

TB6584FNG

使用上の注意点

概要

TB6584FNG は、三相 DC ブラシレスモータ駆動用コントローラ IC です。どちらの回転方向にも正弦波で駆動できます。モータの回転方向を変えるには、まずモータの回転を止めて、その後制御信号を変えてください。モータが回転しているときは、回転方向を変えないでください。TB6584FNG は、ファンに使われることを意図した製品です。

目次

概要	1
目次	2
1. 電源電圧	3
2. 制御入力 (CW/CCW、RES、 V_{SP} 、ALA、LA、UL)	3
3. 発振回路	3
4. 応用回路	4
5. 位置検出信号	7
6. 駆動出力の最小パルス幅について	7
7. パターンレイアウトについて	7
8. 自動進角部の設定方法	8
記載内容の注意点について	13
使用上のご注意およびお願い事項	13
使用上の留意点	14
製品取り扱い上のごお願い	15

1. 電源電圧

動作電源電圧範囲

項目	記号	動作電源電圧範囲	単位
制御電源電圧	V _{CC}	6~16.5	V

2. 制御入力 (CW/CCW、RES、V_{SP}、ALA、LA、UL)

1) 入力方法

V_{CC} 電源が投入する前は、RES 端子、CW/CCW 端子、V_{SP} 端子、ALA 端子、LA 端子、UL 端子はオープンまたは GND としてください。

2) V_{SP}、LA 入力について

V_{SP} 端子、LA 端子の入力段回路部には、クランプ回路を設けており、V_{SP} 端子は 5.7 V 以上、LA 端子は 5 V 以上が印加されてもその電位と認識します。但し、最大入力電圧は V_{CC} 電圧以下としてください。

LA 端子は、自動進角部を使用する場合は Open としてください。また V_{SP} 端子は、V_{SP} = 7.3 V までがノーマルモードで、V_{SP} = 8.2 V ~ 10 V までがテストモード (矩形波) となります。

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 = 330 pF、OSC/R = 9.1 kΩ	18~22	kHz
	OSC/C = 330 pF、OSC/R = 10 kΩ	16.2~19.8	

2) 接続

コンデンサ、抵抗は IC 端子の近接に接続してください。

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。

$$F_{osc} = 1 / \{ (2 \times V_{th} \times C / I) \times 2.15 \} \dots \dots \dots I = V_i \times G / R$$

$$= 1 / \{ 2 \times V_{th} \times C / (V_i \times G / R) \times 2.15 \}$$

C = 外付けコンデンサ (330 pF)

R = 外付け抵抗 (9.1 kΩ)

V_{th} = 三角波スレッシュ電圧 (設計値:0.277 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:18)

