単位
電源電圧	V _M	4.5~42	V
出力電流	I _{OUT}	~1.8	A

2. 制御入力 (RES、CW/CCW、V_{SP}、LA、ML)

1) 入力方法

V_M 電源が投入する前は、RES 端子、CW/CCW 端子、LA 端子、ML 端子は、オープンまたは GND としてください。

2) V_{sp} 入力について

V_{sp} 端子の入力電圧範囲は、V_{sp} = 0~V_{refout} (V) となります。V_M 電源に関係なく、電圧印加することが可能です。但し、V_{sp} が印加された状態で、V_M が後から印加されますと、起動時に不安定な動作になる可能性がありますので充分なる評価の上、ご使用を検討ください。

3. 発振回路

1) 動作範囲

項目	条件	動作範囲	単位
キャリア周波数	OSC/C = 150 pF、OSC/R = 16 kΩ	18~22	kHz

2) 接続

IC 端子の近接に接続してください。発振子の GND は、TB6585 の GND 端子に最短距離で接続をお願いします。

3) 計算式

下式で概ねの発振周波数の標準値を算出することが可能です。

$$F_{osc} = 1 / \{ (2 \times V_{th} \times C / I) + T_{delay} \} \quad \dots \quad I = V_i \times G / R$$

$$= 1 / \{ 2 \times V_{th} \times C / (V_i \times G / R) + T_{delay} \}$$

C = 外付けコンデンサ (150 pF)

R = 外付け抵抗 (16 kΩ)

V_{th} = 三角波スレッシュ電圧 (設計値: 0.4 V)

V_i = 電流変換基準電圧 (設計値: 1 V)

G = 定電流源増幅率 (設計値: 13)

T_{delay} = 回路遅延 (50 nsec)

キャリア周波数は下式で決定されます。

$$\text{キャリア周波数} = F_{osc} / 252$$

OSC/C、OSC/R は、(1)の設定を推奨致します。実装状態により発振周波数が変動する恐れがありますので、実装ばらつきを評価の上ご判断ください。また、上記の設定定数にて出荷試験をしておりますので、それ以外の設定に関しては、貴社でのご判断をお願いします。発振周波数の範囲は 4~6 MHz としてください。

4. モータロック保護動作

180° 通電に切り替わる設定において、始動時の 120° 通電から 180° 通電に切り替わらない場合、モータがロックしたと判断して出力をオフします。復帰は、自動復帰と電源の ON/OFF 或いは V_{sp} の再投入による復帰が選択できます。V_{sp} の再投入による復帰の場合は、V_{sp} を 1 V (標準) 以下まで下げてください。

TR 端子コンデンサ接続端子

検知する期間および出力を停止する期間は外付けの TR 端子コンデンサ (C₁) で設定することが可能です。(検知期間と停止期間は同時間となります) C₁ = 180 pF を推奨します。設定範囲は 100 pF ~ 390 pF としますが、十分に評価の上ご使用ください。

$$\text{設定時間 } T = \frac{C_1 \times V_{th}}{I} \times 1024(\text{s}) \quad I = 0.72 = \text{A}, V_{th} = 2 \text{ V}$$

例: C₁ = 180 pF 時 ≈ T 500 msec (標準) となります。

< 自動復帰 (ML = High) >

ホール信号が、2.5 Hz 以下で 500 ms (標準) 継続した場合、500 ms (標準) の駆動期間と 500 ms (標準) の停止期間の間欠動作を繰り返します。ホール信号が 2.5 Hz 以上となり 180° 通電に切り替わると解除します。

注意) モータロック保護を使用しない場合は、TR 端子を GND に接続してください。

ML によらず、モータロック検出保護が無効になります。

5. ホール信号入力

同相入力電圧範囲内で使用してください。同相入力電圧範囲: V_{CMRH} = 1.5 ~ 3.5 V となりますので、ホール IC (0 V ~ 5 V) での動作はできません。

