

μPD166013T1J

R07DS0852JJ0100

Rev.1.00

2012.08.23

インテリジェント・パワーデバイス

1. 概要

1.1 機能

μPD166013T1J はデュアル N チャンネル ハイサイド スイッチです。チャージポンプ回路、負荷電流検出の自己診断・保護機能を内蔵しています。

1.2 特長

- チャージポンプ回路内蔵
- 低オン抵抗
- 負荷ショート保護機能
 - 過電流または過負荷検出によるシャットダウン
- 過熱保護機能
 - 過熱検出後シャットダウン (自己復帰)
- 自己診断機能内蔵
 - 常動作時は負荷電流に比例した電流を出力します
 - 負荷ショートまたは過熱検出によるシャットダウン時は異常信号として定電流を出力します
- グランド浮き保護
- 低電圧時出力遮断
- L 負荷スイッチオフ時のアクティブクランプ動作
- AEC 準拠
- RoHS 指令適合純錫めっき

1.3 用途

- ライトバルブ制御 (~27W)
- LED、L 負荷、抵抗、容量など 14V 系負荷のスイッチング

2. 製品ラインアップ

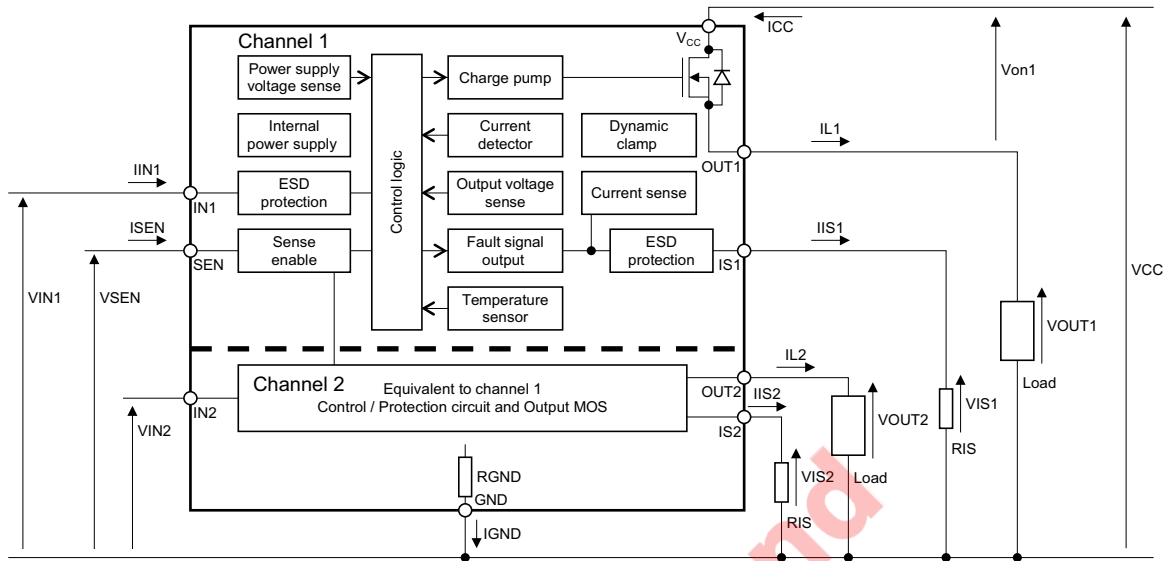
型名	リードめっき仕様	梱包仕様	パッケージ
μPD166013T1J-E1-AY *1	Pure Mate Sn	Tape 1500 p/reel	12-pin Power HSSOP (PRSP0013FA-A)

【注】 *1 Pb フリー (この製品は外部リードに鉛を含んでおりません。)

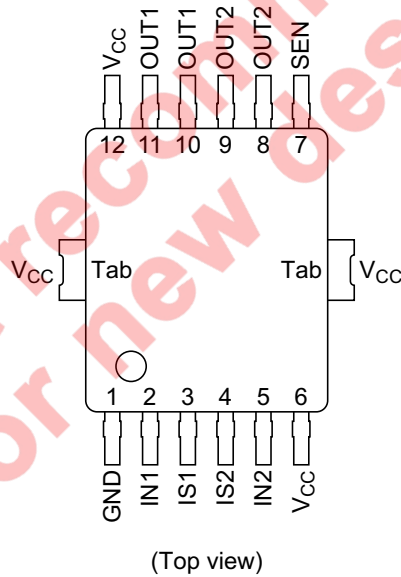
【注】 本資料記載の内容は、本資料発行時点のものであり、今後、変更される可能性があります。

