

TB6634FNG

使用上の注意点

Rev. 1.0

概要

TB6634FNG は、三相 DC ブラシレスモータを正弦波電流駆動にて制御を可能とするコントローラ IC です。
家電のファン用途向けに開発した製品です

目次

目次2

1. 電源電圧3

2. 動作上の注意事項3

3. 応用回路例の設定3

使用上の注意事項9

使用上の留意点9

製品取り扱い上のお願い10

1. 電源電圧

電源電圧動作範囲は 6V から 16.5V になり、電源電圧の絶対最大定格 18V は瞬時たりとも超えてはならない規格ですので、その範囲内でご使用ください。

2. 動作上の注意事項

モータ動作状態から停止や低速に速度変更しますと、モータの逆起電力の影響でモータ電源に電流が回生されるため、電源を昇圧する恐れがあります。高速から低速（停止）に速度変更する際は注意してください。昇圧によりパワー素子が破損しないよう、スピードダウンをゆっくりするなど、実験により確認し制御してください。

3. 応用回路例の設定

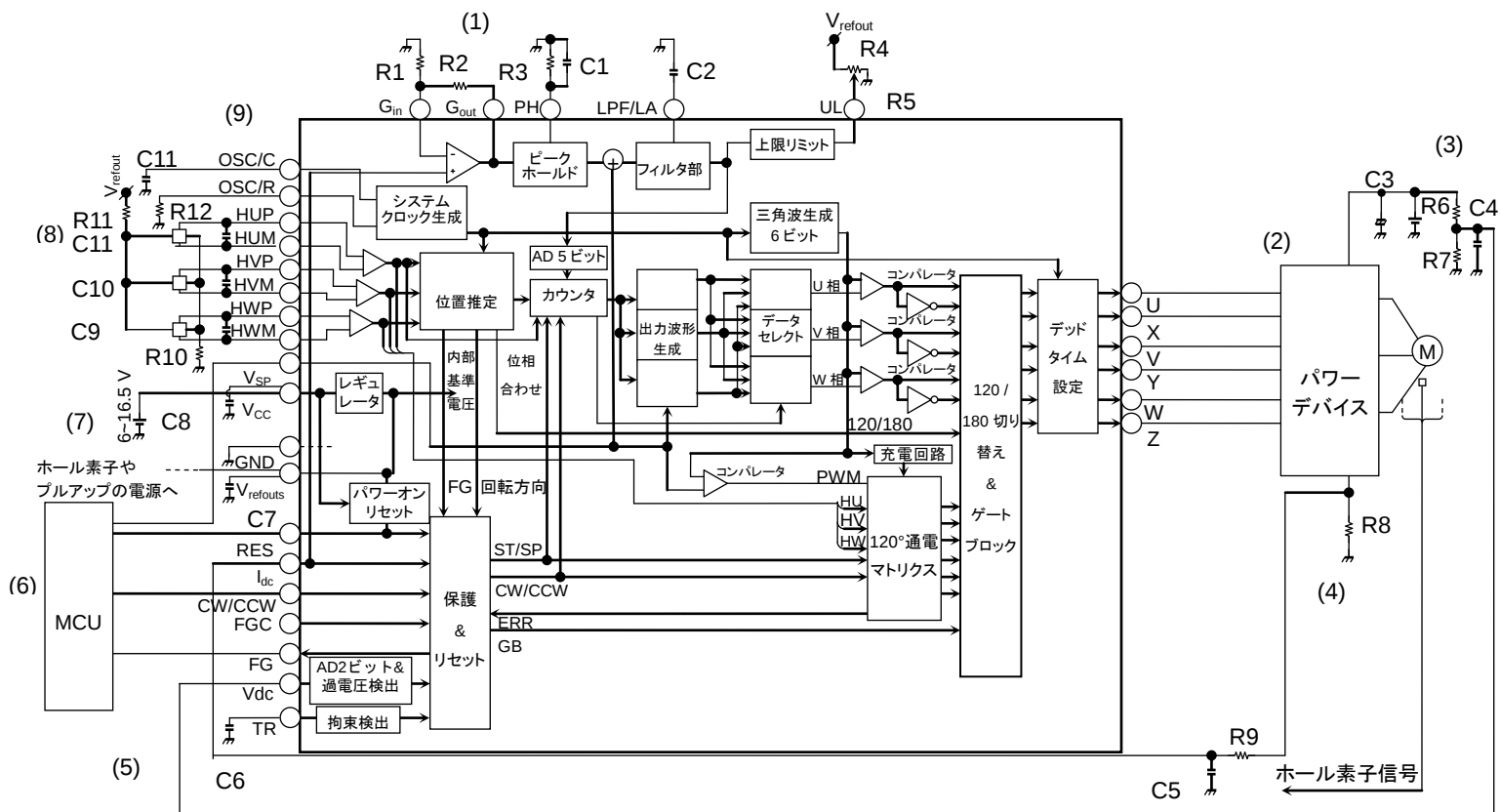


Figure 1 応用回路例

(1) 進み角設定

1. モータによって進角レベルは変わりますので、実機テストにより決定してください。
 - ① 必要回転数でモータを駆動して、UL 端子は Vrefout 端子にショートで接続し、LPF/LA 端子に外部より電圧を印加 (0~5 V) して電流波形或いは効率を確認して最適な LPF/LA 端子を見つけ出してください。
 - ② LPF/LA 端子がステップ 1 に導いた電圧になるように Gin、Gout 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。
 - ③ モータを駆動し、LPF/LA 端子電圧で①で決定した電圧になることを確認してください。
2. 推奨設定値
 - ・PH 端子: $R3=100\text{ k}\Omega/C1=0.1\text{ }\mu\text{F}$
