

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 バイポーラ形リニア集積回路

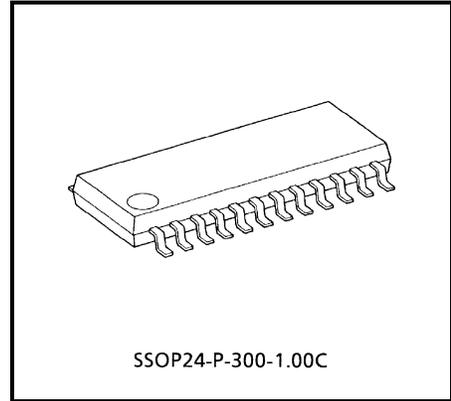
TPD7000AF

4-ch ローサイドパワー-MOS FET ドライバ

TPD7000AFは、ローサイドスイッチ用パワー MOS FET ドライバです。ドライバは 4-ch 構成で、各チャンネルにパワー-MOS FET のドレイン・ソース間電圧モニタ回路が内蔵されており、パワー-MOS FET の状態を外部に出力させることができます。

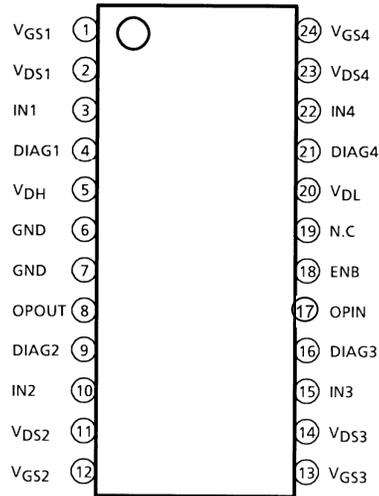
特長

- ローサイド n-ch パワー-MOS FET ドライバ (入力容量: 15nF max)
- パワー-MOS FET の保護機能内蔵: 過電流保護
- 誘導負荷エネルギークランプ機能内蔵
- イネーブル入力により INHIBIT がかけられるオプションオープンコレクタ出力
- SSOP-24pin パッケージ

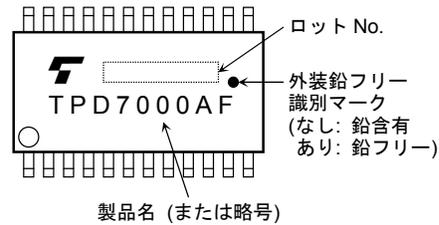


質量: 0.29 g (標準)

ピン配列 (top view)

