

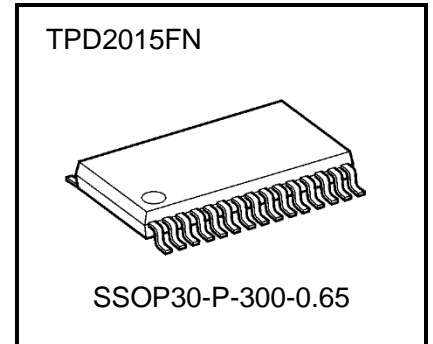
東芝インテリジェントパワーデバイス シリコンモノリシック MOS 型集積回路

TPD2015FN

モーター、ソレノイド、ランプドライブ用ハイサイドスイッチ (8 チャンネル)

1. 概要

TPD2015FN は MOS FET 出力のハイサイドスイッチ (8 チャンネル) です。CMOS、TTL ロジック回路 (MPU など) から直接ドライブでき、過電流、過熱保護機能を備えたモノリシックパワーIC です。



質量 : 0.176 g (標準)

2. アプリケーション

- 産業用プログラマブルロジックコントローラー
- 抵抗性負荷、誘導性負荷の駆動

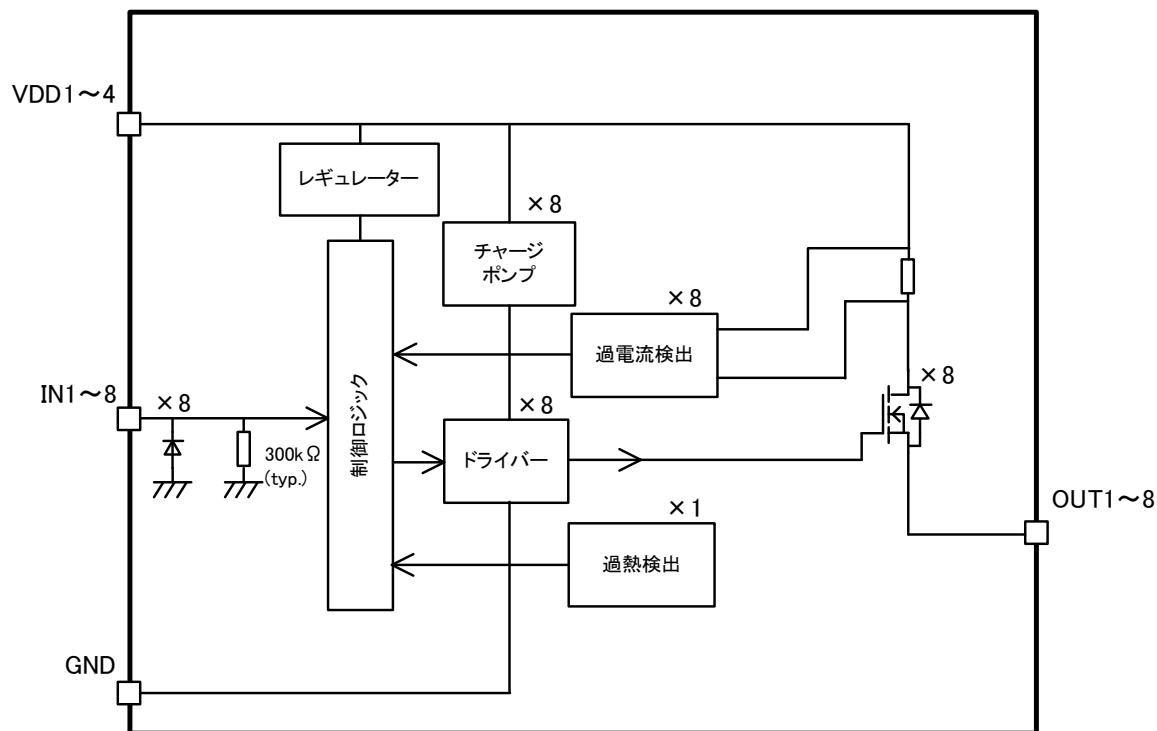
3. 特長

- N チャンネル MOSFET とチャージポンプを 8 チャンネル内蔵しています。
- 電力負荷を直接ドライブできます。
- 過熱、負荷ショートに対する保護機能を内蔵しています。
- 8 チャンネル入りのため、省スペース設計ができます。
- 動作電源電圧が高い。 : 40V
- オン抵抗が小さい。 : 0.55Ω (最大) @ $V_{DD} = 12V$, $I_{OUT} = 0.5A$, $T_j = 25^\circ C$ (各チャンネル)
- 並列動作ができます。
- SSOP30 パッケージ (300mil) 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
2022-05

