

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パワーMOS型集積回路

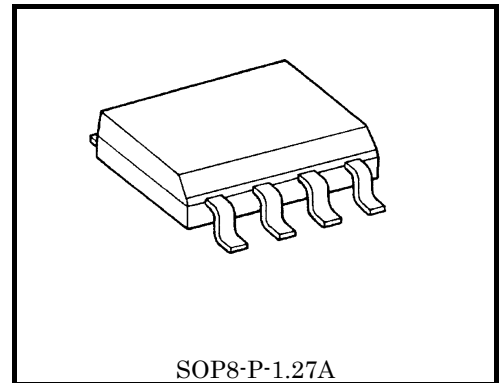
# TPD1042F

モータ、ソレノイド、ランプドライブ用  
ハイサイドパワースイッチ

TPD1042Fは縦型パワーMOS FET出力のハイサイドスイッチで、CMOS、TTL ロジック回路(MPU など)から直接ドライブができ、保護、診断のインテリジェント機能を備えたモノリシックパワーICです。

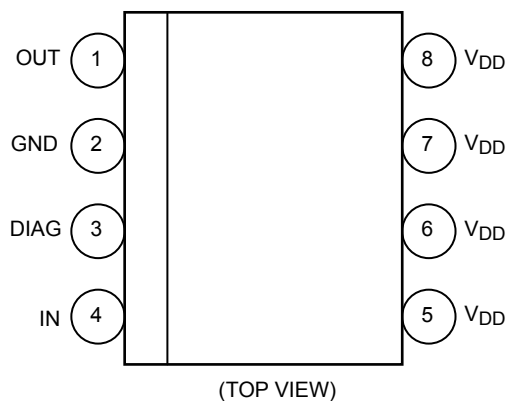
## 特長

- 制御部(Bi-CMOS)と縦型パワーMOS FET を 1 チップ上に組み込んだモノリシックパワーICです。
- 負荷端を接地できるハイサイドスイッチです。
- マイクロプロセッサ、CMOS ロジック IC 等から直接制御可能です。
- 過熱、負荷ショートに対する保護機能を内蔵しています。
- 負荷ショート、オープン、過熱検出時に診断出力を外部に取り出せる診断機能を内蔵しています。
- インダクタンス負荷による逆起電圧を出力端子に(-60V-V<sub>DD</sub>)まで印加できます。
- オン抵抗が小さい。R<sub>DS(ON)</sub>=180mΩ(最大) (@ V<sub>DD</sub> = 12 V、T<sub>a</sub> = -40~115°C、I<sub>o</sub> = 2 A)
- 表面実装の SOP-8 パッケージで梱包形態はエンボステーピングです。

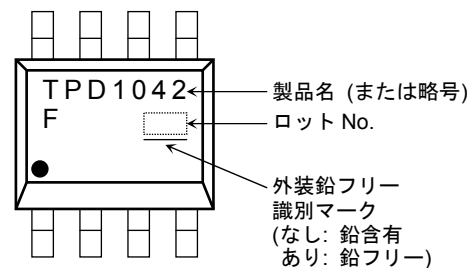


質量: 0.08 g (標準)

