

東芝 BiCD 集積回路 シリコン モノリシック

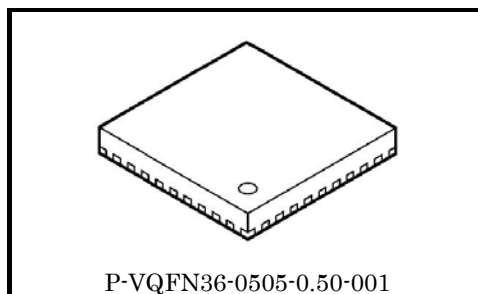
TB67Z800FTG

3 チャンネル ハーフブリッジドライバ

TB67Z800FTG は、3 チャンネルのハーフブリッジを搭載し、全てのチャンネルを独立に制御可能なドライバです。

特 長

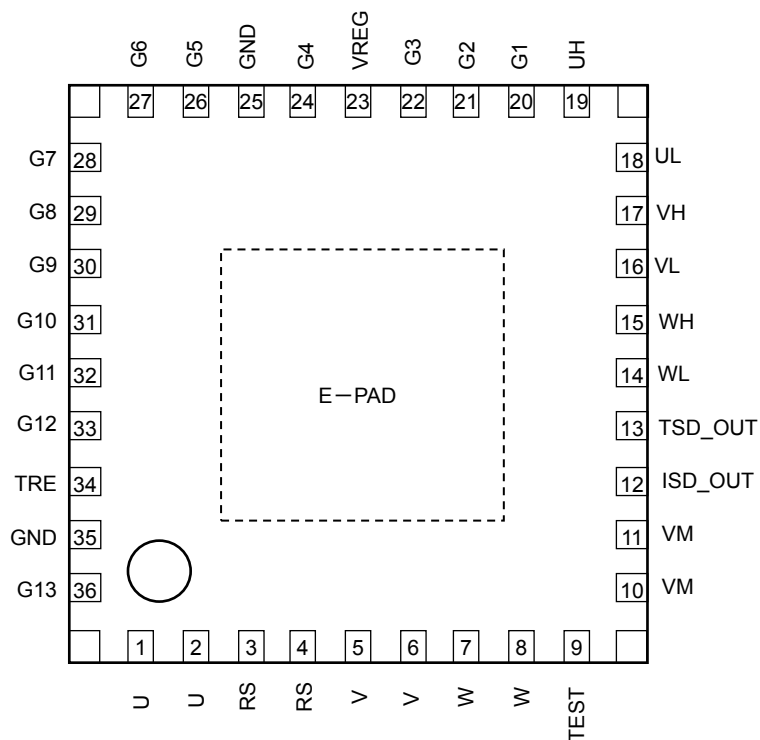
- 出力電流: 絶対最大定格: 3 A
- 電源電圧: $V_M = 4.0\text{ V} \sim 22\text{ V}$ (絶対最大定格: 25 V)
- 過電流検出回路 (ISD)
- 熱遮断回路 (TSD)
- 低電圧検出回路 (UVLO)
- 貫通電流防止時間内蔵



質量: 0.05 g (標準)

ピン配置図

Top view



注 1: 裏面の金属露出部分 E-PAD (3.4 mm × 3.4 mm)や 4 隅のコーナ PAD は放熱の役割があるので、熱設計を考慮してパターン設計をしてください。
(裏面の E-PAD や 4 隅のコーナ PAD はつながっており、内部のチップ裏面と電気的に接続されているので、GND に接続してください。)

