

TB6631FNG

使用上の注意点

概要

TB6631FNG は、正弦波 3 相ブラシレスモータコントローラ IC です。回転数フィードバックによる自動進角機能を搭載しています。家電のファン用途向けに開発した製品です。

本資料は設計の補助を目的とする参考資料です。
最終機器設計時部品バラツキや使用条件等を十分考慮して設計をお願いします。

目次

概要	1
1. 電源電圧.....	3
1.1. 絶対最大定格と動作範囲	3
1.2. 電源シーケンス	3
2. 使用モータの注意点	4
3. 応用回路.....	5
4. 進み角補正機能	12
4.1. 自動進角機能使用時の端子処理	13
4.2. 自動進角の設定方法.....	14
4.3. 外部入力進角機能使用時の端子処理	15
5. 参考ランドパターン寸法	16
記載内容の注意点について	17
使用上のご注意およびお願い事項	17
使用上の注意事項	17
使用上の留意点.....	18
製品取り扱い上のお願い.....	19

図目次

図 3.1 応用回路例	5
図 3.2 応用回路例	6
図 5.1 SSOP30-P-300-0.65 参考ランドパターン寸法	16

表目次

表 1.1 電源電圧の絶対最大定格($T_a = 25^{\circ}\text{C}$).....	3
表 1.2 電源電圧の動作範囲($T_a = 25^{\circ}\text{C}$).....	3
表 3.1 V_{CC} 端子コンデンサ	7
表 3.2 V_{refout} 端子コンデンサ	7
表 3.3 キャリア周波数.....	7
表 3.4 RES 端子の動作.....	11
表 3.5 REV 端子の動作.....	11
表 4.1 LA 端子電圧と進角の関係.....	12
表 4.2 自動進角機能使用時の端子処理例.....	13
表 4.3 外部入力進角機能使用時の端子処理例	15

1. 電源電圧

1.1. 絶対最大定格と動作範囲

VCC 端子の電源電圧は絶対最大定格と動作範囲の 2 つの規格があります。絶対最大定格は、瞬時たりとも超えてはならない規格です。実使用上は動作範囲内でご使用ください。

表 1.1 電源電圧の絶対最大定格(Ta = 25°C)

項 目	記 号	定 格	単位
電源電圧	V _{CC}	18	V

表 1.2 電源電圧の動作範囲(Ta = 25°C)

項 目	記 号	動作電源電圧範囲	単位
電源電圧	V _{CC}	7 ~ 16.5	V

1.2. 電源シーケンス

Vcc 電源投入および遮断時、端子の入力条件により IC 動作が不安定となる可能性があります。モータ誤動作防止するには次の電源シーケンスを守ってください。

1. Vcc 電源投入シーケンス

Vcc 投入時は Vsp を GND またはオープンにしてください。CW/CCW 端子、RES 端子、LA 端子、UL 端子、IDC 端子、TEST2 端子を外部 IC などからの信号で制御している場合、各端子は Vcc 電源投入前にオープンまたは GND にし、Vcc 電源投入後、各端子の入力をしてください。

2. Vcc 電源遮断シーケンス

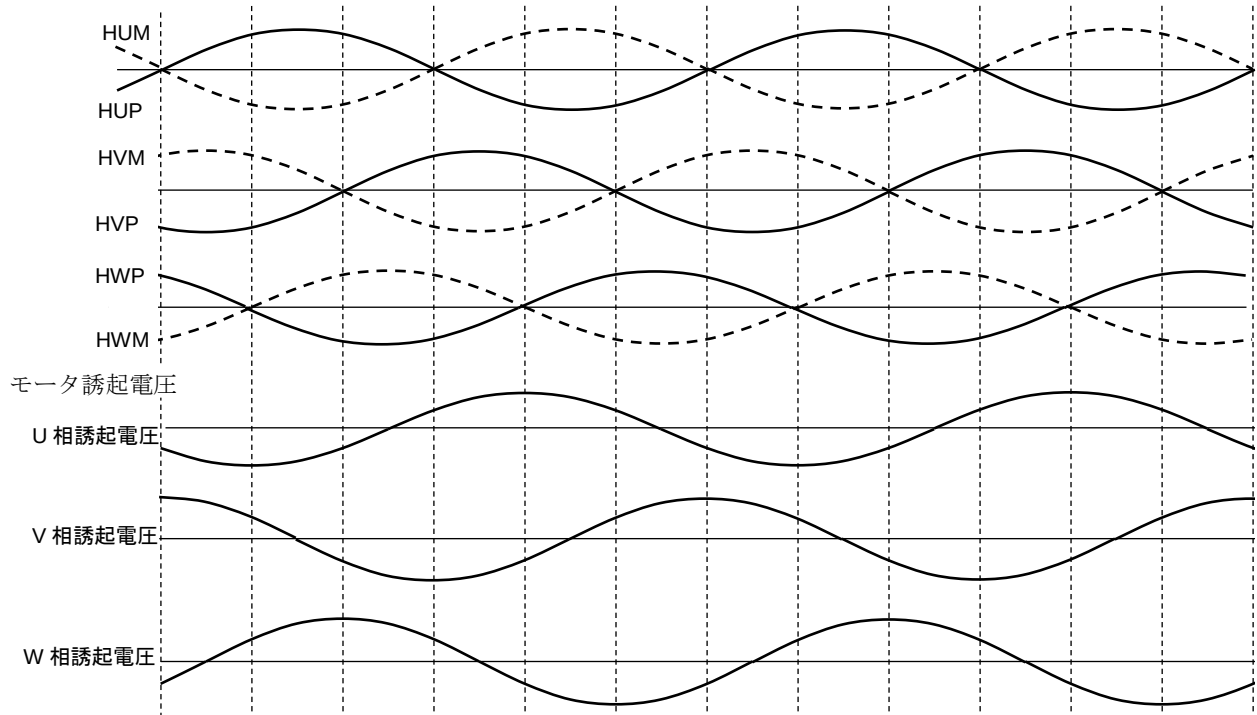
Vsp = 0 V 後、Vcc 電源を遮断してください。CW/CCW 端子、RES 端子、LA 端子、UL 端子、IDC 端子、TEST2 端子を外部 IC などからの信号で制御している場合、各端子は Vcc 電源を遮断する前にオープンまたは GND にしてください。