 - ・LPF/LA 端子: $C2=0.1\text{ }\mu\text{F}$
 - ・Gin 端子/Gout 端子 (ゲイン $= (1 + (R2/R1))$)
 $R1=10\text{ k}\Omega/R2=100\text{ k}\Omega$ の場合、11 倍
3. 固定進角の設定
 - ① パターン A
 - ・Gin 端子/Gout 端子: $R1=\text{OPEN}/R2=\text{ショート}$
 - ・PH 端子: OPEN
 - ・LPF/LA 端子: Vrefout 端子にショート
 - ・UL 端子: 固定電圧入力
 - ② パターン B
(LPF/LA 端子は入出力端子なので固定電圧の入カインピーダンスは低くしなければ、電圧が変動します。)
 - ・Gin/Gout 端子: $R1=\text{OPEN}/R2=\text{ショート}$
 - ・PH 端子: OPEN
 - ・LPF/LA 端子: 固定電圧入力
 - ・UL 端子: Vrefout 端子にショート

4. 進み角の設定参考データ

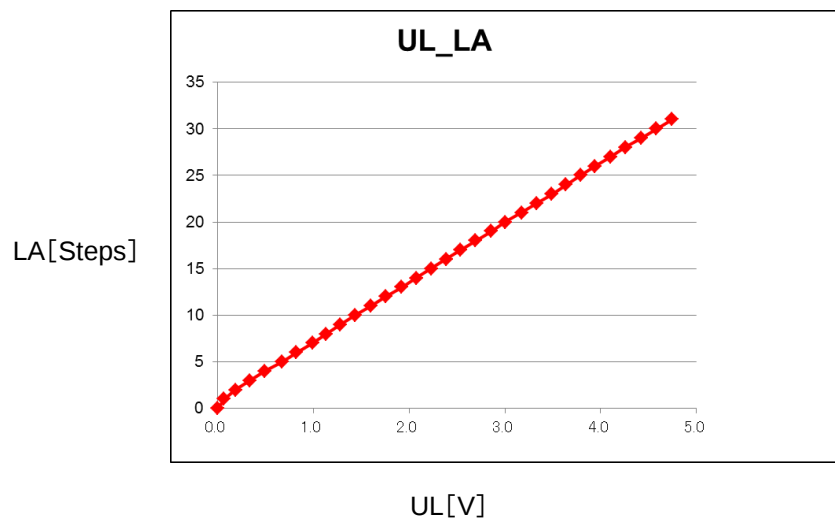
① 進み角の設定参考データ

・測定方法

UL 印加電圧を可変し、テストモードで進角値(段数)を確認した結果

・条件

VSP、LA/LPF=6V



進角(段数)	UL 値[V]
0	0.00
1	0.07
2	0.19
3	0.34
4	0.49
5	0.67
6	0.82
7	0.99
8	1.14
9	1.28
10	1.44
11	1.60
12	1.76
13	1.92
14	2.07
15	2.23
16	2.39
17	2.54
18	2.69
19	2.86
20	3.00
21	3.17
22	3.33
23	3.49
24	3.64
25	3.79
26	3.94
27	4.11
28	4.26
29	4.42
30	4.58
31	4.74

