

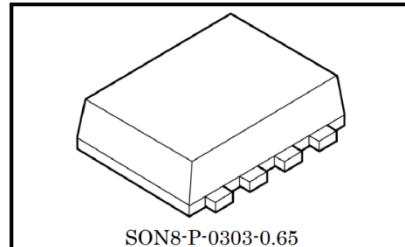
東芝インテリジェントパワーデバイス シリコンモノリシック MOS 型集積回路

TPD7104AF

1 出力ハイサイド N-ch MOS FET ゲートドライバー

1. 概要

TPD7104AF は、1ch のハイサイドスイッチ用 N-ch MOSFET ゲートドライバーです。チャージポンプ回路を内蔵しており、大電流アプリケーションのハイサイドスイッチを容易に構成することができます。



質量 : 0.017 g (標準)

2. 用途

車載ジャンクションボックス用
車載パワーディストリビューションモジュール用
半導体リレー用

3. 特長

- チャージポンプ回路を内蔵しています。
- 負荷ショート(過電流検出)と電源逆接続保護機能を内蔵しています。
- AEC-Q100 に適合しています。
- パッケージは小型・面実装タイプの PS-8 で、包装形態は、エンボステーピングです。

注: この製品は MOS 構造ですので取り扱いの際には静電気にご注意ください。

製品量産開始時期
2015-08

4. ブロック図

4.1. ロードスイッチ回路の応用例（電源逆接保護非対応）

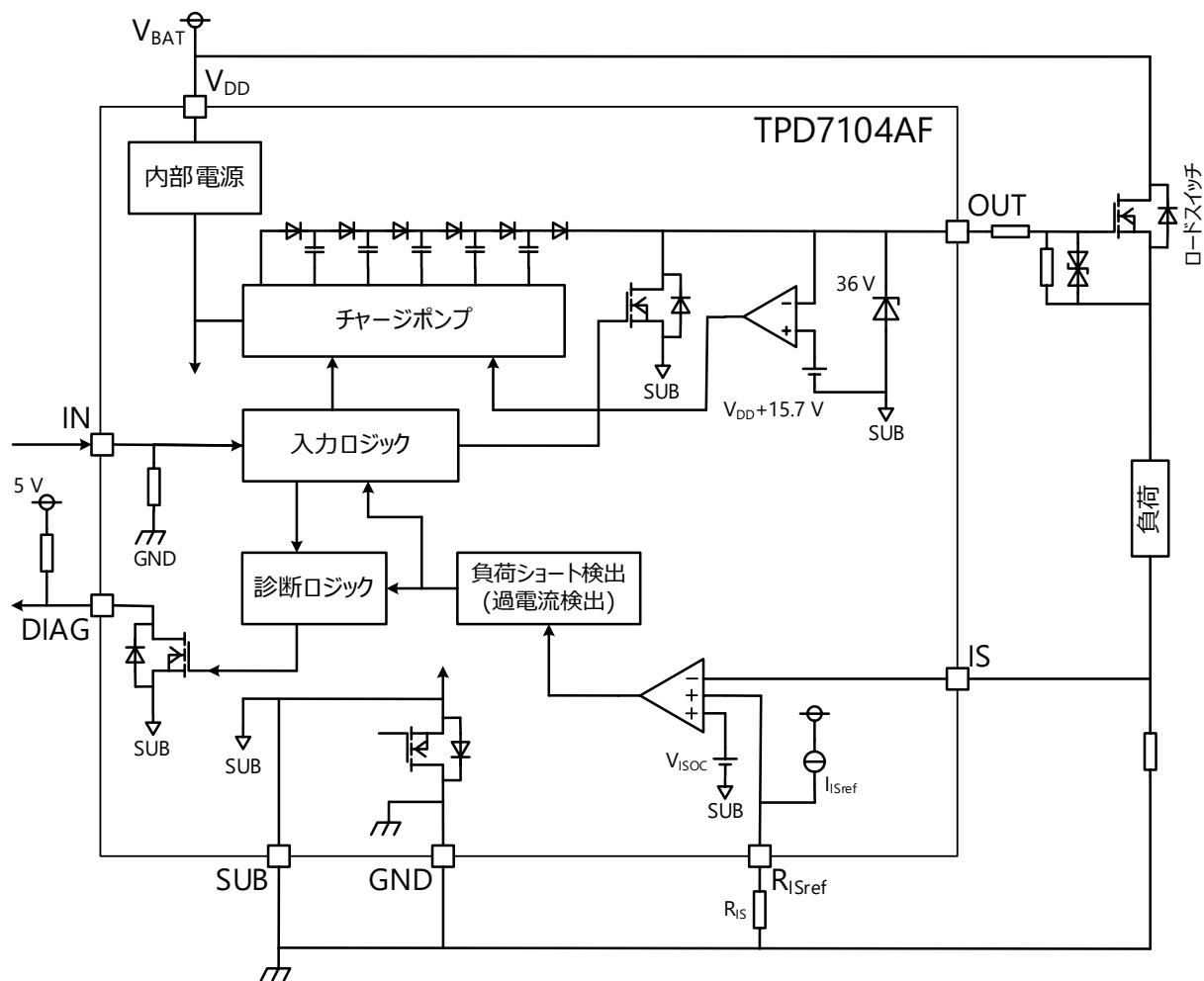


図 4.1 ブロック図（ロードスイッチ回路の応用例）

4.2. 電源逆接続保護回路の応用例（電源逆接続時に外付け FET オフを維持）

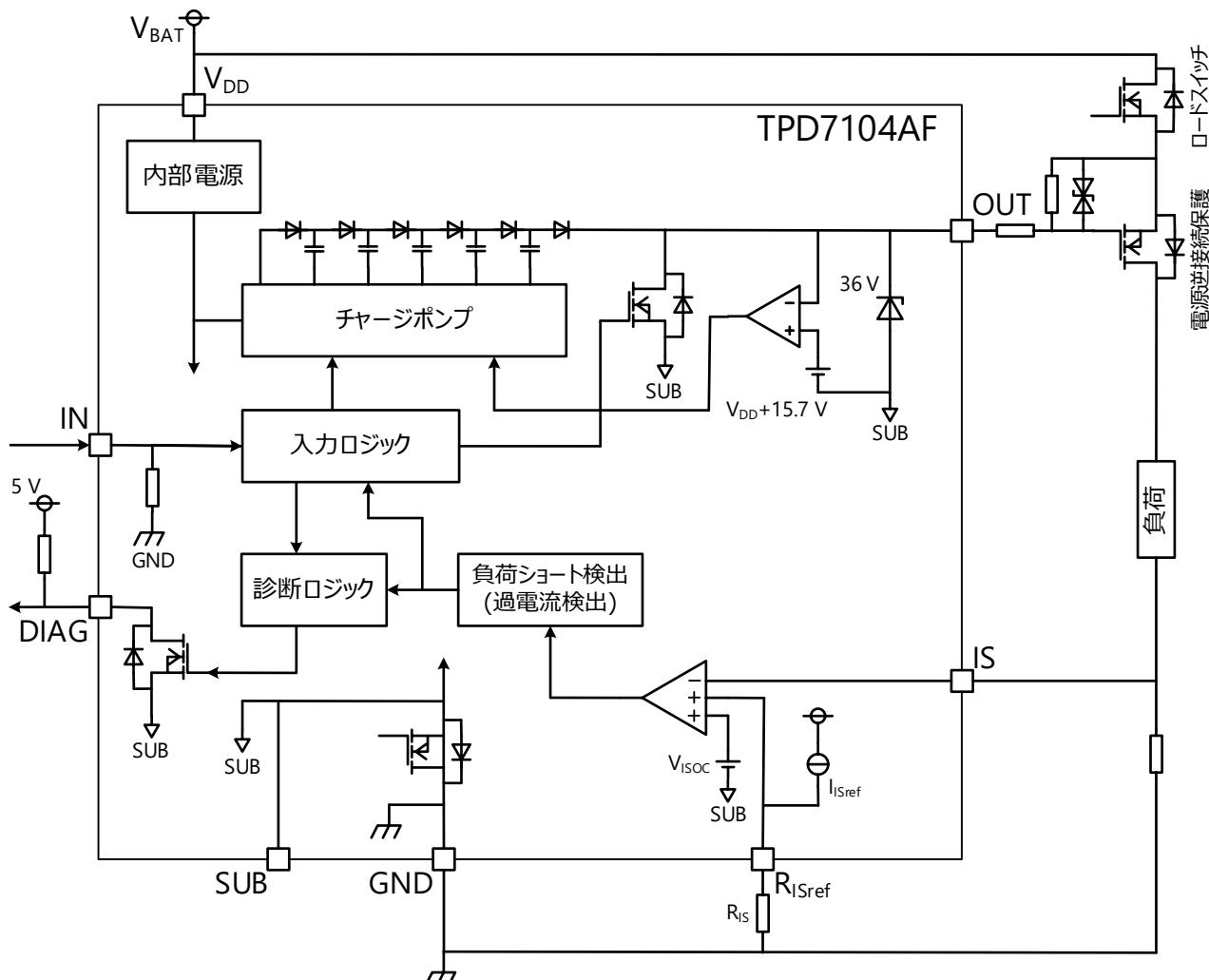


図 4.2 ブロック図（電源逆接続保護回路の応用例）

5. 端子配置図

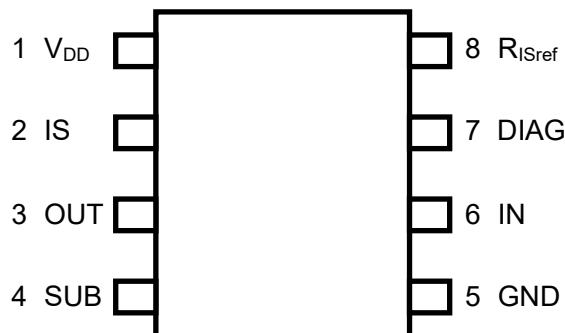


図 5.1 端子配置図 (top view)

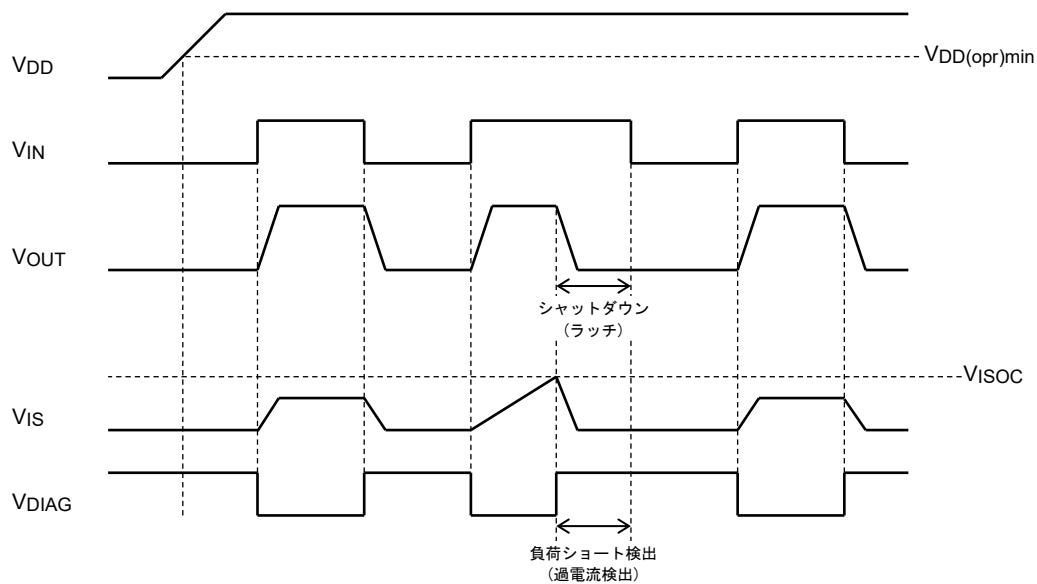
6. 端子説明

表 6.1 端子説明