2. 使用モータの注意点

ホールセンサとモータ誘起電圧の位相関係が下図タイミングチャートとなるようなモータを使用してください。

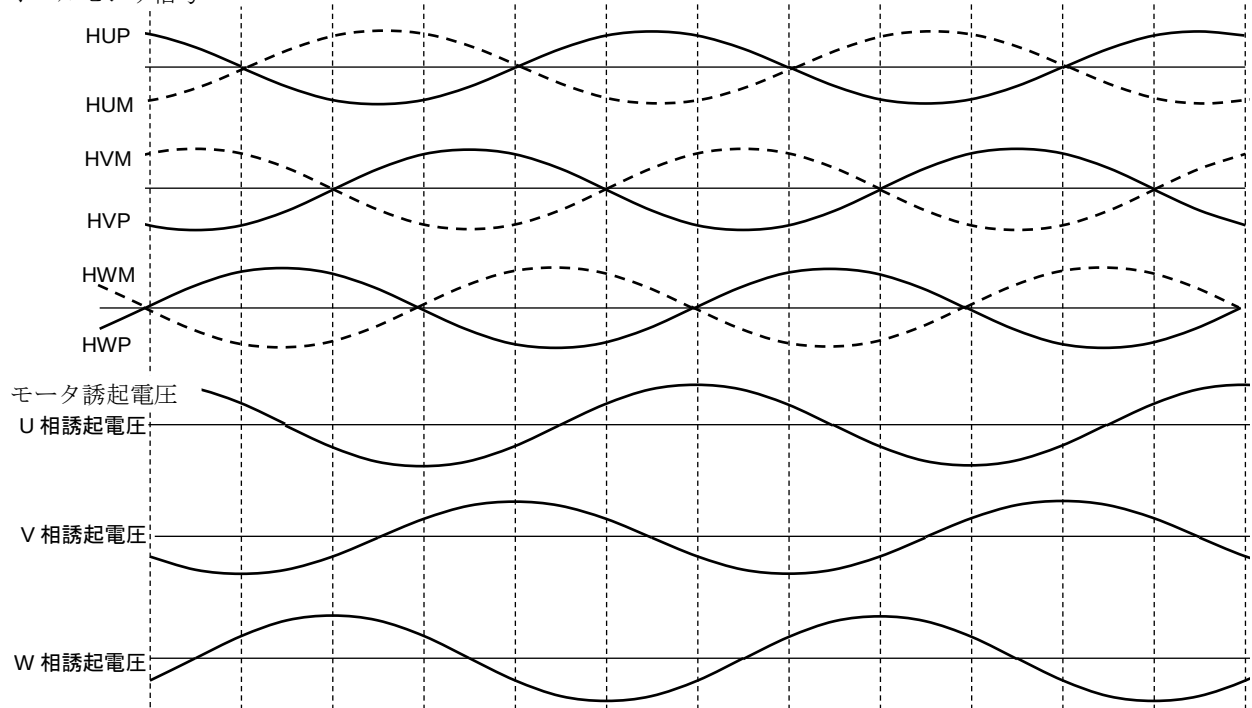
正転動作(CW/CCW = L)

ホールセンサ信号



逆転動作(CW/CCW = H)