## ピン接続

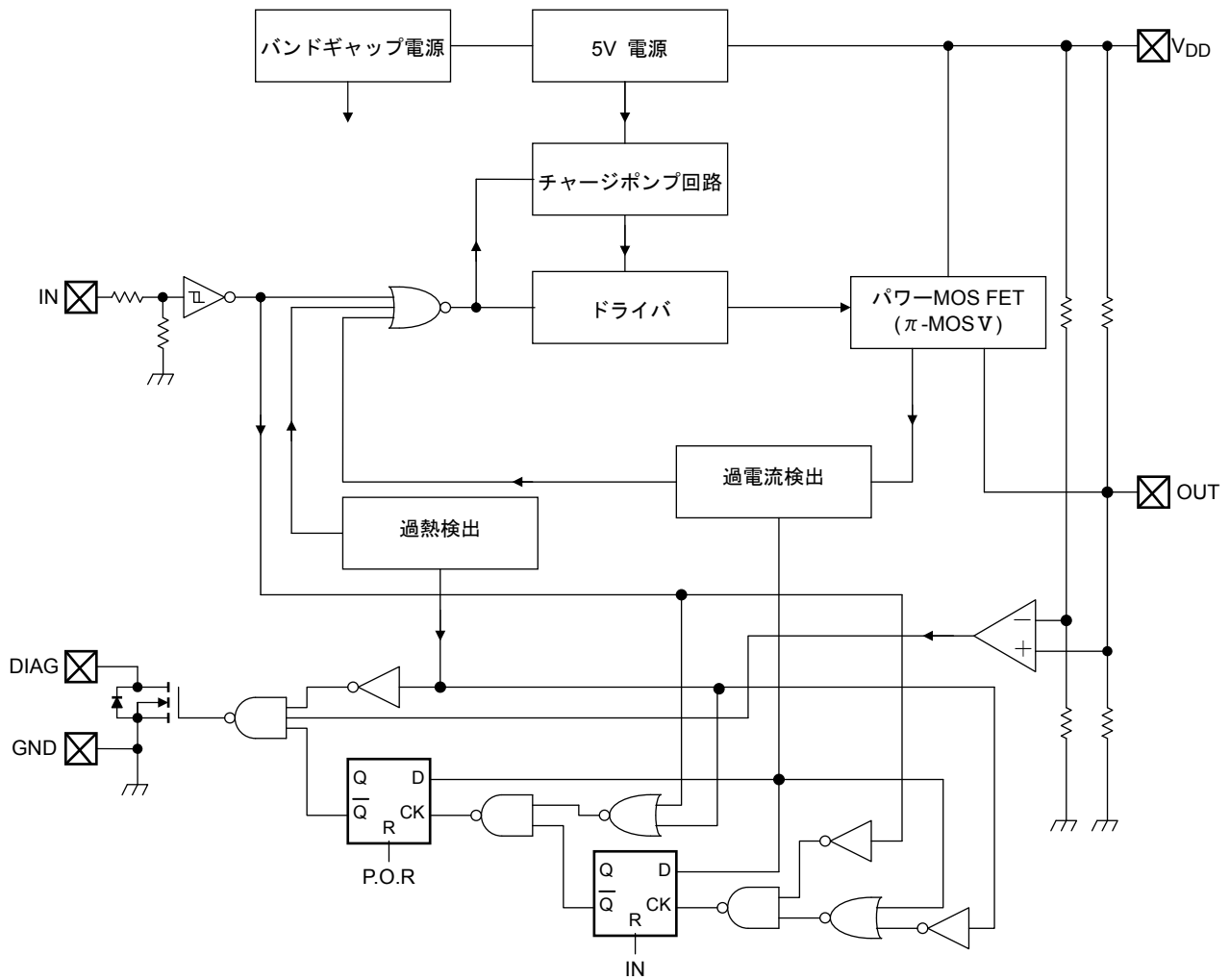


## 現品表示



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。

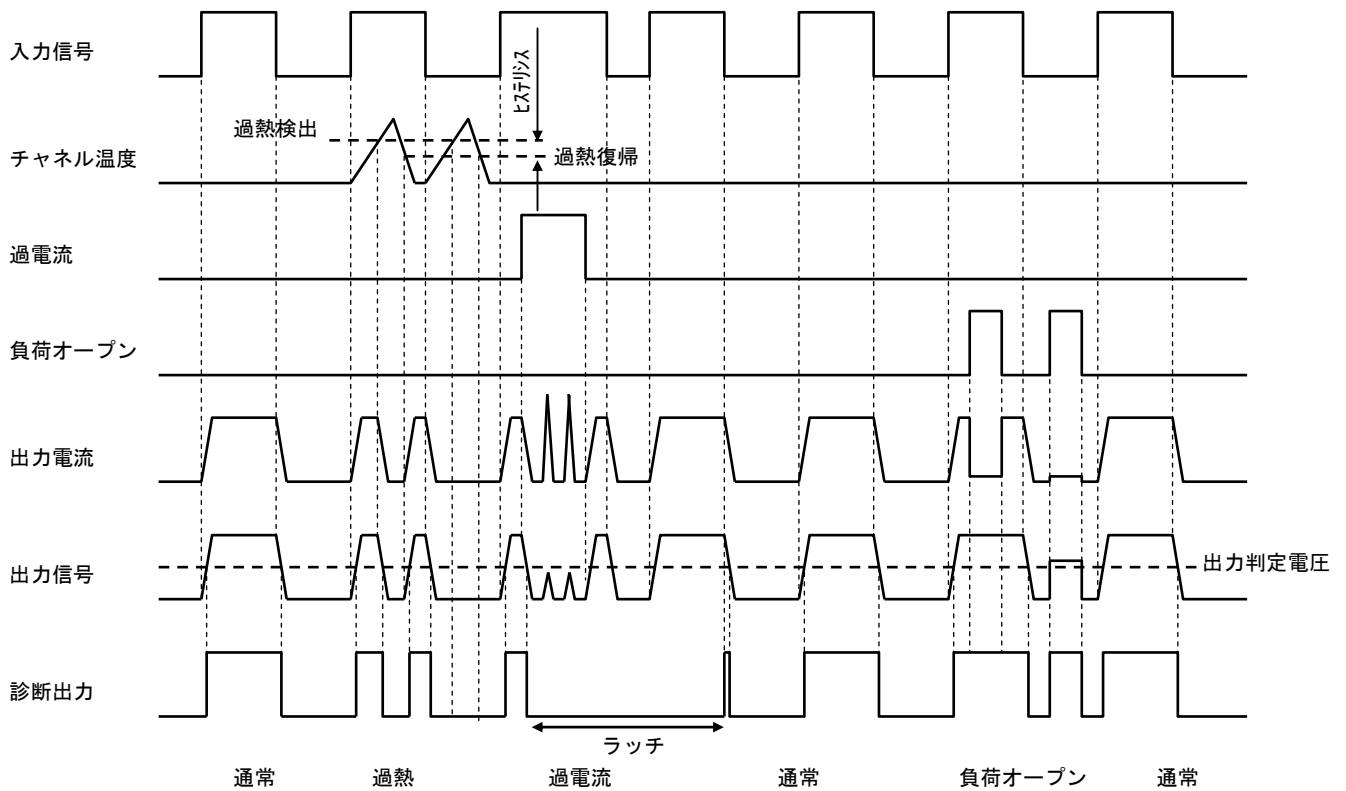
ブロック図



端子説明

端子番号	端子記号	端子の説明
1	OUT	出力端子。負荷が短絡状態になり、過電流検出値(7A min)を超える電流が出力端子に流れると、IC保護のため出力はスイッチングモードで動作します。
2	GND	接地端子。
3	DIAG	自己診断出力端子。出力電圧が出力判定電圧(0.33×V <sub>DD</sub> typ.)以上の場合は”H”、出力判定電圧以下の場合は”L”を出力します。回路構成は、nチャネル オープンドレインです。
4	IN	入力端子。入力にはシュミットインバータが接続されています。内部でプルダウン抵抗が接続されており、仮に入力の配線がオープンになっても、出力が誤ってオンすることはありません。
5,6,7,8	V <sub>DD</sub>	電源端子。

## タイミングチャート



## 真理値表

入力信号	診断出力	出力信号	出力状態	動作状態
H	H	H	オン	通常
L	L	L	オフ	
H	L (ラッチ)	L	電流制限(スイッチング)	負荷ショート
L	L	L	オフ	
H	H	H	オン	負荷オープン
L	H	H	オフ	
H	L	L	オフ	過熱
L	L	L	オフ	
H	L	H	オフ	過熱かつ 負荷オープン
L	L	H	オフ	

\*出力信号:出力電圧が出力判定電圧( $0.33 \times V_{DD}$  typ.)以上の場合を” H” とする。

$V_{IN}=H$  となってから、次の出力オフのタイミングが過電流によるものであった場合、DIAG はラッチされ、” L” が出力されます。

ラッチのリセットは次の  $V_{IN}=H$  が入力され、過電流以外のモードで出力オフした場合と、 $V_{DD}$  がパワー・オン・リセット電圧(4.3V typ.)以下となった場合にリセットされます。