3. 特性

3.1 ブロックダイアグラム



3.2 ピン配置



3.2.1 端子機能

端子名	機能	推奨接続
GND	GND 接続端子	GND に接続してください。
INn	チャンネル n (n = 1, 2) 入力端子	2k ~ 10k の直列抵抗を介して MCU のポートに接続してください。
ISn	チャンネル n (n = 1, 2) のセンス電流出力および、自己診断出力端子	2k ~ 5k の直列抵抗を介して MCU のポートに接続してください。
SEN	センスイネーブル入力端子	2k ~ 10k の直列抵抗を介して MCU のポートに接続してください。
OUTn	チャンネル n (n = 1, 2) のハイサイドパワー出力端子	負荷と並列に 50 ~ 100nF を接続してください。
V _{CC}	ロジック回路部および出力電源の正電源	V _{CC} —GND 間に 100nF を接続してください。

3.3 絶対最大定格

(特に指定なき場合は、 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$)

項目	記号	定格	単位	測定条件	
電源電圧	V_{CC1}	28	V		
バッテリー逆接続時電源電圧	V_{CC2}	-16	V	At nominal load current.	
負荷ショート保護時電源電圧	V_{CC3}	28	V		
ロードダンプ耐量	V_{CC4}	40	V	$R_I = 1\ \Omega$, $R_L = 6.8\ \Omega$, $R_{IS} = 2\ \text{k}\Omega$, $t_d = 400\ \text{ms}$	
負荷電流	I_L	Self limited	A		
許容損失	P_D	2.0	W	$T_A = 85^{\circ}\text{C}$, エポキシ基板 (50mm × 50mm × 1.5mm 厚 FR4, 銅箔 6cm ² × 70μm) 実装時	
IN 端子電圧	V_{IN}	-0.5 to 10	V	$V_{CC} = 9\ \text{V to } 16\ \text{V}$	
		V_{CC2} to 0		$R_{IN} = 2\ \text{k}\Omega$, バッテリー逆接続時, $t < 2\ \text{min}$.	
SEN 端子電圧	V_{SEN}	-0.5 to 10	V	$V_{CC} = 9\ \text{V to } 16\ \text{V}$	
		V_{CC2} to 0		$R_{SEN} = 2\ \text{k}\Omega$, バッテリー逆接続時, $t < 2\ \text{min}$.	
IS 端子電圧	V_{IS}	-0.5 to	V	$V_{CC} = 9\ \text{V to } 16\ \text{V}$	
		$V_{CC} + 0.5$			
		V_{CC2} to 0		$R_{IS} = 2\ \text{k}\Omega$, バッテリー逆接続時, $t < 2\ \text{min}$.	
ターンオフ時 L 負荷耐量 (単発)	E_{AS}	17	mJ	$V_{CC} = 13.5\ \text{V}$, $I_L = 2.0\ \text{A}$, $T_{ch,start} < 150^{\circ}\text{C}$	
負荷ショート時エネルギー耐量	$E_{AS(SC)}$	40	mJ	$V_{CC} = 18\ \text{V}$, $T_{ch,start} < 150^{\circ}\text{C}$, $R_{supply} = 10\ \text{m}\Omega$, $R_{short} = 50\ \text{m}\Omega$ $L_{supply} = 5\ \mu\text{H}$, $L_{short} = 15\ \mu\text{H}$	
接合温度	T_{ch}	-40 to +150	$^{\circ}\text{C}$		
スイッチング時温度上昇	ΔT_{ch}	60	$^{\circ}\text{C}$		
保存温度	T_{stg}	-55 to +150	$^{\circ}\text{C}$		
ESD 耐量	V_{ESD}	2000	V	HBM	AEC-Q100-002 std. $R = 1.5\ \text{k}\Omega$, $C = 100\ \text{pF}$
		200	V	MM	AEC-Q100-003 std. $R = 0\ \Omega$, $C = 200\ \text{pF}$