ホールセンサ信号



＜ゲートドライバを内蔵したパワーデバイスを使用した場合＞



<ディスクリート素子で構成した例>

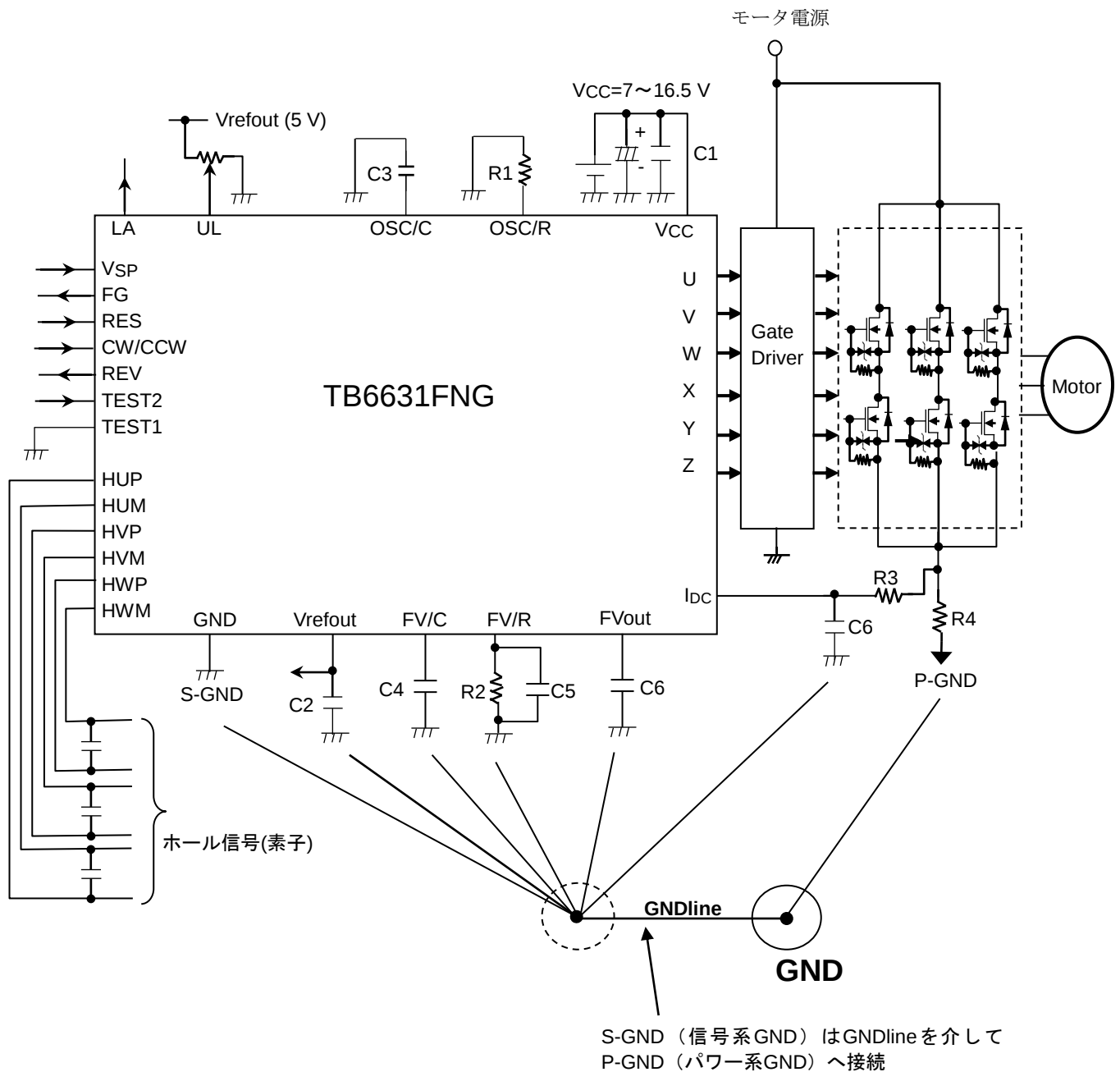


図 3.2 応用回路例

(1) Vcc 端子コンデンサ

Vcc 端子のノイズや変動が少なくするように必要に応じて Vcc と GND 間にセラミックコンデンサや電解コンデンサをできるだけ IC の近くに接続してください。特にセラミックコンデンサは IC 近傍に接続する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 3.1 Vcc 端子コンデンサ

項目	部品	推奨値
Vcc - GND 間: C1	電解コンデンサ	10 μ F ~ 33 μ F
	セラミックコンデンサ	0.1 μ F ~ 0.22 μ F

(2) Vrefout 端子コンデンサ

ホール素子やホール IC の電源や端子設定に使用できます。Vrefout 端子の出力電流は最大 30 mA 以下で使用してください。

また、Vrefout 端子のノイズや変動が少なくするように Vrefout と GND 間にコンデンサをできるだけ IC の近くに接続してください。

表 3.2 Vrefout 端子コンデンサ

項目	部品	推奨値
Vrefout - GND 間: C2	セラミックコンデンサ	0.22 μ F ~ 1 μ F

(3) OSC/R 端子、OSC/C 端子

OSC/C 端子と OSC/R 端子は基準発振周波数を設定しています。

ノイズや配線インピーダンスの影響を受けないように OSC/R 端子と GND 端子の間に抵抗 R1、OSC/C 端子と GND 端子間にコンデンサ C3 をできるだけ IC の近くに接続してください。発振周波数は下式の近似式で概ねの発振周波数 fOSC の標準値を算出することが可能です。R1 と C3 は表 3-3 の 2 つの条件での使用を推奨します。

$$f_{osc} = 15.11 / CR$$

C3 = 外付けコンデンサ (330 pF)