6. 電流制限入力端子

RS 端子に 0.5 V (typ.) 以上が印加されると、駆動出力 (U、V、W) を停止 (オフ) します。

IR ラインにノイズが載る場合は、コンデンサと抵抗のローパスフィルタの接続をお願いしております。駆動出力は、キャリア周波数 (20 kHz) で動作しておりますので、カットオフ周波数は充分高めに設定してください。

RS 端子入力には、200 kΩ と 5 pF のフィルタが内蔵されていますが、ノイズが問題になるようでしたら追加で外付けをお願いしているものです。

7. 温度上昇に関して

TB6585FG/AFTG は、ドライバ内蔵となりますので使用条件により、最大定格の T_j = 150°C を超えますので、使用温度範囲で T_j が 150°C 以上にならないように設計をお願いします。また、異常時の保護として、本 IC には過熱保護を内蔵しておりますが、定格以上での動作となり全てを保護するものではありませんのでご注意ください。

T_j の計算方法(例)

基板(飽和熱抵抗 = 39°C/W), 周囲温度 85°C (max) を前提条件で計算します。

Pd(max): IC の消費電力最大。

IM、出力 Ron は最大値を使用。

出力オン抵抗: Ron(H+L)	
Typ	Max
0.7	1.0

モータの実行電流 $I_{out} = 0.8 \text{ A (rms)}$ とすると、

$$\begin{aligned} P_d (\text{max}) &= V_M \times I_M + [R_{on} (H + L) \text{Max}/2] \times I_{out} \times I_{out} \times 3 \\ &= 24 \times 0.014 + 1.0/2 \times 0.8 \times 0.8 \times 3 = 1.3 \text{ (W)} \end{aligned}$$

この場合のジャンクション温度は、

$$T_{j\text{max}} = T_a (\text{max}) + r_{th} \times P_d = 85^\circ\text{C} + 39 \times 1.3 = 136^\circ\text{C}$$

$R_{th(j-a)} = 39^\circ\text{C/W}$ の基板を使用した場合、モータ電流実効値としては、0.8 A 程度が限界となります。

(ご参考: 39°C/W の基板サイズ 140 mm × 70 mm × 1.6 mm、Cu: 50%)

8. 自動進角部の設定方法

モータ電流(シャント電流)に応じて、進角位置を変更することが可能です。変更レベルは、モータによって変わりますので、実機テストにより決定してください。

ステップ 1) 必要回転数でモータを駆動して、LA 端子に外部より電圧を印加 (0~4.4 V) して、電流波形或いは効率を確認して最適な LA 電圧を見つけ出してください。
同じモータ回転で、最もモータ電流が低い点が、効率が良い LA 電圧と判断できます。

ステップ 2) LA 電圧がステップ 1 に導いた電圧になるように Gin、Gout 端子の外付け抵抗により、シャント抵抗電圧変換値を増幅してください。

ステップ 3) モータを駆動し、LA 値がステップ 1 で決定した電圧になることを確認してください。

備考 1) PH 端子: 100 k Ω /0.1 μ F (推奨値)

LPF 端子: 0.1 μ F (推奨値)