端子番号	記号	入出力	端子説明
1	V _{DD}	—	電源端子。
2	IS	IN	負荷ショート検出端子。 負荷ショート検出機能を使用しない場合は、GND とショート(接地)して使用ください。
3	OUT	OUT	外付け FET 駆動用の出力端子。負荷ショート(過電流)を検出した場合にはオフ (V _{OUT} ="L")となります。
4	SUB	—	電源逆接続保護機能を使用する場合はオープンで使用してください。 電源逆接続保護機能を使用しない場合には、GND とショート(接地)して使用してください。
5	GND	—	接地端子。
6	IN	IN	入力端子。ブルダウン抵抗内蔵。
7	DIAG	OUT	診断出力端子。オープンドレイン構成です。負荷ショートを検出した場合には V _{DIAG} ="H" を出力します。
8	R _{ISref}	OUT	負荷ショート検出レベル設定端子。 負荷ショート検出レベルを V _{ISOC} =1.02V(標準)から変更しない場合はオープンで使用してください。

7. 動作説明

7.1. タイミングチャート



注: 負荷ショートを検出すると出力がシャットダウンしてラッチ状態となり、外付け MOSFET を保護(オフ)します。
また、診断出力は $V_{DIAG} = "H"$ レベルとなります。 $V_{IN} = "L"$ レベルとすることでラッチ状態を解除します。

図 7.1 タイミングチャート

7.2. 真理値表

表 7.1 真理値表

V_{IN}	V_{OUT}	チャージポンプ	V_{IS} (注 1)	V_{DIAG}	モード
L	L	昇圧動作停止 (発振停止)	L	H (注 2)	通常動作
H	H	昇圧動作	L	L	
L	L	昇圧動作停止 (発振停止)	H	H (注 2)	負荷ショート
H	L	昇圧動作停止 (発振停止)	H	H (注 2)	
—	Hz (注 3)	—	—	Hz (注 3)	電源逆接続 (SUB 端子オープン時)