R1 = 外付け抵抗 (9.1 k Ω または 10 k Ω)

表 3.3 キャリア周波数

項目	条件	動作範囲
キャリア周波数	C3=330 pF、R1=9.1 k Ω	18 kHz ~ 22 kHz
	C3=330 pF、R1=10 k Ω	16.2 kHz ~ 19.8 kHz

また、キャリア周波数 FC および出力上下オフタイム $TOFF$ は下式で計算されます。

$$FC = f_{OSC} / 252$$

$$T_{OFF} = 9 / f_{OSC}$$

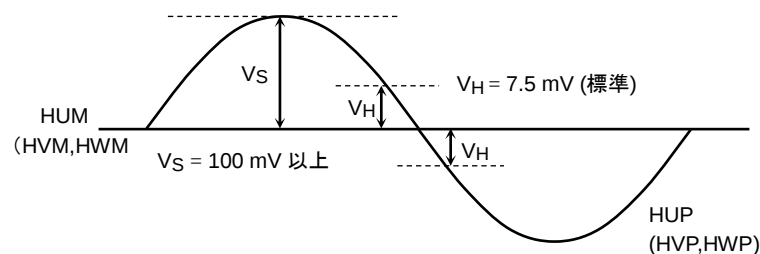
正弦波駆動時に同期整流モードで制御します。上相 (U,V,W) と下相 (X,Y,Z) のオフタイム $TOFF$ は $2\mu s$ 程度 ($TOFF = 9 / f_{OSC}$ 、 $f_{OSC} = 4.5\text{ MHz}$ 時) で制御しますので、使用するパワーIC のオフタイムやゲートドライバ、ディスクリート素子のスイッチ速度に注意してください。反応速度が遅いと、出力段の上下相が同時オンとなり貫通電流により破壊する可能性がありますので注意してください。

(4) HUP、HUM、HVP、HVM、HWP、HWM 端子

HUP、HUM、HVP、HVM、HWP、HWM 端子はホール信号を入力してください。ホール信号にはホール素子またはホール IC を使用してください。“2. 使用モータの注意点”のタイミングチャートの関係になるように、U、V、W 出力端子と HUP、HUM、HVP、HVM、HWP、HWM のホール信号端子をモータと接続してください。

<ホール素子を使用する場合の注意点>

- ・ V_{refout} の 5 V 電源からホール素子へ電源を供給する場合、ホール素子の最大入力電流を超えないように、制限用抵抗をホール素子の電源端子に追加してください。
- ・ ホール信号の切り替えを正しく認識させるためにはホール素子の振幅 V_S は 100 mV 以上、入力電圧範囲は $1.5\text{ V} \sim 3.5\text{ V}$ で使用してください。
- ・ ホールアンプはヒステリシスが付いています。ホール振幅が小さい場合、切り替えタイミングの位相ズレが大きくなるため、できるだけホール素子の振幅は大きくしてください。
- ・ ホール信号ノイズ除去用コンデンサを付ける場合、IC の HUP と HUM 端子、HVP と HVM 端子、HWP と HWM 端子の近くに配置してください。コンデンサの容量については、 $0.001\mu\text{F} \sim 0.1\mu\text{F}$ を推奨します。

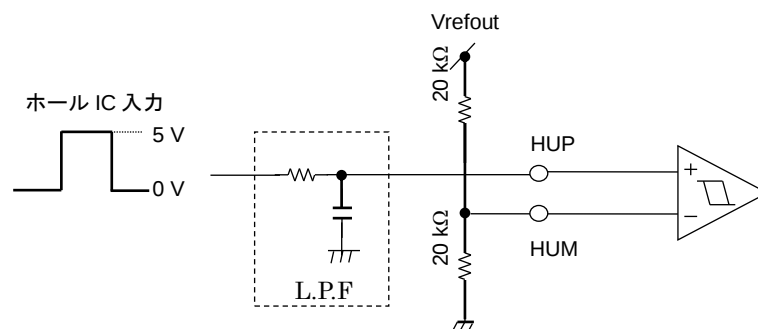


＜ホール IC を使用する場合の注意点＞

HUP、HVP、HWP、HUM、HVM、HWM の各端子は以下(1)または(2)となるように設定してください。

入力端子 - GND 間にノイズ除去用ローパスフィルタを追加することを推奨しています。ただし、ローパスフィルタを追加する際は、入力信号の遅れ時間を考慮する必要があります。

- (1) HUP、HVP、HWP: 入力電圧 H レベル V_{refout} 、L レベル GND
 HUM、HVM、HWM: 入力電圧 $V_{refout}/2$ 、GND 間の抵抗分圧で設定してください
- (2) HUP、HVP、HWP: 入力電圧 $V_{refout}/2$ 、GND 間の抵抗分圧で設定してください
 HUM、HVM、HWM: 入力電圧 H レベル V_{refout} 、L レベル GND