4. ブロック図



注：ブロック図内の機能ブロック、回路、定数などは、一部省略、簡略化しています。

図 4.1 ブロック図

5. 端子配置図

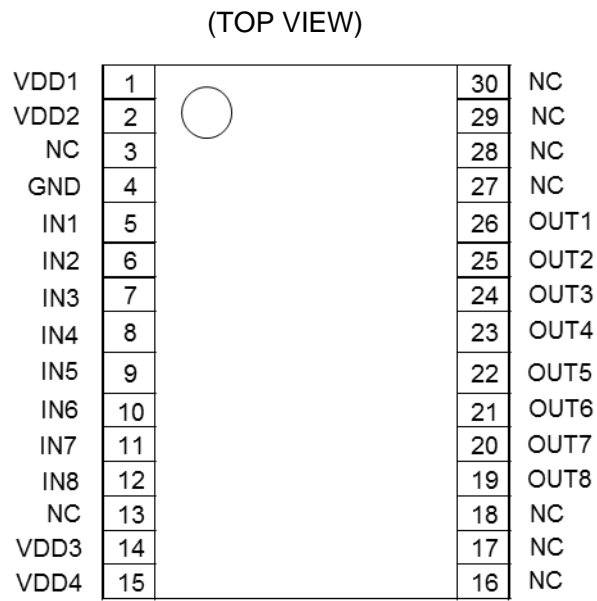


図 5.1 端子配置図

6. 端子説明

表 6.1 端子説明

端子番号	名称	I/O	端子の説明
1	VDD1	-	電源端子。
2	VDD2	-	電源端子。
3	NC	-	未接続端子。
4	GND	-	GND 端子。
5	IN1	IN	チャンネル 1 の入力端子。プルダウン抵抗 (300kΩ 標準) 内蔵。
6	IN2	IN	チャンネル 2 の入力端子。プルダウン抵抗 (300kΩ 標準) 内蔵。
7	IN3	IN	チャンネル 3 の入力端子。プルダウン抵抗 (300kΩ 標準) 内蔵。
8	IN4	IN	チャンネル 4 の入力端子。プルダウン抵抗 (300kΩ 標準) 内蔵。
9	IN5	IN	チャンネル 5 の入力端子。プルダウン抵抗 (300kΩ 標準) 内蔵。
10	IN6	IN	チャンネル 6 の入力端子。プルダウン抵抗 (300kΩ 標準) 内蔵。
11	IN7	IN	チャンネル 7 の入力端子。プルダウン抵抗 (300kΩ 標準) 内蔵。
12	IN8	IN	チャンネル 8 の入力端子。プルダウン抵抗 (300kΩ 標準) 内蔵。
13	NC	-	未接続端子。
14	VDD3	-	電源端子。
15	VDD4	-	電源端子。
16	NC	-	未接続端子。
17	NC	-	未接続端子。
18	NC	-	未接続端子。
19	OUT8	OUT	チャンネル 8 の出力端子。
20	OUT7	OUT	チャンネル 7 の出力端子。
21	OUT6	OUT	チャンネル 6 の出力端子。
22	OUT5	OUT	チャンネル 5 の出力端子。
23	OUT4	OUT	チャンネル 4 の出力端子。
24	OUT3	OUT	チャンネル 3 の出力端子。
25	OUT2	OUT	チャンネル 2 の出力端子。
26	OUT1	OUT	チャンネル 1 の出力端子。
27	NC	-	未接続端子。
28	NC	-	未接続端子。
29	NC	-	未接続端子。
30	NC	-	未接続端子。

7. 動作説明

7.1. 過熱保護

温度上昇による破壊を防ぐため、本製品は過熱検出回路が 1ch 内蔵されており、ジャンクション温度が過熱検出温度(T_{SD})を超えた場合に全出力をオフします。またジャンクション温度がヒステリシス設定温度($T_{SD}-\Delta T_{SD}$)以下になると本製品は正常動作に復帰します。

7.2. 過電流保護

各出力には過電流保護回路が内蔵されており、負荷ショートなどにより出力電流が過電流検出値(I_{OC})を超えた場合に、当該出力を過電流保護動作時間($t_{OFF-DUTY}$)の間オフします。その後出力は復帰しますが、過電流状態が続く場合は再び当該出力を過電流保護動作時間($t_{OFF-DUTY}$)の間オフします。

