

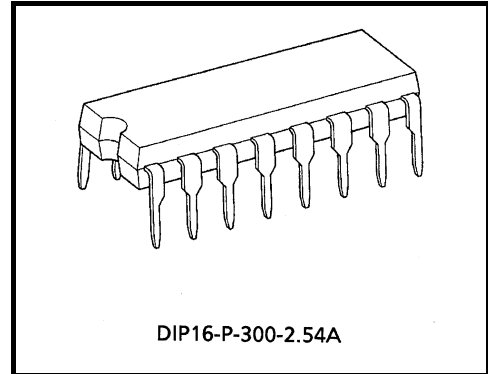
TB6615PG

ステッピングモータ用コントローラ/ドライバ IC

TB6615PG は出力トランジスタに MOS 構造を採用したステッピングモータ用コントローラ/ドライバ IC です。
 2相ステッピングモータをユニポーラ駆動し、クロック信号で、正逆転する事ができます。
 又、各種励磁モード (1相、2相、1-2相) 機能を持っています。

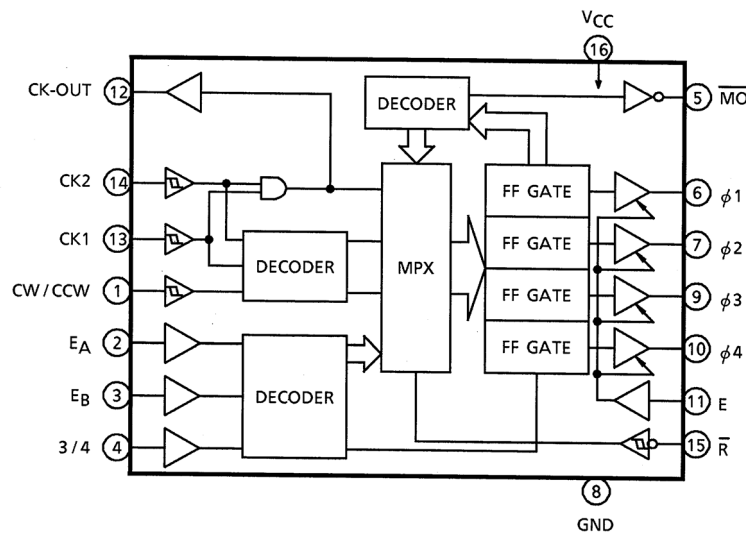
特長

- 1chip コントローラ / ドライバ
- 全入力 TTL レベル
- CK1、CK2、CW / CCW、RESET 入力はシュミットトリガ回路内蔵
- 正逆転のコントロール、2クロック方式と 1クロック方式共に可能
- 出力イネーブル、初期状態検出、機能
- 出力耐圧が高い。 : $V_{CE(SUS)} \phi = 28V (MIN)$
- 出力電流が大きい。 : $I_{OUT} \phi = 400mA (MAX)$
- パッケージ : DIP-16
- 出力端子に過電圧保護機能を持っています(30Vtyp 以上で作動)



質量 : 1.11 g (標準)

ブロック図



端子説明

端子番号	端子記号	名称	端子説明
1	CW / CCW	Clock Wise / Counter Clock Wise	正/逆転切り替え入力 真理値表 A
2	E _A	Excitation A	励磁モード切り替え入力 真理値表 B
3	E _B	Excitation B	
4	3 / 4	3 相 / 4 相	
5	\overline{MO}	Monitor Out	イニシャル状態検出出力 イニシャル状態のとき “L”
6	$\phi 1$	$\phi 1$ Out	$\phi 1$ 出力
7	$\phi 2$	$\phi 2$ Out	$\phi 2$ 出力
8	GND	GND	GND
9	$\phi 3$	$\phi 3$ Out	$\phi 3$ 出力
10	$\phi 4$	$\phi 4$ Out	$\phi 4$ 出力
11	E	Output Enable	出力イネーブル “H” で $\phi 1 \sim \phi 4$ 出力 ENABLE
12	CK-OUT	Clock-Out	クロック出力
13	CK1	Clock I _{n-1}	クロック入力 1
14	CK2	Clock I _{n-2}	クロック入力 2
15	\overline{R}	Reset	リセット入力 “L” でリセット (注 1)
16	V _{CC}	V _{CC}	V _{CC}