注 1 : H : $V_{IS} > V_{ISOC}$, L : $V_{IS} < V_{ISOC}$ V_{ISOC} : 負荷ショート検出電圧

注 2 : DIAG 出力は N チャネル DMOS オープンドレイン構成になっており、 $V_{DIAG} = "H"$ 時は、DMOS オフ状態です。

注 3 : Hz : ハイインピーダンス

8. 絶対最大定格

表 8.1 絶対最大定格 (注)

(特に規定しない限り、 $T_a = 25^\circ\text{C}$)

項目	記号	定格	単位	備考
電源電圧	DC	$V_{DD(1)}$	-0.3~24.0	V
	パルス	$V_{DD(2)}$	40.0	V $t=300\text{ ms}$ 単発パルス
電源逆接続	$-V_{DD(3)}$	18.0	V	SUB 端子オープン時
入力電圧	V_{IN}	-0.3~6.0	V	—
出力ソース電流	$I_{OUT(-)}$	内部能力	mA	ソース電流
出力シンク電流	$I_{OUT(+)}$	5	mA	シンク電流
IS電圧	V_{IS}	-0.3~6.0	V	—
診断出力(DIAG)電圧	V_{DIAG}	-0.3~6.0	V	—
診断出力(DIAG)電流	I_{DIAG}	5	mA	—
許容損失	$P_{D(1)}$	0.70	W	図 9.1 参照
許容損失	$P_{D(2)}$	0.35	W	図 9.2 参照
動作温度	T_{opr}	-40~125	°C	—
ジャンクション温度	T_j	150	°C	—
保存温度	T_{stg}	-55~150	°C	—

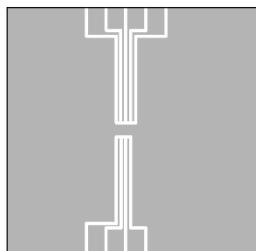
注: 本製品の使用条件 (使用温度/電流/電圧など) が絶対最大定格/動作範囲以内での使用においても、高負荷(高温および大電流/高電圧印加、多大な温度変化など)で連続して使用される場合は、信頼性が著しく低下するおそれがあります。弊社半導体信頼性ハンドブック(取り扱い上のご注意とお願いおよびディレーティングの考え方と方法)および個別信頼性情報(信頼性試験レポート、推定故障率など)をご確認の上、適切な信頼性設計をお願いします。

9. 热抵抗特性

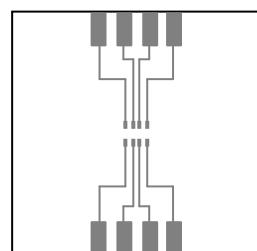
表 9.1 热抵抗特性

項目	記号	定格	単位
ジャンクション・周囲間熱抵抗	$R_{th(j-a)}$	178.6 (図 9.1)	°C/W
		357.2 (図 9.2)	

$$P_D = (T_j - T_a) / R_{th(j-a)}$$



ガラスエポキシ基板 (a)
材質: FR-4
25.4 mm × 25.4 mm × 0.8 mm



ガラスエポキシ基板 (b)
材質: FR-4
25.4 mm × 25.4 mm × 0.8 mm

図 9.1 ガラスエポキシ基板 (a)

図 9.2 ガラスエポキシ基板 (b)

10. 動作範囲

表 10.1 動作範囲

項目	記号	端子	測定条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	$V_{DD(\text{opr})}$	V_{DD}	—	5	12	18	V

11. 電気的特性

表 11.1 電気的特性

(特に規定しない限り $T_j = -40 \sim 125^\circ\text{C}$ 、 $V_{DD} = 5 \sim 18\text{ V}$)

項目	記号	端子	測定条件	最小	標準 (注 1)	最大	単位
消費電流	$I_{DD(\text{off})}$	V_{DD}	$V_{DD}=12\text{ V}$, $V_{IN}=V_{IL}$, $T_j=25^\circ\text{C}$	-	0.7	3.0	mA
	$I_{DD(\text{on})}$	V_{DD}	$V_{IN}=V_{IH}$, OUT 端子オーブン	-	-	5.0	mA
ハイレベル入力電圧	V_{IH}	IN	-	2.5	-	-	V
ローレベル入力電圧	V_{IL}		-	-	-	1.5	
入力電流	I_{IH}	IN	$V_{IN}=5\text{ V}$	-	19	50	μA
	I_{IL}		$V_{IN}=0\text{ V}$	-1	-	1	
ハイレベル出力電圧	V_{OUTH1}	OUT	$V_{DD}=5\text{ V}$, $V_{IN}=V_{IH}$, $I_{OUT}=-100\text{ }\mu\text{A}$	$V_{DD}+8.0$	$V_{DD}+13.0$	$V_{DD}+18.0$	V
	V_{OUTH2}	OUT	$V_{DD}=8 \sim 18\text{ V}$, $V_{IN}=V_{IH}$, $I_{OUT}=-100\text{ }\mu\text{A}$	$V_{DD}+10.0$	$V_{DD}+15.7$	$V_{DD}+18.0$	V
出力クランプ電圧	V_{clamp}	OUT	$V_{IN}=V_{IH}$	31	36	40	V
出力抵抗	R_{SINK}	OUT	$V_{IN}=V_{IL}$, $I_{OUT}=1\text{ mA}$	-	510	800	Ω
診断出力リーケ電流	I_{DIAGH}	DIAG	$V_{IN}=V_{IL}$, $V_{DIAG}=5\text{ V}$	-	-	10	μA
診断出力電圧	V_{DIAGL}	DIAG	$V_{IN}=V_{IH}$, $I_{DIAG}=500\text{ }\mu\text{A}$	-	0.22	0.40	V
負荷ショート検出電圧 (注 2)	V_{ISOC}	IS	$V_{DD}=12\text{ V}$, R_{ISref} 端子オーブン	0.80	1.02	1.20	V
R_{ISref} 端子出力電流	$I_{ISref(1)}$	R_{ISref}	$V_{RISref}=0.2\text{ V}$	-60	-38	-20	μA
	$I_{ISref(2)}$	R_{ISref}	$V_{RISref}=0.4\text{ V}$	-60	-38	-20	μA
	$I_{ISref(3)}$	R_{ISref}	$V_{RISref}=0.6\text{ V}$	-60	-38	-20	μA
スイッチングタイム	t_{on}	OUT	図 12.1 測定回路図 1 参照, $T_j=25^\circ\text{C}$	-	450	800	μs
	t_{off}			-	480	800	
電源逆接続時出力電流	$I_{REV(1)}$	OUT	図 12.3 測定回路図 2 参照 $V_{DD}=-5 \sim -18\text{ V}$, $T_j=25^\circ\text{C}$	-1	-	-	μA
	$I_{REV(2)}$	OUT	図 12.3 測定回路図 2 参照 $V_{DD}=-5 \sim -18\text{ V}$, $T_j=-40 \sim 125^\circ\text{C}$	-10	-	-	