*: V 相、W 相も同様の設定になります。

(5) I_{DC} 端子

I_{DC} 端子は電流制限機能の入力であり、 R_4 の電流検知抵抗で出力電流を検出し機能させます。

I_{DC} 端子電圧が 0.5 V(標準)以上で通電信出力を Low にし電流制限保護の解除はキャリア周波数ごとに解除されます。

$$\text{電流制限値} = 0.5 \text{ V} / R_4$$

$$\text{例: } R_4 = 0.5 \text{ } \Omega \text{ の場合、電流制限値} = 0.5 \text{ V} / 0.5 \text{ } \Omega = 1.0 \text{ A}$$

I_{DC} 端子の IC 内部にはデジタルフィルタ 1 μs (標準)とアナログフィルタ 1 μs (標準)を内蔵しています。電流検知抵抗の接続によりパワー部のノイズの影響を受けるため、ノイズにより駆動出力がオフになるような誤動作が発生する場合にはノイズによる誤動作がないように外付けで CR のローパスフィルタを接続してください。CR フィルタ定数の目安としてキャリア周波数 F_C の設定に対して 10 倍以上となるようなカットオフ周波数 f_{cut} の CR 定数を選定してください。フィルタのコンデンサは IC 端子に近接して接続してください。この際、コンデンサの GND ラインは、S-GND に接続してください。

$$\text{カットオフ周波数 } f_{cut} = 1 / (2 \pi CR) \text{ [Hz]}$$

$$\text{キャリア周波数 } F_C = 20 \text{ kHz に設定時は } f_{cut} > 10 \times F_C \text{ より、} CR < 7.96 \times 10^{-7}$$

例えば $R = 5.1 \text{ k}\Omega$ 、 $C = 100 \text{ pF}$ に設定し動作確認を実施してください。

端子電圧を固定して使用する場合は V_{refout} または **GND** に接続してください。 V_{refout} 接続時は H レベル、**SGND** 接続時は L レベルになります。

外部制御信号を入力で **CW/CCW** 端子の論理を切り替えるときは **Vsp** 端子は 0.7 V 以下にし通電信号出力をオフ後、入力信号を変更してください。入力信号を切り替え後、**Vsp** 端子によりモータ動作を開始してください。通電信号出力動作している状態で **CW/CCW** 端子の論理を切り替えた場合、出力上下オフタイムが無くなり出力段の上下相が同時オンとなり貫通電流により破壊する可能性がありますので注意してください。

(7) Vsp 端子

Vsp 端子には出力 ON デューティの指令信号を入力することで、モータ動作、停止や回転数を調整することができます。指令信号としてアナログ電圧を入力してください。なお、速度制御が必要な場合は **Vsp** 信号と **FG** 信号を、マイコンなどと接続し速度帰還することでモータ回転数を制御してください。

また、モータ動作状態から停止や低速に速度を変更すると、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。

(8) FG 端子

FG 端子は 5 V 出力のプッシュプル回路の構成になっています。速度制御が必要な場合は **FG** 信号をマイコンなどに入力しモータ回転数情報として使用してください。

(9) TEST1 端子

IC 出荷テスト用の端子になります。必ず L レベルで使用してください。**TEST1** 端子は **GND** へ接続しての使用が推奨になります。プルダウン抵抗を内蔵していますが、オープンで使用时は基板配線による影響で端子電圧の跳ね上がりが懸念されます。やむを得ずオープンで使用时は端子電圧が 0.8 V 以下であることを確認ください。

(10) TEST2 端子

変調波生成とリセットのタイミングを **TEST2** 端子により選択できます。端子電圧を固定して使用する場合は V_{refout} または **SGND** に接続してください。 V_{refout} 接続時は H レベル、**GND** 接続時は L レベルになります。

(11) RES 端子

入力信号がHレベルで通電信号出力をLow、LレベルまたはOpenで再始動することができます。外部より異常を検出し、RES端子に信号入力することで、モータ動作を停止、動作の制御をすることができます。なお、RES端子=Hレベル時は、ブートストラップコンデンサの充電動作も停止状態となり、動作復帰時においても充電動作はありません。

表 3.4 RES 端子の動作

RES 端子	通電信号出力 (U, V, W, X, Y, Z)
High	Low
Low or Open	モータ動作可能

(12) REV 端子

REV端子は5V出力のプッシュプル回路の構成になっています。モータの回転方向を検出し、CW/CCW端子の設定と実際のモータ回転方向が不一致の場合にはHレベルを出力します。180°通電モード(ホール入力 = 1 Hz 以上)のときはLレベルを出力します。マイコンなどと接続することで回転方向の異常状態を検出することができます。

表 3.5 REV 端子の動作

CW/CCW 端子	実際のモータ回転方向	REV 端子
Low (CW 時)	CW (正転)	Low
	CCW (逆転)	High
High (CCW 時)	CW (正転)	High
	CCW (逆転)	Low