注 2: U,V,W,RS,VM 端子は 2 端子ありますので、外部のパターンで 2 端子をショートして使用してください。

端子説明

端子番号	端子記号	I/O	端子説明
1	U	O	U 相出力端子
2	U	O	U 相出力端子
3	RS	—	出力電流検出抵抗接続端子
4	RS	—	出力電流検出抵抗接続端子
5	V	O	V 相出力端子
6	V	O	V 相出力端子
7	W	O	W 相出力端子
8	W	O	W 相出力端子
9	TEST	—	GND に接続する。
10	VM	—	電源端子
11	VM	—	電源端子
12	ISD_OUT	O	ISD 検出信号出力端子(オープンドレイン)
13	TSD_OUT	O	TSD 検出信号出力端子 (オープンドレイン)
14	WL	I	W 相ローサイド制御端子
15	WH	I	W 相ハイサイド制御端子
16	VL	I	V 相ローサイド制御端子
17	VH	I	V 相ハイサイド制御端子
18	UL	I	U 相ローサイド制御端子
19	UH	I	U 相ハイサイド制御端子
20	G1	—	GND に接続する。
21	G2	—	GND に接続する。
22	G3	—	GND に接続する。
23	VREG	—	基準電圧出力端子
24	G4	—	GND に接続する。
25	GND	—	グランド接続端子
26	G5	—	GND に接続する。
27	G6	—	GND に接続する。
28	G7	—	GND に接続する。
29	G8	—	GND に接続する。
30	G9	—	GND に接続する。
31	G10	—	GND に接続する。
32	G11	—	GND に接続する。
33	G12	—	GND に接続する。
34	TRE	—	ISD 復帰時間設定用コンデンサ接続端子
35	GND	—	グランド接続端子
36	G13	—	GND に接続する。

動作説明

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。
 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。

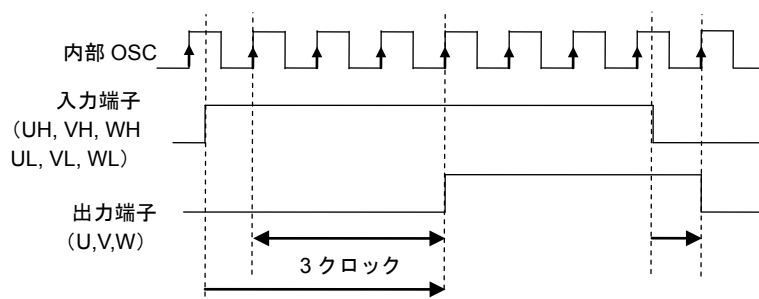
1. ファンクション表

モード	UH	UL	U
通常	L	L	Hi-Z
	L	H	L
	H	L	H
	H	H	Hi-Z
ISD オン	X	X	Hi-Z
TDS オン	X	X	Hi-Z
UVLO オン	X	X	Hi-Z

モード	VH	VL	V
通常	L	L	Hi-Z
	L	H	L
	H	L	H
	H	H	Hi-Z
ISD オン	X	X	Hi-Z
TDS オン	X	X	Hi-Z
UVLO オン	X	X	Hi-Z

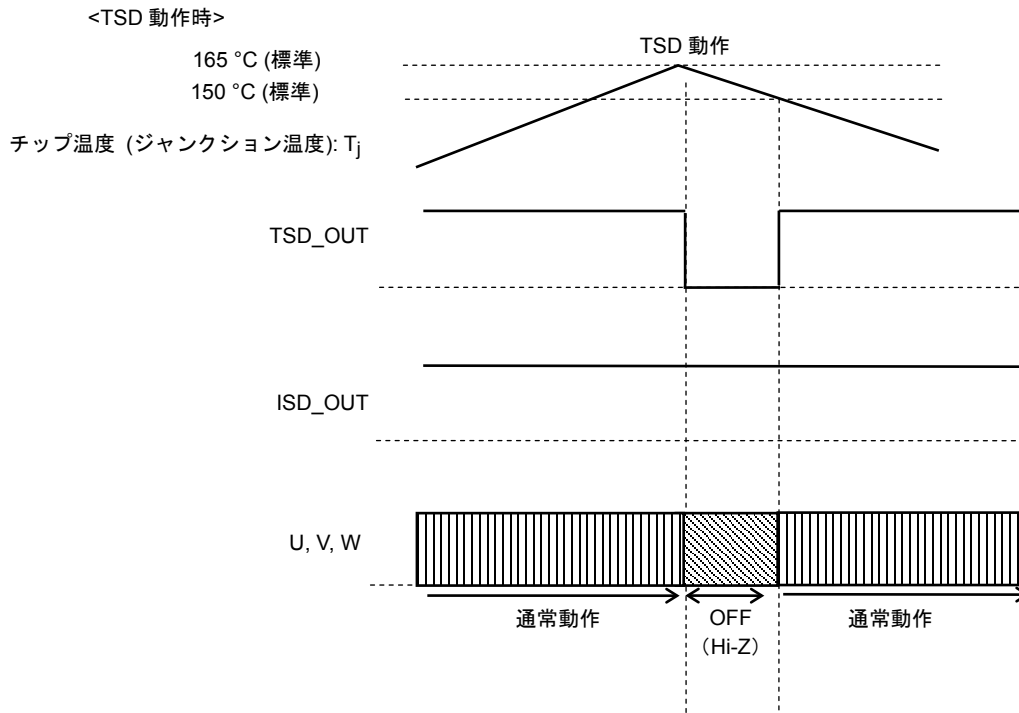
モード	WH	WL	W
通常	L	L	Hi-Z
	L	H	L
	H	L	H
	H	H	Hi-Z
ISD オン	X	X	Hi-Z
TDS オン	X	X	Hi-Z
UVLO オン	X	X	Hi-Z