② 進み角の設定参考データ

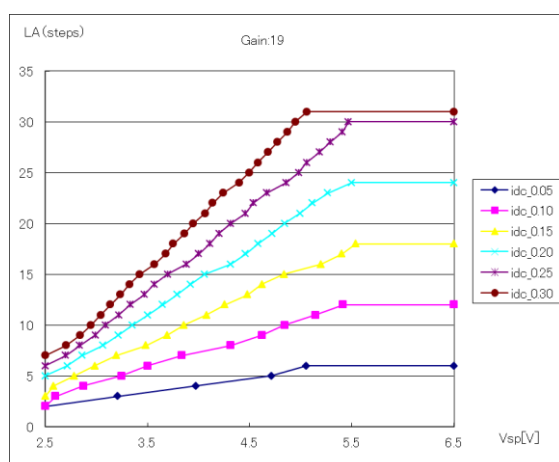
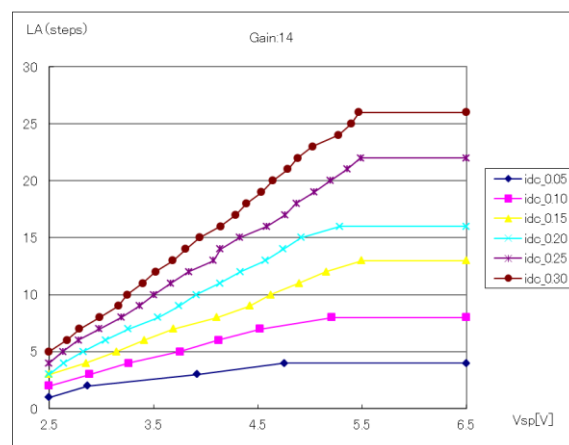
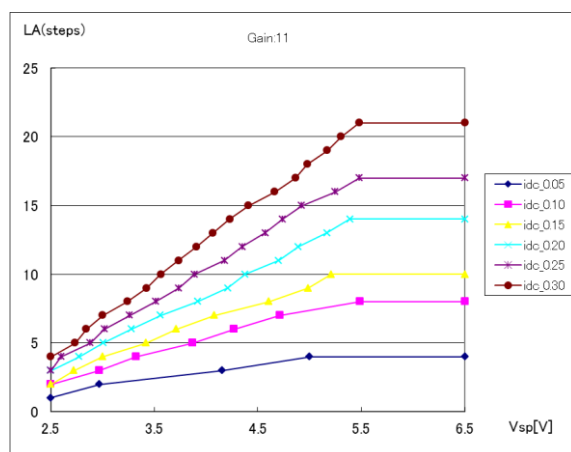
・測定方法

各ゲイン設定にて、VSP と I_{dc} の印加電圧を可変し、テストモードで進角値(段数)を確認した結果

・条件

PH=100kΩ/0.1μF

LPF/LA=0.1μF



(2) パワーデバイス部

モータ電源電圧のノイズや変動が少なくするようにコンデンサを接続してください。パワーデバイスの電源やグラウンドや出力にはモータに流れる大電流が流れますので、配線パターンは広くしてください。特にグラウンドはできる限り配線パターンを広くしてください。

・推奨デバイス

TPD4123AK (500 V/1 A)

TPD4144AK (500 V/2 A)

TPD4135AK (500 V/3 A)