キャリア周波数は下式で決定されます。

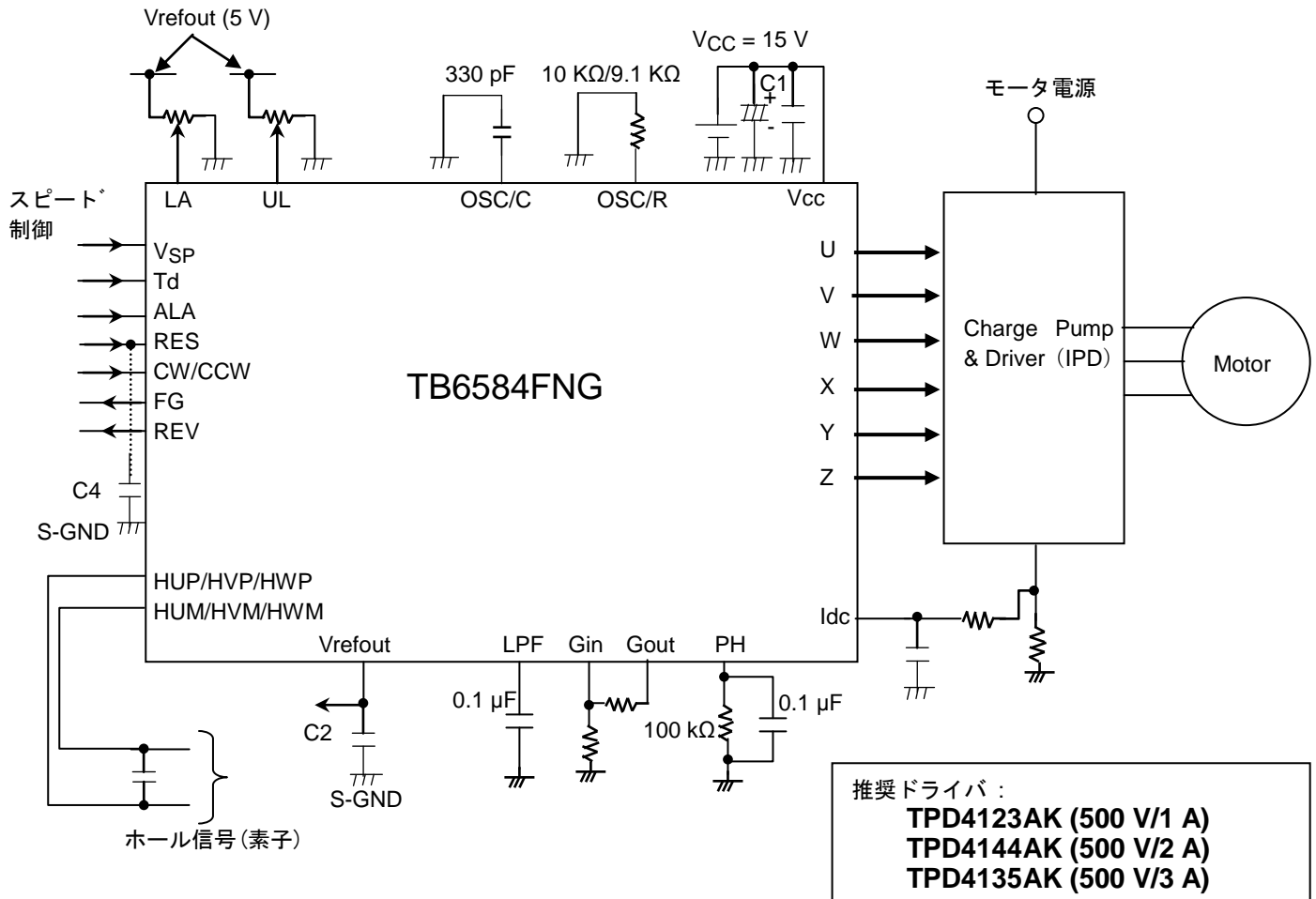
$$\text{キャリア周波数} = F_{osc} / 252$$

OSC/C、OSC/R は、(1) の設定を推奨致します。

4. 応用回路

隣接ピンのショートや天絡・地絡した場合、IC が破損しますのでご注意ください。
また、破損の際に発煙する場合があります。

＜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＞



1) 電源コンデンサ

VCC-GND 間、IC の出来るだけ近くに接続してください。

項目	推奨値	備考
VCC-GND: C1	10 μF ~ 33 μF	電解コンデンサ
	0.001 μF ~ 0.22 μF	セラミックコンデンサ

2) Vrefout 端子コンデンサ

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

項目	推奨値	備考
Vrefout-GND: C2	0.22 μF ~ 1.0 μF	セラミックコンデンサ

Vrefout 端子ラインは、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。

3) ホール信号フィルタ

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、フィルタを各相に接続してください。
コンデンサ容量は、100 pF ~ 100000 pF を推奨いたします。フィルタ接続は IC の近接に接続してください。

4) RES 端子コンデンサ

RES 端子は、インピーダンスが高いため、ノイズにより誤動作する可能性があります。
必要に応じて、IC 端子に近接してコンデンサの接続をお願いします。

5) I_{dc} 端子フィルタ

I_{dc} 端子は、入力に 200 k Ω 、5 pF のフィルタを内蔵しておりますが、過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、IC 外付けにフィルタの接続をお願いします。
セラミックコンデンサを 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。