【注】 すべての電圧規定値の基準電位は Ground 電位です。

3.4 熱抵抗

項目	記号	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定条件	
熱抵抗	$R_{th(ch-a)}$	—	30	—	$^{\circ}\text{C/W}$	All channel	エポキシ基板 (50mm × 50mm × 1.5mm 厚 FR4, 銅箔 6cm ² × 70μm) 実装時
	$R_{th(ch-c)}$	—	2.4	—	$^{\circ}\text{C/W}$	All channel	

3.5 電気的特性

3.5.1 Operation Function

(特に指定なき場合は、 $T_{ch} = -40$ to 150°C , $V_{CC} = 9$ to 16 V)

項目	記号	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定条件
動作電圧範囲	V_{CC}	5.5	—	28	V	$V_{IN} = 4.5$ V, $V_{on} < 0.5$ V, $R_L = 12$ Ω
動作電流	I_{GND}	—	2.5	5.5	mA	one channel
		—	5.0	10		all channel
スタンバイ電流	$I_{CC(off)}$	—	0.1	1.0	μA	$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$
		—	—	8.0		$T_{ch} = 125^{\circ}\text{C}$
		—	—	24		$T_{ch} = -40$ to 150°C
オン抵抗	R_{on}	—	45	60	m Ω	$I_L = 2.5$ A, $T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$
		—	90	115		$I_L = 2.5$ A, $T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$
軽負荷時出力電圧制限	$V_{on(NL)}$	—	50	—	mV	$I_L < 0.5$ A
出力クランプ電圧	$V_{on(CL)}$	20	24	28	V	$V_{CC} = 13.5$ V, $I_L = 40$ mA
出力リーク電流	$I_{L(OFF)}$	—	—	5	μA	$V_{IN} = 0$ V
入力端子内蔵抵抗 *1	R_{IN}	—	100	—	Ω	
ローレベル入力電圧	V_{IL}	-0.3	—	1.0	V	
ハイレベル入力電圧	V_{IH}	3.0	—	10	V	
ローレベル入力電流	I_{IL}	2	—	30	μA	$V_{IN} = 0.4$ V
ハイレベル入力電流	I_{IH}	5	—	75	μA	$V_{IN} = 5$ V
SEN 端子内蔵抵抗 *1	R_{SEN}	—	100	—	Ω	
SEN 端子ローレベル入力電圧	V_{SENL}	-0.3	—	1.0	V	
SEN 端子ハイレベル入力電圧	V_{SENH}	3.0	—	10	V	
SEN 端子ローレベル入力電流	I_{SENL}	2	—	30	μA	$V_{SEN} = 0.4$ V
SEN 端子ハイレベル入力電流	I_{SENH}	5	—	75	μA	$V_{SEN} = 5$ V
ターンオンディレイ時間 (10% V_{CC})	$t_{d(on)}$	—	20	100	μs	$V_{CC} = 13.5$ V, $R_L = 6.8$ Ω
ターンオフディレイ時間 (90% V_{CC})	$t_{d(off)}$	—	130	350	μs	
ターンオン時間 (90% V_{CC})	t_{on}	—	50	150	μs	
ターンオフ時間 (10% V_{CC})	t_{off}	—	130	400	μs	
オン時スルーレート (30% to 70% V_{CC})	dv/dton	0.2	0.9	1.4	V/ μs	
オフ時スルーレート (70% to 30% V_{CC})	-dv/dtoff	0.15	0.75	1.7	V/ μs	
ターンオンエネルギー	E_{on}	—	0.12	—	mJ	
ターンオフエネルギー	E_{off}	—	0.12	—	mJ	

【注】 *1 設計保証項目: 選別時に試験してありません。

3.5.2 Protection Function

(特に指定なき場合は、 $T_{ch} = -40$ to 150°C , $V_{CC} = 9$ to 16 V)