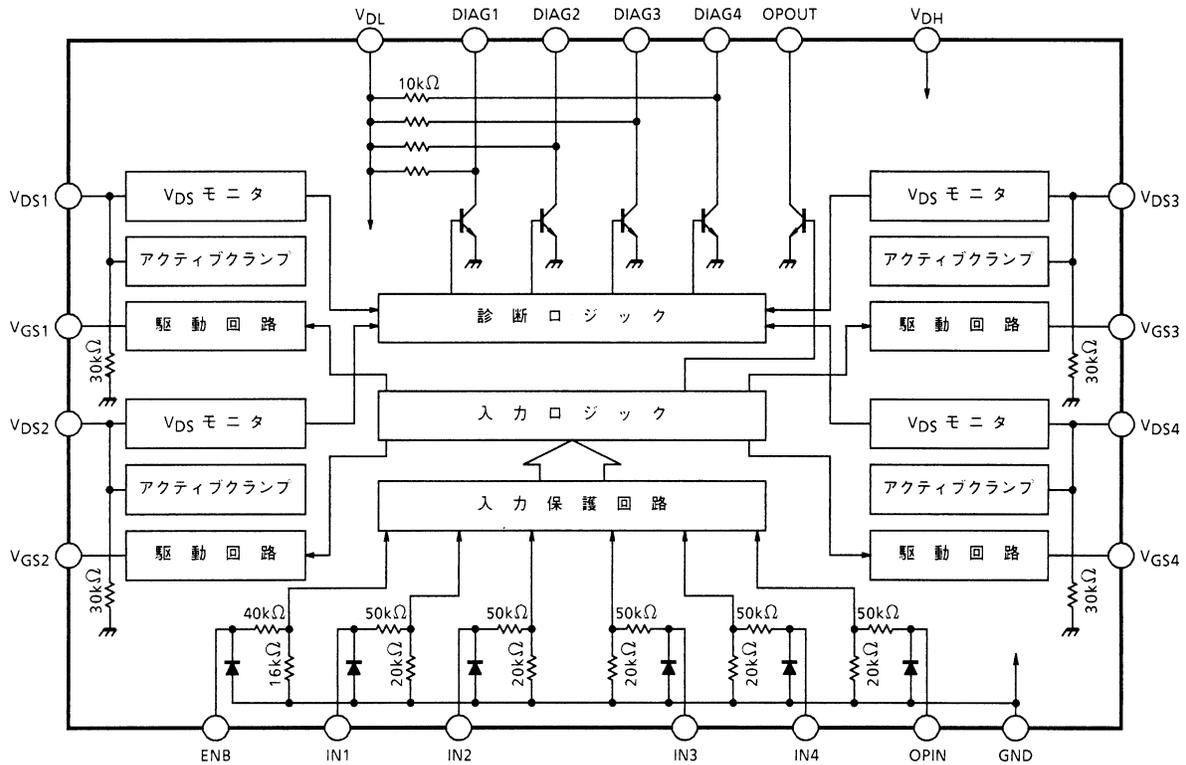


現品表示



* 取り扱いの際には静電気にご注意ください。

ブロック図

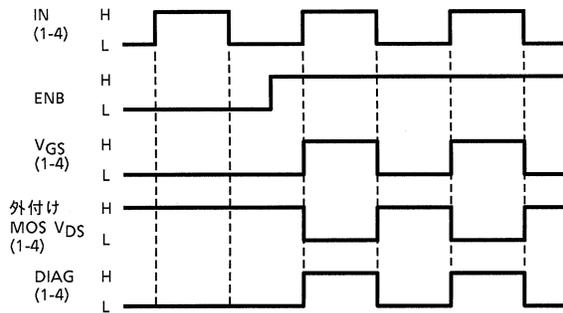


端子説明

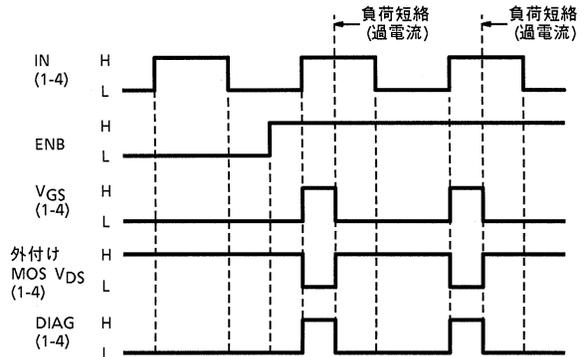
端子番号	端子記号	端子の説明
1, 12, 13, 24	VGS1, VGS2, VGS3, VGS4	パワー-MOS FET のゲートドライブ端子。パワー-MOS FET は 1mA (標準) の定電流で充電されます。また、ゲート保護としてゲート電圧は 14V (標準) でクランプされます。過電流状態 (V _{DS} 大) となった場合には、パワー-MOS FET を保護するためシャットダウンラッチ機能が働きます。ラッチは入力信号の再入力により解除されます。
2, 11, 14, 23	VDS1, VDS2, VDS3, VDS4	パワー-MOS FET のドレイン・ソース間電圧モニタ端子。パワー-MOS FET の状態を監視し、DIAG を出力させます。
3, 10, 15, 22	IN1, IN2, IN3, IN4	入力端子。プルダウン抵抗が接続されており、入力の配線がオープンとなっても出力が誤って ON することはありません。
4, 9, 16, 21	DIAG1, DIAG2, DIAG3, DIAG4	診断出力端子。V _{DS} 端子の電圧をモニタしており、V _{DS} 判定電圧値以上となったときには DIAG に "L" レベルを、V _{DS} 判定電圧値以下では DIAG に "H" レベルを出力します。
5	V _{DH}	パワー-MOS FET のゲートドライブ電源端子。
6, 7	GND	接地端子。
8	OPOUT	OP 機能出力端子。回路構成は npn オープンコレクタです。
17	OPIN	OP 機能入力端子。
18	ENB	イネーブル端子。ENB = "L" 時には INHIBIT 機能が動作し、入力信号にかかわらずスタンバイ状態となります。
19	N.C	—
20	V _{DL}	制御回路用電源端子。

タイミングチャート

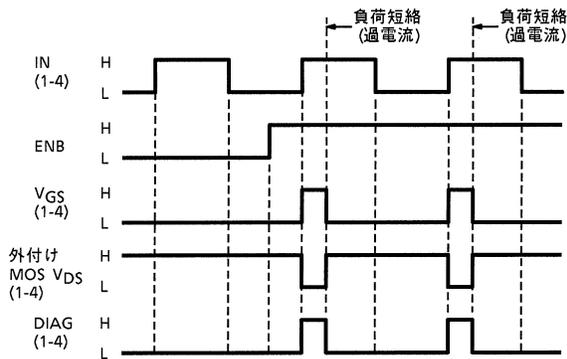
* 正常モード



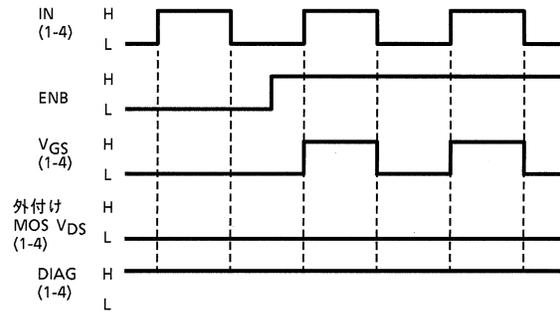
* 過電流モード



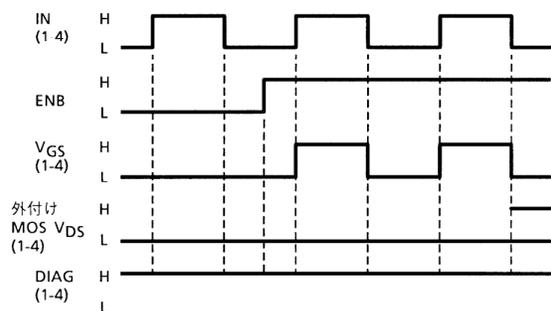
* 負荷ショートモード (バッテリーに天絡)