(3) Vdc 端子設定

R6 と R7 の抵抗分割で Vdc 端子電圧を設定してください。

Vdc 端子電圧の変動やノイズが大きい場合は C4 にコンデンサ接続してください。

抵抗の精度 1%以下にして設定することを推奨します。

(4) Idc 端子の設定

Idc 端子は電流制限機能と進み角機能の入力であり、R8 のシャント抵抗で出力電流を検出し機能させます。

電流制限機能は Idc 端子電圧が 0.3V(標準)以上で動作します。

電流制限値 = $0.3V/R8$

例 R8 = 0.2Ω の場合

電流制限値 = $0.3V/0.2\Omega = 1.5A$

進み角機能は上記(1)の進み角設定を参考に設定してください。

また、電流制限側には 200k Ω と 5pF のローパスフィルタと 5clk@fosc のデジタルフィルタを内蔵していますが、C5、R9 はパワー部のノイズの影響に合わせてフィルタの接続をお願いします。

C5 * R9 の時定数は 2 μ s 以下を推奨します。

(5) TR 端子の設定

モータ拘束検出機能の駆動期間と停止期間は 1:6 の割合で繰り返し動作し、その期間を TR 端子の外付けコンデンサ C6 により設定することができます。

・駆動期間 $Ton[s] = C6 \times (VH - VL) \times 2 / I \times 500$ カウンタ

・停止期間 $Toff[s] = C6 \times (VH - VL) \times 2 / I \times 3000$ カウンタ

・例: C6 = 0.01 μ F 時

I = 3.15 μ A (標準)、VH = 2V (標準)、VL = 0.5V (標準) なので、

$Ton[s] = 4.76s$ (標準)、 $Toff[s] = 28.57s$ (標準)となります。

・拘束検出機能を使用しない場合は TR 端子を GND に接続してください。

(6) RES 端子

入力信号レベルが、RES =Low で通電信号出力を Low にします。RES =High でキャリア周波数ごとに解除され、再始動します。

RES =Low 時は、ブートストラップコンデンサの充電動作(リフレッシュ)もしません。

もし復帰時、ブートストラップコンデンサの充電動作にする場合は電圧指令入力 $1.0V < Vsp \leq 2.1V$ にします。

(7) VCC 端子/Vrefout 端子と GND 端子の設定

VCC-GND 間、Vrefout-GND 間のコンデンサは IC 出来るだけ近くに接続してください。

特に VCC-GND 間は電解コンデンサとセラミックコンデンサを並列に使用するなどして、ノイズや電圧変動を少なくするようにしてください。

IC の GND 端子の配線パターンは広くしモータのパワー系 GND の影響を受けないようパターン設計をお願いします。

Vrefout 端子は、IC 内部回路の基準電源に使用しております。Vrefout 電源の使用有無に関わらず、必ずコンデンサを接続してください。

VCC-GND: C8:

電解コンデンサ 1 μ F~47 μ F

セラミックコンデンサ 0.001 μ F~1 μ F

Vrefout-GND

セラミックコンデンサ 0.001 μ F~1 μ F

(8) ホール信号の設定

ホール信号入力端子は、インピーダンスが高く、ノイズの影響を受けやすいため、

誤動作を引き起こす恐れがあります。誤動作防止のため、HUP-HUM、HVP-HVM、HWP-HWM 端子間に C9、C10、C11 コンデンサを接続してください。コンデンサ容量は、0.001 μ F~0.1 μ F を推奨いたします。

また、ホール信号の同相入力範囲 1.5V~3.5V なので、R10、R11 抵抗を調整し範囲内に入力信号がはいるように調整してください。

(9) OSC/C 端子、OSC/R 端子の設定

OSC/R: R、OSC/C: C で設定される周波数の概算式は下記になります。

・発振周波数 $f_{osc}=4.485/(0.29CR)$ [Hz]

・キャリア周波数 $F_c=4.485/(252\times 0.29CR)$ [Hz]

・例 1: OSC/R: 9.1k Ω 、OSC/C: 330pF の場合

キャリア周波数 $F_c(20)=20.5$ kHz

・例 2: OSC/R: 10k Ω 、OSC/C: 330pF の場合

キャリア周波数 $F_c(18)=18.5$ kHz

OSC/R: R、OSC/C: C はノイズや配線インピーダンスの影響を受けないようにできるだけ IC の近くに接続してください。また、精度 1%以下の抵抗とコンデンサをご使用ください。

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) 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。

使用上の留意点

- (1) **過電流検出回路**
過電流検出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。

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。