真理値表 A

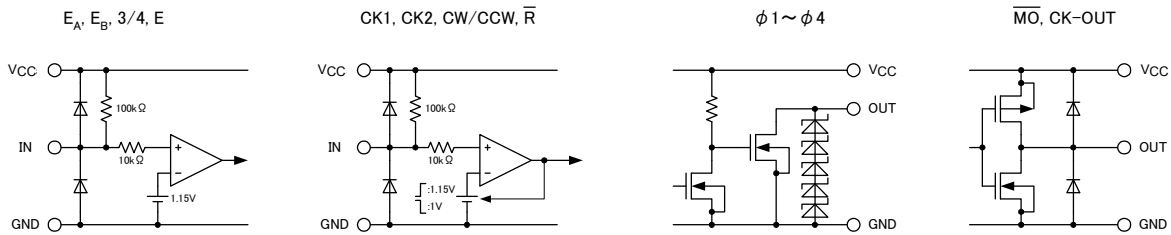
CK1	CK2	CW / CCW	機能
	H	L	CW
	L	L	Inhibit (注 2)
H		L	CCW
L		L	Inhibit (注 2)
	H	H	CCW
	L	H	Inhibit (注 2)
H		H	CW
L		H	Inhibit (注 2)

真理値表 B

E _A	E _B	3 / 4 (注 3)	機能
L	L	L	4 相出力 1 励磁駆動
H	L	L	4 相出力 2 励磁駆動
L	H	L	4 相出力 1-2 励磁駆動
H	H	L	Test Mode 全出力 ON
L	L	H	3 相出力 1 励磁駆動
H	L	H	3 相出力 2 励磁駆動
L	H	H	3 相出力 1-2 励磁駆動
H	H	H	Test Mode 全出力 ON

- (注 1): Reset を Low レベルにすると、出力はイニシャル状態となり、 \overline{MO} 出力は Low レベルを示します。Reset が High になった後の出力は、次のクロックの立ち上がりで、イニシャル状態の次の状態から進行します。
- (注 2): Inhibit モードは使用しないでください。
- (注 3): 励磁モード、3 相 4 相を切り替える場合、かならずリセットパルス印加して、リセットモードにした後にしてください。
- (注 4): 2 相ステッピングモータは、4 相出力駆動モードでご使用ください。

入出力等価回路



絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V _{CC}	-0.3~6.0	V
出力耐圧	V _{CE(SUS)φ}	-0.3~28	V
出力電流	I _{OUTφ}	400	mA
出力電流 (MO, CK-OUT)	I _{OUT MO CK-OUT}	10	mA
入力電圧	V _{IN}	-0.3~V _{CC} +0.3	V
入力電流	I _{IN}	±1	mA
許容損失	P _D	1.8	W
動作温度	T _{opr}	-30~85	°C
保存温度	T _{stg}	-55~150	°C

動作条件 (Ta=25°C)

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V _{CC}	—	2.7	5.0	5.5	V
出力耐圧	V _{CE(SUS)φ}	—	0	—	26	V
出力電流 φ n	I _{OUTφ}	“L” レベル	—	—	200	mA
出力電流 MO, CK-OUT	I _{OH}	“H” レベル	—	—	-0.4	mA
	I _{OL}	“L” レベル	—	—	8	
入力電圧	V _{IN}	—	0	—	V _{CC}	V
クロック周波数	f _{CLOCK}	—	0	—	100	kHz

電気的特性 (Ta=25°C)