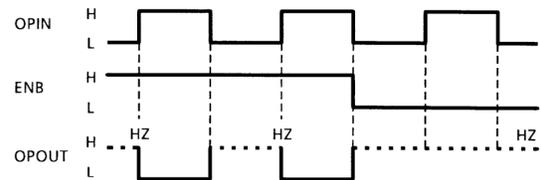
* 負荷オープンモード



* 外付けPw-MOSのドレイン・ソース間ショート



* オプションドライバ動作



*HZ: ハイインピーダンス

真理値表

モード	IN	ENB	V _{DS}	DIAG
正 常	L	H	H	L
	H		L	H
	L	L	H	L
	H		H	L
過 電 流	L	H	H	L
	H		H	L
	L	L	H	L
	H		H	L
負 荷 シ ョ ー ト	L	H	H	L
	H		H	L
	L	L	H	L
	H		H	L
パ ワ ー MOS FET シ ョ ー ト	L	H	L	H
	H		L	H
	L	L	L	H
	H		L	H
負 荷 オ ー プ ン	L	H	L	H
	H		L	H
	L	L	L	H
	H		L	H

OPIN	ENB	OPOUT
L	H	HZ
H	H	L
L	L	HZ
H	L	HZ

- * OPOUT は NPN オープンコレクタです。
- * HZ: ハイインピーダンス
- * ENB は "H" でアクティブとなる。
- * DIAG は IN、ENB にかかわらず V_{DS} をモニタする。

動作説明

- (1) 正常時
 - ① 外付けパワーMOS FET のオン
IN、ENB 端子に 3.5V 以上の電圧が印加されると、VGS 端子が "H" レベルとなり、1mA (標準) の定電流でパワーMOS FET のゲートをドライブします。
パワーMOS FET がオフ状態から十分オンするまでの過渡領域で過電流状態と誤検出 (VDS 大) をしないよう、VGS 出力電圧のマスク回路が内蔵されています。この回路は、VGS=6.5V (標準) に上昇するまでは過電流を誤検出をしないように設定されます。
なお、DIAG 出力は VDS の状態と反転した電圧が出力され、入力電圧と DIAG 出力を監視することにより、パワーMOS FET および負荷の状態をチェックすることが可能です。
 - ② 外付けパワーMOS FET のオフ
IN、ENB のいずれかの入力電圧が 1.5V 以下になると VGS 端子は "L" レベルとなり、外付けパワーMOS FET のゲート電荷を引き抜き Pw-MOS はオフになります。
なお、IN と ENB は ENB 優先で ENB 端子が "L" レベルの場合には、IN 端子に "H" レベルの入力電圧が印加されても VGS 端子はオンしません。
- (2) 過電流時 (VDS 大時)
IN、ENB 端子に "H" レベルの入力電圧が印加された状態で、VDS 端子の電圧 (パワーMOS FET のドレイン・ソース間電圧) が 1.0V (VDS 判定電圧 標準値) 以上となった場合には、外付けパワーMOS FET に過電流が流れていると判断し、VGS 出力を瞬時にシャットダウンしラッチ状態となります。ラッチ解除は入力電圧を再度 "L" レベルにすることで復帰します。
VDS 判定電圧以上になった場合には DIAG には "L" レベルが出力されます。
- (3) 負荷オープン時
VDS 端子にはプルダウン抵抗が接続されているため、負荷オープン時には VDS 端子は常時 "L" レベルとなり、DIAG には "H" レベルが出力されます。
- (4) OP 機能
OPIN、ENB の 2 入力によりコントロールされます。この端子も ENB 優先となっており、OPIN、ENB 端子に "H" レベルの電圧が入力されると、OPOUT 端子は "L" レベルとなります。この機能はランプ、メカリレーのプリドライバとして使用することができます。
- (5) VDL 低電圧時
VDL が低下してきた際に、VGS 出力および DIAG 出力を固定するよう低電圧ロック回路を内蔵しています。この回路は VDL = 2.8V (標準) 以下で動作するよう設計されており、低電圧ロック回路動作時には ENB を "L" レベルに固定し、VGS 出力をカットオフします。

絶対最大定格 (Ta = 25°C)

項目		記号	定格	単位
電源電圧	D C	V _{DH} (1)	25	V
	パルス	V _{DH} (2)	30 (1 s)	
電源電圧		V _{DL}	10	V
出力電圧		V _{OPOUT}	10	V
入力電圧		V _{IN}	-0.5~7	V
出力電流		I _{OPOUT}	20	mA
許容損失	Ta = 25°C	P _D	0.5	W
動作温度		T _{opr}	-40~110	°C
接合部温度		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。

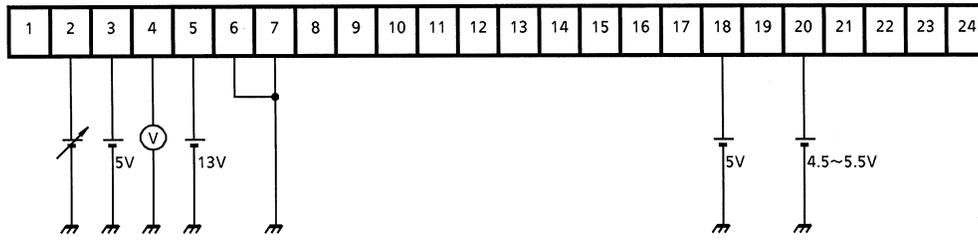
弊社半導体信頼性ハンドブック (取り扱い上のご注意とお願いおよびディレーティングの考え方と方法) および個別信頼性情報 (信頼性試験レポート、推定故障率等) をご確認の上、適切な信頼性設計をお願いします。