出力論理変化は OSC クロック同期とし、貫通電流防止のため、入力論理が L->H に変化する場合は OSC 3 クロック分の遅延が入ってから出力端子が変化します。OSC 発振周波数は 9 MHz±30 %



2. 熱遮断回路 (TSD)

熱遮断回路を内蔵しており、ジャンクション温度 (T_j) が $165\text{ }^\circ\text{C}$ (標準) を超えると出力 OFF (ハイインピーダンス: Hi-Z) となります。また、 $15\text{ }^\circ\text{C}$ (標準) のヒステリシスを持っております。



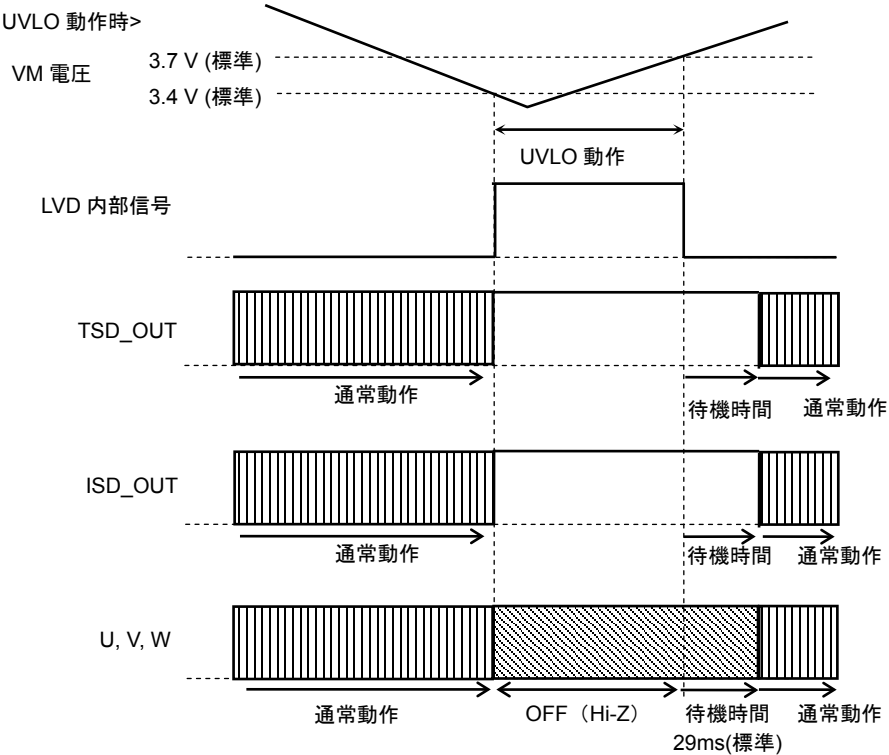
注: 動作した場合、ジャンクション温度 (T_j) が $150\text{ }^\circ\text{C}$ を超えています。あくまでも補助的な回路であり、いかなる場合でも IC を保護するというものではありません。

3. 低電圧検出回路 (UVLO)

