東芝 CMOS リニア集積回路シリコンモノリシック

TCK127BG

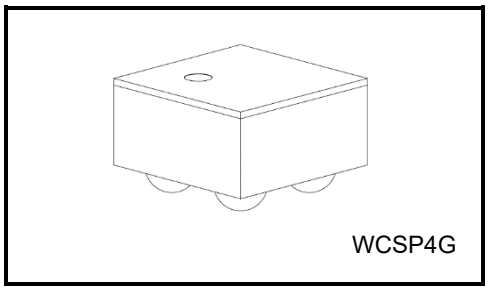
0.08 nA Ultra small IQ 1.0 A Load Switch IC in Ultra Small Package

TCK127BG は、超低消費電流、低オン抵抗、1.0～5.5 V と広い入力動作電圧範囲を特長とした汎用電源向けのスルーレートコントロール機能付きロードスイッチ IC です。

消費電流はわずか 0.08 nA と小さく、出力電流は 1.0 A まで使用可能です。また、TCK127BG はオートディスチャージ機能を内蔵しております。

パッケージは外部ダメージから保護する裏面コーティング付の超小型の 0.35 mm ピッチ WCSP4G(0.645 mm × 0.645 mm、t: 最大 0.465 mm)です。

そのため、ウエアラブル、スマートフォン、および IoT モジュールなど、高密度実装や超低電力消費が求められるアプリケーションに最適です。

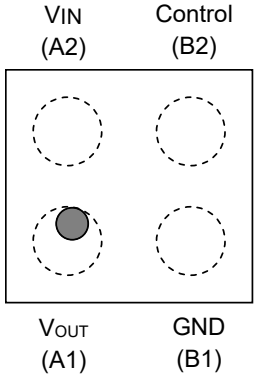


質量:0.38mg (標準)。

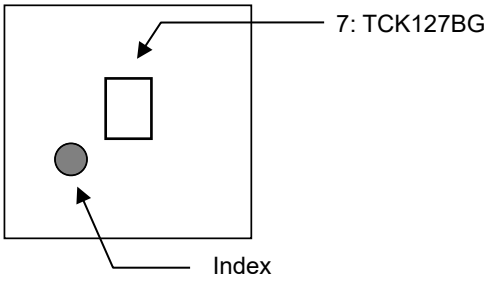
特　長

- 幅広い入力動作電圧範囲（V_{IN} = 1.0～5.5 V）
- 出力電流（I_{OUT} = 1.0 A）
- 超低消費電流（I_Q = 0.08 nA　@V_{IN} = V_{CT} = 5.5 V、I_{OUT} = 0 mA)
- 低オン抵抗
  R_{ON} = 58 mΩ (標準)　@V_{IN} = 3.3 V、I_{OUT} = -0.5 A
  R_{ON} = 106 mΩ (標準)　@V_{IN} = 1.8 V、I_{OUT} = -0.5 A
- スルーレートコントロール回路内蔵です。
- オートディスチャージ機能内蔵です。
- Active High 品です。
- 裏面コーティング付き、超小型パッケージ WCSP4G (0.645 mm × 0.645 mm、t: 最大 0.465 mm)

端子接続図(Top view)



現品表示



製品量産開始時期
2021-11

© 2022-2026
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

絶対最大定格(Ta = 25 °C)

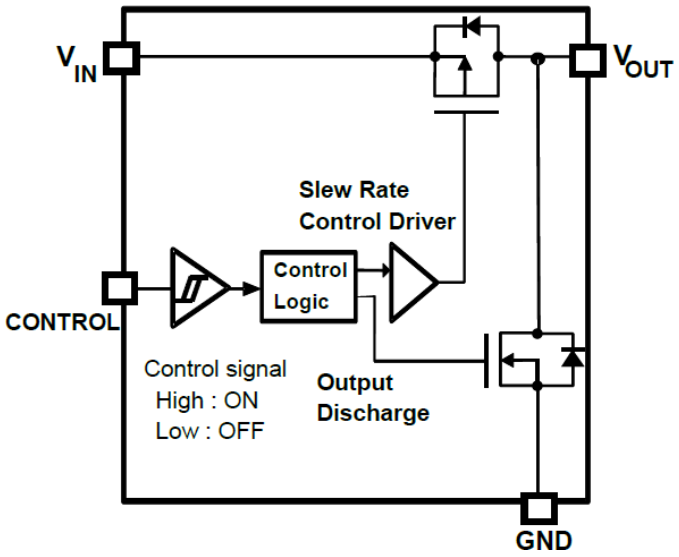
項　　目	記号	定格		単位
入力電圧	V_{IN}	-0.3～6.0		V
コントロール電圧	V_{CT}	-0.3～6.0		V
出力電圧	V_{OUT}	-0.3～V_{IN} +0.3		V
出力電流	I_{OUT}	DC	1.0	A
		パルス	2.0 (注 1)	A
消費電力	P_D	1.0 (注 2)		W
接合温度	T_j	150		°C
保存温度	T_{stg}	-55～150		°C