電気的特性 (T_j = -40~110° C、V_{DH} = 13V、V_{DL} = 5±0.5V)

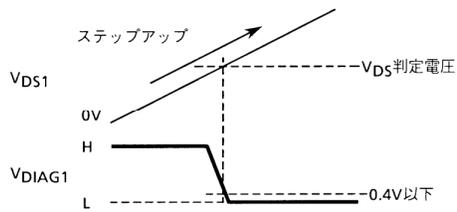
項目	記号	端子名	測定条件	最小	標準	最大	単位
動作電源電圧	V _{DH}	V _{DH}	—	8	13	18	V
	V _{DL}	V _{DL}	—	4.5	5	5.5	
消費電流	I _{DH}	V _{DH}	V _{IN} = 0V, V _{DH} = 13V, 出力オフ時	—	2	5	mA
	I _{DL}	V _{DL}	V _{IN} = 0V, V _{DL} = 5V, 出力オフ時	—	8	12	
入力電圧	V _{IL}	IN / ENB/ OPIN	出力オフ時	—	—	1.5	V
	V _{IH}		出力オン時	3.5	—	—	
入力電流	I _{IL}	IN / ENB/ OPIN	V _{IN} = 0V	—	—	1	μA
	I _{IH}		V _{IN} = 5V	—	100	200	
高レベル出力電圧 1	V _{OH1}	V _{GS}	V _{IN} = 5V, I _O = 0A, V _{DH} < 14V	—	—	V _{DH}	V
高レベル出力電圧 2	V _{OH2}	V _{GS}	V _{IN} = 5V, I _O = 0A, V _{DH} ≥ 14V	12	—	15	V
低レベル出力電圧	V _{OL}	V _{GS}	V _{IN} = 0V, I _O = 0A	—	—	0.5	V
V _{DS} 判定電圧	V _{DS}	V _{DS}	—	—	1.0	—	V
ダイアグ抵抗	R _{DIAG}	DIAG	—	—	10	—	kΩ
ダイアグ出力電圧 "L" レベル	V _{DIAG}	DIAG	V _{DL} = 5V	—	—	0.4	V
ダイアグオフ電流 "H" レベル	I _{DIAG}	DIAG	V _{DIAG} = 5V	—	—	10	μA
オプション出力電圧	V _{OPL}	OPOUT	I _{OP} = 10mA	—	—	0.4	V
オプションオフ電流	I _{OPH}	OPOUT	V _{OPOUT} = 5V	—	—	10	μA
ドレイン・ゲート間ツェナー電圧	V _{CLAMP}	V _{DS}	I _{DS} = 5mA, V _{CLAMP} = V _{DS} - V _{GS}	30	35	40	V
スイッチングタイム	オン時	t _{PLH}	C = 3000pF (V _{GS} -GND 間容量)	—	—	100	μs
	オフ時	t _{PHL}		—	—	100	

電氣的特性測定回路

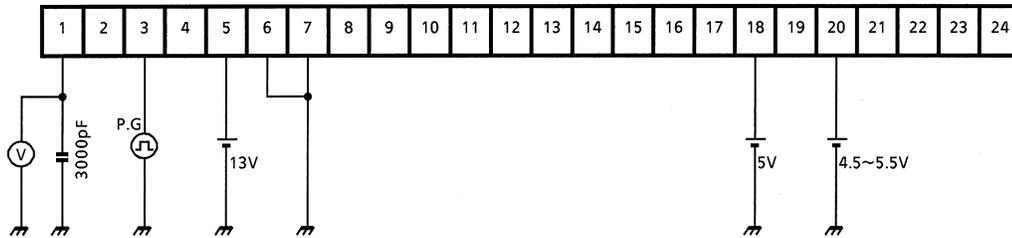
(1) V_{DS} 判定電圧 (V_{DS}) (下記回路は ch1 を測定する場合)