注 1: 標準値は、 $V_{DD}=12\text{ V}$, $T_j=25^\circ\text{C}$ 条件の値です。測定条件に指定がある場合は、その条件に従います。

注 2: R_{ISref} 端子 - GND 端子間に抵抗 R_{IS} を接続することで、 R_{ISref} 端子電圧は $R_{IS} \cdot I_{ISref}$ となります。

$V_{RISref} (R_{IS} \cdot I_{ISref}) > V_{ISOC}$ の場合には V_{ISOC} 電圧、 $V_{RISref} (R_{IS} \cdot I_{ISref}) < V_{ISOC}$ の場合には V_{RISref} 電圧が負荷ショート検出電圧となります。

12. 測定回路図

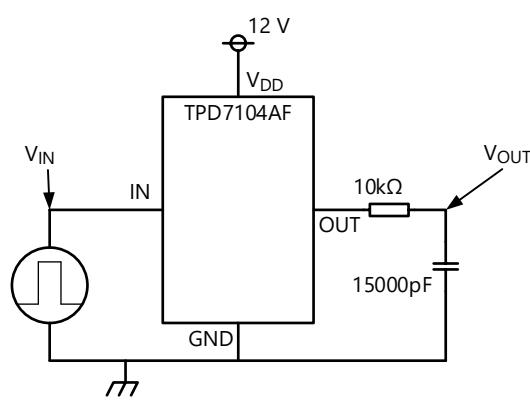


図 12.1 測定回路図 1
(スイッチングタイム測定回路)

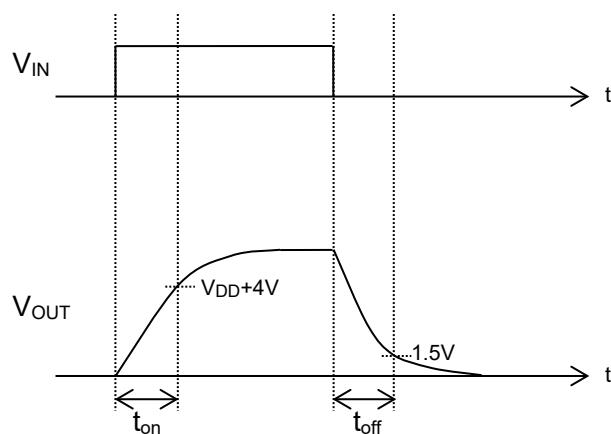


図 12.2 スイッチングタイム測定波形

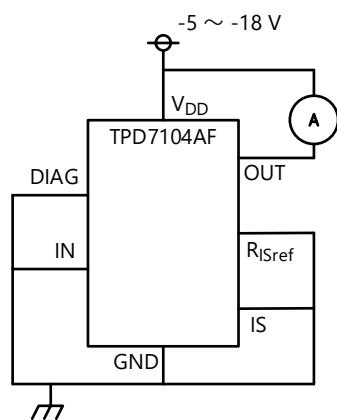


図 12.3 測定回路図 2
(電源逆接続時出力電流測定回路)