注:　本製品の使用条件（使用温度/電流/電圧など）が絶対最大定格以内での使用においても、高負荷(高温および大電流/高電圧印加、多大な温度変化など）で連続して使用される場合は、信頼性が著しく低下するおそれがあります。弊社半導体信頼性ハンドブック（取り扱い上のご注意とお願いおよびディレーティングの考え方と方法）および個別信頼性情報(信頼性試験レポート、推定故障率など）をご確認の上、適切な信頼性設計をお願いします。

注 1:　300 μs パルス、デューティー比 2 %

注 2:　基板実装時
ガラスエポキシ基板寸法: 40 mm × 40 mm, 4 層
配線率: 各層約 70 %

ブロック図



動作範囲

項　　目	記号	条件	最小	最大	単位
入力電圧	V_{IN}	—	1.0	5.5	V
出力電流	I_{OUT}	—	—	1.0	A
コントロール入力電圧（High）	V_{IH}	1.0 V ≦ V_{IN} ≦ 5.5 V	0.9	—	V
コントロール入力電圧（Low）	V_{IL}		—	0.4	V
使用周囲温度	T_{a_opr}	—	-40	85	°C

© 2022-2026
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

電気的特性

DC 特性

項　　目	記号	測定条件	Ta = 25 °C			Ta = -40～85 °C (注 2)			単位
			最小	標準	最大	最小	標準	最大	
消費電流 (ON 状態)	I_Q	V_{IN} = V_{CT} = 5.5 V, I_{OUT} = 0 mA	—	0.08	8	—	4.1 (注 3)	100	nA
スタンバイ電流 (OFF 状態)	$I_{Q(OFF)}$ + $I_{SD(OFF)}$	V_{IN} = 1.0 V, V_{CT} = 0 V, V_{OUT} = OEPN	—	0.6	—	—	—	—	nA
		V_{IN} = 4.5 V, V_{CT} = 0 V, V_{OUT} = OPEN	—	3	—	—	86 (注 3)	—	nA
		V_{IN} = 5.5 V, V_{CT} = 0 V, V_{OUT} = OPEN	—	13	45	—	148 (注 3)	550	nA
オン抵抗	R_{ON}	V_{IN} = 5.0 V, I_{OUT} = -0.5 A	—	46	—	—	—	68	mΩ
		V_{IN} = 3.3 V, I_{OUT} = -0.5 A	—	58	—	—	—	87	
		V_{IN} = 1.8 V, I_{OUT} = -0.5 A	—	106	—	—	—	169	
		V_{IN} = 1.2 V, I_{OUT} = -0.2 A	—	210	—	—	—	450	
		V_{IN} = 1.0 V, I_{OUT} = -0.05 A	—	343	—	—	—	—	
出力ディスチャージオン抵抗	R_{SD}	V_{IN} = 3.3 V, I_{OUT} = 0.01 A	—	109	—	—	—	—	Ω

注 2: このパラメーターは設計的に保証される項目です。
注 3 : Ta = 85 °C

© 2022-2026
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

AC 特性(Ta = 25 °C)

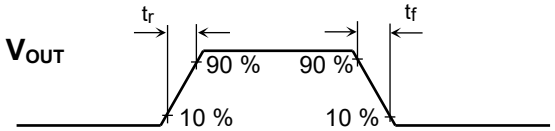
V_{IN} = 1.2 V

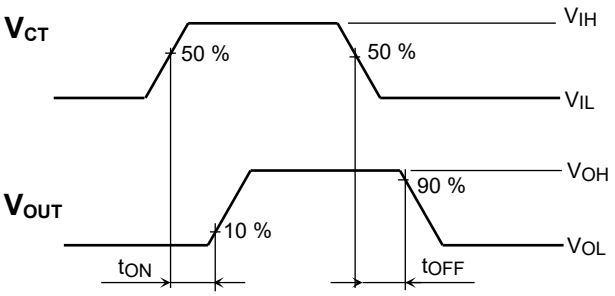
項　　目	記号	測定条件(図 1)	最小	標準	最大	単位
V_{OUT} rise time	t_r	R_L = 500 Ω、C_L = 0.1 μF	—	197	—	μs
V_{OUT} fall time	t_f	R_L = 500 Ω、C_L = 0.1 μF	—	24	—	μs
Turn on delay	t_{ON}	R_L = 500 Ω、C_L = 0.1 μF	—	335	—	μs
Turn off delay	t_{OFF}	R_L = 500 Ω、C_L = 0.1 μF	—	6	—	μs