項目		記号	測定回路	測定条件	最小	標準	最大	単位
入力電圧	“H”レベル	V _{IH}	—	—	2.0	—	—	V
	“L”レベル	V _{IL}	—	—	—	—	0.8	
入力電流	“H”レベル	I _{IH}	—	V _{CC} =5.5V, V _{IH} =5.5V	—	—	2	μA
	“L”レベル	I _{IL}	—	V _{CC} =5.5V, V _{IL} =0.4V	—	—	-0.15	mA
ヒステリシス電圧		ΔV _T	—	V _{CC} =5.0V	—	150	—	mV
消費電流		I _{CC}	—	V _{CC} =5.5V	—	—	27	mA
出力リーク電流 φ _n		I _{OHφ}	—	V _{CC} =5.5V, V _{OUT} =26V	—	—	1	μA
出力電圧	“H”レベル	M _O CK-OUT	V _{OH}	—	V _{CC} =2.7V, I _{OH} =-0.4mA	V _{CC} × 0.8	—	V
		M _O CK-OUT	V _{OL}	—	V _{CC} =2.7V, I _{OL} =8mA	—	—	
	φ _n	V _{OUTφ}	—	V _{CC} =2.7V, I _{OUT} =400mA t=100ms	—	—	0.8	
				V _{CC} =2.7V, I _{OUT} =200mA t=100ms	—	—	0.5	

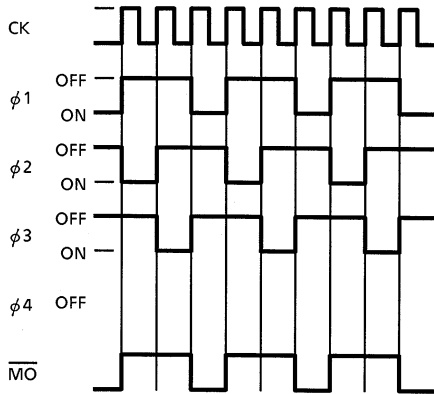
スイッチング特性 (Ta=25°C)

項目		記号	測定回路	測定条件	最小	標準	最大	単位
伝達時間	“H”レベル	CK-φ _n	t _{pLH}	設計目標値	—	200	—	ns
		CK-CK-OUT			—	100	—	
		CK-M _O			—	150	—	
		E-φ _n			—	200	—	
		R̄-φ _n			—	200	—	
	“L”レベル	CK-φ _n	t _{pHL}	設計目標値	—	200	—	
		CK-CK-OUT			—	110	—	
		CK-M _O			—	150	—	
		E-φ _n			—	200	—	
		R̄-φ _n			—	200	—	
		R̄-M _O			—	110	—	
	最大動作周波数		f _{max}	—	設計目標値	—	250	
セットアップタイム CK、CW/CCW		t _{set-up}	—	設計目標値	—	10	—	ns
ホールドタイム CK、CW/CCW		t _{hold}	—	設計目標値	—	10	—	
最小クロックパルス幅		t _w (CK)	—	設計目標値	—	100	—	
最小リセットパルス幅		t _w (R̄)	—	設計目標値	—	100	—	
最大クロック立ち上がり時間		t _r (CK)	—	設計目標値	—	2	—	