(13) U/V/W/X/Y/Z 端子

U/V/W/X/Y/Z端子は5V出力のプッシュプル回路の構成で通電信号を出力します。パワーICやゲートドライバICなどのパワー部の入力と接続してください。

(14) UL 端子

UL端子は進み角設定値の上限リミットを設定できます。0 ~ 5Vの範囲でLA端子で設定される進み角に制限を設けることができます。

(14) GND

ICのGND端子は、セットのシグナル系GND(S-GND)に接続してください。モータのパワー系GND(P-GND)の影響を受けないようにS-GND端子と接続してパターン設計をお願いします。接続例は、図3.1、図3.2の応用回路例をご参照ください。

4. 進み角補正機能

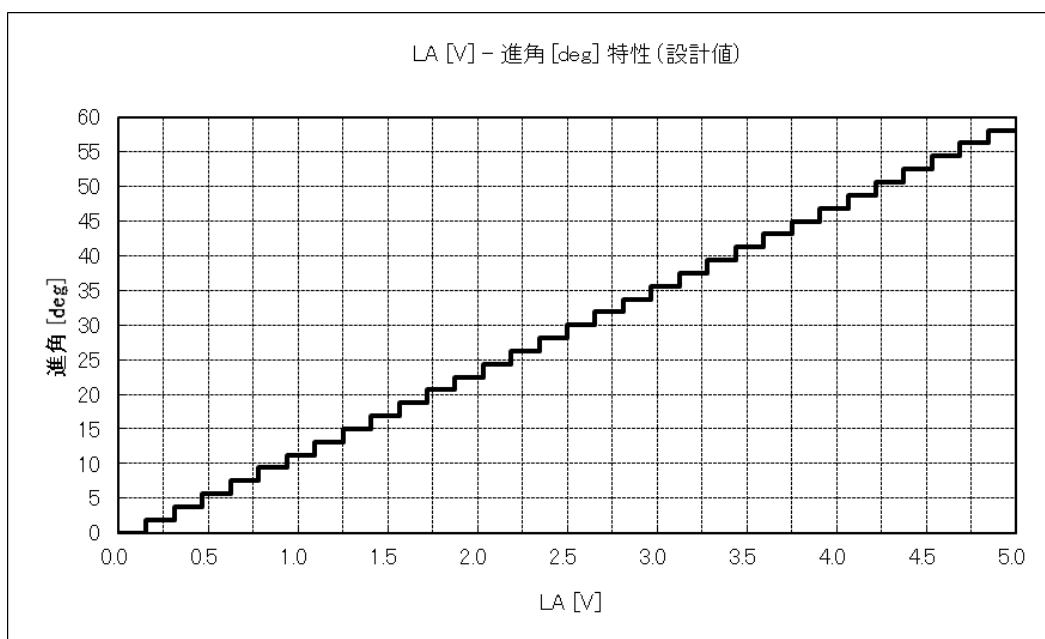
誘起電圧に対する通電信号の進み角は LA 端子の電圧により 0 ~ 58 °の範囲で補正することができます。進み角補正機能には自動進角機能モードと外部入力進角機能モードの 2 つのモードが使用できます。自動進角機能は FG 信号の周波数に応じて LA 端子の電圧が自動的に変化し進角値が決まります。また、外部進角機能は LA 端子の入力電圧に応じて進角値が決まります。

進み角の調整によりモータ効率を改善することができます。最適な進角レベルはモータによって変わりますので、実機テストにより進み角を決定してください。進み角で特性を調整するときは、LA 端子で進み角を変更しモータ電流または効率を比較してください。進み角の変更前後で同じ回転数でモータ電流または効率を比較し、小さくなるように LA 端子電圧を調整してください。

表 4.1 LA 端子電圧と進角の関係

(数値は設計値)

段数	LA [V]	進角[deg]	段数	LA [V]	進角[deg]	段数	LA [V]	進角[deg]
0	0.000	0.000	11	1.719	20.625	22	3.438	41.250
1	0.156	1.875	12	1.875	22.500	23	3.594	43.125
2	0.313	3.750	13	2.031	24.375	24	3.750	45.000
3	0.469	5.625	14	2.188	26.250	25	3.906	46.875
4	0.625	7.500	15	2.344	28.125	26	4.063	48.750
5	0.781	9.375	16	2.500	30.000	27	4.219	50.625
6	0.938	11.250	17	2.656	31.875	28	4.375	52.500
7	1.094	13.125	18	2.813	33.750	29	4.531	54.375
8	1.250	15.000	19	2.969	35.625	30	4.688	56.250
9	1.406	16.875	20	3.125	37.500	31	4.844	58.125
10	1.563	18.750	21	3.281	39.375	32	5.000	58.125