V_{IN} = 3.3 V

項　　目	記号	測定条件(図 1)	最小	標準	最大	単位
V_{OUT} rise time	t_r	R_L = 500 Ω、C_L = 0.1 μF	—	363	—	μs
V_{OUT} fall time	t_f	R_L = 500 Ω、C_L = 0.1 μF	—	32	—	μs
Turn on delay	t_{ON}	R_L = 500 Ω、C_L = 0.1 μF	—	324	—	μs
Turn off delay	t_{OFF}	R_L = 500 Ω、C_L = 0.1 μF	—	10	—	μs

AC 特性波形



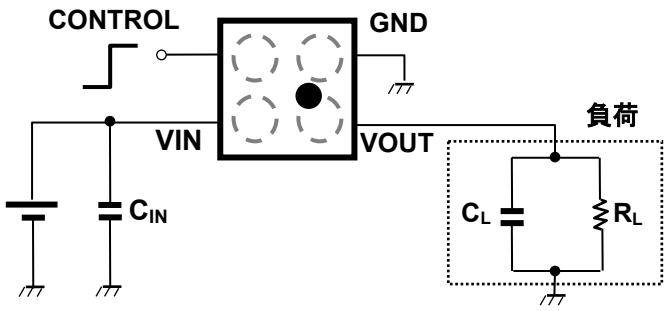


t_r, t_f, t_{ON}, t_{OFF} 測定波形

アプリケーションノート

1. 応用回路例 (Top view)

TCK127BG の構成例を下図に示します。



部品番号	コントロール電圧	IC 動作
TCK127BG	HIGH	ON
	LOW	OFF

1) 入力コンデンサー

TCK127BG の動作保証には、外付けとして入力コンデンサー(C_{IN})は特に必要としませんが、供給元の電源安定度の向上と急しゅんな出力電流変化による電圧ドロップを抑制する上での使用は効果的です。安定した電源にするために C_{IN} をできるだけ V_{IN} の近くに実装をしてください。なお、C_{IN} の値によっては $V_{IN} < V_{OUT}$ となり IC 内部の出力 p-ch MOSFET の寄生ダイオードを通じて、出力 V_{OUT} から入力 V_{IN} 側に逆流する可能性があります。このような場合、入力コンデンサーC_{IN} の選定にあたっては C_L よりも十分大きな容量を選択してください。

2) 出力コンデンサー

TCK127BG の動作保証には、出力コンデンサーC_{OUT} を特に必要としません。ただし、出力負荷過渡応答、基板レイアウト、ロードスイッチ IC 内部の寄生容量などにより、オーバシュートやアンダシュートが生じる可能性があります。このような場合、0.1 μF 以上の出力コンデンサーの使用を推奨します。

3) コントロール端子

TCK127BG の制御ピンは Active High の製品です。入力シュミット付きコントロール電圧(V_{CT})によって動作する出力 p−ch MOSFET の ON/OFF 動作を行います。コントロール端子の電圧レベルが High のとき、p-ch MOSFET は ON 状態になり、ディスチャージ用 n-ch MOSFET は OFF となりますます。コントロール端子の電圧レベルが Low のときは、MOSFET の状態がそれぞれ逆の動作となります。また、TCK127BG のコントロール端子はトレラント機能を持っており、コントロール電圧 V_{CT} が入力電圧 V_{IN} よりも高い場合でも、ご使用いただけます。

4) 低消費電流のコントロール電圧

コントロール電圧と入力電圧に差がある場合、回路構成により消費電流が増加する場合があります。低消費電流で使用する場合は、コントロール電圧は、V_{IN} と同じ電圧または 0 V でご使用することを推奨いたします。

5) 低い入力電圧と出力電圧の減衰

TCK127BG を低い V_{IN} 電圧で使用した場合、R_{ON} が高くなるため、大電流が流れたときに出力電圧が減衰します。そのため、使用する前に必要な出力電流、出力電圧を十分ご確認ください。

6) 組立

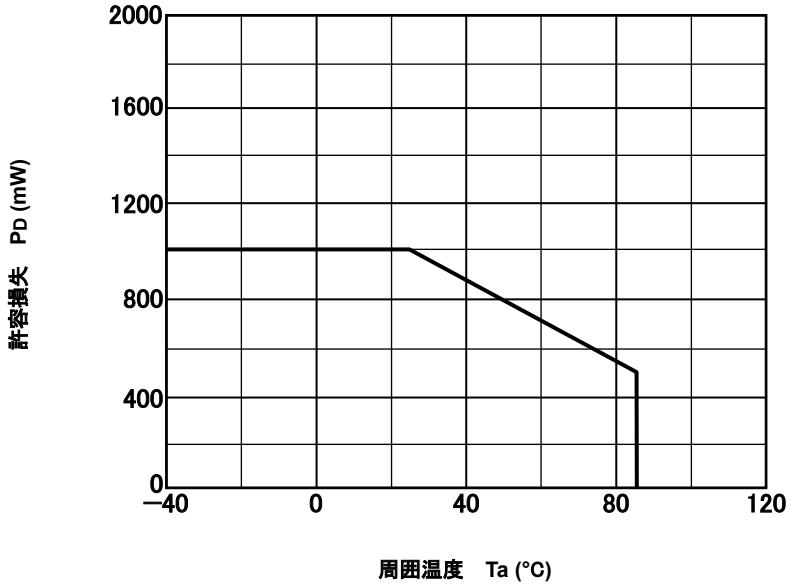
硫黄、塩素などのハロゲン基を含むポッティング材を使用すると、腐食や導電性イオンによる特性不良が発生することがあります。したがって、硫黄または塩素などのハロゲン基を含有するポッティングデータは使用しないでください。また、ポッティング材の使用につきましては、お客様にて電気的特性、信頼性試験を十分にご確認の上、ご使用ください。本製品には裏面コーティング(BSC)が施されていますが、機械的衝撃から完全に保護するものではありません。製品のピックアップやテストの際は、破損しないようにご注意ください。