13. 特性図

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。

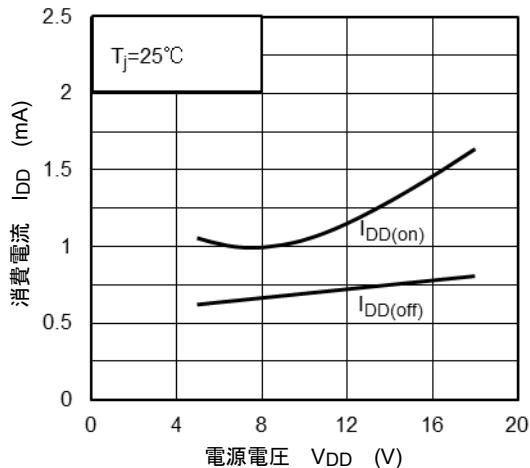


図 13.1 I_{DD} – V_{DD}

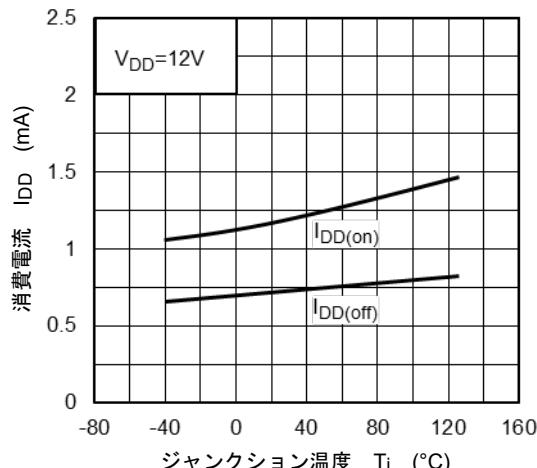


図 13.2 I_{DD} – T_j

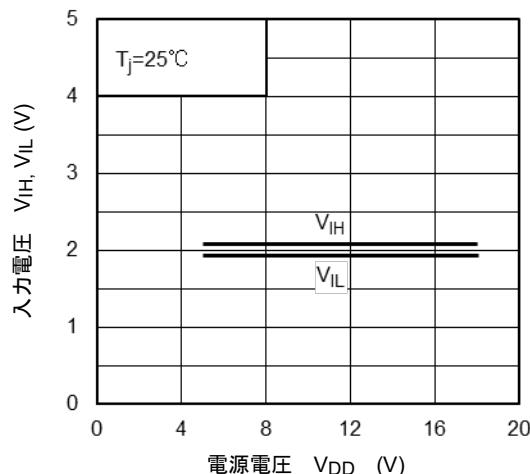


図 13.3 V_{IH}, V_{IL} – V_{DD}

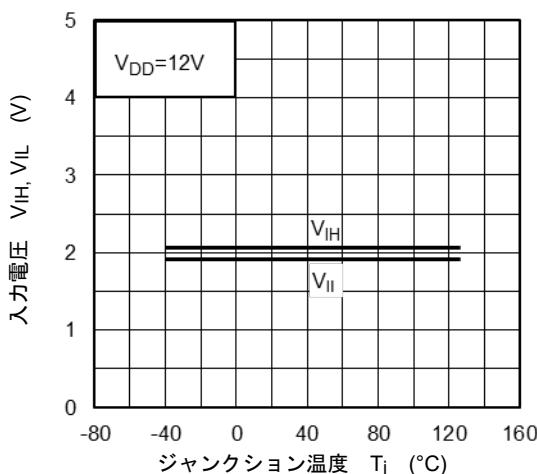


図 13.4 V_{IH}, V_{IL} – T_j

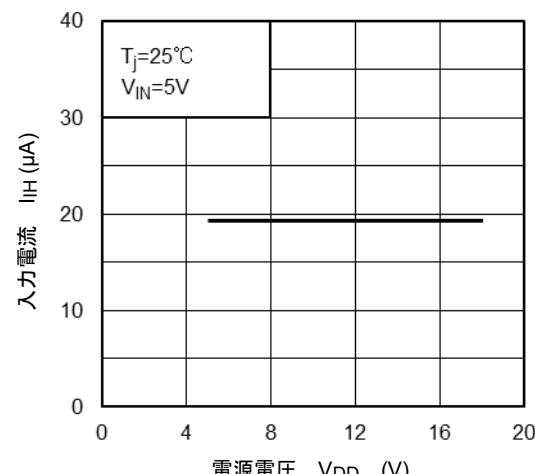


図 13.5 I_{IH} – V_{DD}

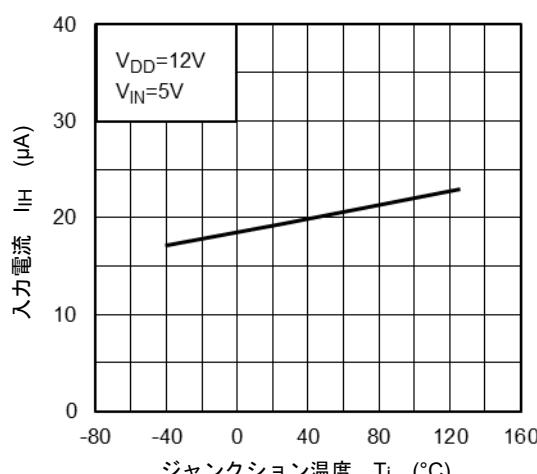
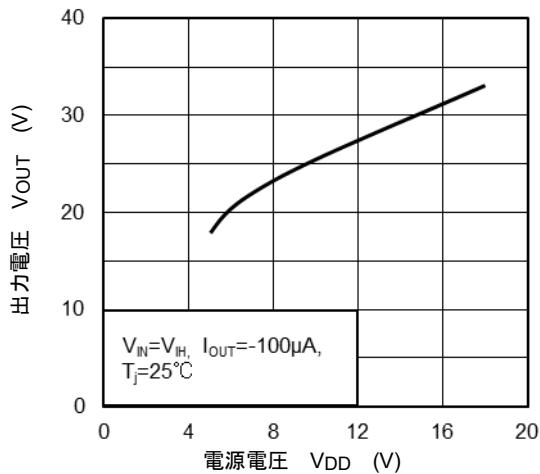
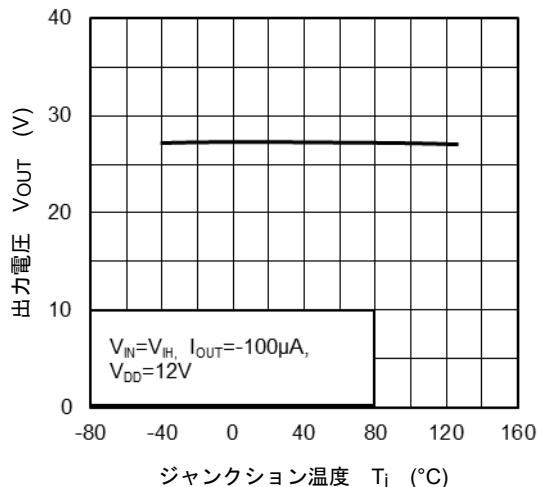
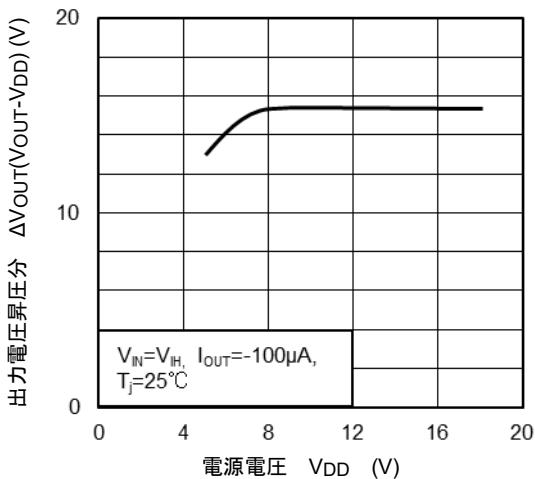
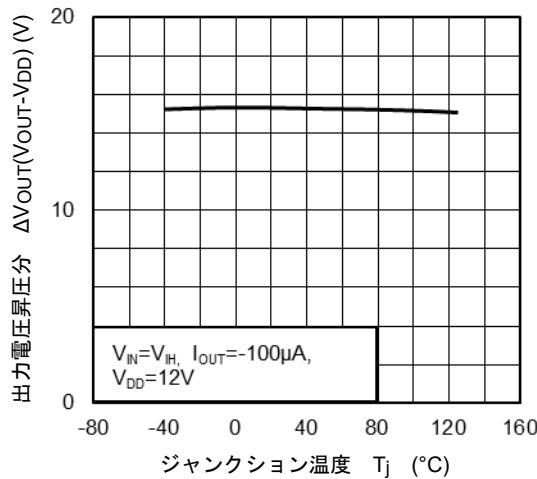
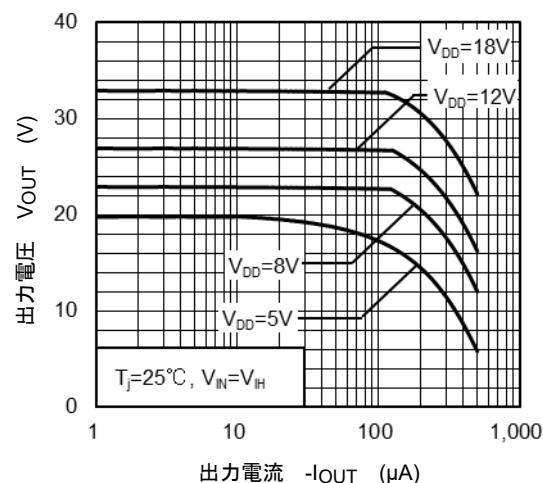


図 13.6 I_{IH} – T_j

図 13.7 V_{OUT} - V_{DD} 図 13.8 V_{OUT} - T_j 図 13.9 $\Delta V_{OUT} (V_{OUT}-V_{DD})$ - V_{DD} 図 13.10 $\Delta V_{OUT} (V_{OUT}-V_{DD})$ - T_j 図 13.11 V_{OUT} - $-I_{OUT}$