7.3. タイミングチャート

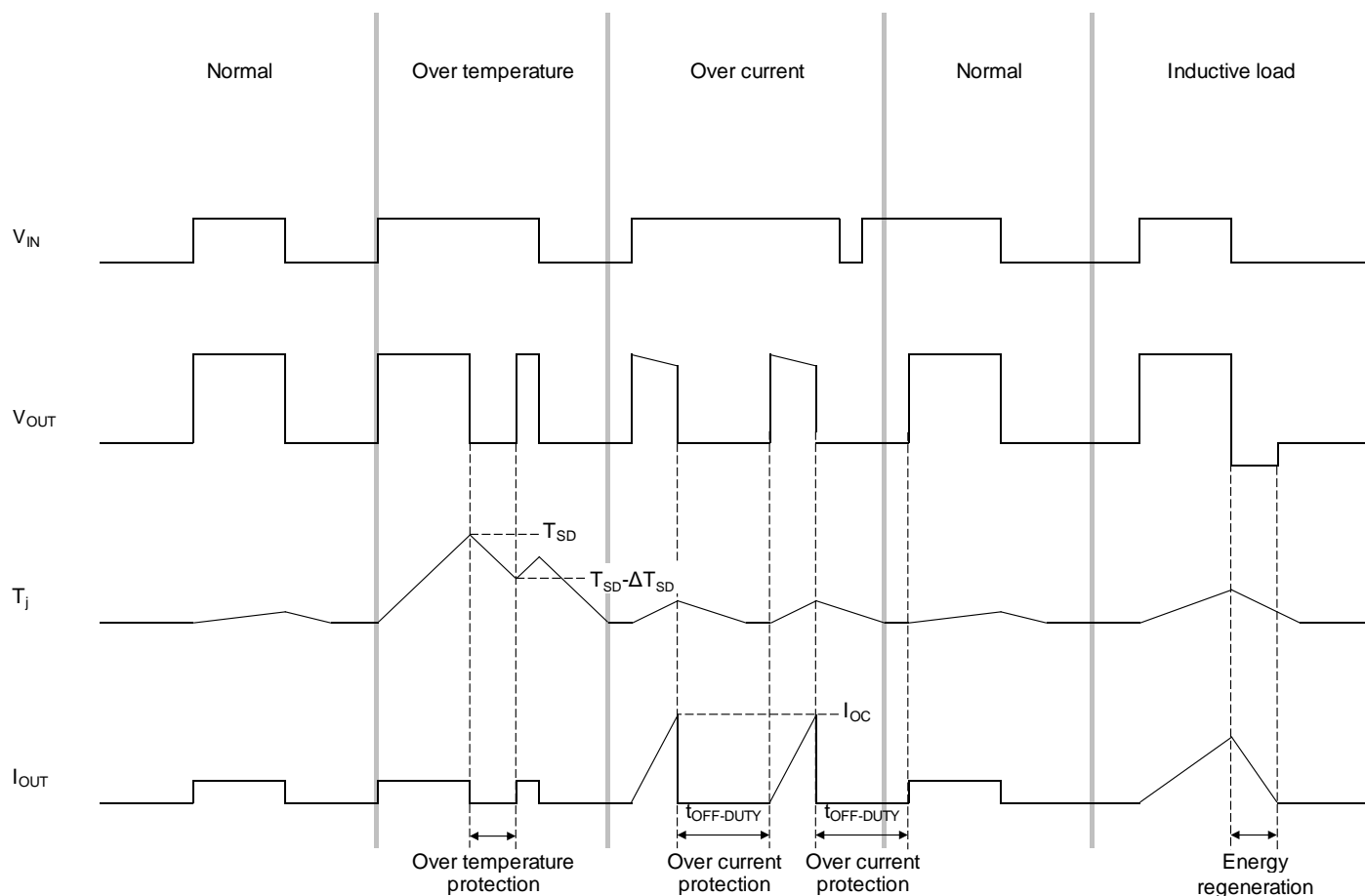


図 7.1 タイミングチャート

7.4. 真理値表

表 7.1 真理値表

入力	出力	動作状態
L	L	正常
H	H	
L	L	過電流保護(負荷ショート)
H	スイッチング	
L	L	過熱保護
H	L	

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
電源電圧	V_{DD}	-0.3~40.0	V
入力電圧	V_{IN}	-0.3~6.0	V
VDDx - OUTx 間耐圧	V_{DSS}	50.0 ^(注 1)	V
出力電流	I_{OUT}	内部制限	A
許容損失	P_D	1.8	W
動作温度	T_{opr}	-40~110	$^\circ\text{C}$
接合部温度	T_j	150	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	-55~150	$^\circ\text{C}$

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。

注 1 : 全数テストはしていません。

8.1. 熱抵抗

表 8.2 熱抵抗

項目	記号	定格	単位
熱抵抗(接合-周囲間)	$R_{th(j-a)}$	70	$^\circ\text{C} / \text{W}$

注 : JEDEC 基準

ガラスエポキシ基板

材質 : FR-4(4層)

基板サイズ : 76.2mm × 114.3mm × 1.6mm 厚

9. 動作範囲

表 9.1 動作電源電圧

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
動作電源電圧	$V_{DD(opr)}$	$T_j = 25^\circ\text{C}$	8	-	40	V

10. 電気的特性

表 10.1 電気的特性

(特に規定しない限り $T_j = 25^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 8\sim 40\text{V}$)

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
消費電流	$I_{DD(OFF)}$	$V_{DD} = 24\text{V}$, $V_{IN} = 0\text{V}$	-	1.9	2.6	mA
	$I_{DD(ON)}$	$V_{DD} = 24\text{V}$, $V_{IN} = 5\text{V}$, 全出力(OUT)オープン	-	3.1	4.2	mA
入力電圧	“L” レベル V_{IL}	-	-	-	0.8	V
	“H” レベル V_{IH}	-	2.0	-	-	
入力電流	I_{IL}	$V_{IN} = 0\text{V}$	-1	-	1	μA
	I_{IH}	$V_{IN} = 5\text{V}$	-	16	23	
オン抵抗	$R_{DS(ON)}$	$V_{DD} = 12\text{V}$, $V_{IN} = 5\text{V}$, $I_{OUT} = 0.5\text{A}$	-	0.40	0.55	Ω
出力リーク電流	I_{OL}	$V_{DD} = 40\text{V}$, $V_{IN} = 0\text{V}$, 1 出力あたり	-	-	1	μA
過電流検出	I_{OC}	-	1.0	1.8	2.8	A
過電流保護動作時間	$t_{OFF-DUTY}$	-	1.5	3.0	4.5	ms
過熱検出	温度 T_{SD}	-	150	175	200	$^\circ\text{C}$
	ヒステリシス ΔT_{SD}	-	10	20	30	
スイッチング時間	t_{ON}	測定回路 1 参照	5	10	15	μs
	t_{OFF}		3	6	9	
エネルギー耐量	E_s	$T_a = 25^\circ\text{C}$, $I_{OUT} = 0.75\text{A}$ 1 チャネル印加時	30	150 ^(注2)	-	mJ