6) GND パターン

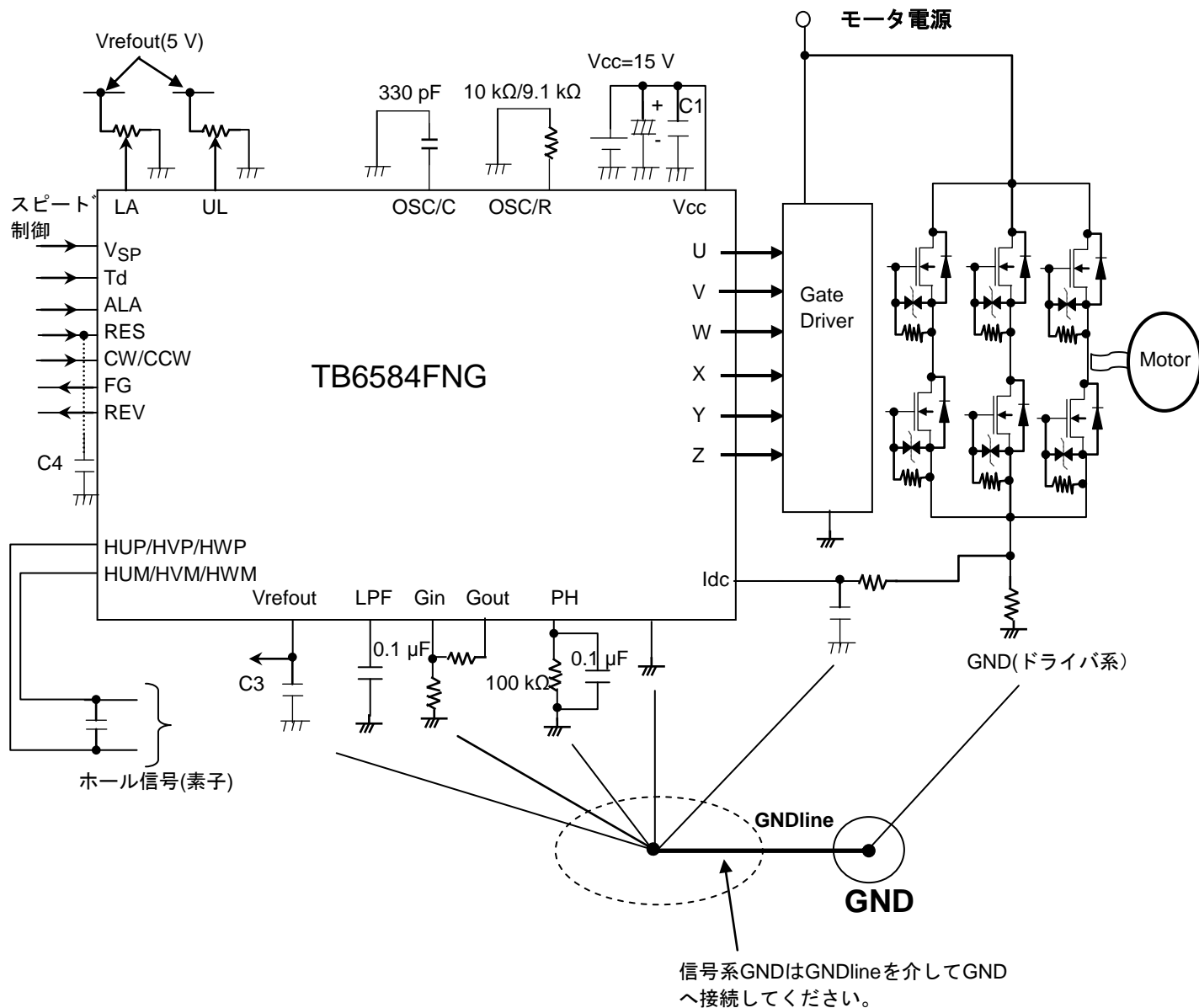
IC の GND 端子は、セットのシグナル系 GND (S-GND) に接続してください。
モータのパワー系 GND の影響を受けないようパターン設計をお願いします。

7) 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。

8) その他のアプリケーション

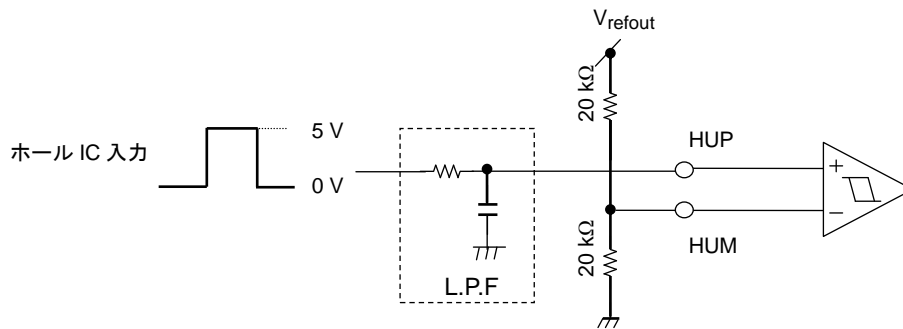
<ディスクリート素子で構成した例>



注意) TB6584FNG は、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) のオフタイムは 2 μsec 程度で制御しますので、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、上下相の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。