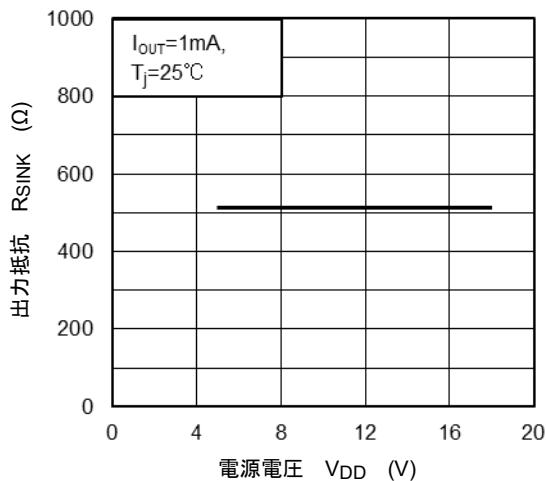


図 13.12 $R_{SINK} - V_{DD}$

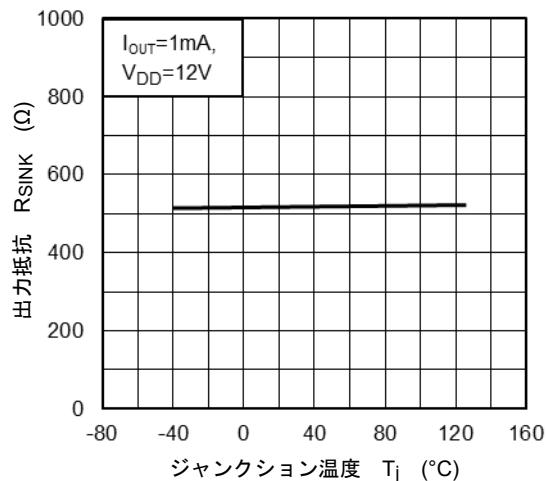


図 13.13 $R_{SINK} - T_j$

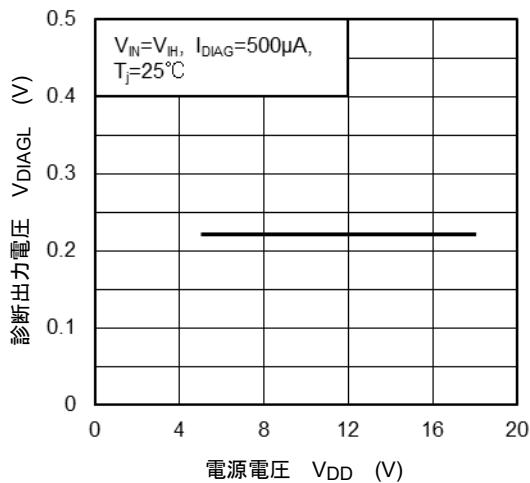


図 13.14 $V_{DIAGL} - V_{DD}$

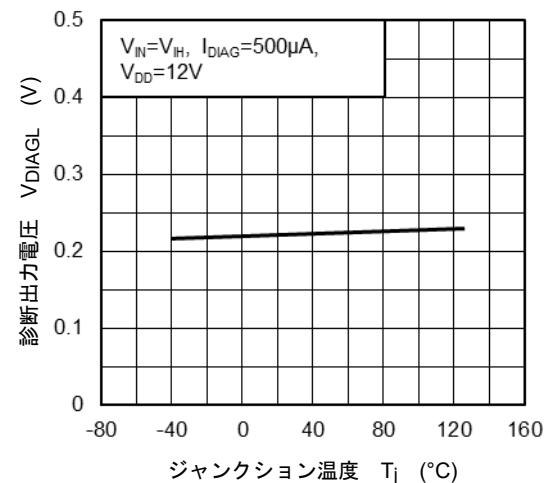


図 13.15 $V_{DIAGL} - T_j$

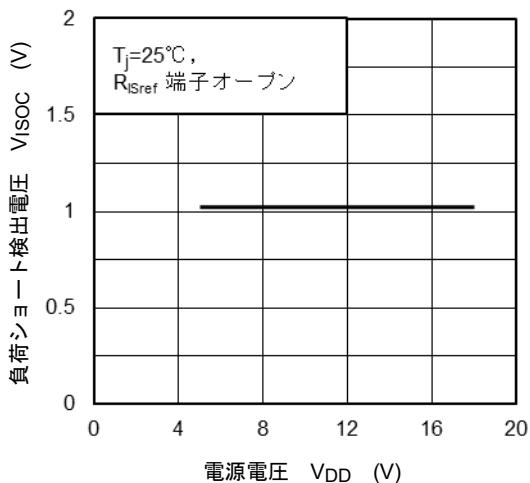


図 13.16 $V_{ISOC} - V_{DD}$

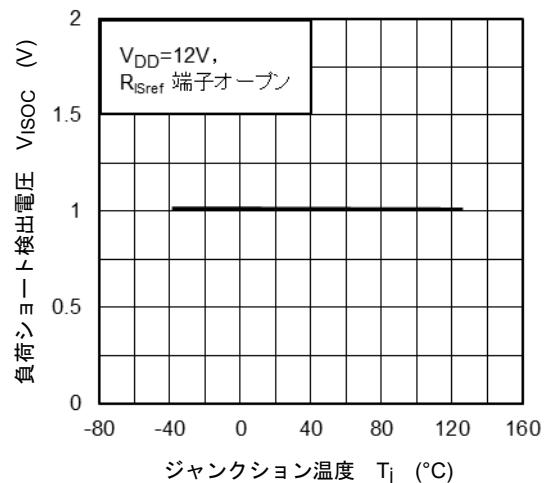
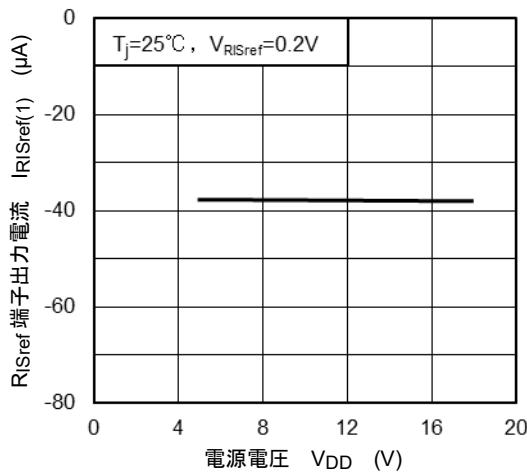