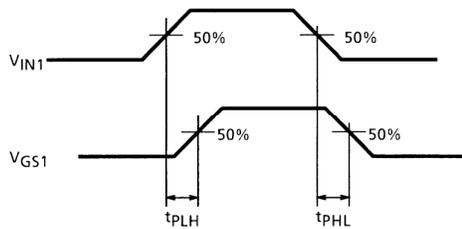
測定波形

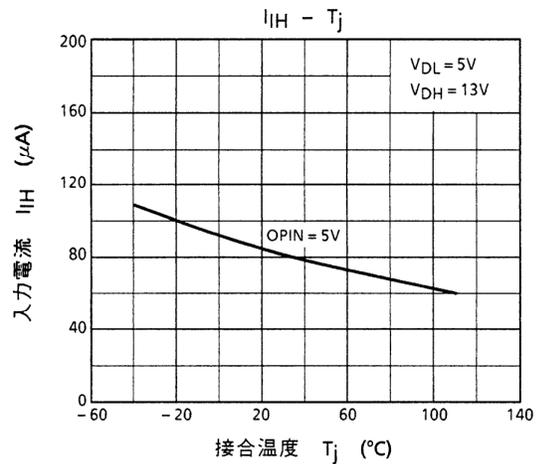
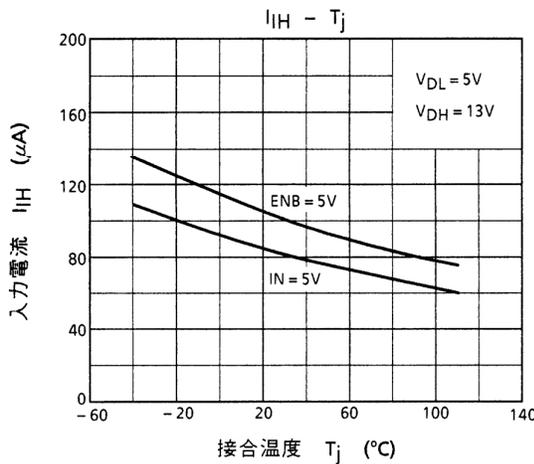
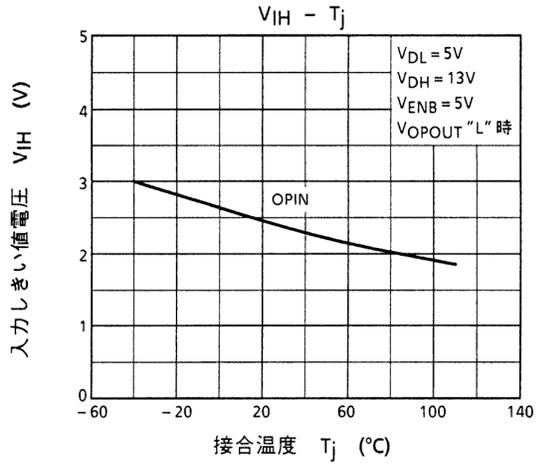
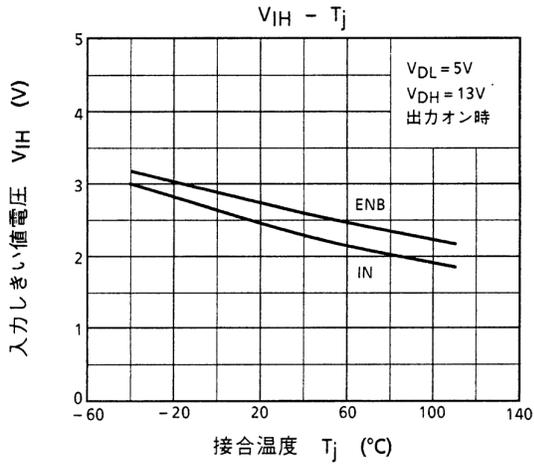
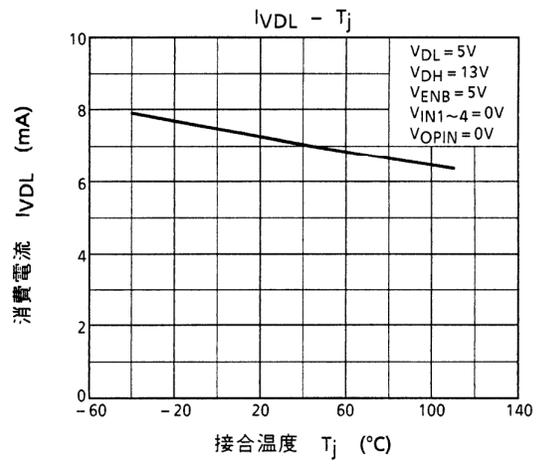
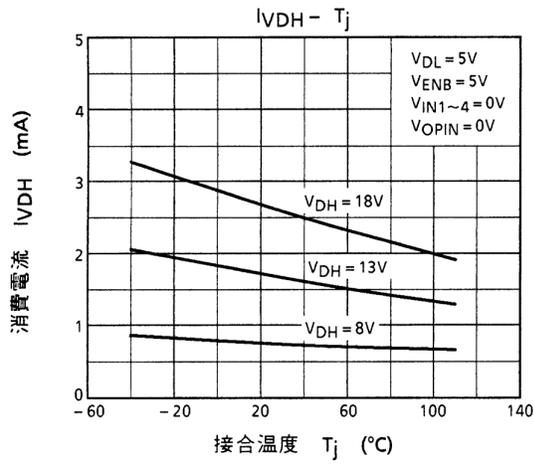