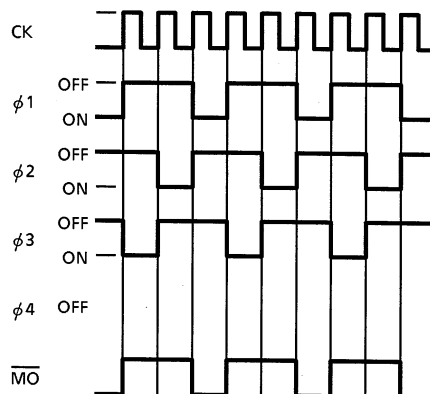
タイミングチャート

3相出力駆動モード

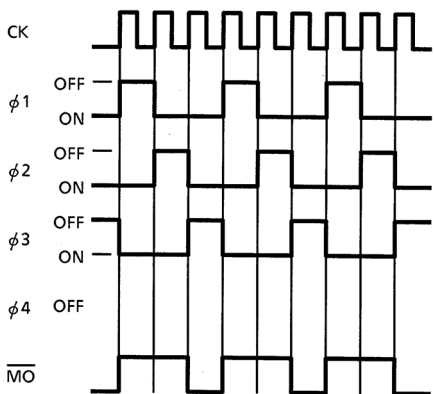
1相励磁 CW



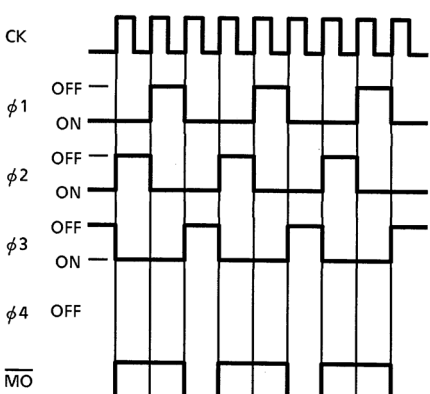
1相励磁 CCW



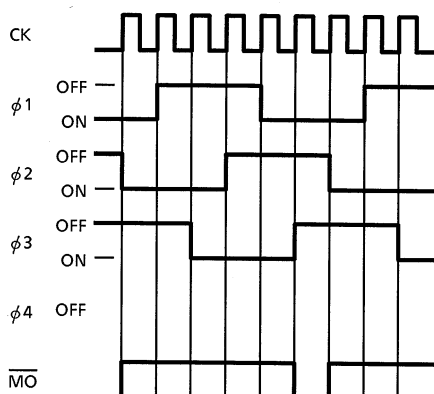
2相励磁 CW



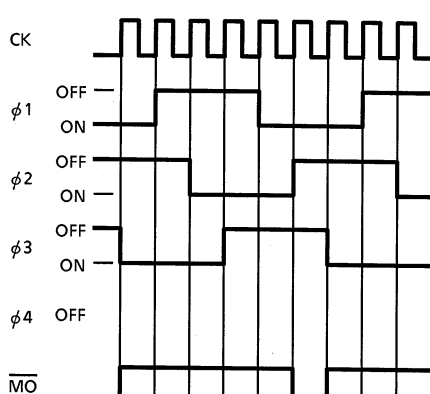
2相励磁 CCW



1-2相励磁 CW

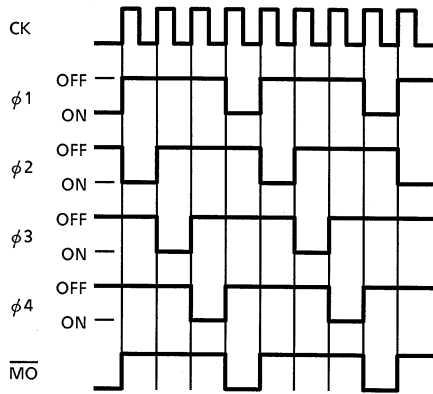


1-2相励磁 CCW

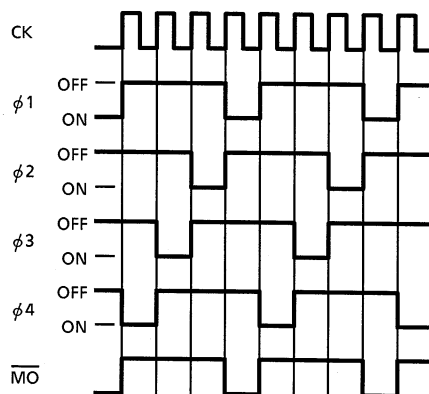


4 相出力駆動モード

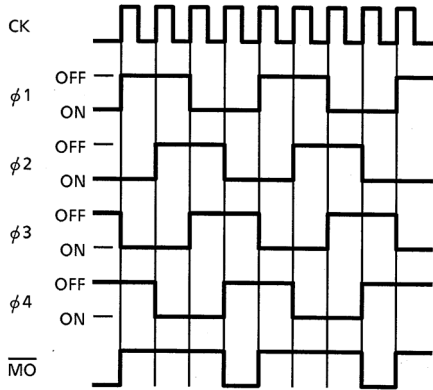
1 相励磁 CW



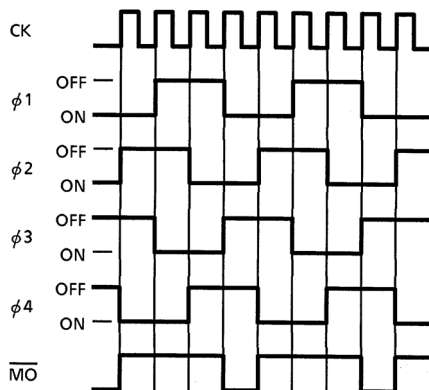