5. 位置検出信号

位置検出信号には、3相のホール素子、或いは、3相のホール IC による位置検出を入力することが可能です。ホール IC から 5V の方形波を入力する場合は、マイナス端子を $V_{refout}/2$ に固定してください。



*) V 相、W 相も同様です。

6. 駆動出力の最小パルス幅について

TB6584FNG は正弦波駆動のコントローラとなり、電圧変調 (PWM 信号) により正弦波制御を行っております。正弦波電流に変極が出ないように、できる限りの細パルス (PWM 信号) を出力します。数 100 nsec の細パルスを出力する実力があります。外付けのドライバが、細パルスによりラッチアップする場合は注意してください。

7. パターンレイアウトについて

パターンレイアウトは、製品技術資料の外形図の寸法にて、パターンレイアウトの設計をお願いします。

8. 自動進角部の設定方法

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。

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 (0~5 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。

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 (19pin、18pin) 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) PH 端子 (17pin)・・・100 kΩ /0.1 μF (推奨値)

LPF 端子 (15pin)・・・0.1 μF (推奨値)

ゲイン設定アンプ (19pin、18pin)・・・10 kΩ/100 kΩの抵抗サイズで設定 (8倍~20倍程度)

エアコンファンモータでは、一般的に進角範囲 (LA) は、1 V~2.2 V 程度で設定出来ます。その場合、UL 端子 (14pin)・・・2.2 V 程度で固定

*) ゲイン設定アンプの特性 (評価結果) は、ページ9をご参照ください。

8-1) ALA 端子

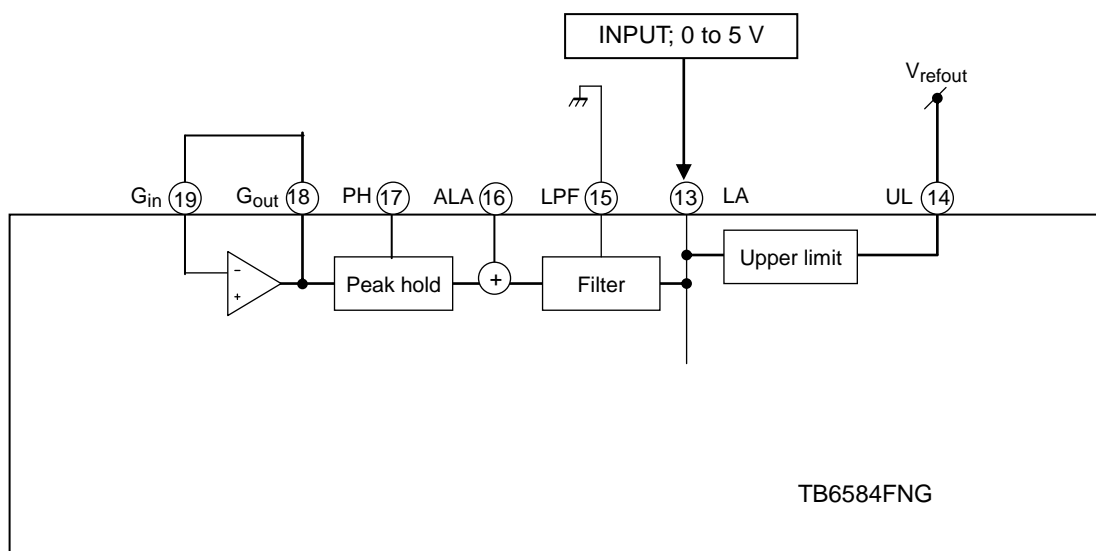
自動進角に使用する情報をモータ電流情報の Idc のみと Idc+回転数情報の VSP を追加した場合に切り替えられます。実機評価にてご判断ください。