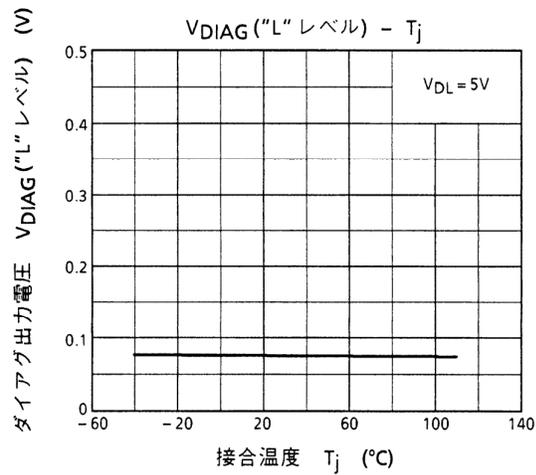
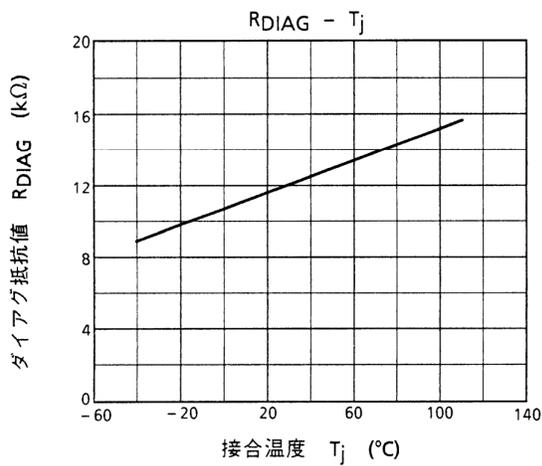
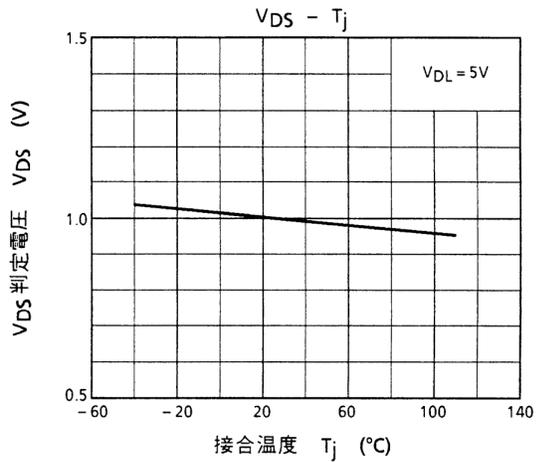
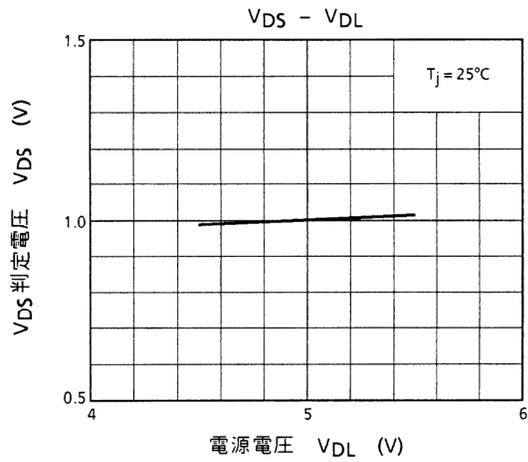
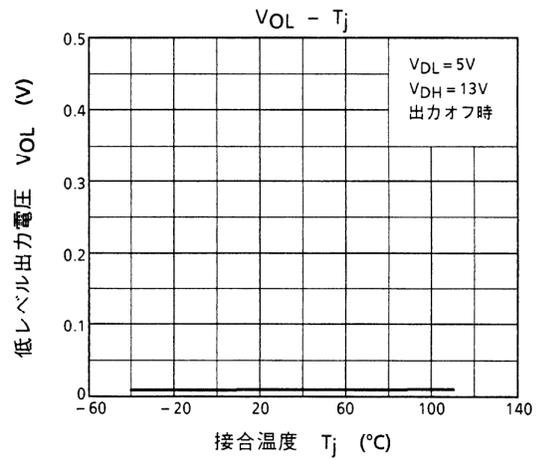
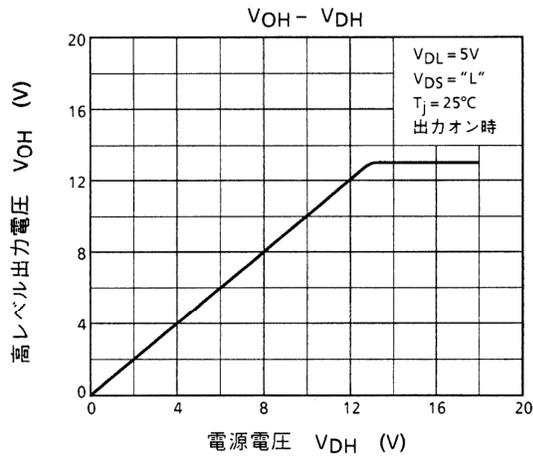
(2) スイッチングタイム (t_{PLH} 、 t_{PHL}) (下記回路は ch1 を測定する場合)