© 2022-2026
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

2. 許容損失

許容損失は、基板実装時を絶対最大定格にて規定しております。
許容損失は以下の基板条件で測定した値です。

[基板条件]
ガラスエポキシ基板寸法:40 mm × 40 mm、4 層
配線率:各層約 70 %

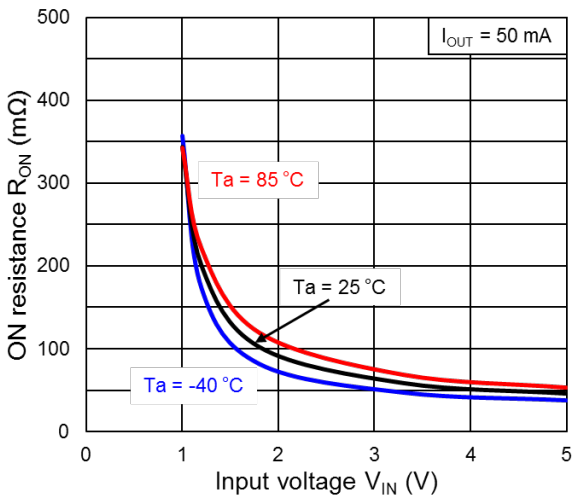


実使用状態では予想される最大許容損失に対して、できるだけ余裕をもった基板パターン設計をしてください。また、実際のご使用の際には周囲温度、入力電圧、出力電流等のパラメーターを考慮の上、最大許容損失に対して、適当なディレーティングを考慮した設計をお願いします。

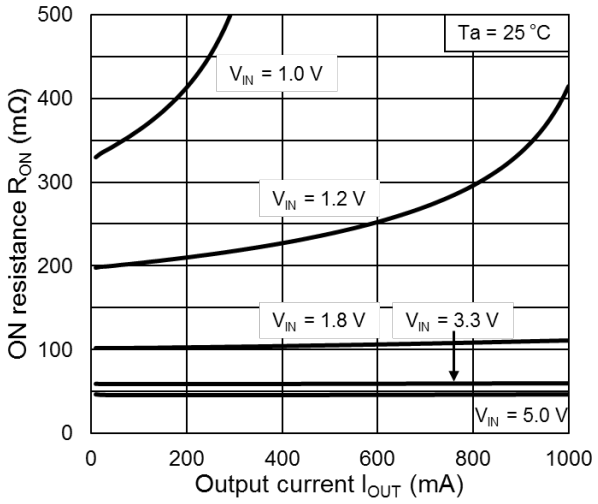
© 2022-2026
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