注 2: 全数テストはしていません

11. 測定回路

11.1. 測定回路 1

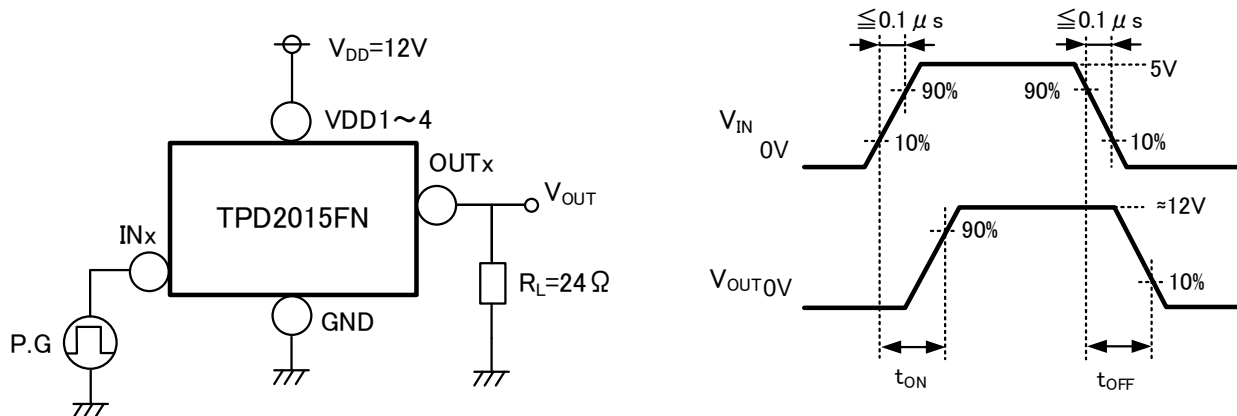
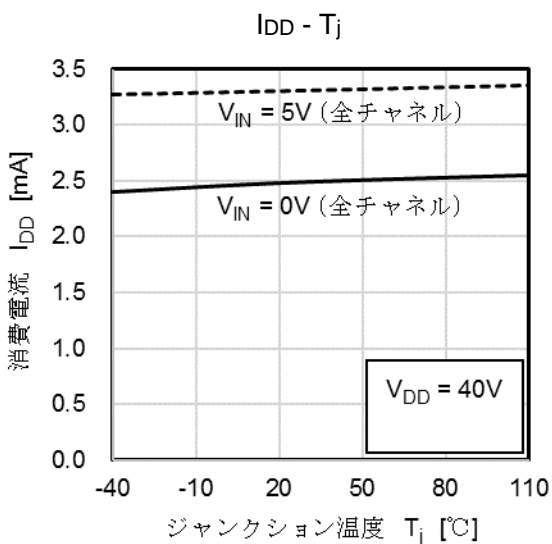
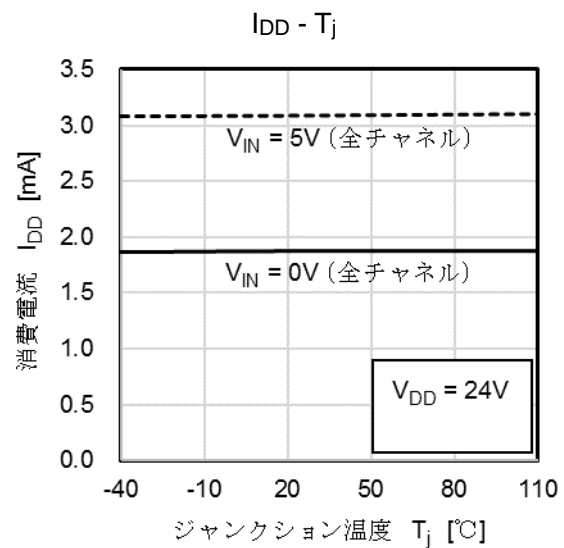
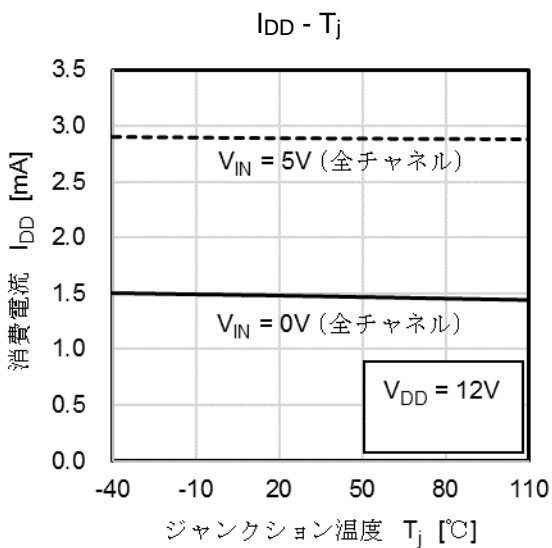
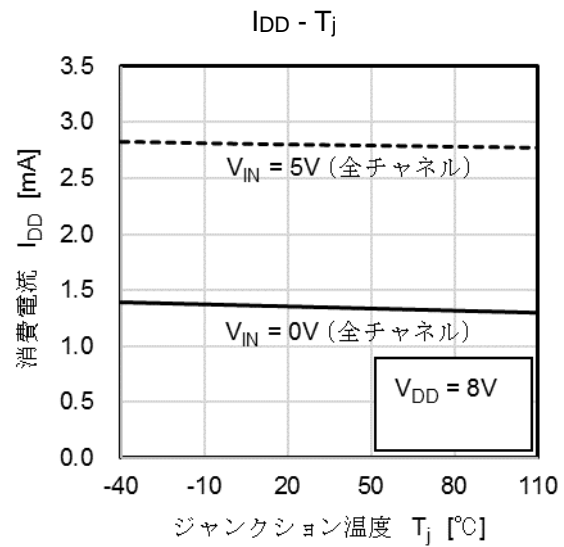
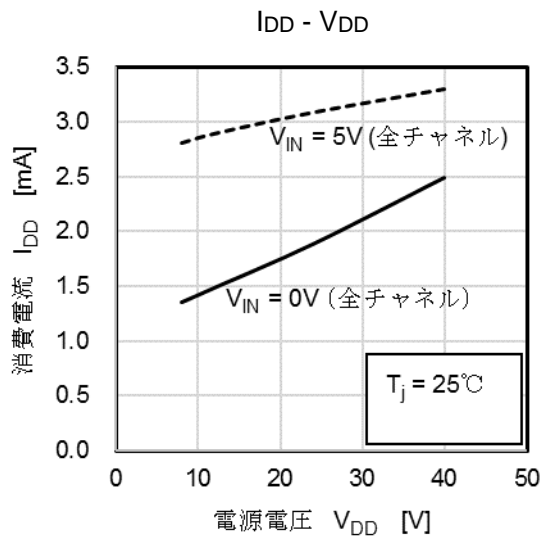