項目	記号	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定条件	
負荷ショート検出電流値	$I_{L5.5,5(SC)}$	—	—	27.5	A	$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	$V_{CC} = 5.5$ V, $V_{on} = 5$ V
		6	15	—		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$	
		5	13	—		$T_{ch} = 105^{\circ}\text{C}$	
		4	12	—		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$	
	$I_{L13.5,5(SC)}$	—	—	55		$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	$V_{CC} = 13.5$ V, $V_{on} = 5$ V
		21.25	38	—		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$	
		16.5	32	—		$T_{ch} = 105^{\circ}\text{C}$	
		14.75	28	—		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$	
	$I_{L16,5(SC)}$	—	—	60		$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	$V_{CC} = 16$ V, $V_{on} = 5$ V
		27.5	43	—		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$	
		21.25	35	—		$T_{ch} = 105^{\circ}\text{C}$	
		19	30	—		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$	
負荷駆動容量	$Dr(\text{capa})$	400	—	—	mΩ	$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC} = 16$ V	
		520	—	—		$T_{ch} = 105^{\circ}\text{C}$, $V_{CC} = 16$ V	
		580	—	—		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$, $V_{CC} = 16$ V	
過負荷検出電圧 1	$V_{on(OvL)1}$	4.0	5.2	6.4	V		
過負荷検出電圧 2	$V_{on(OvL)2}$	0.45	1	1.6	V		
ターンオン過負荷判定時間	$t_{d(OC)}$	400	—	—	μs		
過熱検出値	T_{th}	150	175	—	$^{\circ}\text{C}$		
過熱検出値ヒステリシス	ΔT_{th}	—	10	—	$^{\circ}\text{C}$		
バッテリー逆接時出力電圧	$V_{ds(\text{rev})}$	—	0.8	0.85	V	$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$	$I_L = -2.0$ A, $V_{CC} = -13.5$ V
		—	0.61	0.66		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$	
GND 端子逆流電流 *1	$-I_{GND}$	—	90	—	mA	$V_{CC} = -13.5$ V	
内部 GND 抵抗 *1	R_{GND}	—	140	—	Ω		
GND 浮き時出力電流 *1	$I_{L(GND)}$	—	—	1	mA	$I_{IN} = 0$ A, $I_{SEN} = 0$ A, $I_{GND} = 0$ A, $I_{IS} = 0$ A	

【注】 *1 設計保証項目: 選別時に試験していません。

3.5.3 Diagnosis Function

(特に指定なき場合は、 $T_{ch} = -40$ to 150°C , $V_{CC} = 9$ to 16 V, $V_{SEN} = 5$ V)