代表特性例

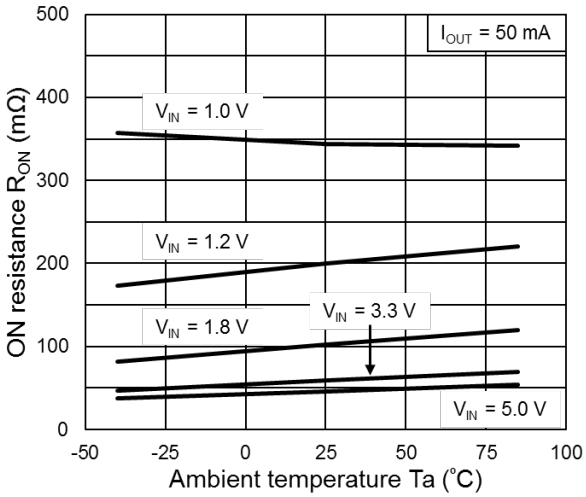
R_{ON} - V_{IN}



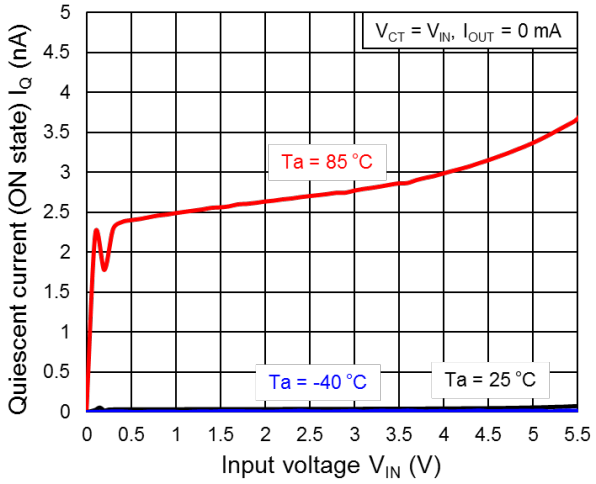
R_{ON} - I_{OUT}



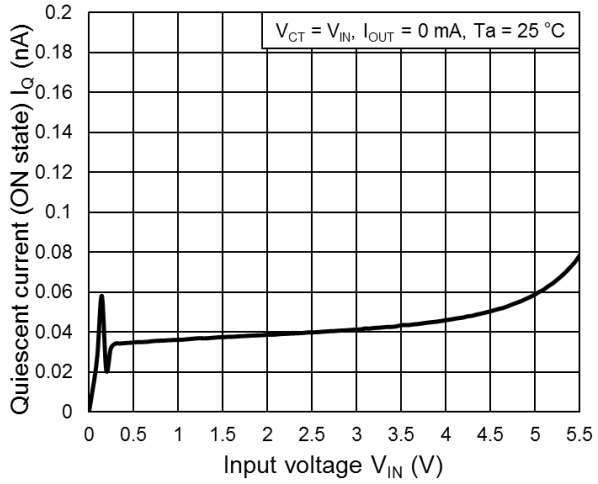
R_{ON}- Ta



消費電流（ON 状態）- V_{IN}



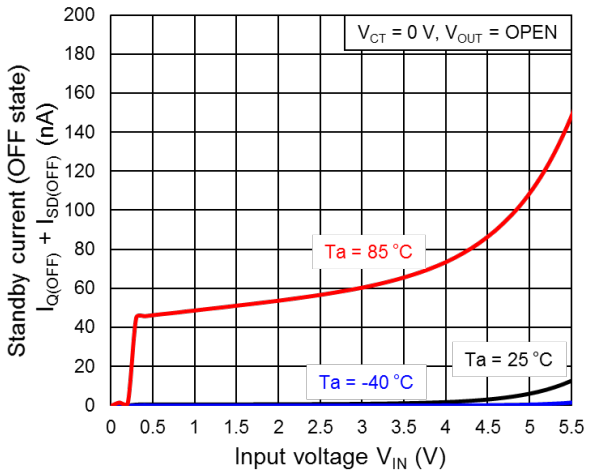
消費電流(ON 状態) - V_{IN}



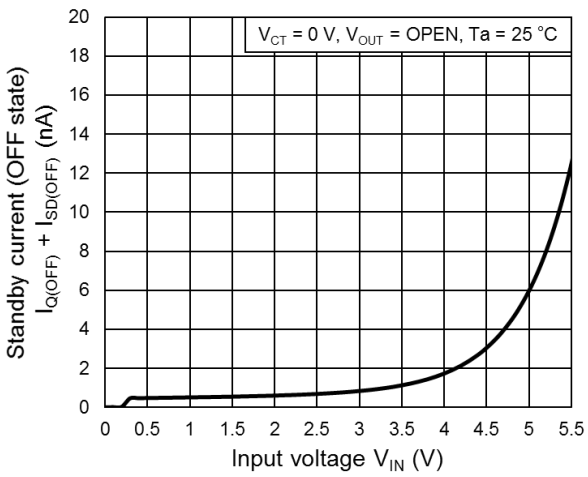
© 2022-2026
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

代表特性例

スタンバイ電流 (オフ状態) - V_{IN}



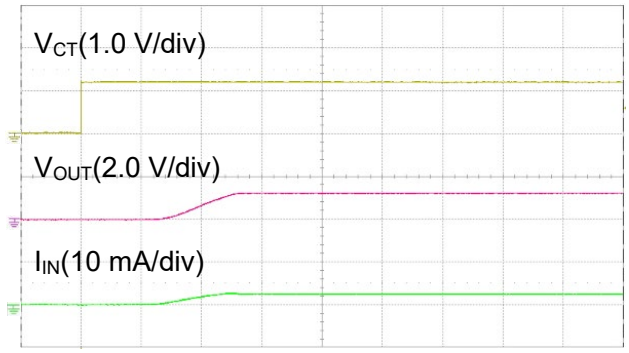
スタンバイ電流 (オフ状態) - V_{IN}



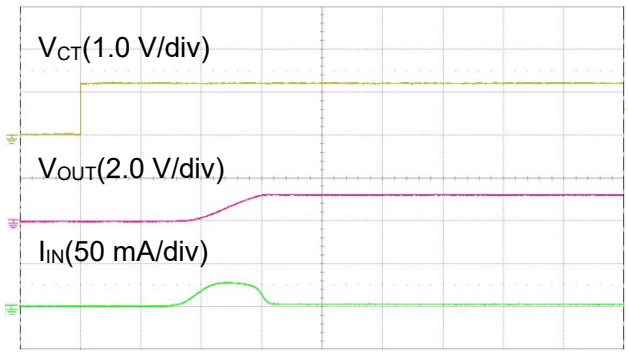
© 2022-2026
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