1 相励磁 CCW



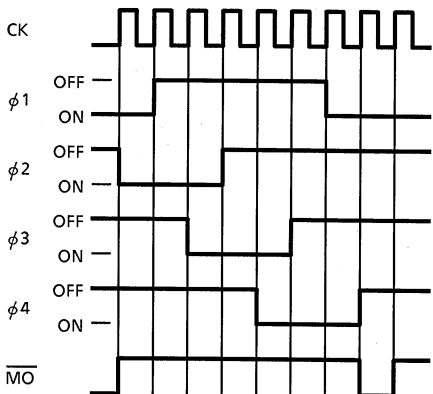
2 相励磁 CW



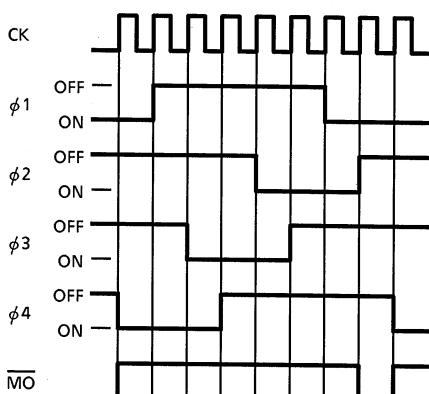
2 相励磁 CCW

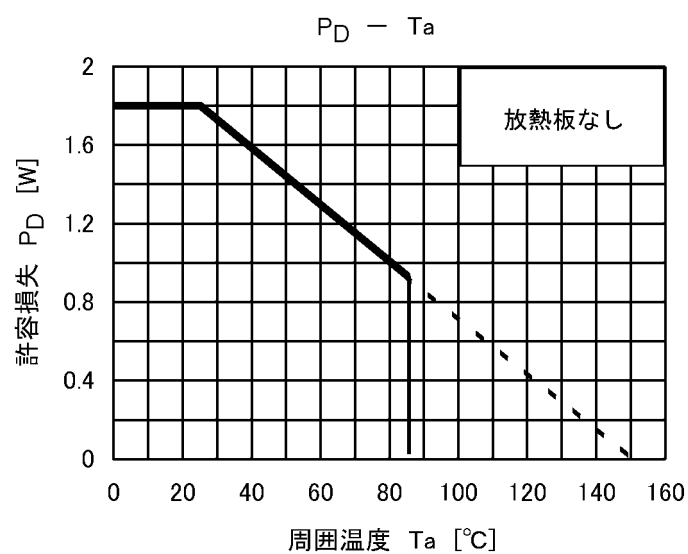


1-2 相励磁 CW



1-2 相励磁 CCW



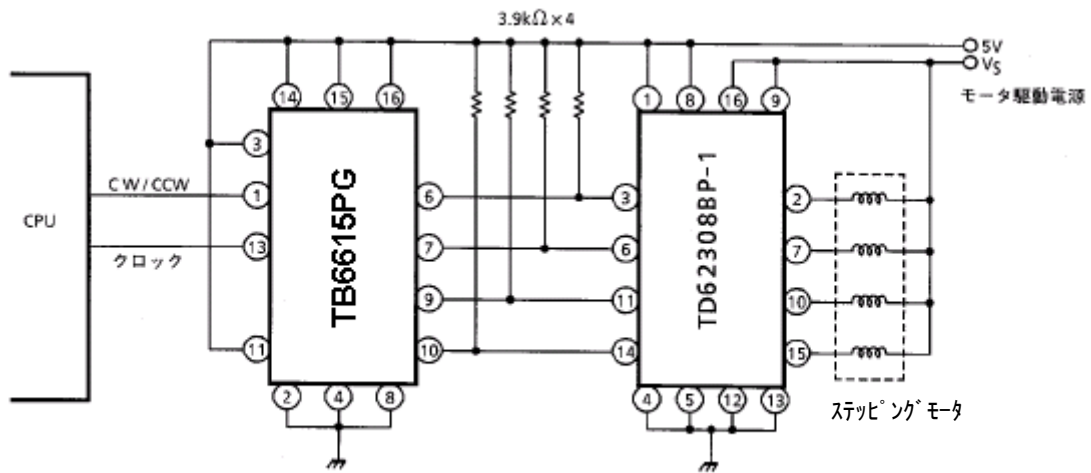


使用上の注意

- ・出力間ショート、および出力の天絡、地絡時に IC の破壊の恐れがありますので出力ライン、 V_{CC} 、GND ラインの設計は十分注意してください。
- ・IC は正しく実装してください。誤った実装(逆差しなど)をした場合、IC が破壊することがあります。
- ・IC が破壊した場合、制御対象のドライバ段に 2 次的に大電流が継続して流れることがありますので、ドライバ段の電源ラインへヒューズなどの接続を推奨します。