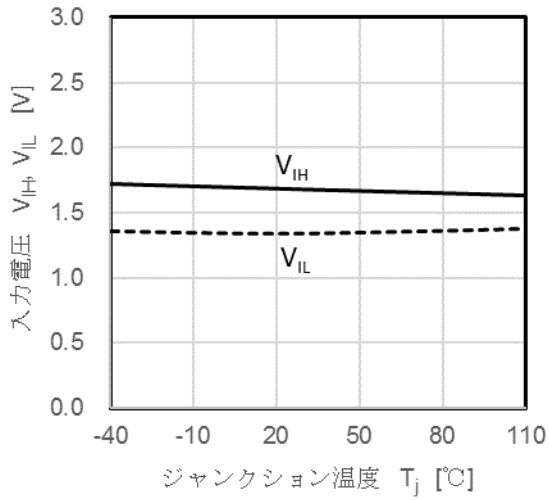
図 11.1 スイッチング時間測定回路

12. 特性図

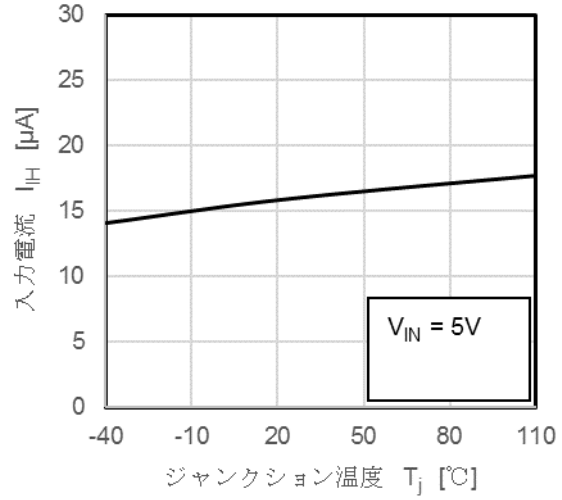
特性図の値は、特に指定のない限り保証値ではなく、参考値です。



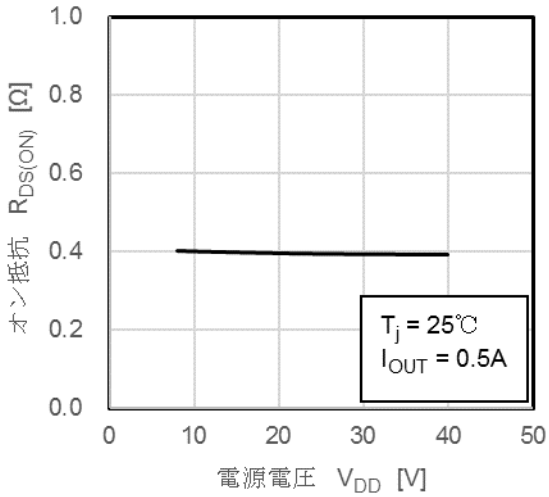
$V_{IH}, V_{IL} - T_j$



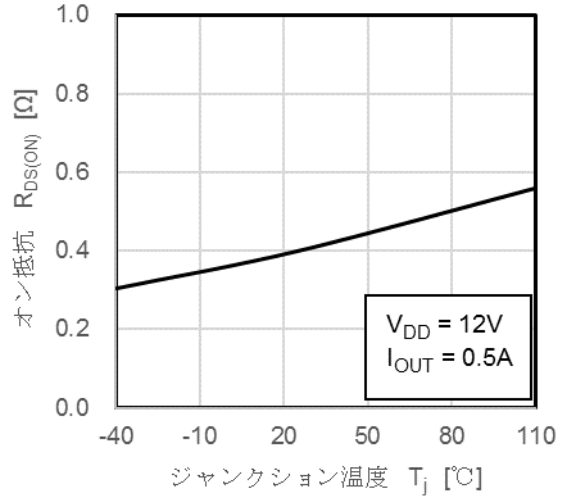
$I_{IH} - T_j$



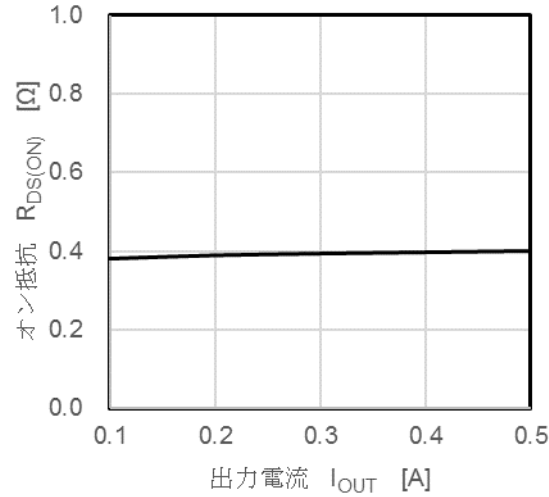