t_{ON} 応答特性

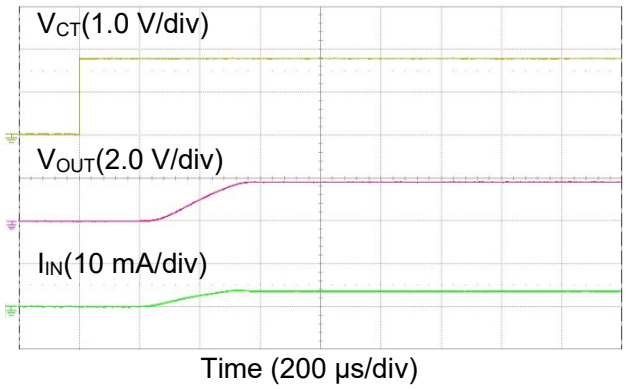
V_{IN} = 1.2 V、C_L = 0.1 μF、R_L = 500 Ω



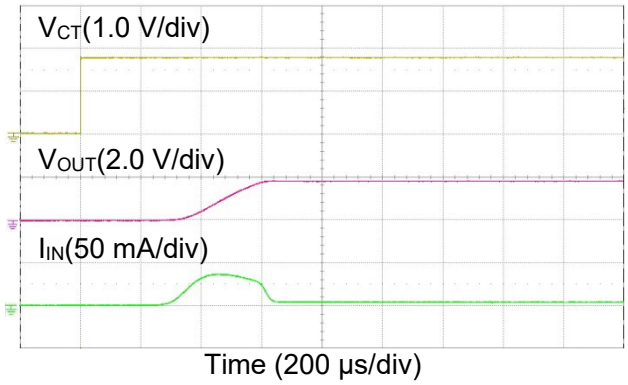
V_{IN} = 1.2 V、C_L = 4.7 μF、R_L = 500 Ω



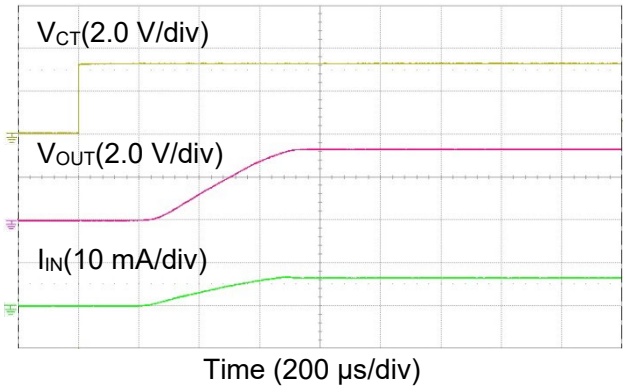
V_{IN} = 1.8 V、C_L = 0.1 μF、R_L = 500 Ω



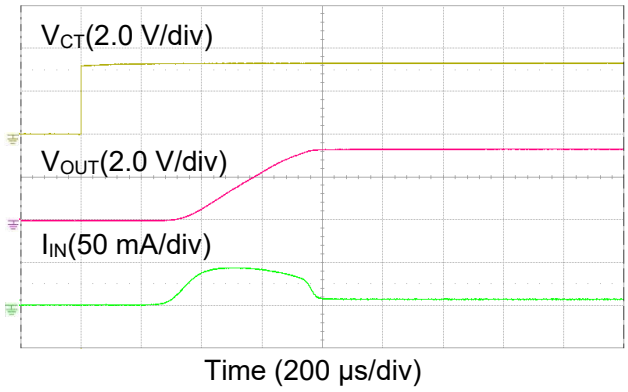
V_{IN} = 1.8 V、C_L = 4.7 μF、R_L = 500 Ω



V_{IN} = 3.3 V、C_L = 0.1 μF、R_L = 500 Ω



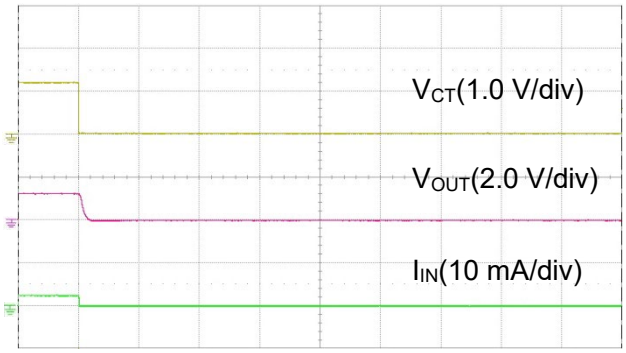
V_{IN} = 3.3 V、C_L = 4.7 μF、R_L = 500 Ω



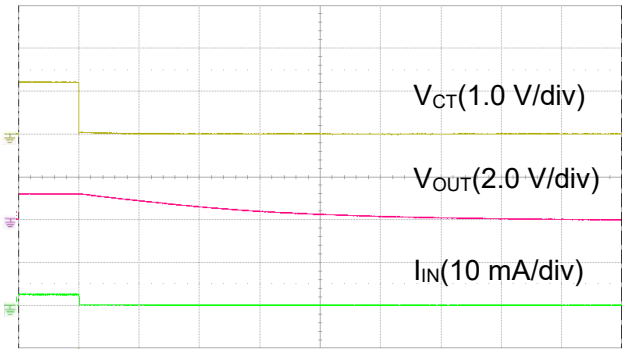
© 2022-2026
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