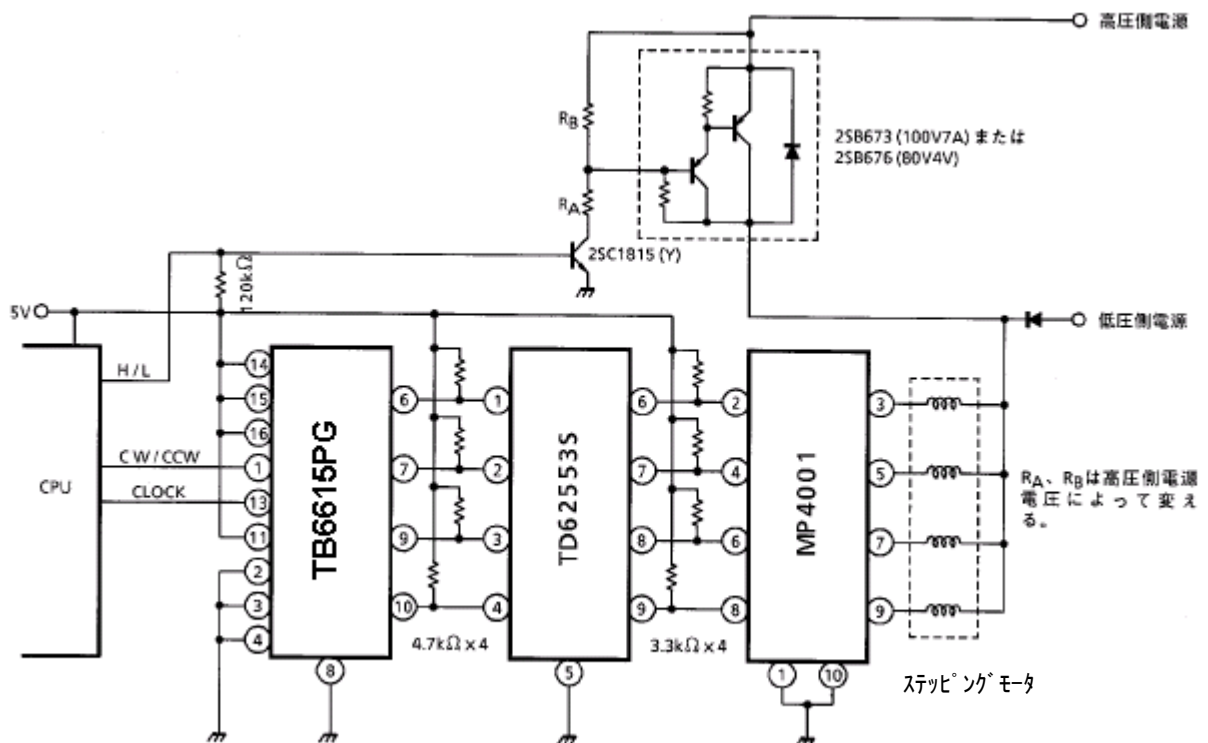
応用回路例 1

TB6615PG+TD62308BP-1



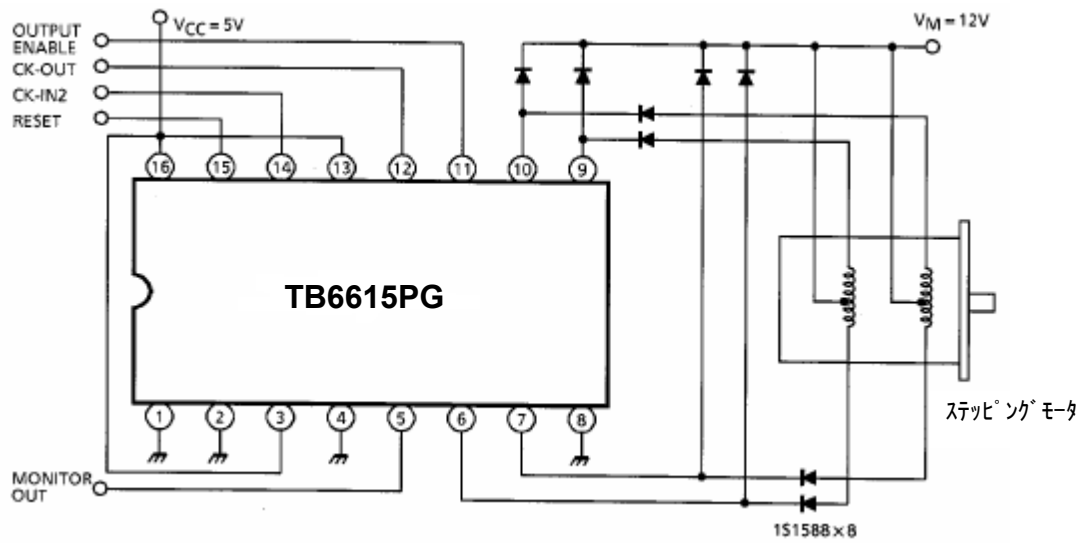
応用回路例 2