$R_{DS(ON)} - V_{DD}$



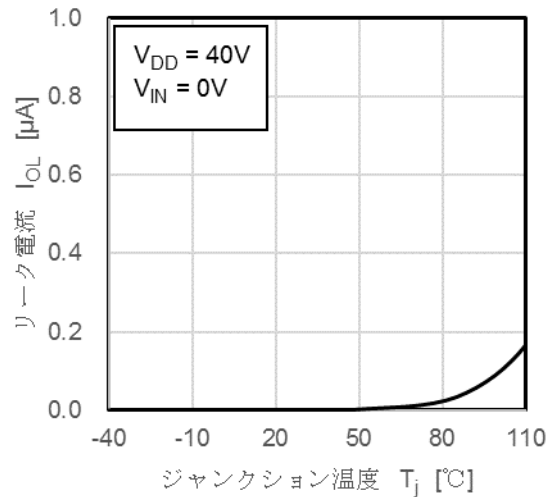
$R_{DS(ON)} - T_j$

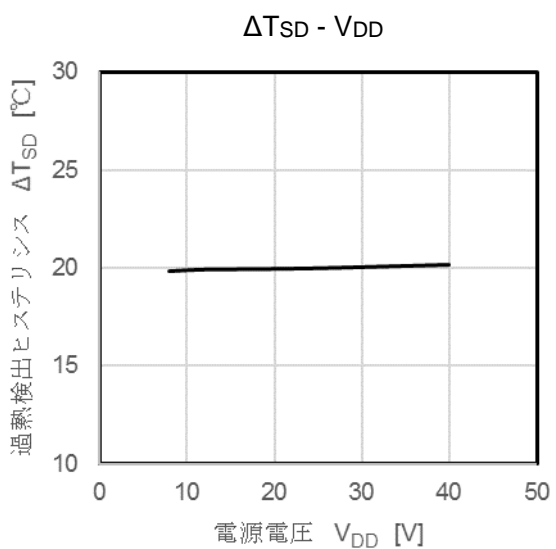
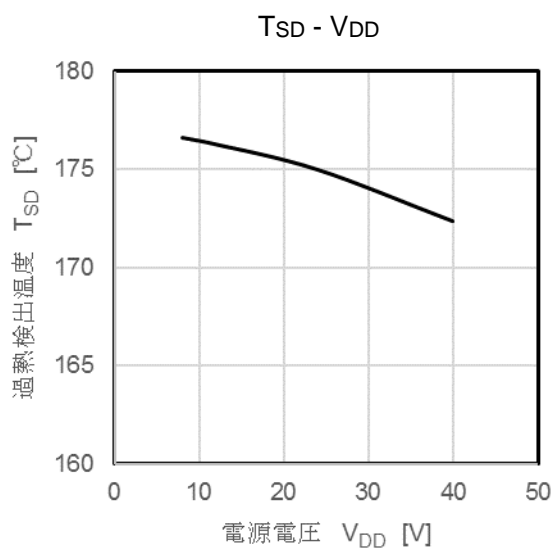
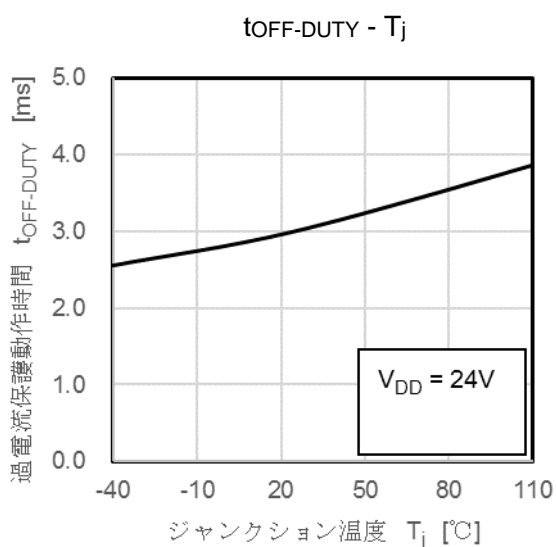
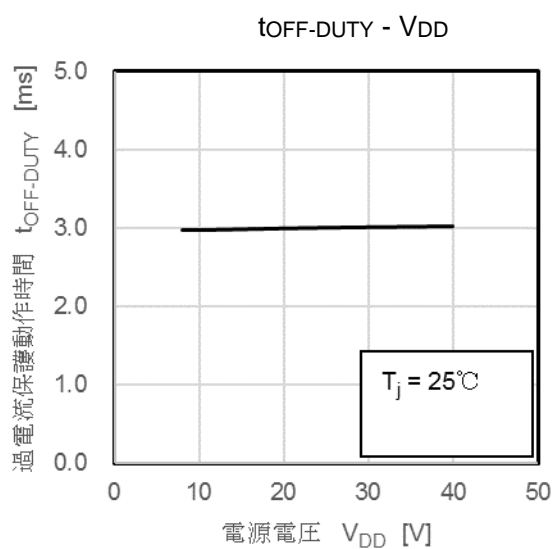
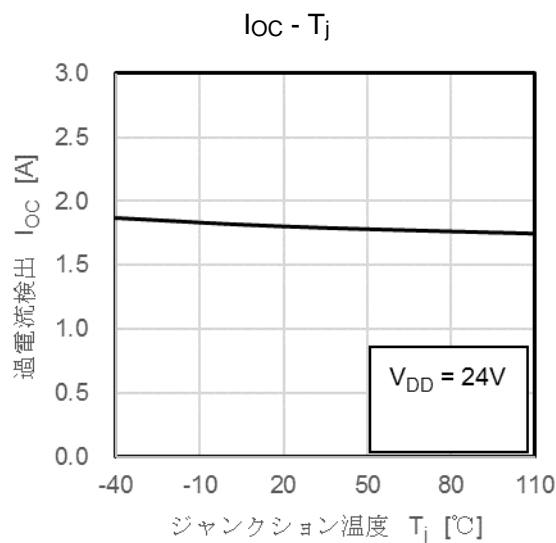
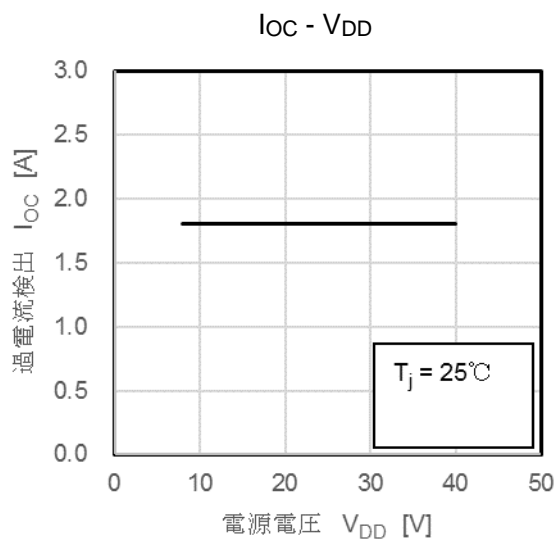