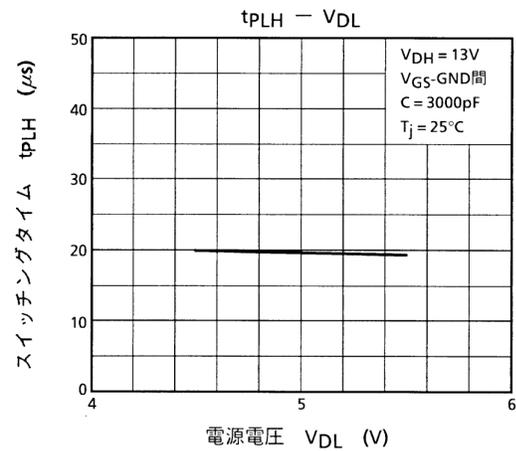
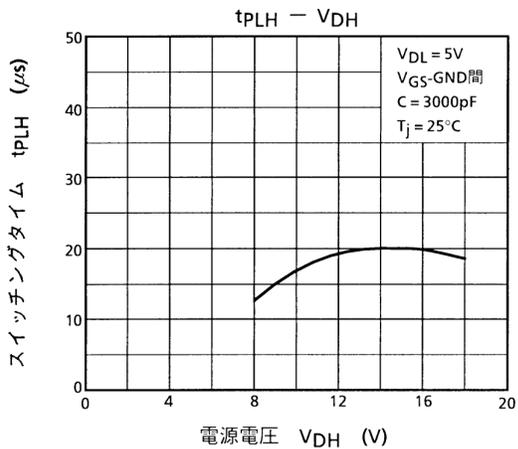
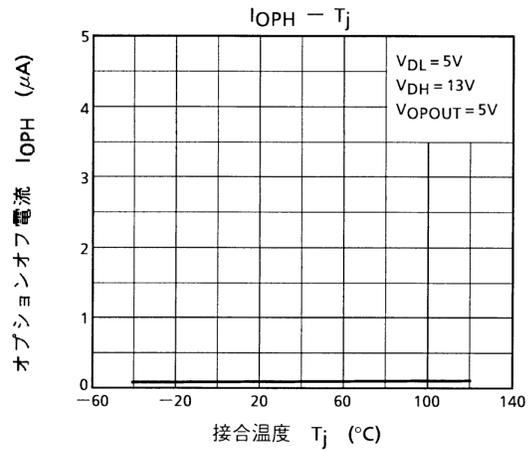
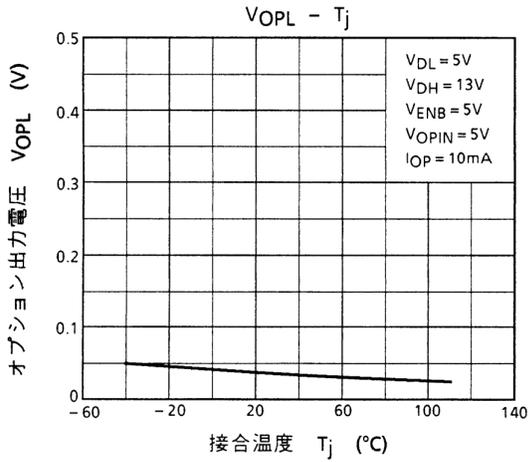
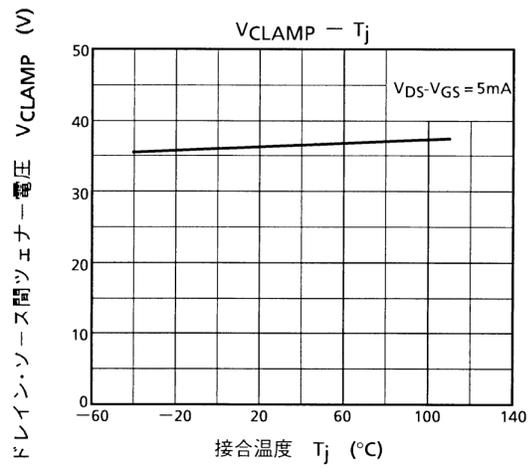
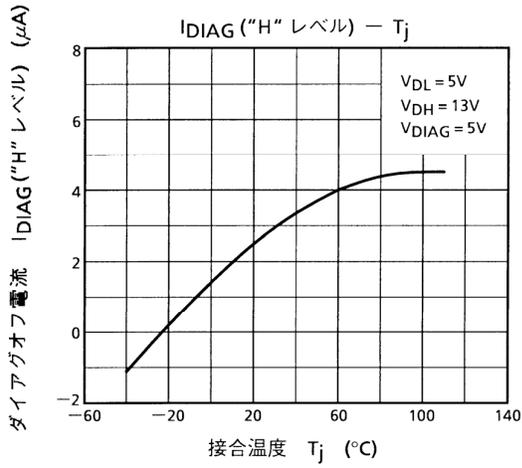