ゲイン設定アンプ: 10 k Ω /100 k Ω の抵抗サイズで設定してください。

設定範囲は、8 倍~20 倍程度でお願いします。

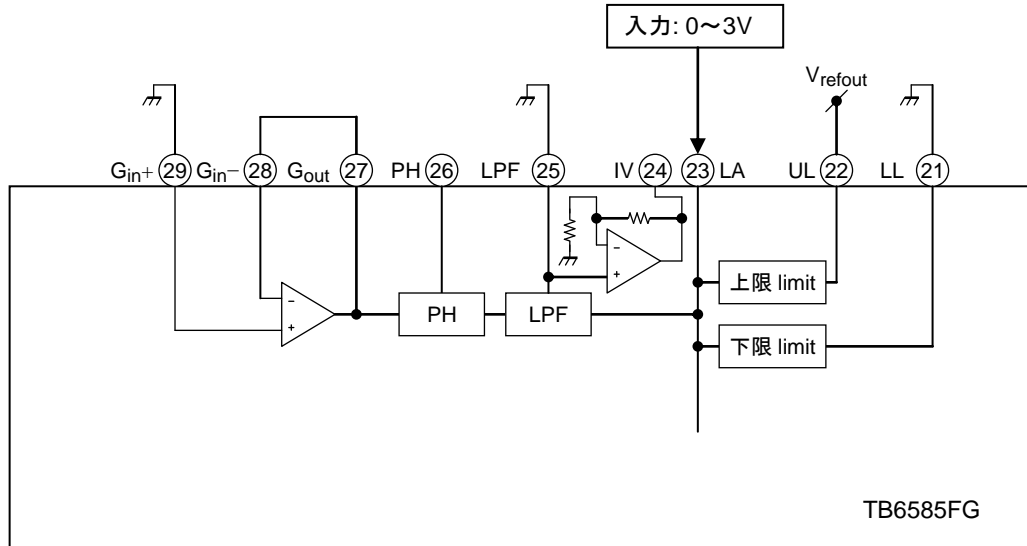
また、UL 端子 (または LL 端子) は、上記の実験で LA 端子に、ある電圧以上 (以下) 印加されるとモータ動作が不安定となる点がある場合は、それ以上 (以下) LA が変化しないように固定してください。

例えば、UL = 2 V、LL = 1 V としますと、進角 (LA 電圧) の可動範囲は、1 V~2 V となります。

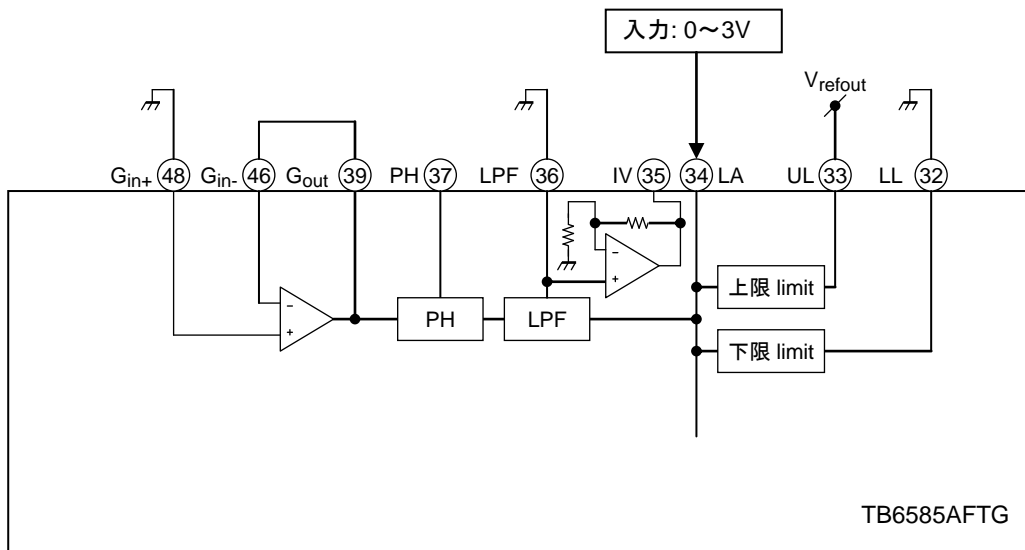
備考 2) 自動進角機能を使用しない場合の端子処理について以下のようにレイアウトをお願いします。

レイアウト図: 自動進角機能を使用しない場合

TB6585FG



TB6585AFTG



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、どの一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)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。
- (3)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・発火に至ることがあります。
- (4)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。

使用上の留意点

(1)過電流保護回路

過電流制限回路（通常：カレントリミッタ回路）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、過電流制限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)熱遮断回路

熱遮断回路（通常：サーマルシャットダウン回路）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、速やかに発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、ご使用方法や状況により、熱遮断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 は通常使用時においても、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モータ側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 のモータ側電源端子、出力端子が絶対最大定格以上に上昇する恐れがあります。

逆起電力によりモータ側電源端子、出力端子が絶対最大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。