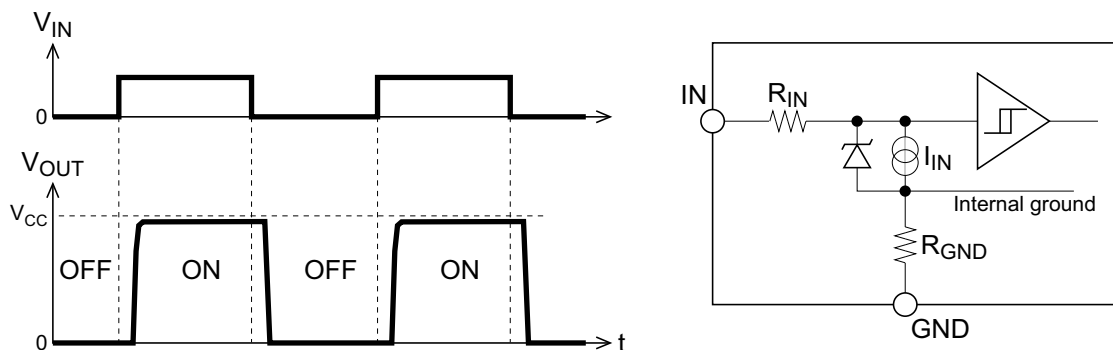
項目	記号	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定条件		
負荷オープン検出電圧	$V_{OUT(OL)}$	2.0	3.2	4.4	V	$V_{IN} = 0$ V		
異常時センス端子出力電圧	$V_{IS,fault}$	5.0	6.2	8.0	V	$V_{IN} = 0$ V, $I_{IS} = 2.5$ mA		
センス端子飽和電流	$I_{IS,lim}$	4	—	—	mA	$V_{IN} = 0$ V		
入力インアクティブ後センス出力安定時間	$t_{d(fault)}$	—	—	1.2	ms	$V_{IN} = 5$ V to 0 V, $V_{OUT} = V_{CC}$		
異常時検出時センス端子電圧出力安定時間	$t_{s(fault)}$	—	—	200	μs	$V_{IN} = 0$ V, $R_{IS} = 2$ kΩ, $V_{OUT} = 0$ to $>V_{OUT(OL)}$		
電流センス比	K_{ILIS}	2250	2525	2800		$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	$I_L = 4.0$ A	$V_{IN} = 5$ V
		2350	2535	2720		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$		
		2350	2500	2650		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$		
		2160	2580	3000		$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	$I_L = 2.2$ A	
		2230	2550	2870		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$		
		2250	2500	2750		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$		
		1950	2675	3400		$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	$I_L = 1.3$ A	
		2150	2600	3050		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$		
		2070	2510	2950		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$		
		2000	4600	7200		$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	$I_L = 40$ mA	
		2500	4700	6900		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$		
		1950	4825	7700		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$		
センス端子電圧飽和電圧	$V_{IS(lim)}$	5.0	6.2	8.0	V	$I_{IS} = 0.5$ mA, $I_L = 3.5$ A		
センス端子リーク電流	$I_{IS(LH)}$	—	—	3	μA	$V_{IN} = 5$ V, $I_L = 0$ A		
センス端子出力不可間センス端子出力リーク電流	$I_{IS(dis)}$	—	—	5	μA	$V_{SEN} = 0$ V, $I_L = 3.5$ A		
入力アクティブ後センス端子出力電流安定時間 (±10%) ^{*1}	$t_{sIS(ON)}$	—	—	300	μs	$V_{IN} = 0$ to 5 V, $R_L = 6.8$ Ω, $R_{IS} = 5$ kΩ		
負荷変化後センス端子出力電流安定時間 (±10%) ^{*1}	$t_{sIS(LC)}$	—	—	50	μs	$V_{IN} = 5$ V, $R_{IS} = 5$ kΩ, $I_L = 2$ A to 3.5 A		
センス電流出力安定時間	$t_{sIS(SEN)}$	—	—	10	μs	$V_{SEN} = 0$ V to 5 V, $V_{IN} = 0$ V, $R_{IS} = 5$ kΩ, $V_{OUT} > V_{OUT(OL)}$		
センス電流消弧時間 ^{*1}	$t_{dIS(SEN)}$	—	—	10	μs	$V_{SEN} = 5$ V to 0 V, $V_{IN} = 0$ V, $R_{IS} = 5$ kΩ, $V_{OUT} > V_{OUT(OL)}$		