## 絶対最大定格 (Ta = 25°C)

項目	記号	定格	単位
ドレイン・ソース間電圧	V <sub>DS</sub>	60(注1)	V
電源電圧	D C V <sub>DD(1)</sub>	25	V
	パルス V <sub>DD(2)</sub>	60(R <sub>S</sub> =1Ω, τ=250ms)	V
入力電圧	D C V <sub>IN(1)</sub>	-0.5~12	V
	パルス V <sub>IN(2)</sub>	V <sub>DD(1)</sub> +1.5(t=100ms)	V
診断出力電圧	V <sub>DIAG</sub>	-0.5~25	V
出力電流	I <sub>O</sub>	Internally Limited	A
入力電流	I <sub>IN</sub>	±10	mA
診断出力電流	I <sub>DIAG</sub>	5	mA
許容損失 (注2-a)	P <sub>D(1)</sub>	1.1	W
許容損失 (注2-b)	P <sub>D(2)</sub>	0.425	W
動作温度	T <sub>opr</sub>	-40~115	°C
チャネル温度	T <sub>ch</sub>	150	°C
保存温度	T <sub>stg</sub>	-55~150	°C

注: 本製品の使用条件 (使用温度/電流/電圧等) 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、多大な温度変化等) 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、推定故障率等) をご確認の上、適切な信頼性設計をお願いします。

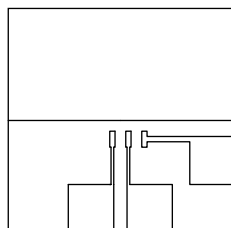
## 熱抵抗特性

項目	記号	定格	単位
チャネル - 外気間熱抵抗	R <sub>th(ch-a)</sub>	113.5 (注2a)	°C/W
		294.0 (注2b)	

注1: 出力パワーMOS FETのドレイン・ソース間耐圧60Vを超えぬようご使用願います。

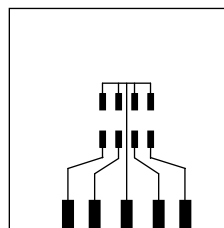
注2:

2-a: ガラスエポキシ基板(a)



FR-4  
25.4 × 25.4 × 0.8  
(単位: mm)

2-b: ガラスエポキシ基板(b)



FR-4  
25.4 × 25.4 × 0.8  
(単位: mm)

電氣的特性 (T<sub>ch</sub>=-40~115°C)

項目	記号	測定回路	測定条件	最小	標準	最大	単位	
動作電源電圧	V <sub>DD(OPR)</sub>	-	-	6	12	18	V	
印加可能出力負電圧(注3)	V <sub>OUT(neg)1</sub>	-	8V ≤ V <sub>DD</sub> ≤ 18V, V <sub>IN</sub> =0V	V <sub>DD</sub> -60	-	0	V	
印加可能出力負電圧(注4)	V <sub>OUT(neg)2</sub>	-	6V ≤ V <sub>DD</sub> < 8V, V <sub>IN</sub> =0V	-1.5	-	0	V	
消費電流	I <sub>DD</sub>	-	V <sub>DD</sub> =12V, V <sub>IN</sub> =0V, R <sub>L</sub> =10Ω	-	1.5	5	mA	
高レベル入力電圧	V <sub>IH</sub>	-	V <sub>DD</sub> =12V	3.5	-	-	V	
低レベル入力電圧	V <sub>IL</sub>	-	V <sub>DD</sub> =12V	-	-	1.5		
高レベル入力電流	I <sub>IH</sub>	-	V <sub>DD</sub> =12V, V <sub>IN</sub> =5V	-	30	200	μA	
オン抵抗	R <sub>DS(ON)</sub>	-	V <sub>DD</sub> =12V, I <sub>O</sub> =2A	-	0.09	0.18	Ω	
出力リーク電流	I <sub>OL</sub>	-	V <sub>DD</sub> =12V, V <sub>IN</sub> =0V	-	1	5	mA	
診断出力電圧	“L”レベル V <sub>DL</sub>	-	V <sub>DD</sub> =12V, V <sub>IN</sub> =0V, I <sub>DL</sub> =1mA R <sub>L</sub> =10Ω	-	-	0.4	V	
診断出力電流	“H”レベル I <sub>DH</sub>	-	V <sub>DD</sub> =12V, V <sub>IN</sub> =5V, R <sub>L</sub> =10Ω, V <sub>DH</sub> =12V	-	-	10	μA	
出力判定電圧	V <sub>OUT(1)</sub>	-	V <sub>OUT</sub> =L→H	0.3 × V <sub>DD</sub>	0.33 × V <sub>DD</sub>	0.37 × V <sub>DD</sub>	V	
	V <sub>OUT(2)</sub>	-	V <sub>OUT</sub> =H→L	0.27 × V <sub>DD</sub>	0.31 × V <sub>DD</sub>	0.34 × V <sub>DD</sub>		
負荷オープン 判定抵抗値	検出	R <sub>OP(1)</sub>	1	正常負荷→負荷オープン(検出) V <sub>PGND</sub> -V <sub>SGND</sub> =0V	3.5	14	50	kΩ
				正常負荷→負荷オープン(検出) -1.5V ≤ V <sub>PGND</sub> -V <sub>SGND</sub> ≤ 1.5V	0.7	14	80	
	R <sub>OP(2)</sub>	1	負荷オープン→正常負荷(復帰) V <sub>PGND</sub> -V <sub>SGND</sub> =0V	3	12	45		
			負荷オープン→正常負荷(復帰) -1.5V ≤ V <sub>PGND</sub> -V <sub>SGND</sub> ≤ 1.5V	0.5	12	70		
	ヒステリシス	ΔR <sub>OP</sub>	-	ΔR <sub>OP</sub> =R <sub>OP(1)</sub> -R <sub>OP(2)</sub> V <sub>PGND</sub> -V <sub>SGND</sub> =0V	0.3	2	8	
ΔR <sub>OP</sub> =R <sub>OP(1)</sub> -R <sub>OP(2)</sub> -1.5V ≤ V <sub>PGND</sub> -V <sub>SGND</sub> ≤ 1.5V				0.1	2	10		
過電流検出	I <sub>OC(1)</sub> (注5)	2,3	V <sub>DD</sub> =12V	7	12	21	A	
	I <sub>OC(2)</sub> (注6)	4	V <sub>DD</sub> =12V, R <sub>L</sub> =0.1Ω	-	17	40		
過熱検出	温度	T <sub>OT</sub>	V <sub>DD</sub> =12V	150	165	200	°C	
	ヒステリシス	ΔT <sub>OT</sub>		-	10	-		
スイッチングタイム	t <sub>on</sub>	5	V <sub>DD</sub> =12V, R <sub>L</sub> =10Ω	-	60	120	μs	
	t <sub>PLH</sub>			-	15	50		
	t <sub>off</sub>			-	40	90		
	t <sub>PHL</sub>			-	25	80		
	Δt <sub>sw</sub>			V <sub>DD</sub> =12V, R <sub>L</sub> =10Ω Δt <sub>sw</sub> =t <sub>PHL</sub> -t <sub>PLH</sub>	0	10		40
診断出力遅延時間	t <sub>DLH</sub>	6	V <sub>DD</sub> =12V, I <sub>O(peak)</sub> =7A(抵抗負荷)	-	12	50	μs	
	t <sub>DHL</sub>			-	17	80		