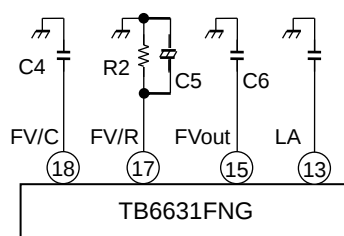
4.1. 自動進角機能使用時の端子処理

自動進角機能を使用する場合、下記のように外付け部品を設定してください。このとき、LA 端子は FG 信号の周波数による内部自動制御で電圧を出力します。また、UL 端子により進み角の上限を設定してください。

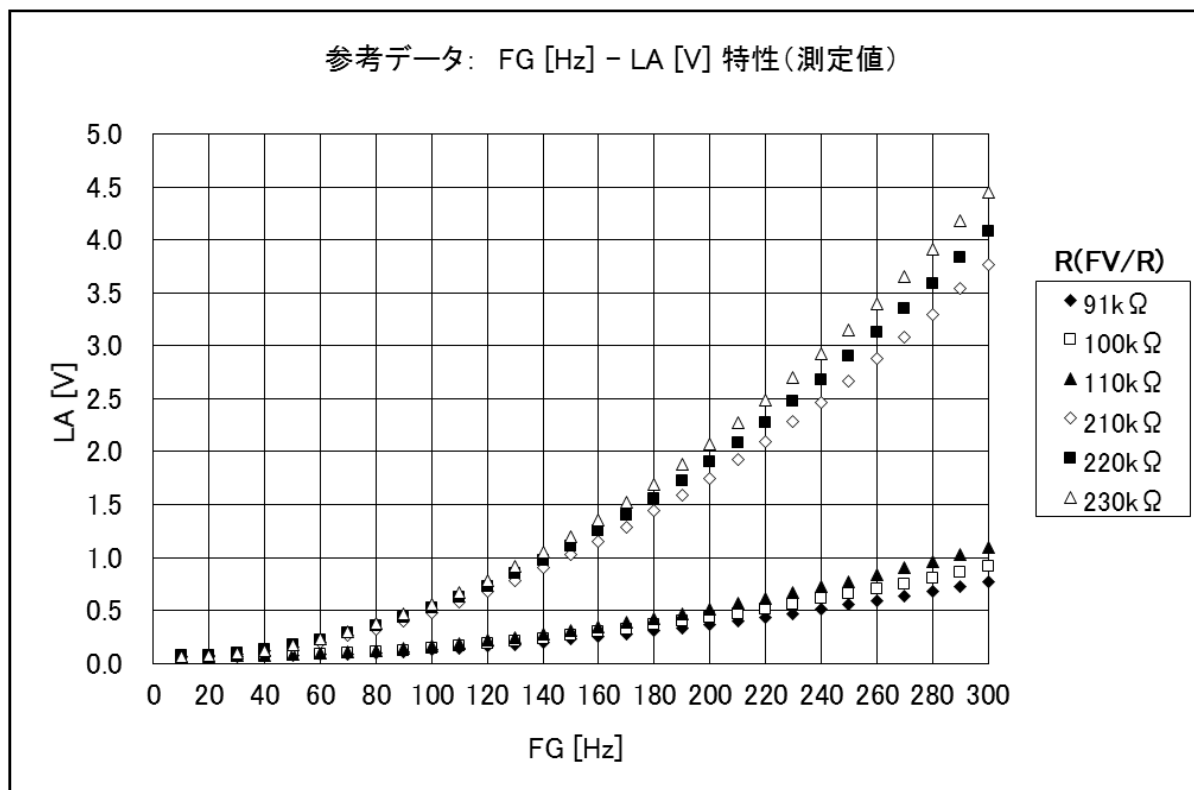
表 4.2 自動進角機能使用時の端子処理例

端子番号	端子名称	外付け部品	推奨値	備考
13	LA	C(LA)	オープン	安定化用コンデンサ
15	FVout	C6	0.1 μ F ~ 10 μ F	安定化用コンデンサ
17	FV/R	R2	50 k Ω ~ 330 k Ω	2 乗曲線の係数設定用抵抗
		C5	0.22 μ F	安定化用コンデンサ
18	FV/C	C4	820 pF	2 乗曲線の係数設定用コンデンサ

<応用回路例>



<参考データ>



参考データ (測定値)

R(FV/R)	91 kΩ	100 kΩ	110 kΩ	210 kΩ	220 kΩ	230 kΩ
C(FV/C)	820 pF	820 pF	820 pF	820 pF	820 pF	820 pF
FG [Hz]	LA [V]					
10	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07
20	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08
30	0.07	0.07	0.07	0.09	0.10	0.10
40	0.07	0.07	0.07	0.12	0.13	0.12
50	0.08	0.07	0.08	0.16	0.17	0.17
60	0.08	0.08	0.09	0.20	0.22	0.23
70	0.09	0.09	0.10	0.26	0.28	0.30
80	0.10	0.11	0.12	0.32	0.35	0.37
90	0.11	0.12	0.14	0.40	0.43	0.46
100	0.13	0.14	0.16	0.48	0.52	0.56
110	0.14	0.16	0.19	0.58	0.62	0.67
120	0.16	0.18	0.22	0.68	0.73	0.79
130	0.18	0.21	0.24	0.78	0.85	0.92
140	0.20	0.24	0.28	0.90	0.98	1.05
150	0.23	0.26	0.31	1.02	1.11	1.20