ALA=Low : Idc+VSP

ALA=High : Idc

8-2) 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。

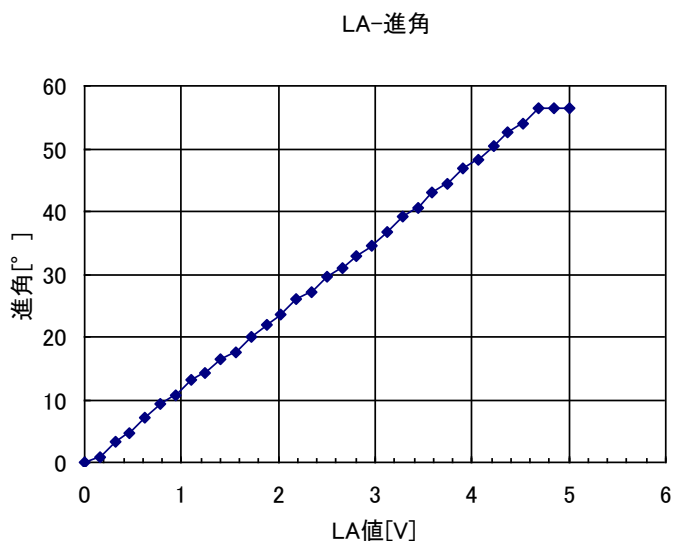


LA 端子入力に対する進角評価結果

ご参考データ

ロジックにてホール信号相当 (≒64 Hz≒15.4 ms) を入力して測定

STEP	LA[V]	進角[°]	測定値[ms]
0	0.00	0.00	0
1	0.16	0.94	0.04
2	0.31	3.18	0.136
3	0.47	4.68	0.2
4	0.63	7.11	0.304
5	0.78	9.44	0.404
6	0.94	10.75	0.46
7	1.09	13.18	0.564
8	1.25	14.21	0.608
9	1.41	16.55	0.708
10	1.56	17.58	0.752
11	1.72	19.92	0.852
12	1.88	21.79	0.932
13	2.03	23.47	1.004
14	2.19	25.90	1.108
15	2.34	27.12	1.16
16	2.50	29.55	1.264
17	2.66	30.86	1.32
18	2.81	33.01	1.412
19	2.97	34.41	1.472
20	3.13	36.75	1.572
21	3.28	39.27	1.68
22	3.44	40.58	1.736
23	3.59	43.01	1.84
24	3.75	44.32	1.896
25	3.91	46.75	2
26	4.06	48.25	2.064
27	4.22	50.49	2.16
28	4.38	52.74	2.256
29	4.53	54.05	2.312
30	4.69	56.48	2.416
31	4.84	56.48	2.416
32	5.00	56.48	2.416

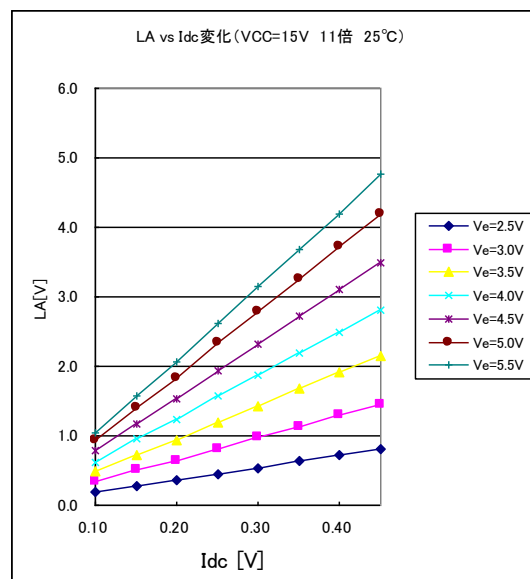
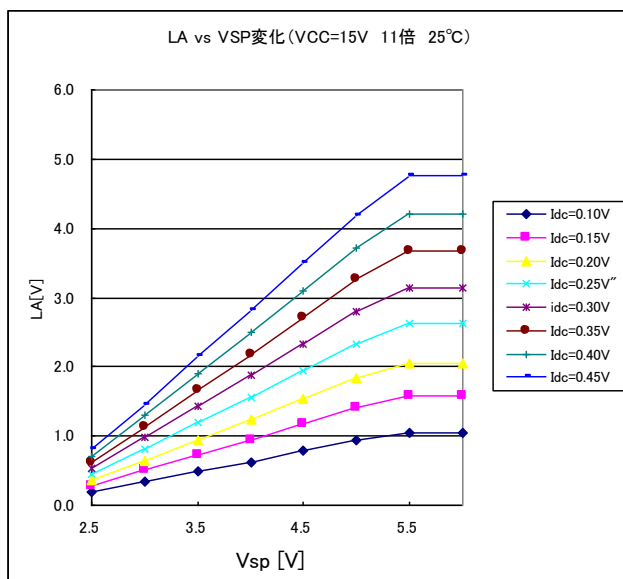