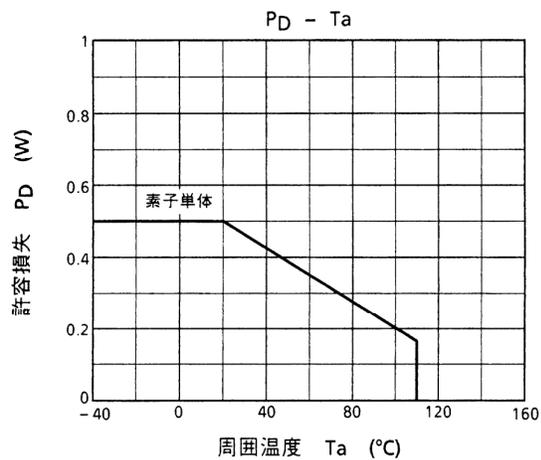
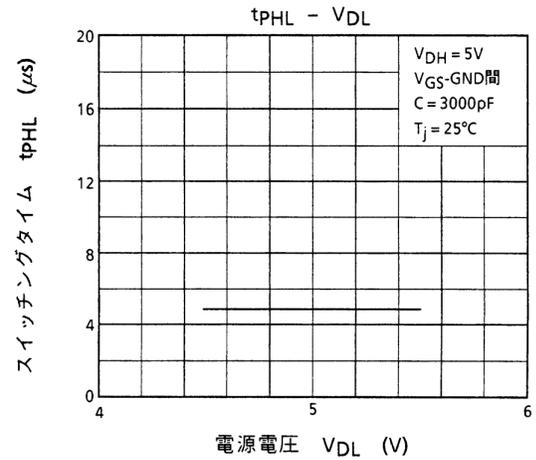
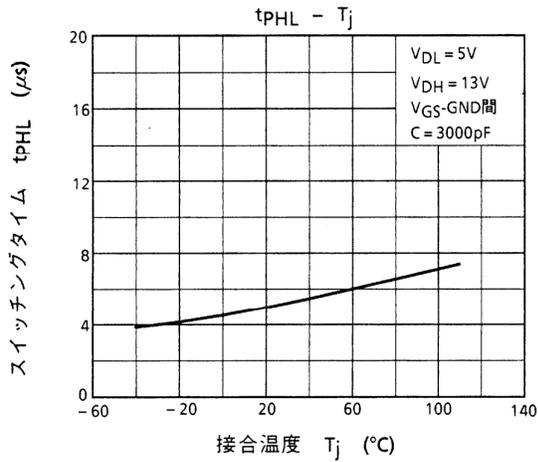
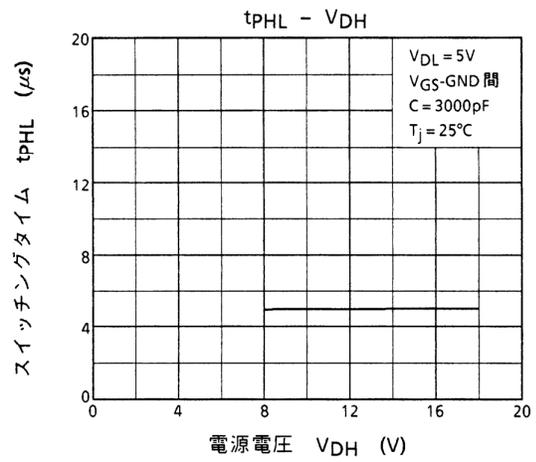
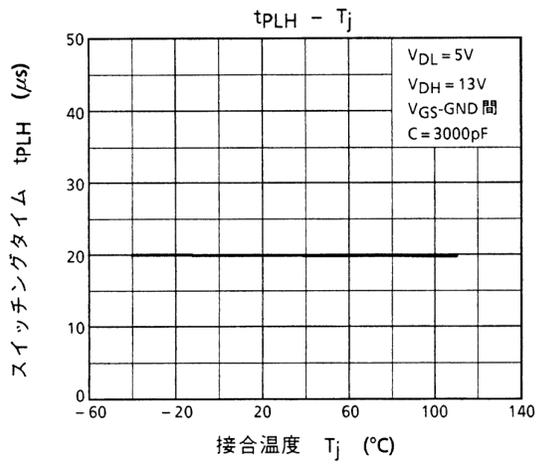
測定波形







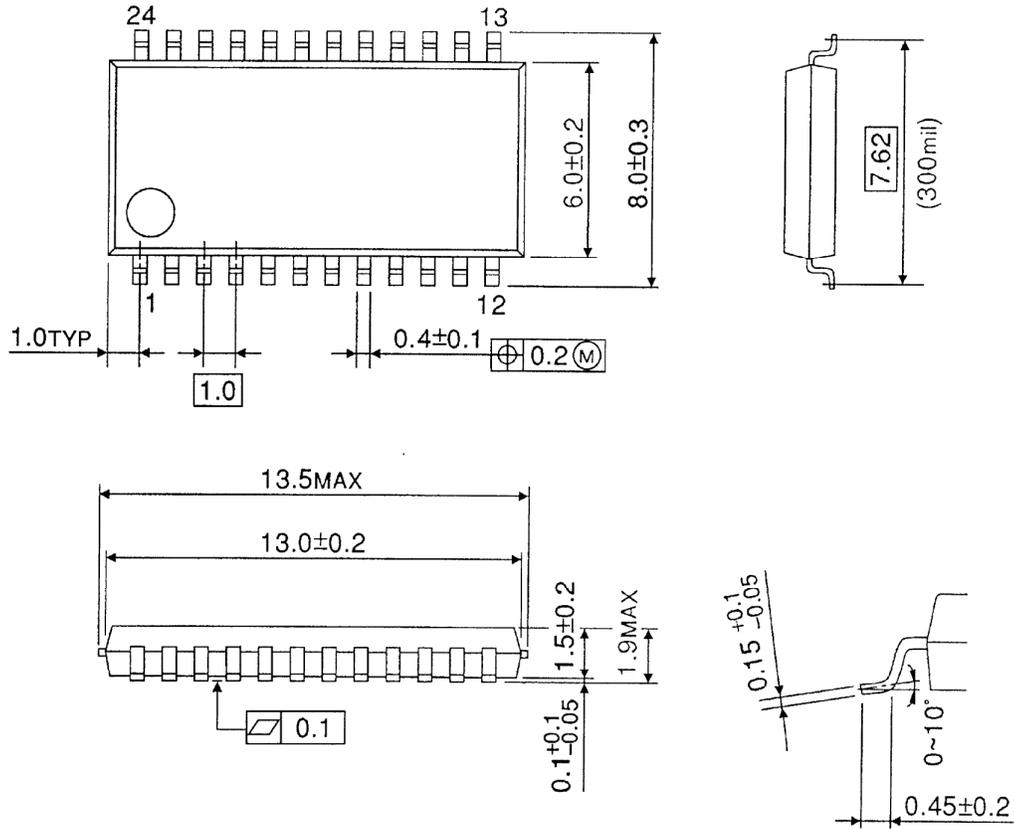




外形图

SSOP24-P-300-1.00C

单位：mm



質量：0.29g (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」などをご確認ください。
- 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。