参考データ (測定値)

R(FV/R)	91 kΩ	100 kΩ	110 kΩ	210 kΩ	220 kΩ	230 kΩ
C(FV/C)	820 pF	820 pF	820 pF	820 pF	820 pF	820 pF
FG [Hz]	LA [V]					
160	0.25	0.29	0.35	1.15	1.25	1.35
170	0.28	0.33	0.38	1.29	1.40	1.52
180	0.31	0.36	0.43	1.44	1.56	1.70
190	0.34	0.40	0.47	1.59	1.73	1.88
200	0.37	0.43	0.51	1.75	1.90	2.07
210	0.40	0.47	0.56	1.92	2.08	2.27
220	0.44	0.51	0.61	2.10	2.28	2.48
230	0.47	0.56	0.66	2.28	2.47	2.70
240	0.51	0.61	0.72	2.47	2.68	2.92
250	0.55	0.65	0.78	2.67	2.90	3.15
260	0.59	0.70	0.83	2.88	3.12	3.40
270	0.63	0.75	0.90	3.09	3.36	3.65
280	0.68	0.80	0.96	3.30	3.59	3.91
290	0.72	0.86	1.03	3.54	3.83	4.18
300	0.77	0.92	1.10	3.77	4.08	4.45

4.2. 自動進角の設定方法

モータによって進角レベルは変わります。最適な進角レベルを設定するには次の手順で実機テストにより部品定数を決定してください。

- (1) 使用する回転数でモータを動作します。LA 端子に外部より電圧を印加(0 ~ 5 V)して、進み角の変更前後で同じ回転数でモータ電流あるいは効率の値が小さくなるような LA 電圧を見つけ出してください。このとき UL 端子で進み角を制限している場合は、UL 端子は必要に応じて Vrefout に接続し、進み角の制限を外した状態にしてください。

- (2) LA 電圧が(1)で導いた電圧になるように R2 の外付け部品定数を変更してください。外付け R2、C4、FG 周波数と LA 電圧の関係は概ね下記の関係式となります。

$$\text{LA 電圧} = 1393 \times (C4 \times R2 \times \text{FG 周波数})^2 \text{ [V]}$$

条件：

FG 周波数 = 150 Hz

FV/C 端子：820 pF(C4)

FV/R 端子：220 kΩ(R2), 0.22 μF

FVout 端子：0.1 μF

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

4.3. 外部入力進角機能使用時の端子処理

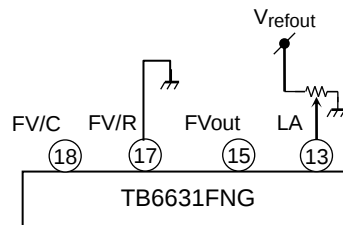
LA 端子へ外部電圧入力し進角制御する場合、下記のように外付け部品を設定してください。

UL 端子は Vrefout に接続してください。

表 4.3 外部入力進角機能使用時の端子処理例

端子番号	端子名称	外付け部品	備考
13	LA	—	LA 端子: 外部入力
15	FVout	無し または C(FVout)	—
17	FV/R	GND に接続	—
18	FV/C	無し	—

＜応用回路例＞



5. 参考ランドパターン寸法

SSOP30-P-300-0.65

単位: mm

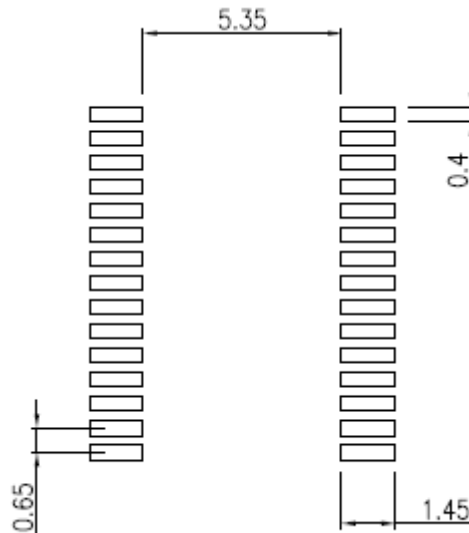


図 5.1 SSOP30-P-300-0.65 参考ランドパターン寸法

注:

- 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 Level 3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。
- お客様で各種条件(はんだ付け条件など)を十分評価し、お客様の責任で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。

記載内容の注意点について

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. 絶対最大定格
絶対最大定格は瞬時たりとも超えてはならない規格です。
絶対最大定格を超えると IC の破壊や損傷の原因となり、また、発火する恐れもあります。IC 以外にも破壊や損傷や劣化を与えるおそれがあります。
いかなる動作条件においても必ず絶対最大定格を超えないように設計を行ってください。
ご使用に際しては、記載された動作範囲内でご使用ください。
5. 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。
6. 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) 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通電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) 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。
- (3) 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いたします。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。