(注3) 8V ≤ V<sub>DD</sub> ≤ 18V, V<sub>IN</sub>=0V の条件で出力端子に印加可能な負電圧を表しています。

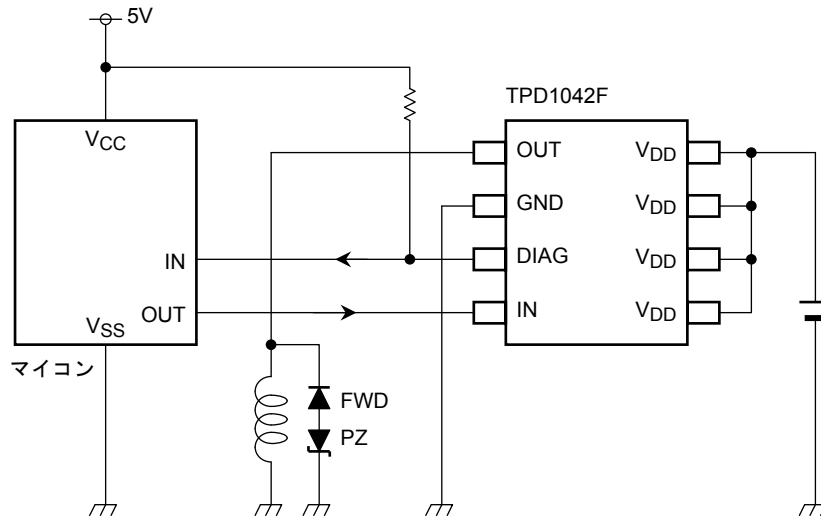
また、ご使用の際にはパワーMOS FET のドレイン・ソース間耐圧 60V を越えぬようご注意ください。

(注4) 6V ≤ V<sub>DD</sub> < 8V, V<sub>IN</sub>=0V の条件で出力端子に印加可能な負電圧を表しています。

(注5) 過電流検出値

(注6) 過電流保護動作(スイッチングモード)時の出力電流ピーク値

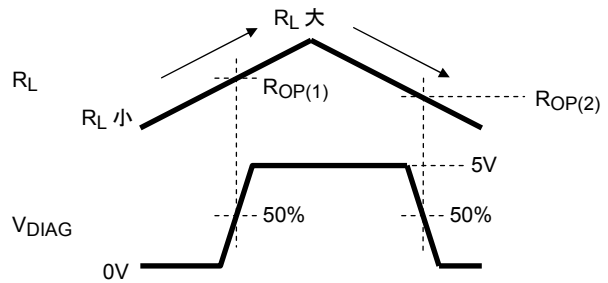
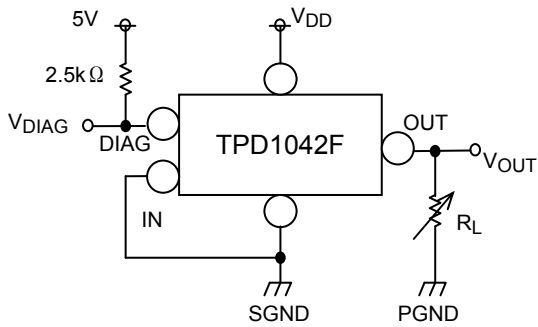
応用回路例



※  $V_{Z(PZ)} + V_{F(FWD)} < 60 - V_{DD}$

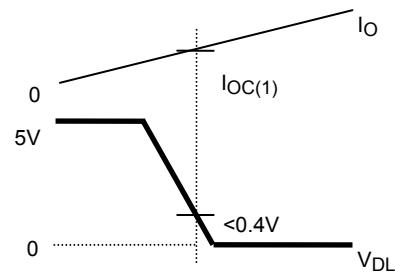
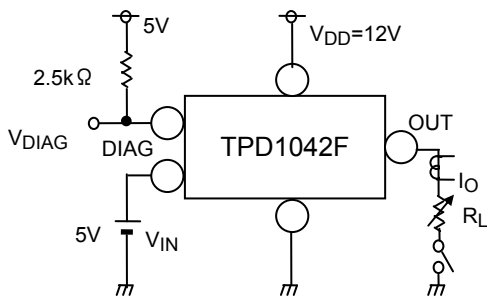
## 測定回路 1

負荷オープン判定抵抗値  $R_{OP(1)}$ 、 $R_{OP(2)}$



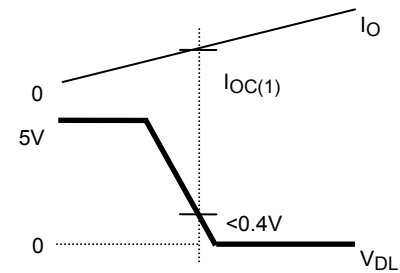
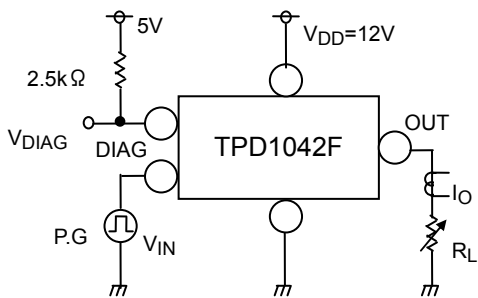
## 測定回路 2

過電流検出  $I_{OC(1)}$



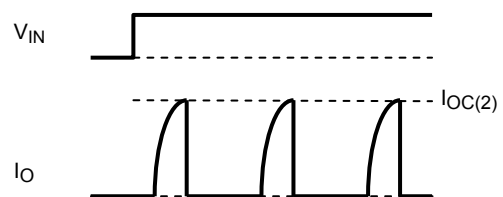
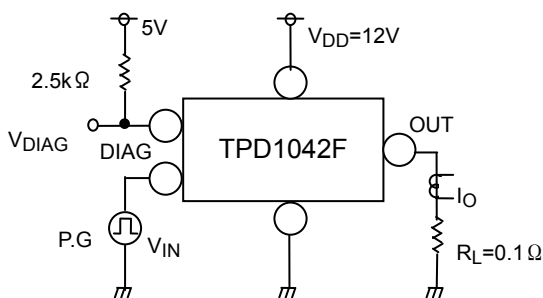
## 測定回路 3