【注】 *1 設計保証項目: 選別時に試験していません。

3.6 機能概要

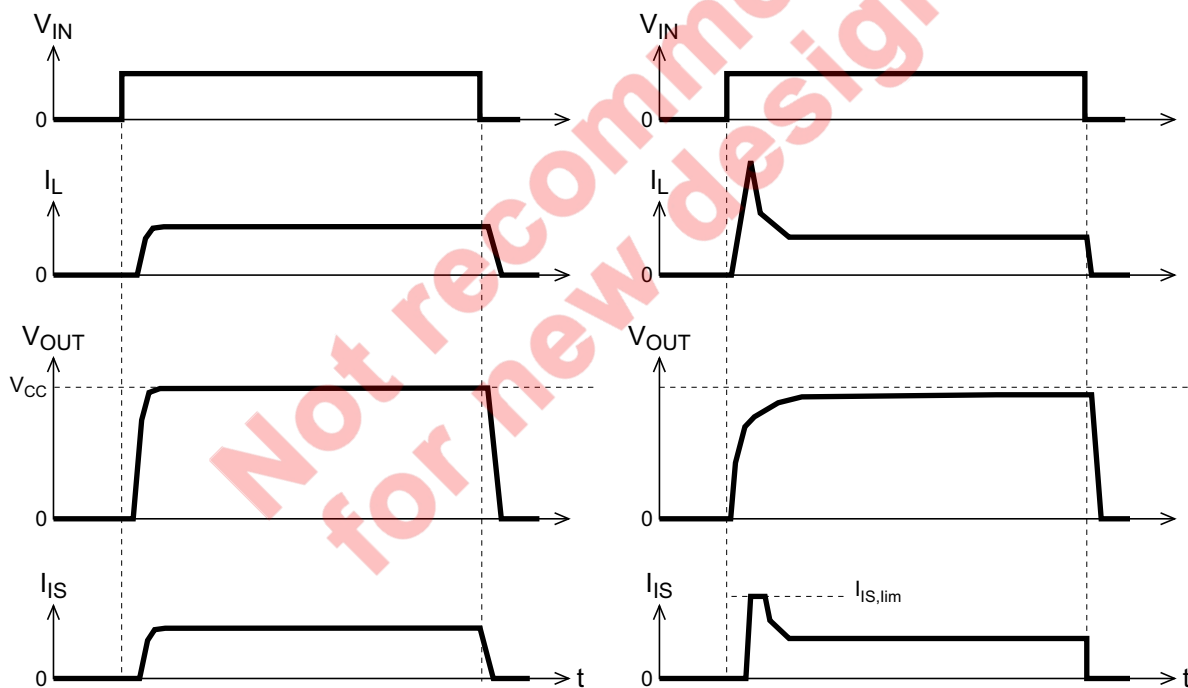
3.6.1 ドライバ回路 (On-Off制御)

入力端子電圧が V_{IH} を超えると、ハイサイド出力がターンオンします。入力端子がオープンあるいは、入力端子電圧が V_{IL} 未満の場合、ハイサイド出力はターンオフします。しきい値は $V_{IH\ min}$ 小値と $V_{IL\ max}$ の間にあり、ヒステリシスを設けています。IN 端子は定電流源によりプルダウンされています。