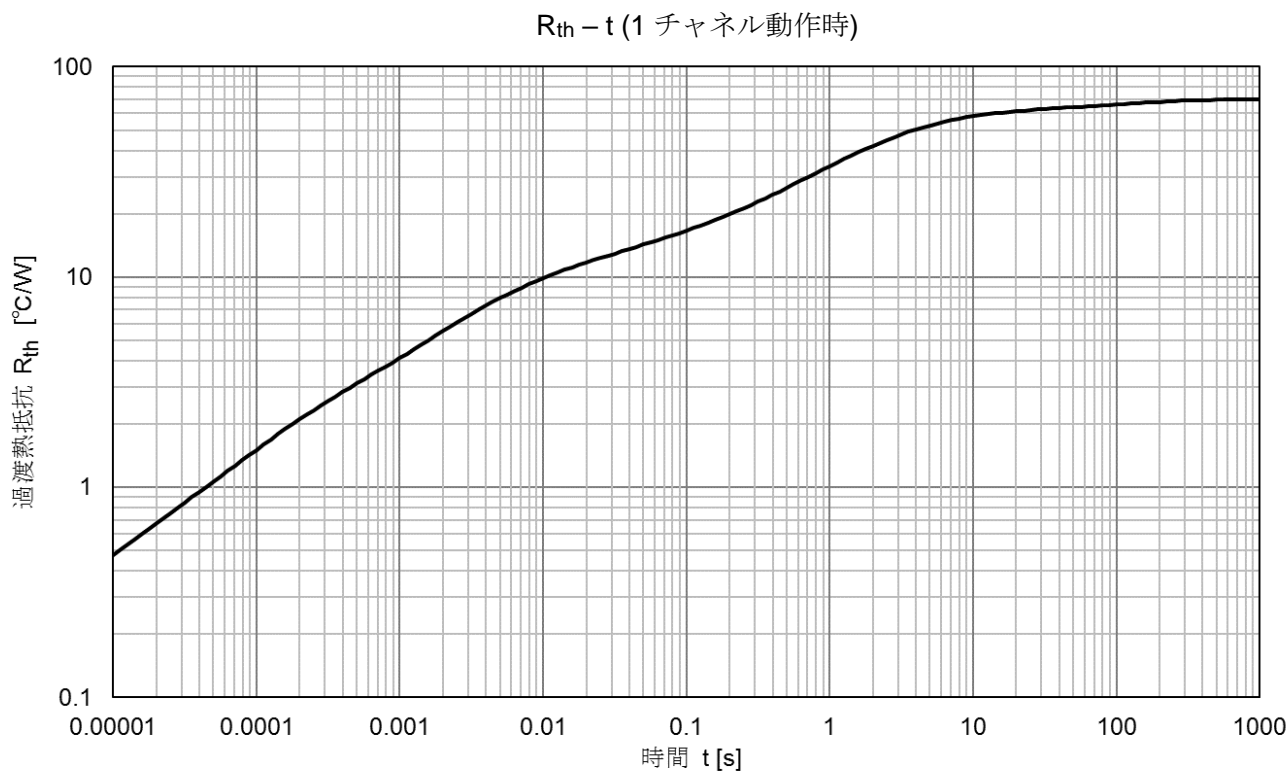
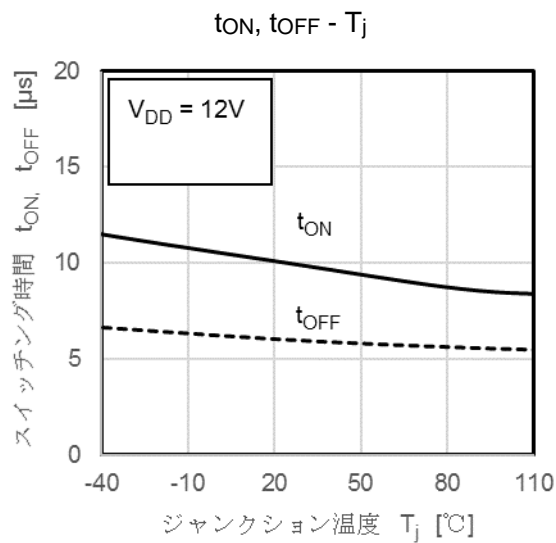
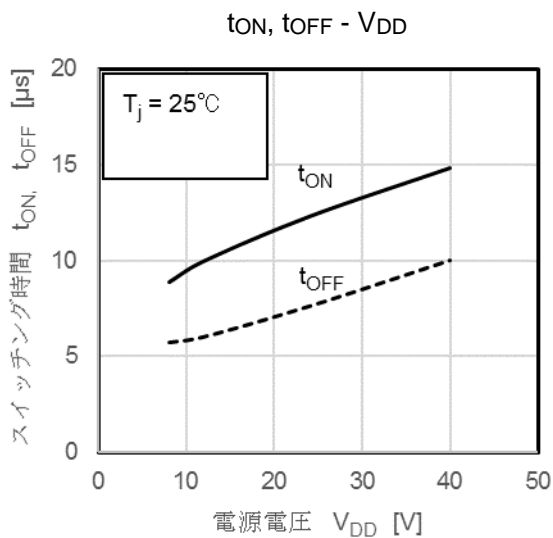
$R_{DS(ON)} - I_{OUT}$