t_{OFF} 応答特性

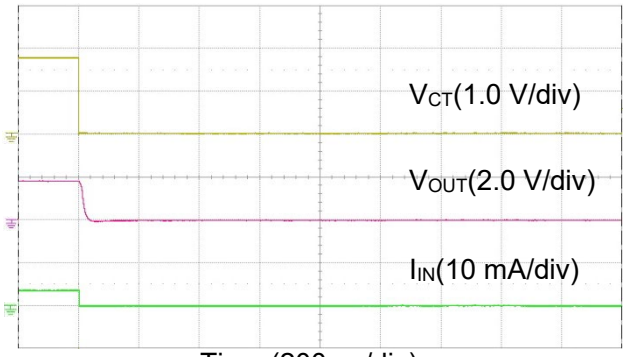
V_{IN} = 1.2 V、C_L = 0.1 μF、R_L = 500 Ω



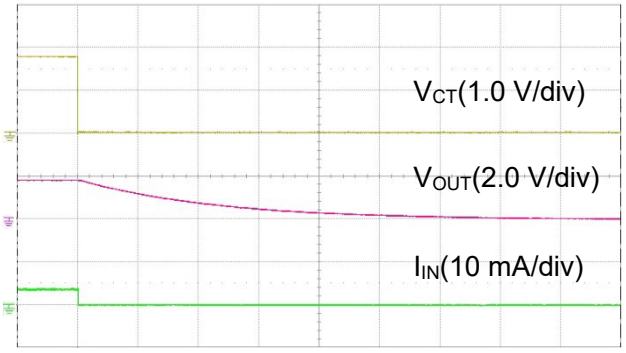
V_{IN} = 1.2 V、C_L = 4.7 μF、R_L = 500 Ω



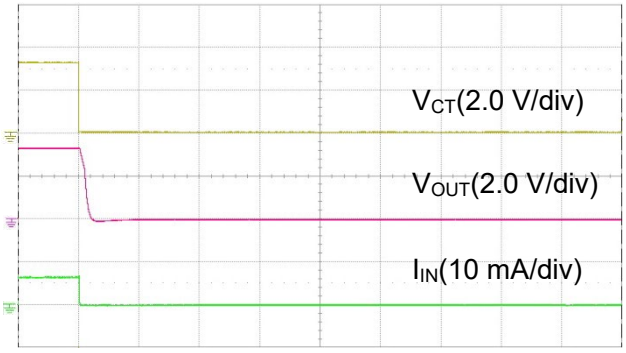
V_{IN} = 1.8 V、C_L = 0.1 μF、R_L = 500 Ω



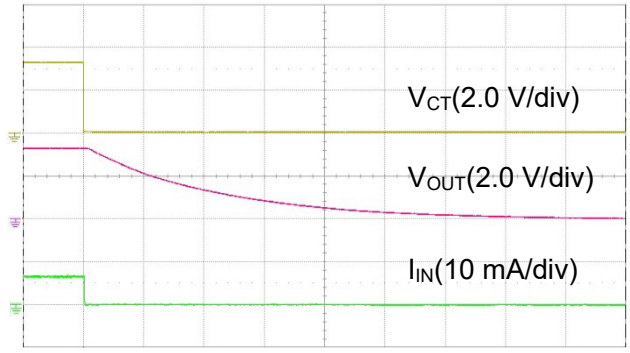
V_{IN} = 1.8 V、C_L = 4.7 μF、R_L = 500 Ω



V_{IN} = 3.3 V、C_L = 0.1 μF、R_L = 500 Ω



V_{IN} = 3.3 V、C_L = 4.7 μF、R_L = 500 Ω



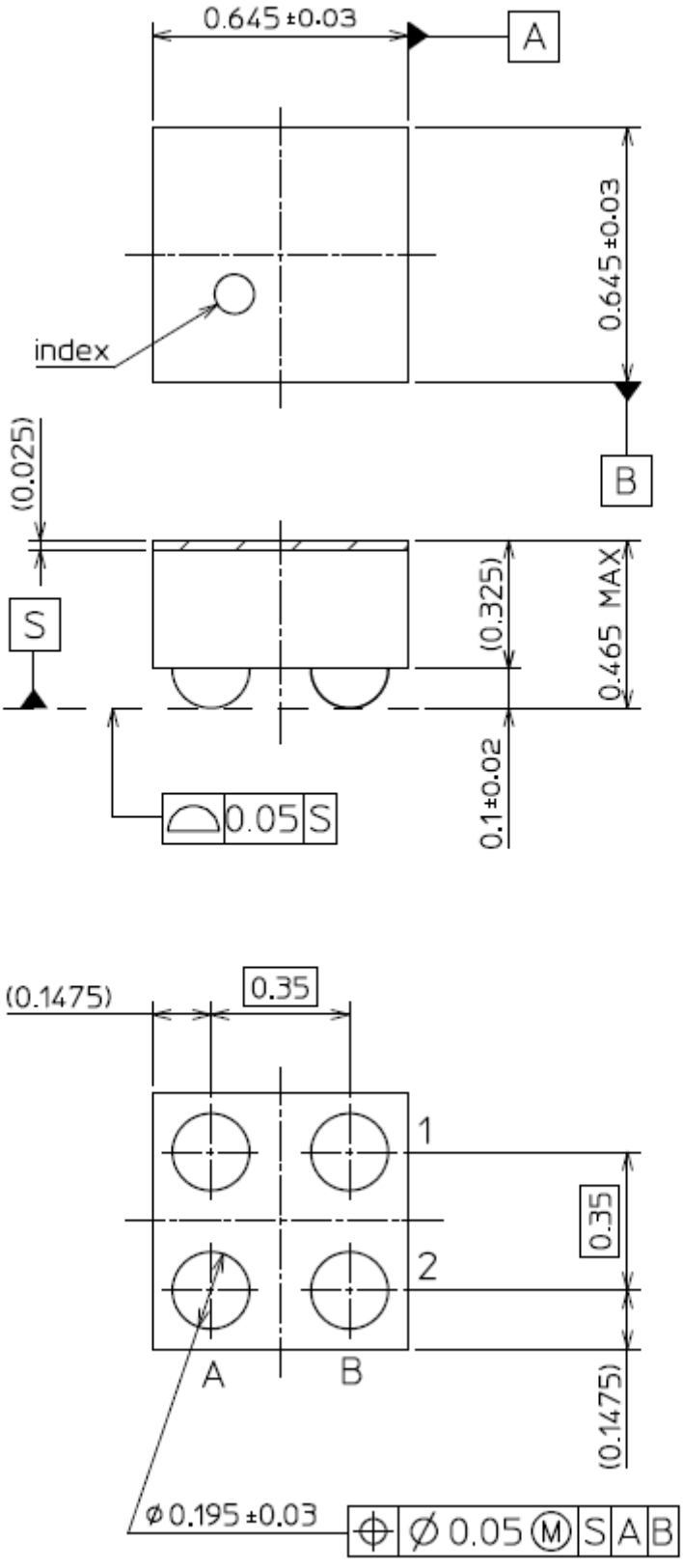
注： 特性図の値は，特に指定のない限り保証値ではなく参考値です。

© 2022-2026
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

外形図

WCSP4G

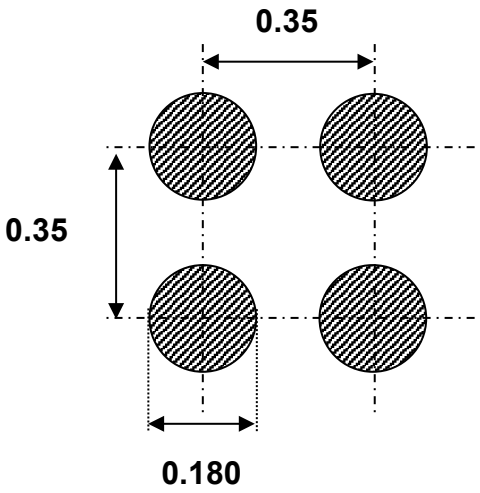
単位: mm



質量：0.38 mg（標準）。

参考パッド寸法

単位: mm



© 2022-2026
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation

製品取り扱い上のお願い

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エア、ソフトウエ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、お客様のハードウエア・ソフトウエア・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。

東芝デバイス&ストレージ株式会社
https://toshiba.semicon-storage.com/jp/

© 2022-2026
Toshiba Electronic Devices & Storage Corporation