過電流検出  $I_{OC(1)}$



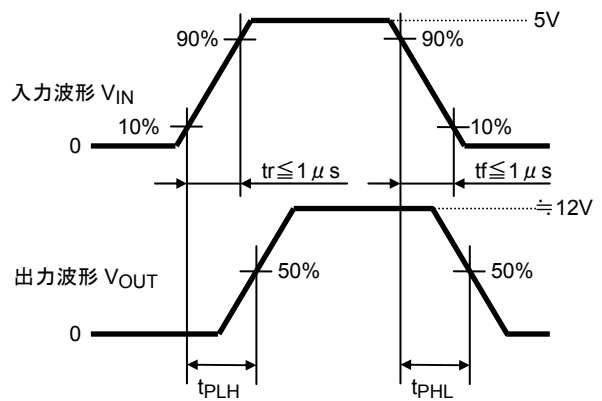
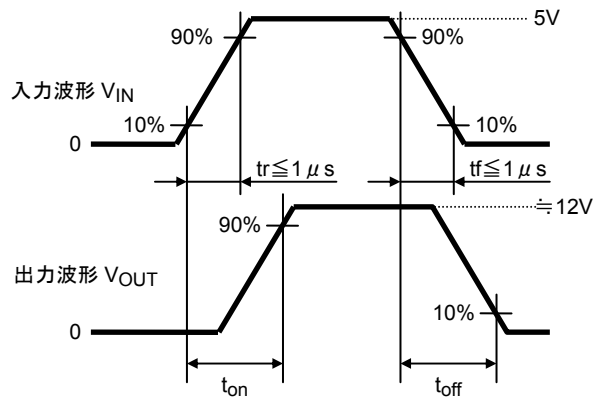
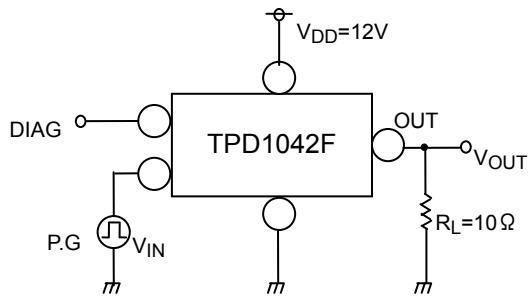
## 測定回路 4

過電流検出  $I_{OC(2)}$



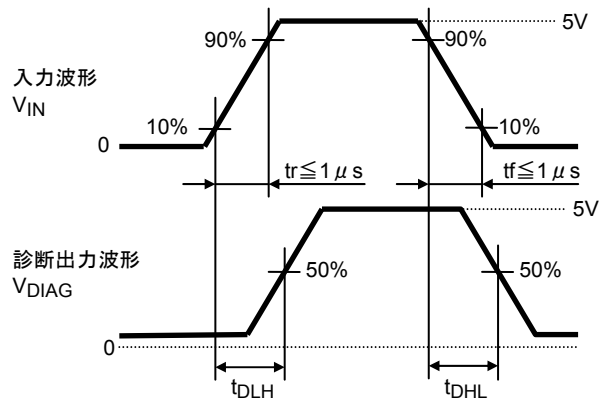
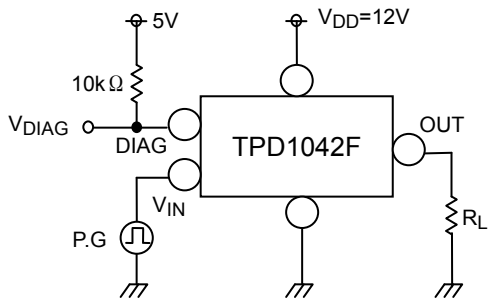
測定回路 5