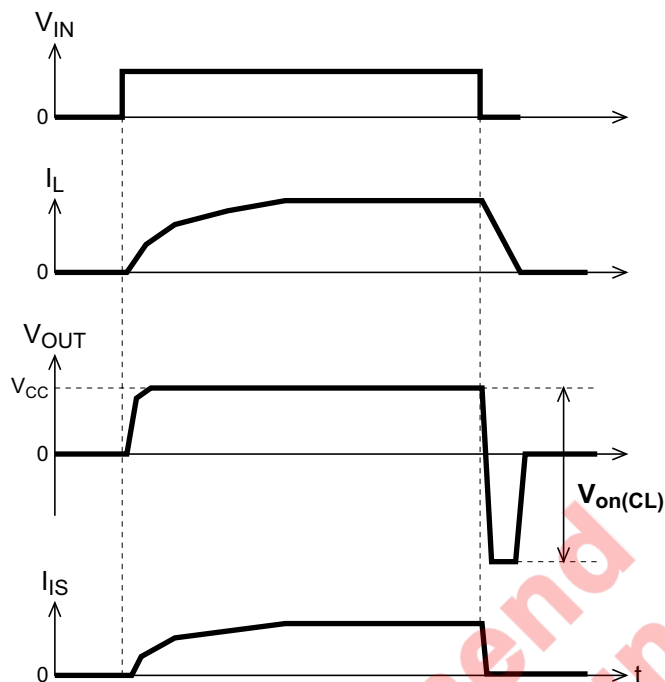


抵抗負荷を駆動する場合

ランプを駆動する場合



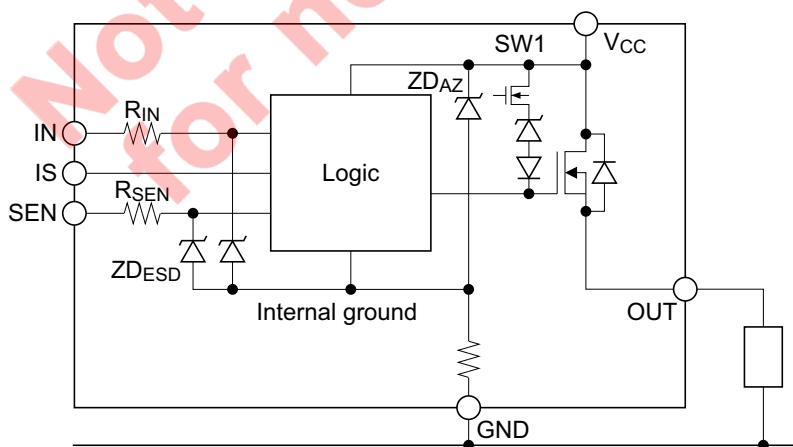
L 負荷を駆動する場合



ダイナミッククランプ回路はL 負荷オフ時のみ動作します。OUT 端子にL 負荷が接続された状態で、ターンオフした時 OUT 端子電位は 0V 以下に降下します。この時、SW1 のゲート電位は GND 電位になります。SW1 のソース電位 (=出力 MOS のゲート電位) は、OUT 端子電位の降下に伴い、0V 以下に降下します。

これによって SW1 はターンオンし、クランプダイオードは出力 MOS のゲートに接続され、ダイナミッククランプ回路が有効になります。

VCC 端子に過電圧が印加された場合、SW1 のゲート電位とソース電位は共に GND 電位となります。SW1 はターンオンせず、クランプダイオードは出力 MOS のゲートに接続されず、ダイナミッククランプ回路は有効になりません。



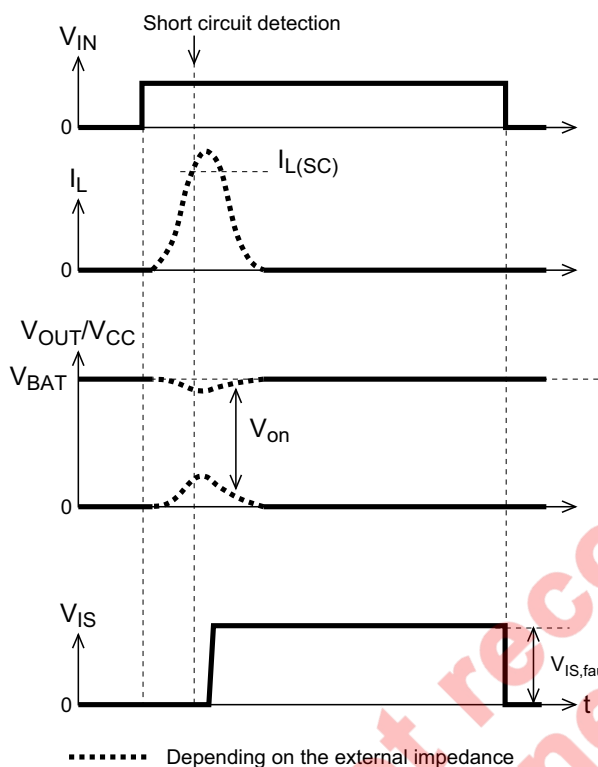
3.6.2 負荷ショート保護機能

Case 1: 過負荷 (含む負荷ショート) 状態時に IN 端子が HIGH になった場合

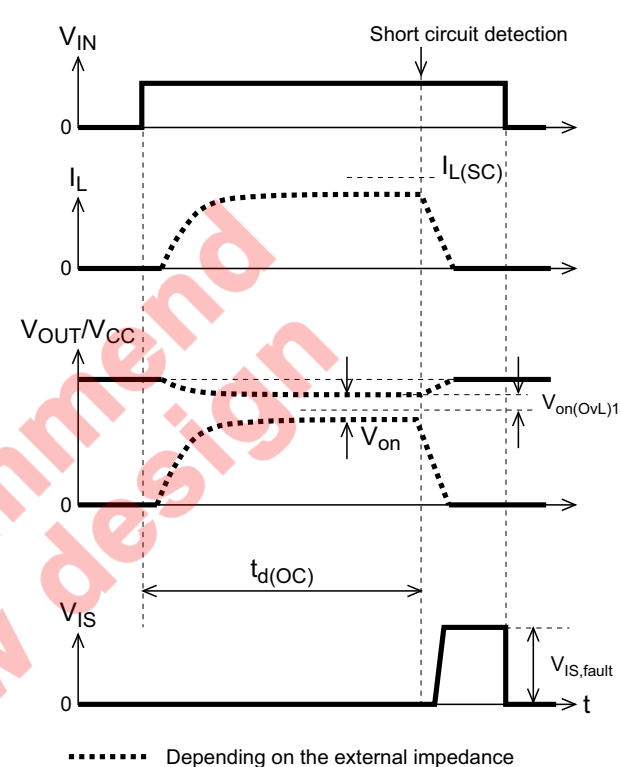
(a)、(b)を検出すると自動的に出力をシャットダウンします。センス端子電圧は $V_{IS, fault}$ 固定されます。入力を介してリセットされるまでシャットダウン状態を保持します。(c)を検出した場合、出力はシャットダウンします。冷却後、出力は自動的にリスタートします。