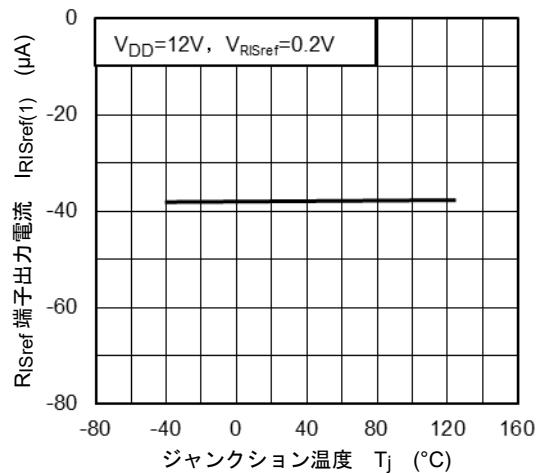
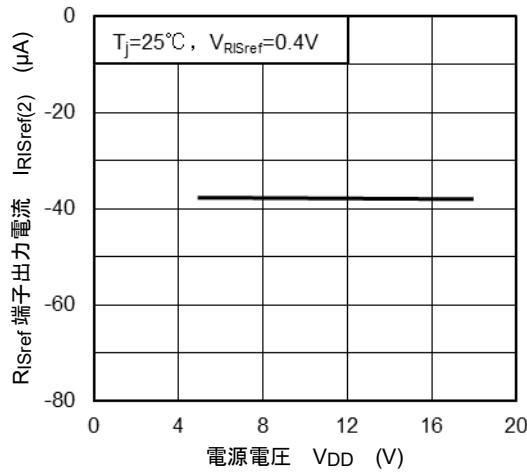
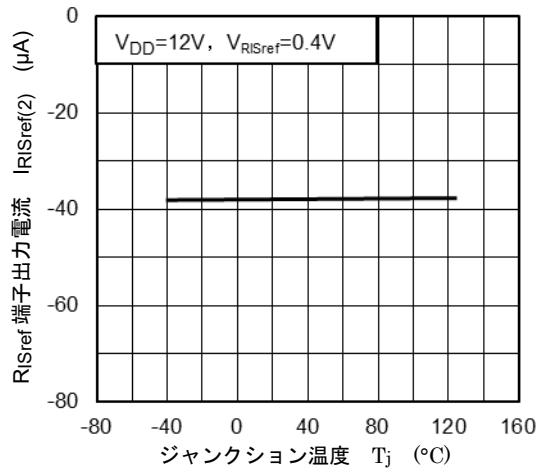
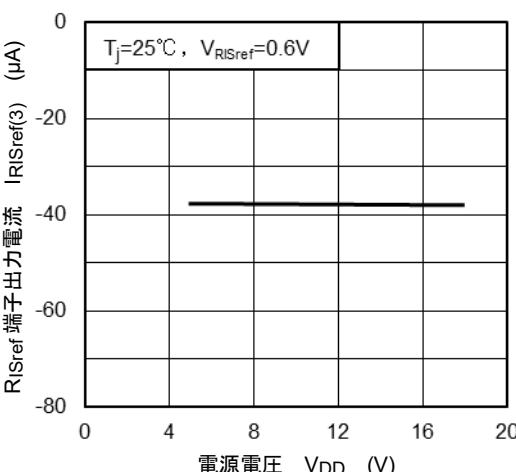
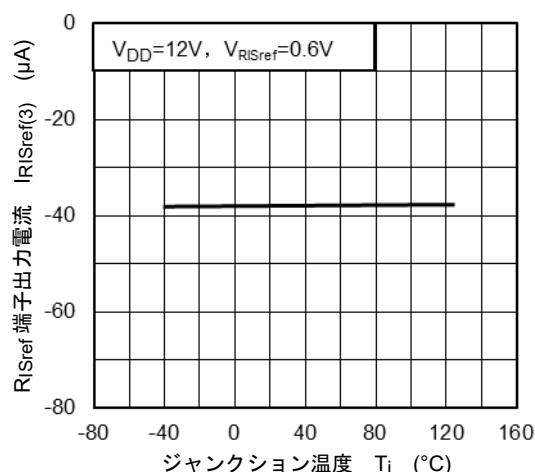
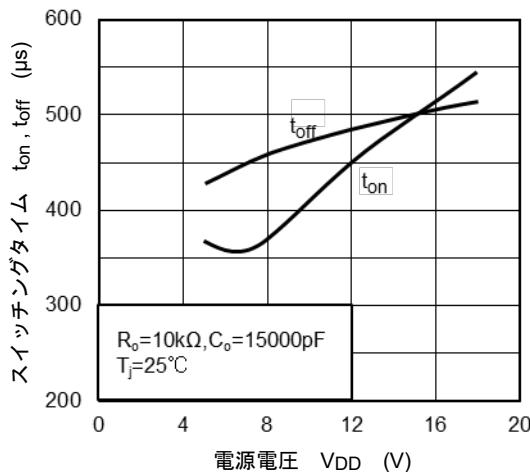
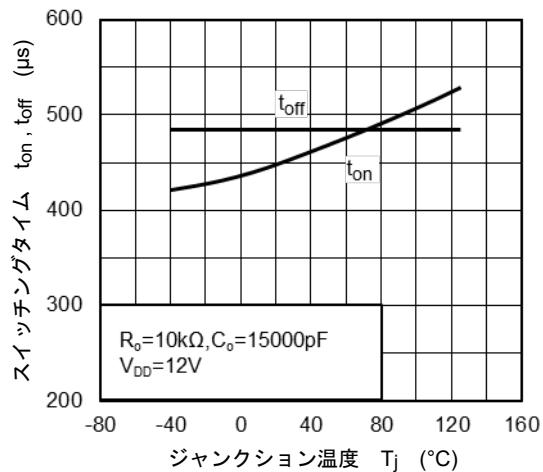
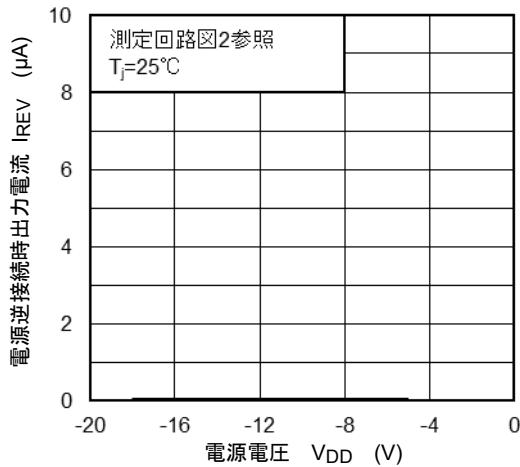
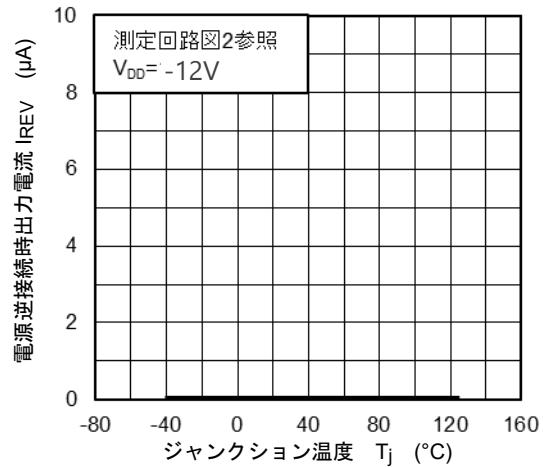
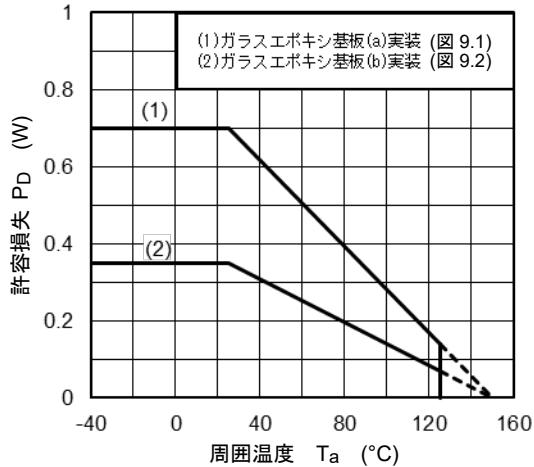