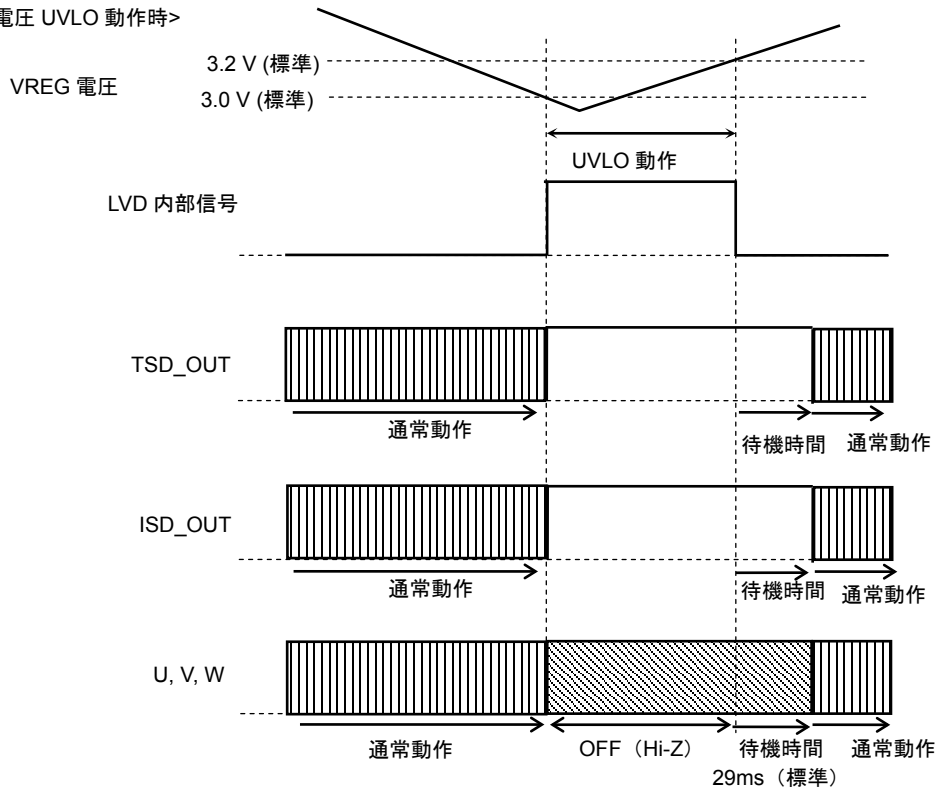
低電圧検出機能を内蔵しており、 $VM = 3.4\text{ V}$ (標準) 以下の場合、ロジックが OFF となり出力も OFF (ハイインピーダンス: Hi-Z) となります。0.3 V (標準) のヒステリシスを持っており、復帰は 3.7 V (標準) となります。

$VREG = 3.0\text{ V}$ (標準) 以下の場合、ロジックが OFF となり出力も OFF (ハイインピーダンス: Hi-Z) となります。0.2 V (標準) のヒステリシスを持っており、復帰は 3.2 V (標準) となります。

<VM 電圧 UVLO 動作時>



<VREG 電圧 UVLO 動作時>



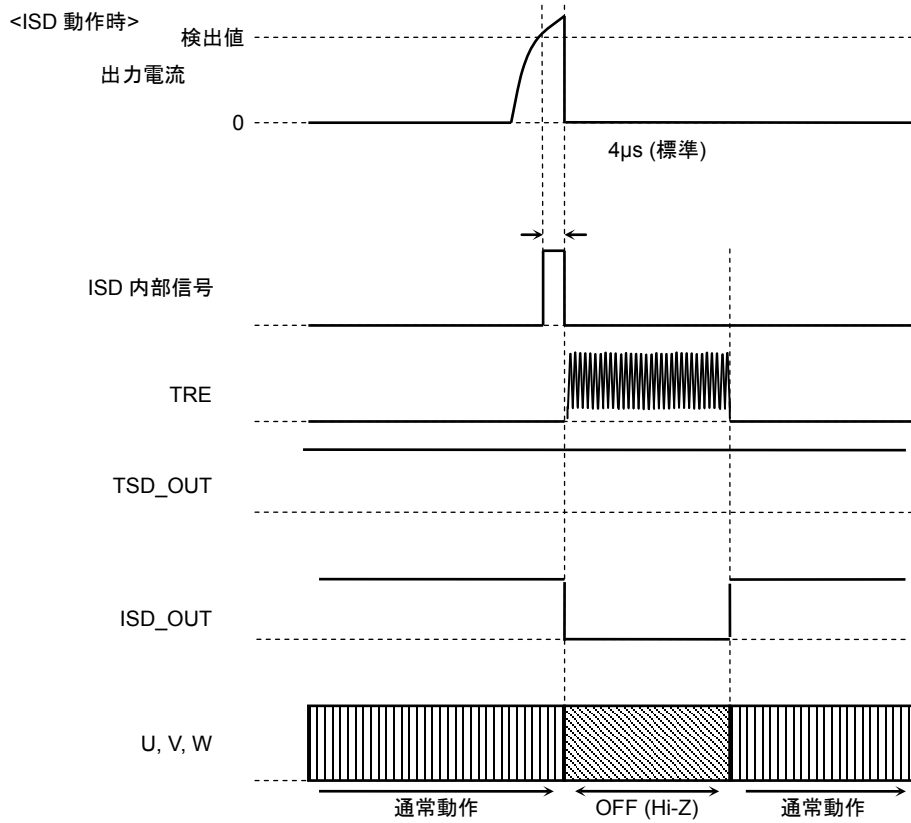
4. 過電流検出回路 (ISD)