スイッチングタイム

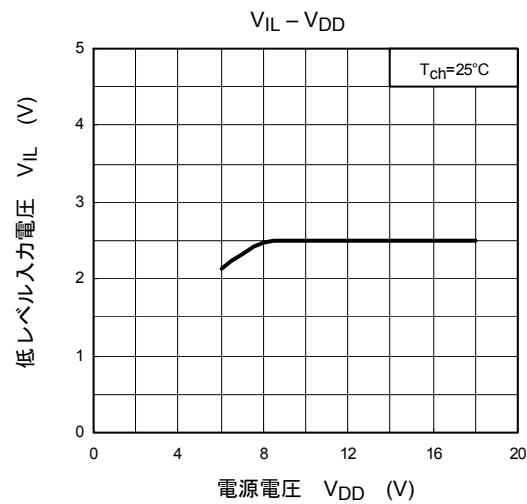
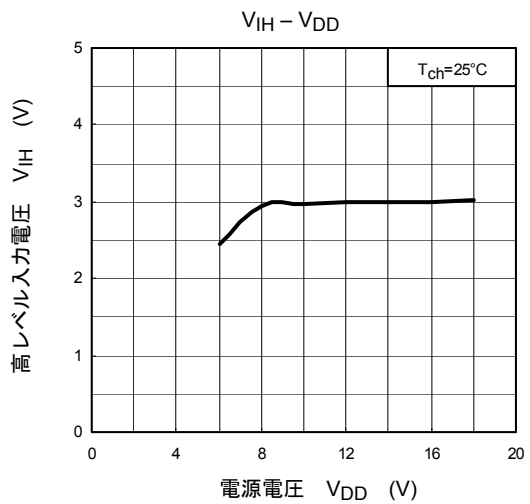
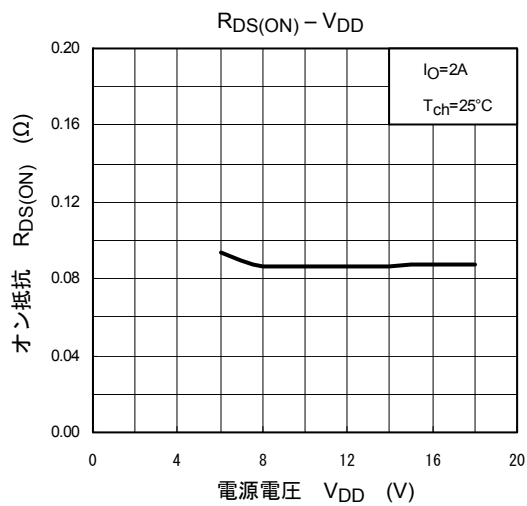
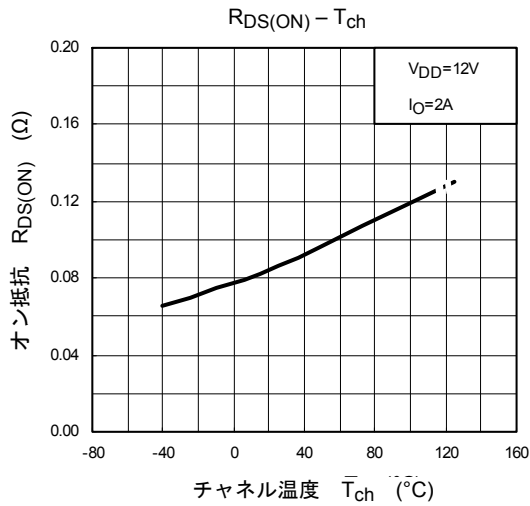
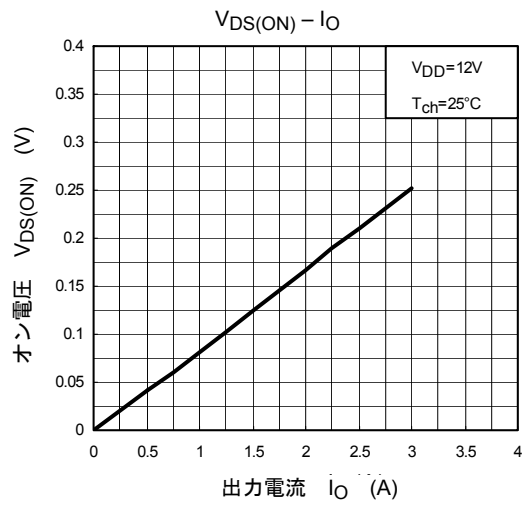
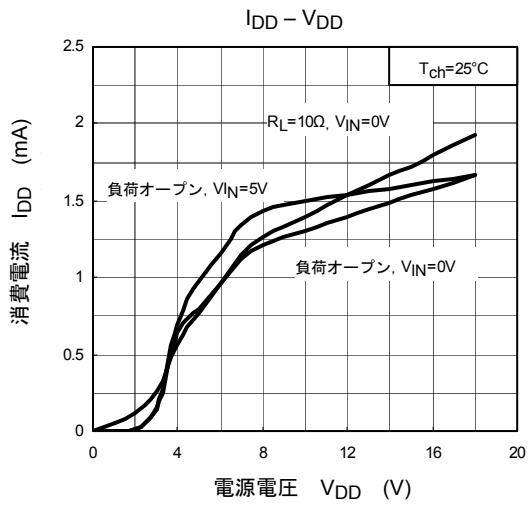


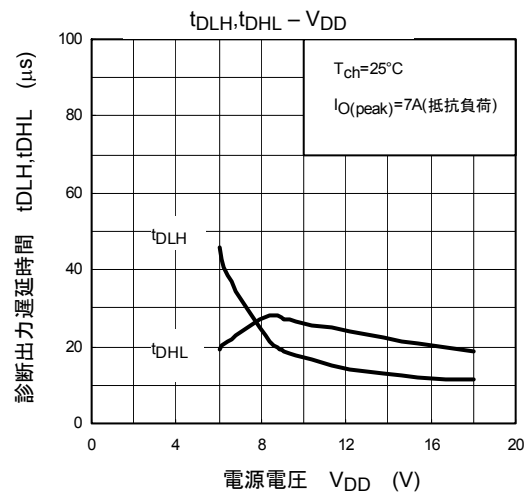
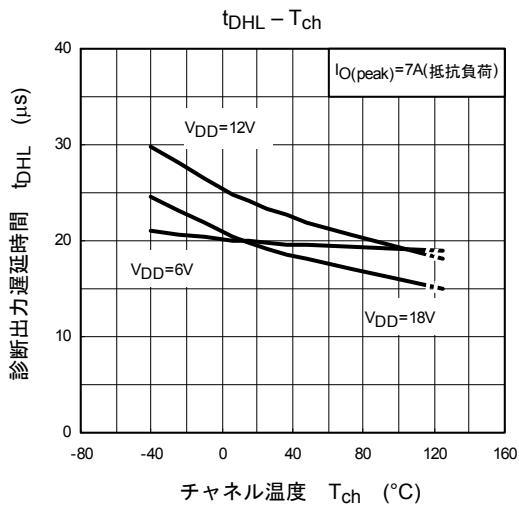
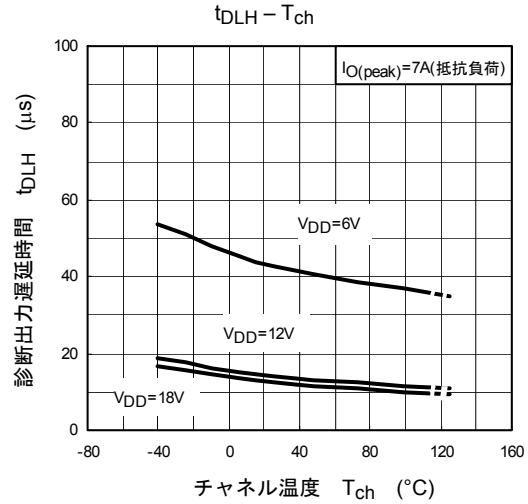
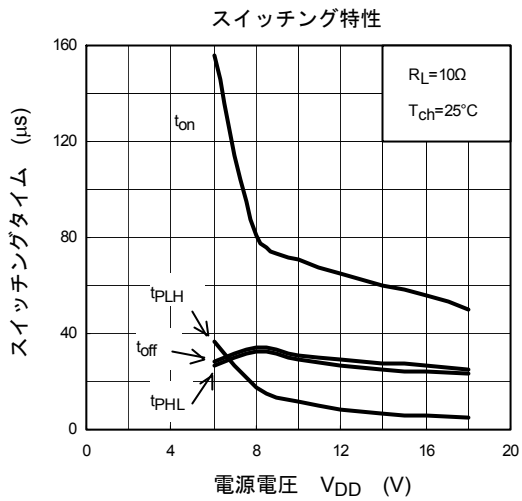
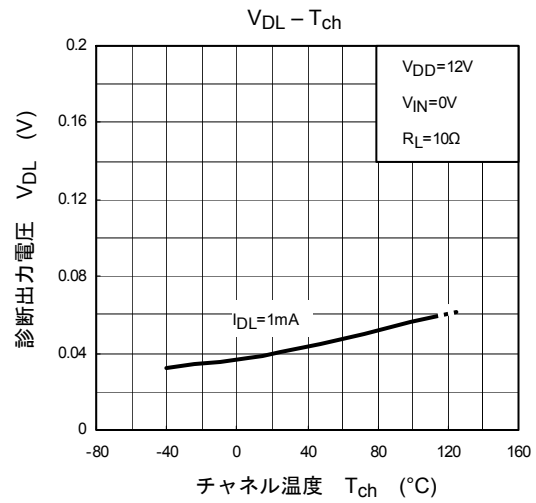
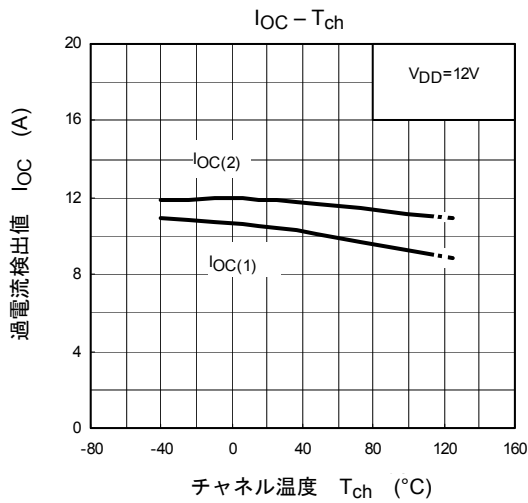
測定回路 6