$I_{OL} - T_j$

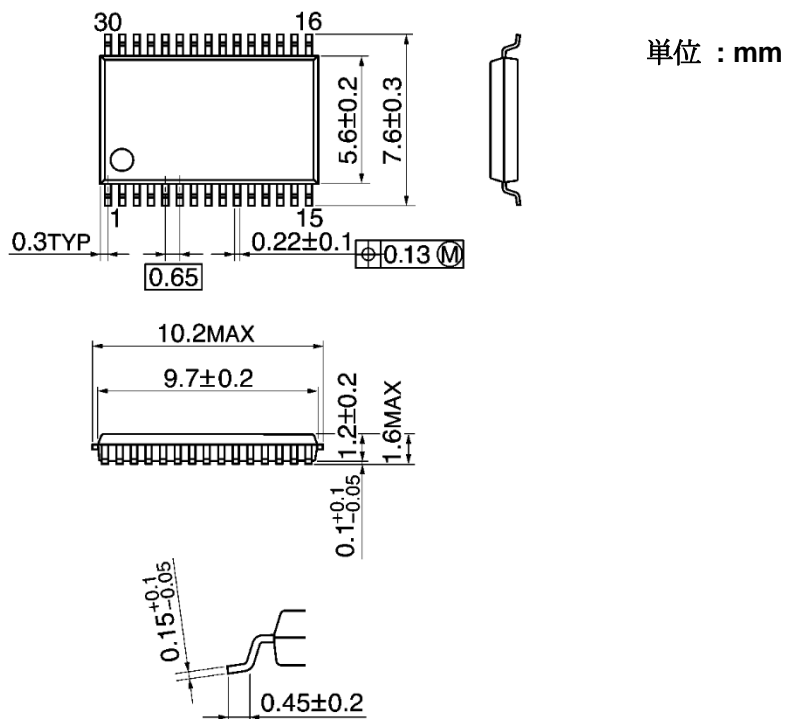






13. 外形図

13.1. 外形寸法図



質量: 0.176 g (標準)

図 13.1 外形寸法図

13.2. 現品表示

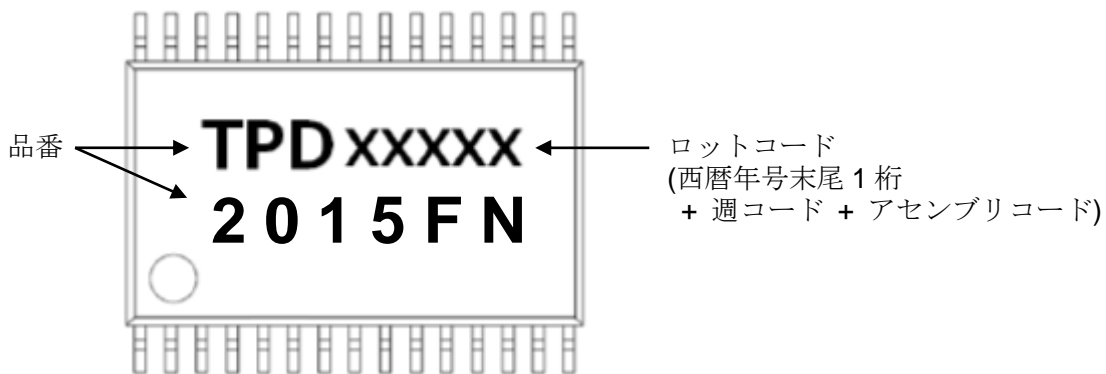


図 13.2 現品表示

13.3. 参考ランドパターン

SSOP30-P-300-0.65

"Unit: mm"

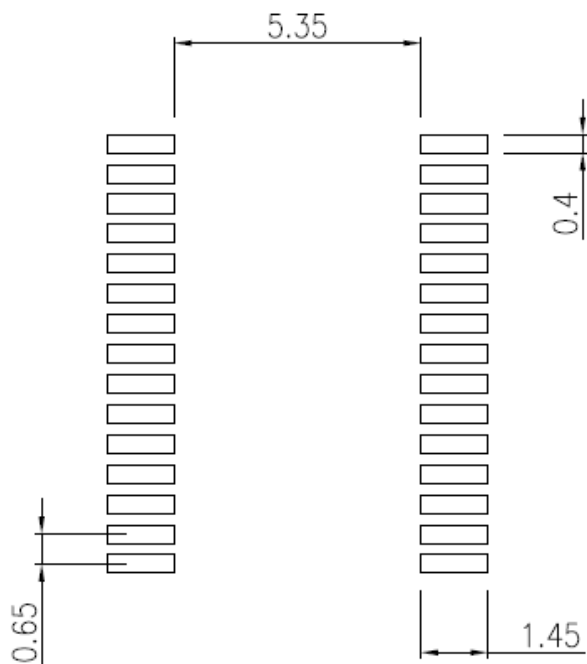


図 13.3 参考ランドパターン

14. 使用上のご注意およびお願い事項

14.1. 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。

14.2. 防湿包装に関する注意事項

防湿包装開封後は 30°C・RH60%以下の環境で 168 時間以内に実装してください。
エンボステーピングのためベーキング処理ができませんので、かならず防湿包装開封後の許容範囲内にてご使用
願います。
テーピングの標準包装数量は、2000 個/リールです。

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いたします。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。