6 個の各出力パワートランジスタに流れる電流に各検出機能を内蔵しております。
 検出電流値は 3 A~6 A であり、1 つでも検出設定時間 を超えると、全ての出力を OFF (ハイインピーダンス: Hi-Z) となります。

TRE 端子のコンデンサでリスタート期間を設定し、以下のようになります。

$$\text{リスタート期間: } T = 0.313 \times 31.5 \text{ 回} \times C \times 10^6$$

$$C = 1 \mu\text{F} \text{ の場合、 } T \approx 9.9 \text{ s}$$



注: 動作した場合、絶対最大定格電流を超えている可能性があります。あくまでも補助的な回路であります。天絡、地絡、負荷短絡などの過電流からいかなる場合でも IC を保護するものではありません。

入出力等価回路

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。

端子記号	入出力信号備考	入出力内部回路
UH VL WH WL	<p>入力端子</p> <p>H: 2 V (最小)</p> <p>L: 0.8 V (最大)</p> <p>VM 電源 OFF 時は入力信号も OFF(Low)信号を入力してください。</p> <p>VM 電源 OFF 時でも High 信号を入力した場合、ダイオードを介して VREG から電源 VM に電圧が供給されることになり、誤動作の原因にもなります。</p>	
UL VH	<p>入力端子</p> <p>H: 2 V (最小)</p> <p>L: 0.8 V (最大)</p>	
VREG	<p>基準電圧出力端子</p> <p>VREG = 5 V (標準)</p>	
ISD_OUT TSD_OUT	<p>オープンドレイン出力</p> <p>High を出力するために IC 外部でプルアップする必要があります。</p>	

端子記号	入出力信号備考	入出力内部回路
TRE	ISD 復帰時間設定用コンデンサ接続端子	
VM U V W RS	U,V,W 相出力端子 VM: モータ用電源端子 RS: 出力シャント抵抗接続端子	

絶対最大定格 (注) (Ta = 25 °C)

項 目	記 号	定 格	単 位
電源電圧	VM	25	V
入力電圧	V _{IN1} (注 1)	5.5	V
出力電圧	V _{OUT1} (注 2)	25	V
	V _{OUT2} (注 3)	25	V
出力電流	I _{OUT1} (注 4)	3 (注 7)	A
	I _{OUT2} (注 5)	10	mA
	I _{OUT3} (注 6)	5	mA
許容損失	P _D	2.8 (注 8)	W
動作温度	T _{opr}	-40~105	°C
保存温度	T _{stg}	-55~150	°C

注: 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 の破壊や劣化や損傷の原因となり、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。

注 1: V_{IN1} 端子: UH,UL,VH,VL,WH,WL

注 2: V_{OUT1} 端子: U, V, W

注 3: V_{OUT2} 端子: TSD_OUT,ISD_OUT

注 4: I_{OUT1} 端子: U, V, W

注 5: I_{OUT2} 端子: TSD_OUT,ISD_OUT

注 6: I_{OUT3} 端子: VREG

注 7: 出力電流は周囲温度、実装方法により制限される場合があります。
 接合部温度 (T_{jmax} = 150 °C) を超えないように設計を行ってください。