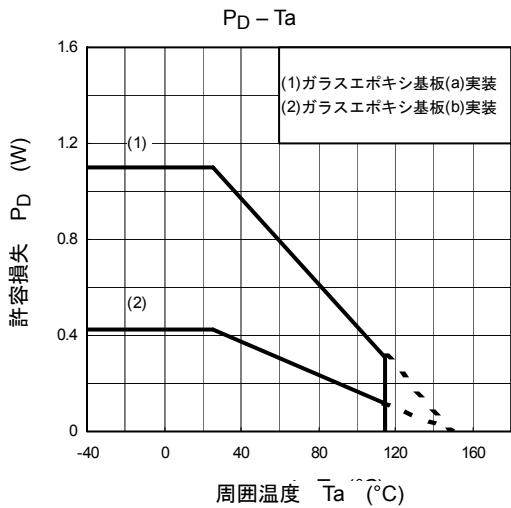
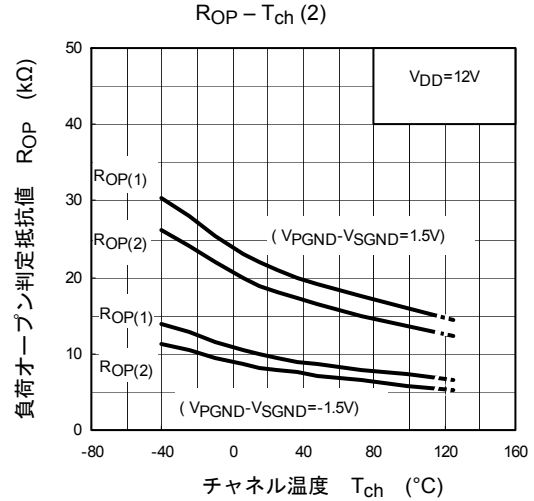
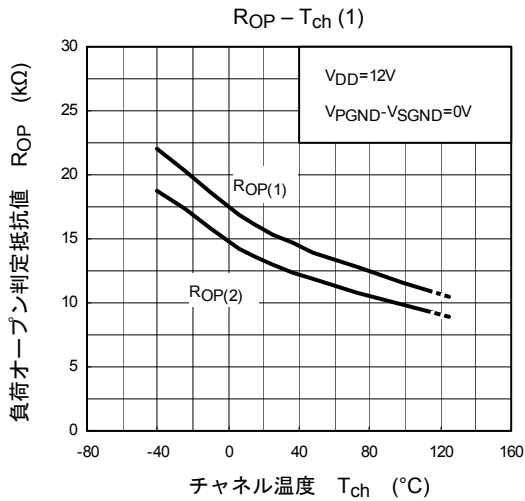
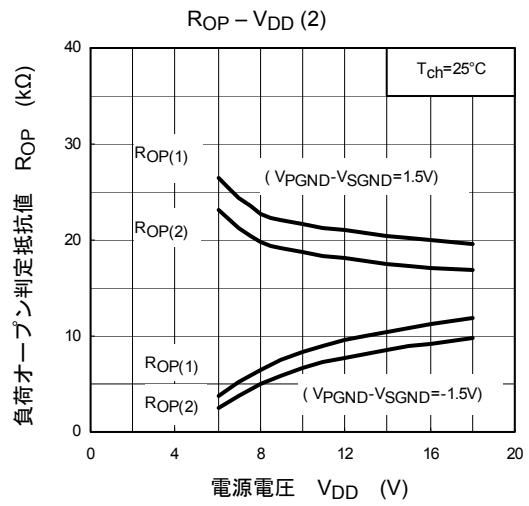
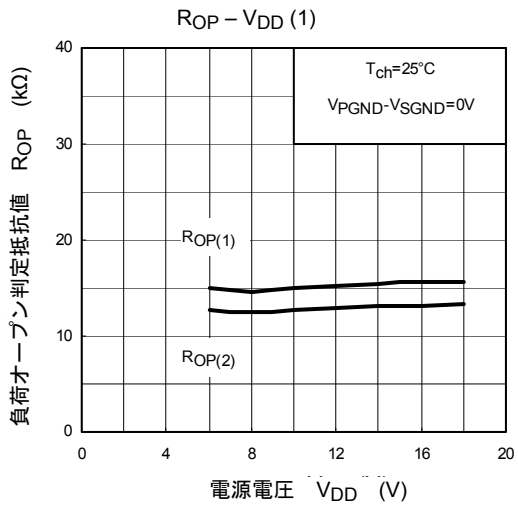
診断出力遅延時間