V_{SP}、I_{dc} 入力に対する LA 端子電圧の変動

ゲイン設定アンプを 11 倍 (10 k Ω /100 k Ω) に設定し、V_{SP}、I_{dc} を可変させた場合の LA 値を測定

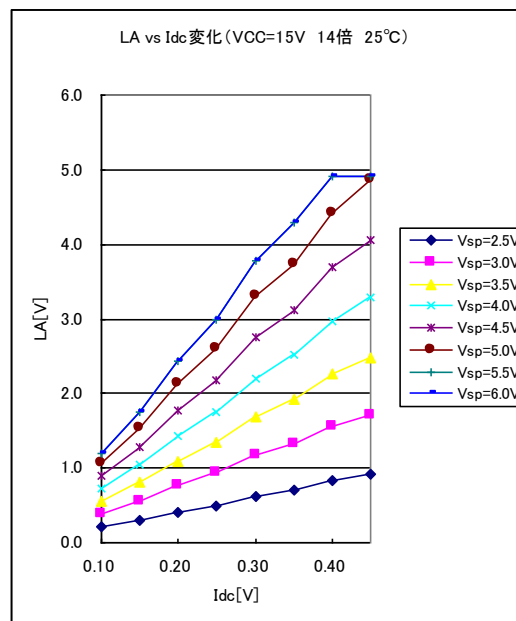
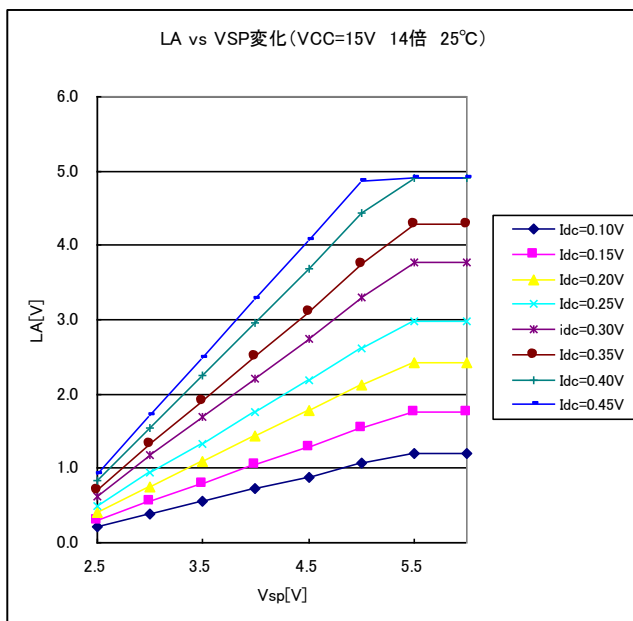
ご参考データ

G=11倍		VSP(V)							
		2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
I _{dc} (v) (入力: Duty50%)	0.10	0.186	0.339	0.486	0.627	0.782	0.942	1.052	1.053
	0.15	0.276	0.502	0.728	0.948	1.176	1.412	1.585	1.585
	0.20	0.356	0.647	0.941	1.231	1.528	1.834	2.060	2.060
	0.25	0.452	0.818	1.198	1.567	1.945	2.334	2.626	2.626
	0.30	0.541	0.975	1.433	1.873	2.328	2.792	3.144	3.144
	0.35	0.629	1.135	1.672	2.186	2.716	3.258	3.676	3.676
	0.40	0.715	1.293	1.905	2.494	3.101	3.720	4.201	4.201
	0.45	0.805	1.455	2.147	2.808	3.492	4.190	4.761	4.761