TB6615G+TD62553S+MP4001 2 電源駆動回路



応用回路例 3

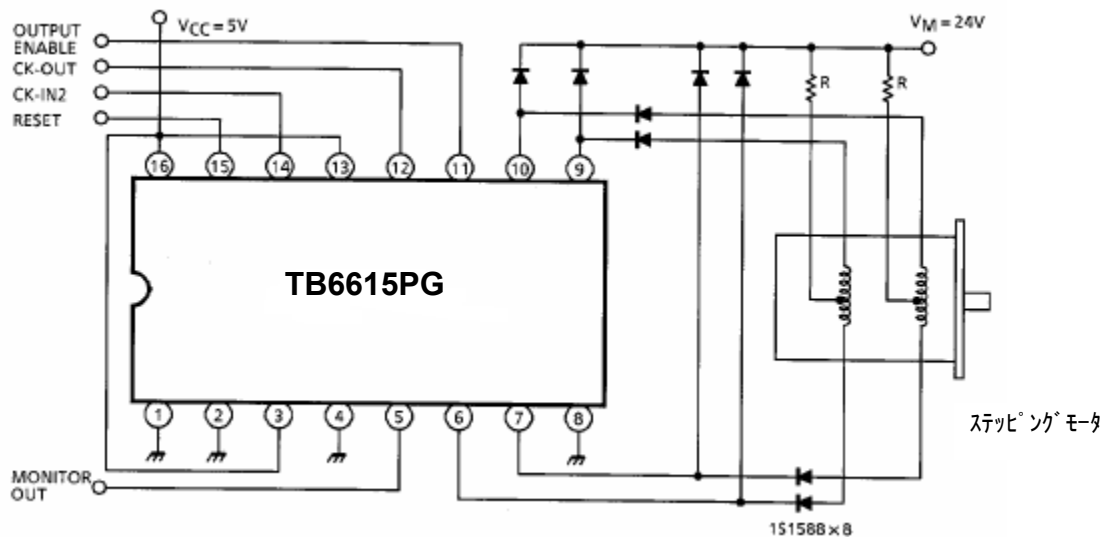
2相モータ 1-2相励磁方式 I



・モータコイル間の相互誘導作用が大きい場合ダイオードの使用を御願います。(応用回路例 4も同様)