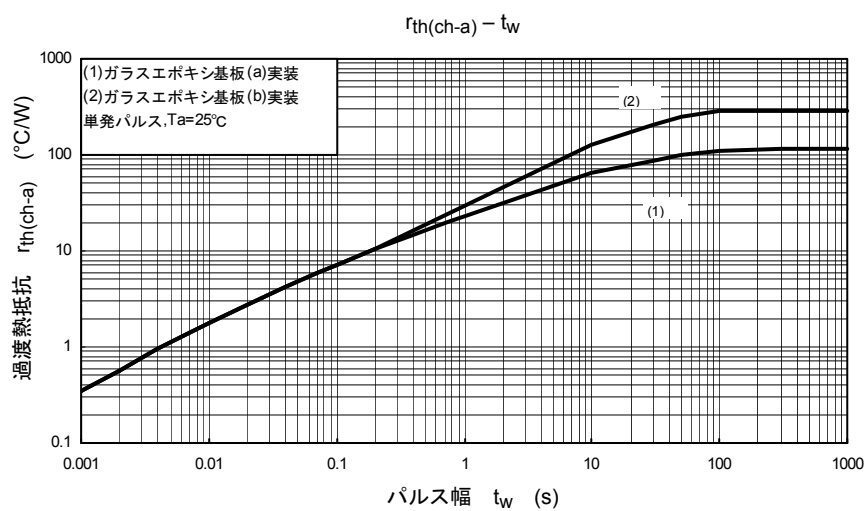




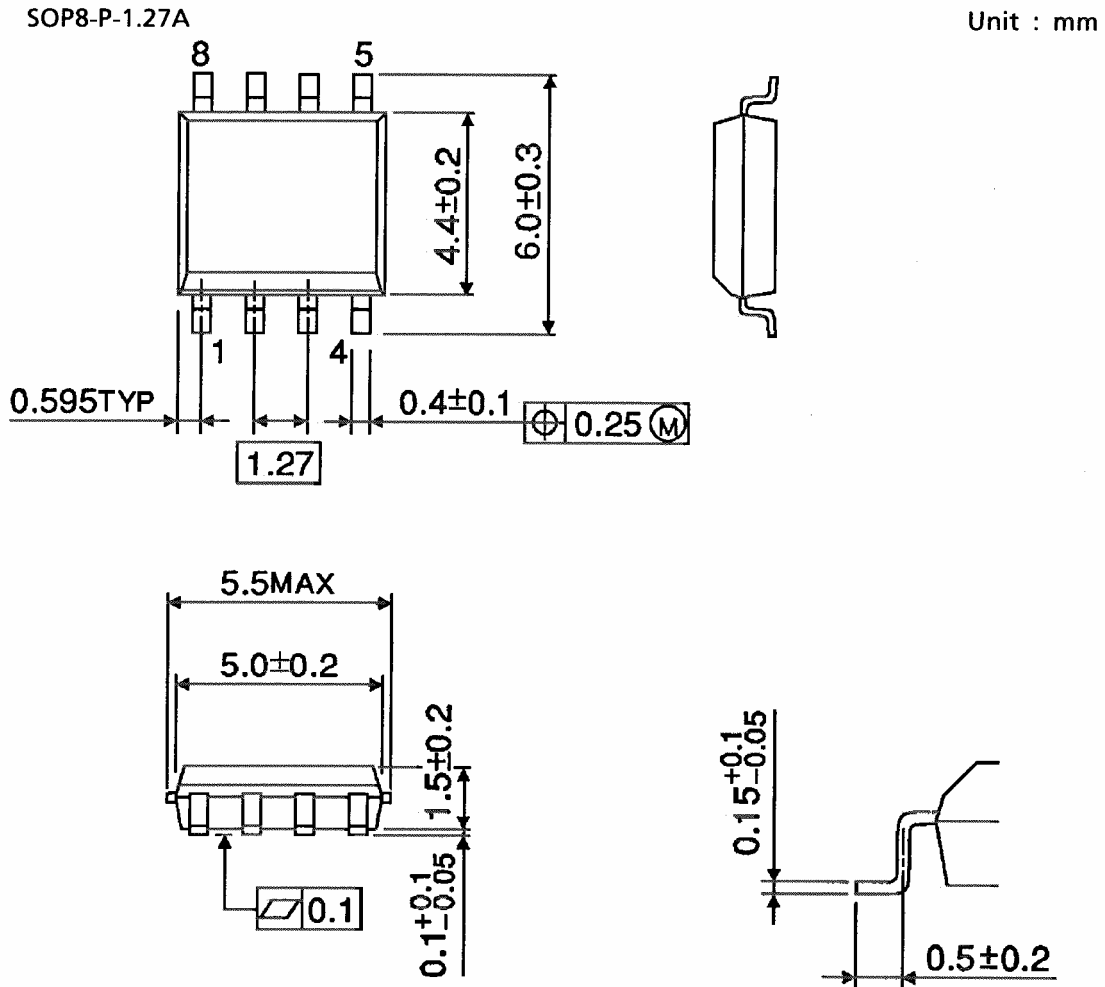








外形寸法図



質量: 0.08 g (標準)

## 当社半導体製品取り扱い上のお願い

20070701-JA

- 当社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、一般に半導体製品は誤作動したり故障することがあります。当社半導体製品をご使用いただく場合は、半導体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、購入者側の責任において、機器の安全設計を行うことをお願いします。  
なお、設計に際しては、最新の製品仕様をご確認の上、製品保証範囲内でご使用いただくと共に、考慮されるべき注意事項や条件について「東芝半導体製品の取り扱い上のご注意とお願い」、「半導体信頼性ハンドブック」などでご確認ください。
- 本資料に掲載されている製品は、一般的電子機器（コンピュータ、パーソナル機器、事務機器、計測機器、産業用ロボット、家電機器など）に使用されることを意図しています。特別に高い品質・信頼性が要求され、その故障や誤作動が直接人命を脅かしたり人体に危害を及ぼす恐れのある機器（原子力制御機器、航空宇宙機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼制御、医療機器、各種安全装置など）にこれらの製品を使用すること（以下“特定用途”という）は意図もされていませんし、また保証もされていません。本資料に掲載されている製品を当該特定用途に使用することは、お客様の責任でなされることとなります。
- 本資料に掲載されている製品を、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応用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。
- 本資料に掲載されている製品の RoHS 適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず弊社営業窓口までお問合せください。本資料に掲載されている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 指令などの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。お客様が適用され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。
- 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。