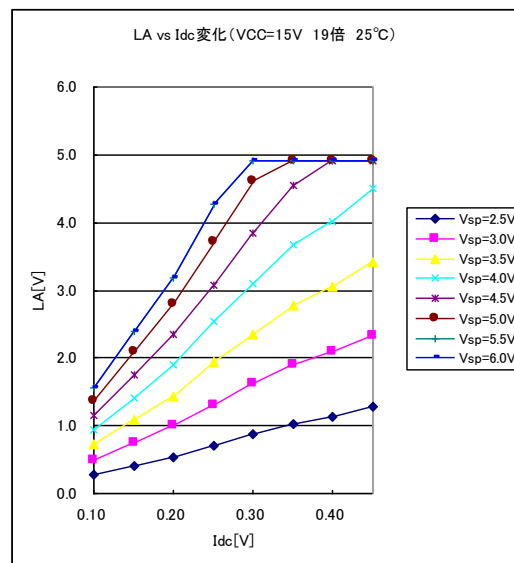
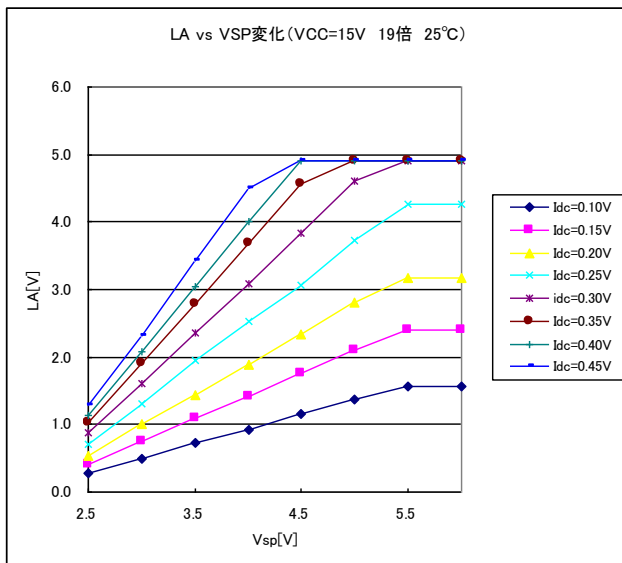
ゲイン設定アンプを 14 倍 (10 k Ω /130 k Ω) に設定し、VSP、Idc を可変させた場合の LA 値を測定

G = 14倍	Idc(V) (入力: Duty50%)	VSP(V)							
		2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
	0.10	0.207	0.383	0.555	0.721	0.889	1.066	1.203	1.203
	0.15	0.299	0.553	0.803	1.040	1.284	1.544	1.754	1.754
	0.20	0.407	0.760	1.095	1.427	1.776	2.128	2.426	2.426
	0.25	0.498	0.933	1.336	1.754	2.178	2.615	2.981	2.981
	0.30	0.629	1.178	1.685	2.209	2.748	3.302	3.777	3.777
	0.35	0.713	1.329	1.914	2.511	3.116	3.746	4.291	4.291
	0.40	0.840	1.553	2.258	2.962	3.691	4.427	4.913	4.913
	0.45	0.926	1.711	2.482	3.283	4.067	4.870	4.913	4.913



ゲイン設定アンプを 19 倍 (10 k Ω /180 k Ω) に設定し、VSP、Idc を可変させた場合の LA 値を測定

G= 19倍		VSP(V)							
		2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
Idc(v) (入力: Duty50%)	0.10	0.268	0.497	0.718	0.932	1.148	1.375	1.563	1.563
	0.15	0.403	0.758	1.084	1.409	1.749	2.099	2.392	2.392
	0.20	0.537	1.002	1.440	1.891	2.341	2.802	3.180	3.180
	0.25	0.705	1.306	1.940	2.534	3.071	3.723	4.261	4.261
	0.30	0.872	1.615	2.353	3.096	3.844	4.615	4.911	4.911
	0.35	1.032	1.899	2.784	3.678	4.556	4.911	4.911	4.911
	0.40	1.136	2.088	3.053	4.011	4.910	4.912	4.912	4.912
	0.45	1.282	2.320	3.423	4.504	4.912	4.912	4.912	4.912



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きを行ってください。
- 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。