応用回路例 4

2相モータ 1-2相励磁方式 II

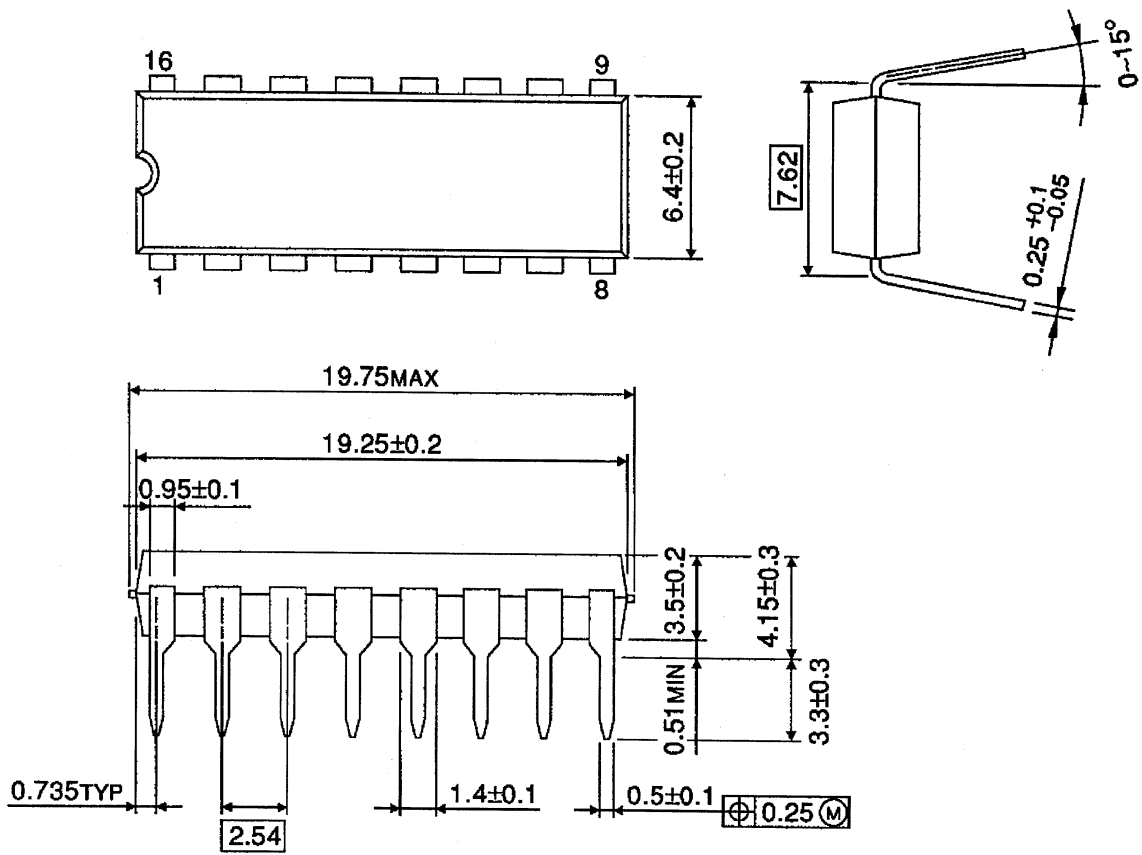


(注)：出力間ショートおよび出力の天絡、地絡時にICの破壊の恐れがありますので、出力ライン、VCC (VM, VS, VEE)、GNDラインの設計は十分注意してください。

外形図

DIP16-P-300-2.54A

単位 : mm



質量 : 1.11g (標準)

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

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。

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。

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（生命直結機器）、車載・輸送機器、防衛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情報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。