図 13.17 $V_{ISOC} - T_j$

図 13.18 $I_{RISref}(1) - V_{DD}$ 図 13.19 $I_{RISref}(1) - T_j$ 図 13.20 $I_{RISref}(2) - V_{DD}$ 図 13.21 $I_{RISref}(2) - T_j$ 図 13.22 $I_{RISref}(3) - V_{DD}$ 図 13.23 $I_{RISref}(3) - T_j$

図 13.24 $t_{on}, t_{off} - V_{DD}$ 図 13.25 $t_{on}, t_{off} - T_j$ 図 13.26 $|I_{REV(1)}| - V_{DD}$ 図 13.27 $|I_{REV(2)}| - T_j$ 図 13.28 $P_D - T_a$

14. 外形図

14.1. 外形寸法図

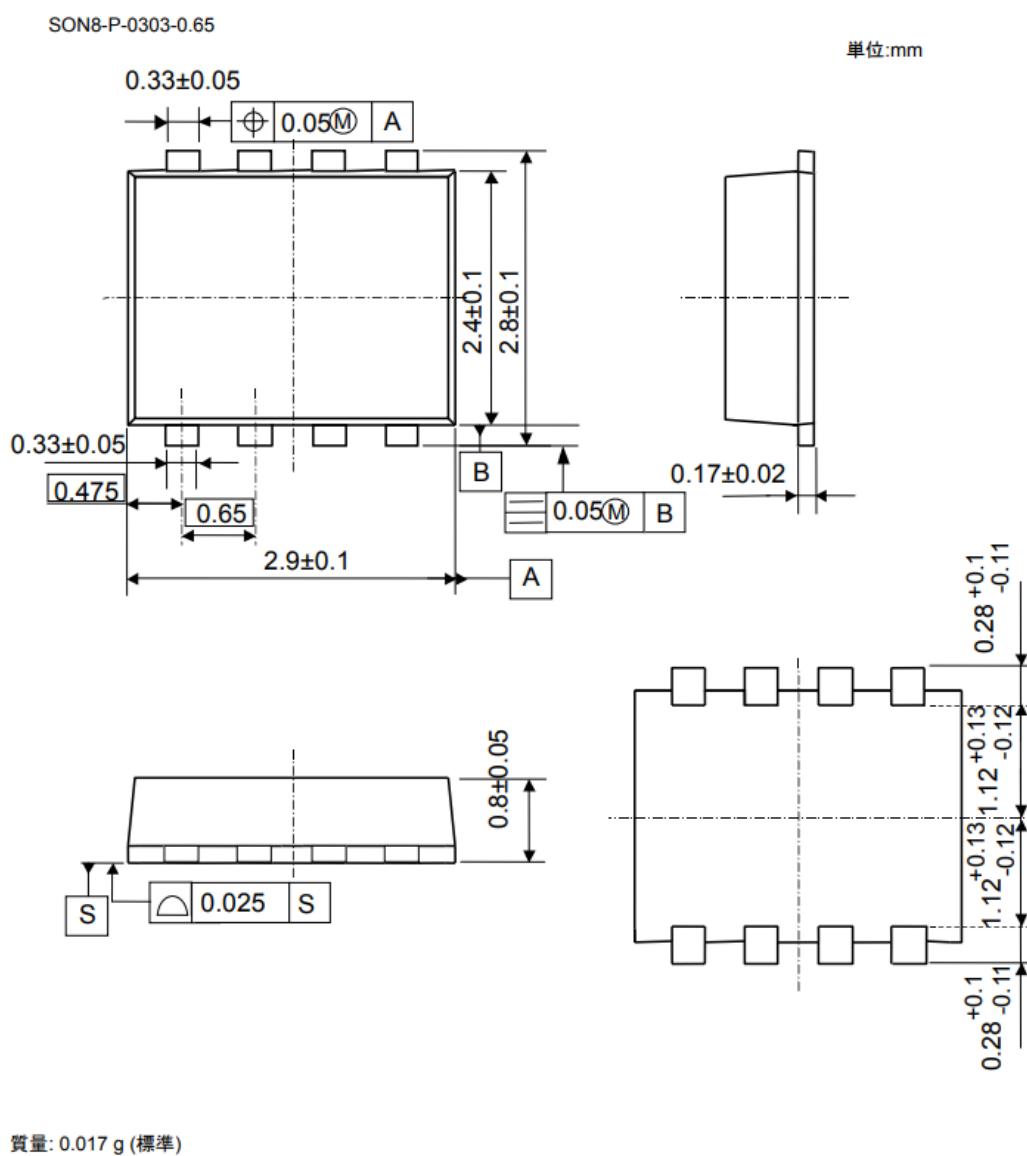
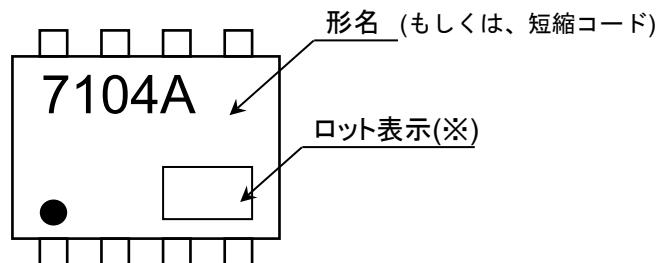


図 14.1 外形寸法図

14.2. 現品表示



注: 現品表示の左下のドット (●) が 1 番端子を示しています。

※週コード (3 衍)

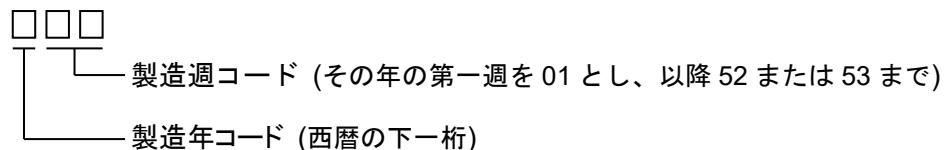


図 14.2 現品表示

14.3. 参考パッド寸法

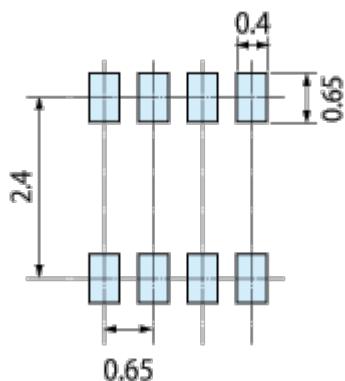


図 14.3 参考パッド寸法

15. 使用上のご注意およびお願い事項

15.1. 使用上の注意事項

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。

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”といいます）に使用されることを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（ヘルスケア除く）、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、発電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。