注 8: 基板実装時 (4 層基板:FR4:76.2 mm x 114.3 mm x 1.6 mm)

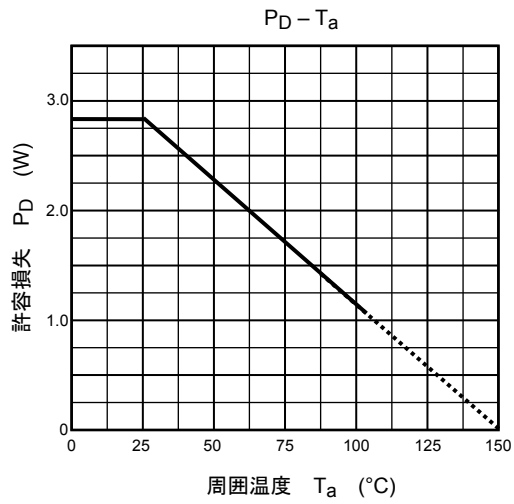
動作範囲

項 目	記 号	最 小	標 準	最 大	単 位
電源電圧 1	VM _{opr1}	5.5	12	22	V
電源電圧 2 (注 9)	VM _{opr2}	4	5	5.5	V

注 9: VM 電圧が 5.5 V 以下の場合、出力オン抵抗や VREG 出力電圧の特性が変化しますので、注意してご使用ください。
 UH,UL,VH,VL,WH,WL の入力信号には VM 電源電圧を超える入力信号 High 電圧を入力しないでください。

許容損失 (参考値)

基板実装時 (4層基板:FR4:76.2 mm × 114.3 mm × 1.6 mm)



電気的特性 (特に指定のない限り、Ta = 25 °C, VM = 12 V)

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
動作 VM 電源電流	IM (opr)		—	6.0	8.5	mA
入力電流	IIN1(H)	VIN = 5 V, UH,UL,VH,VL,WH,WL	—	100	150	μA
	IIN1 (L)	VIN = 0 V, UH,UL,VH,VL,WH,WL	-1	—	1	
入力電圧	VIN1 (H)	UH,UL,VH,VL,WH,WL	2.0	—	—	V
	VIN1 (L)		GND	—	0.8	
入力ヒステリシス幅	V1hys	UH,UL,VH,VL,WH,WL (参考値)	—	0.12	—	V
TRE 端子設定時間	Tre	TRE = 1 μF(参考値)	—	9.9	—	s
TRE 端子 High 電圧	VH	—	2.25	2.5	2.75	V
TRE 端子 Low 電圧	VL	—	0.45	0.5	0.55	V
TSD_OUT/ISD_OUT 端子出力 Low 電圧	VFG_OUT	IOUT = 5 mA	GND	—	0.5	V
TSD_OUT/ISD_OUT 端子リーク電流	ILFG_OUT	VOUT = 25 V	—	0	2	μA
U, V, W 端子出力オン抵抗	RON1 (H)	IOUT = 0.1 A	—	0.3	0.6	Ω
	RON1(L)	IOUT = -0.1 A	—	0.3	0.6	
	RON2 (H)	IOUT = 0.1 A, VM = 4.0 V	—	0.33	0.6	
	RON2 (L)	IOUT = -0.1 A, VM = 4.0 V	—	0.33	0.6	
U, V, W 端子出力リーク電流	IL (H)	VOUT = 0 V	-10	0	—	μA
	IL (L)	VOUT = 25 V	—	0	10	
U, V, W 端子順方向ダイオード出力電圧	VF (H)	IOUT = 1.5 A (参考値)	—	1.0	1.4	V
	VF (L)	IOUT = -1.5 A (参考値)	—	1.0	1.4	
OSC 周波数	OSC	(参考値)	—	9	—	MHz
過電流検出マスク時間	TISD	(参考値)	—	4	—	μs
過電流検出電流値	IISD	(参考値)	—	4.5	—	A
熱遮断回路	TSD	(参考値)	—	165	—	°C
	TSDhys	復帰ヒステリシス (参考値)	—	15	—	
VM 端子低電圧検出電圧	VMUVLO	—	—	3.4	—	V
VM 端子低電圧復帰電圧	VMUVLOR	—	—	3.7	—	V
VREG 端子低電圧検出電圧	VREGUVLO	—	—	3.0	—	V
VREG 端子低電圧復帰電圧	VREGUVLOR	—	—	3.2	—	V
低電圧検出復帰時間	TUVLO	(参考値)	—	29	—	ms
VREG 出力電圧	VREG1	IVREG = -5 mA	4.5	5	5.5	V
	VREG2	IVREG = -5 mA, VM = 4.0 V	3.6	3.9	4.0	V

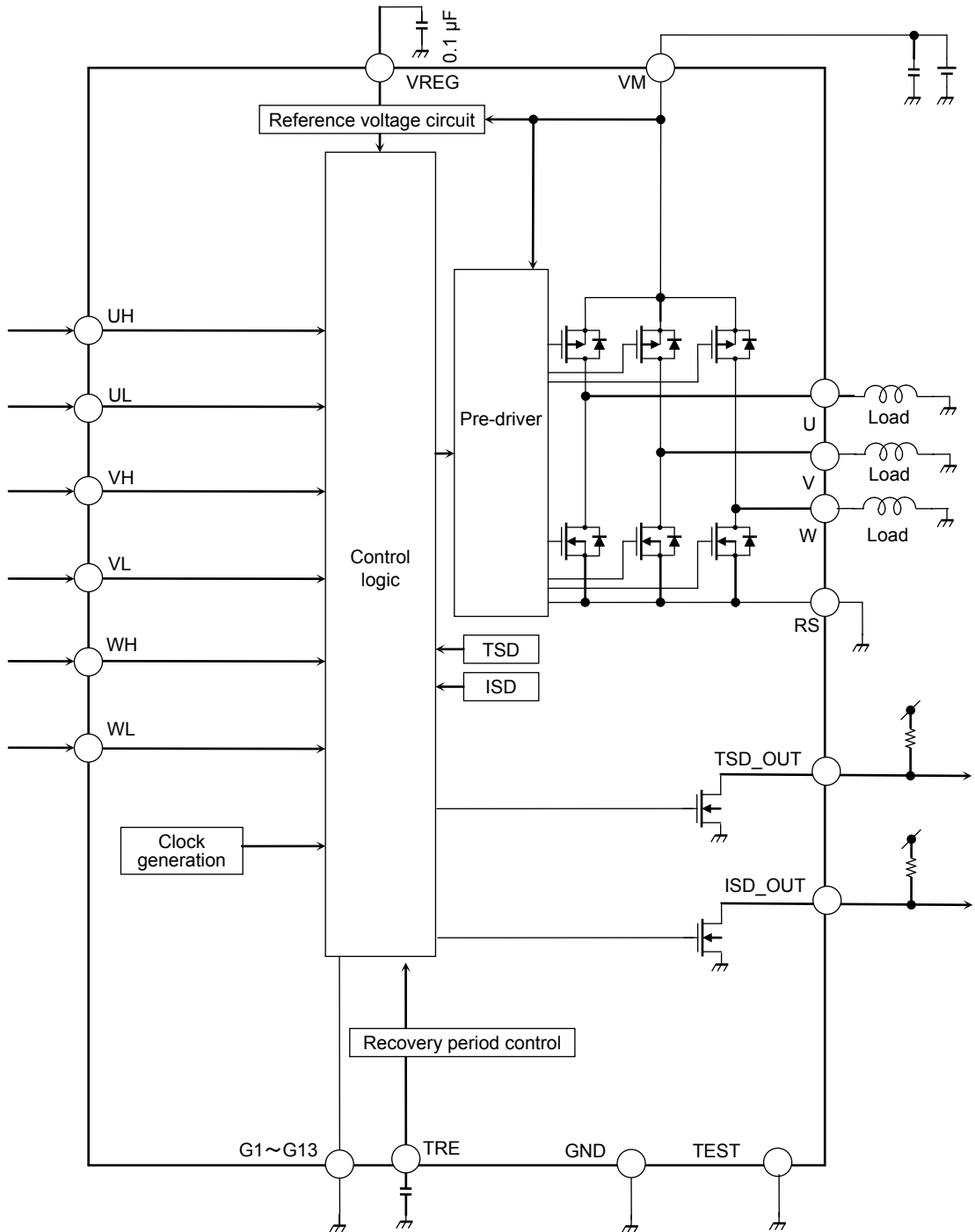
注: 参考値は製品出荷時のテストは実施していません。

応用回路例

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。

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。

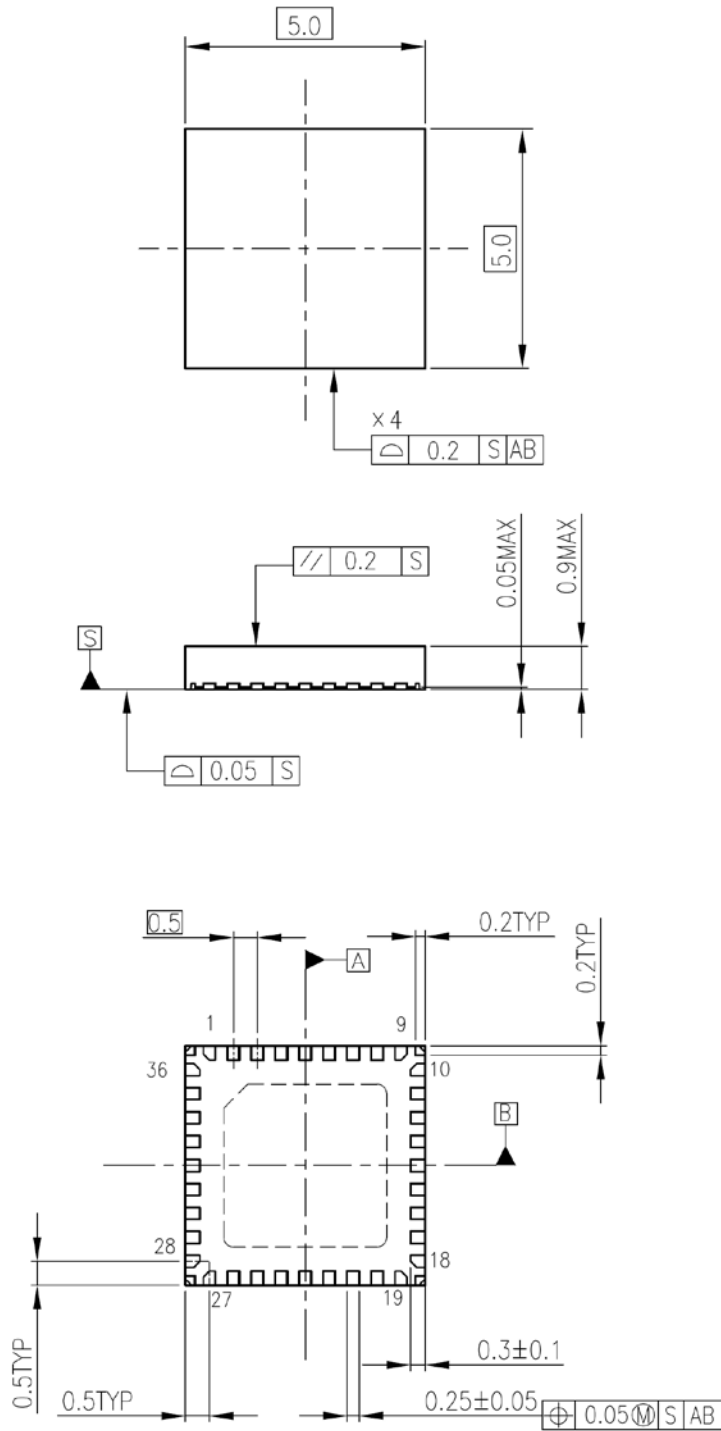
また、工業所有権の使用の許諾を行うものではありません。



外形圖

P-VQFN36-0505-0.50-001

Unit:mm



質量: 0.05 g (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。

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。
- (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ひ

株式会社東芝およびその子会社ならびに関係会社を以下「当社」といいます。

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を以下「本製品」といいます。

- 本製品に関する情報等、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。