- (a) $I_L > I_{L(SC)}$
- (b) $t_{d(OC)}$ 経過後 $V_{on} > V_{on(OvL)1}$
- (c) $T_{ch} > T_{th}$

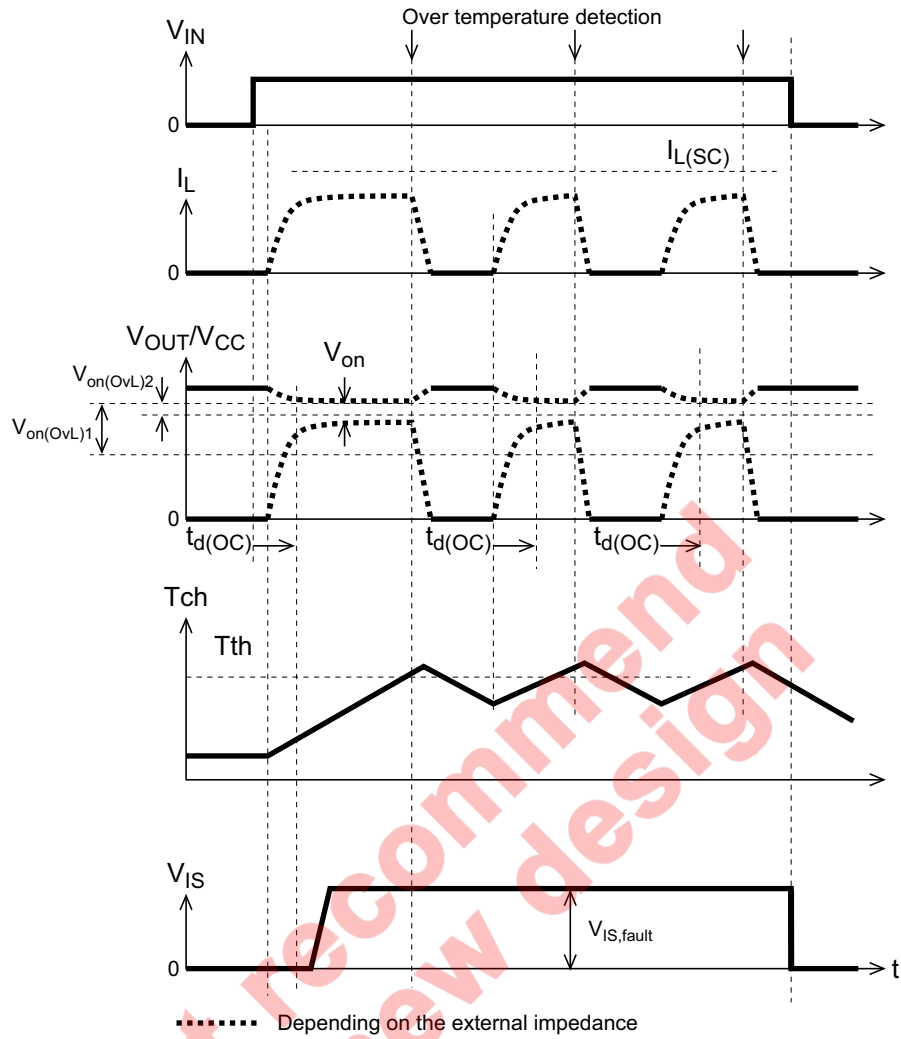
Case 1-(a) $I_L > I_{L(SC)}$



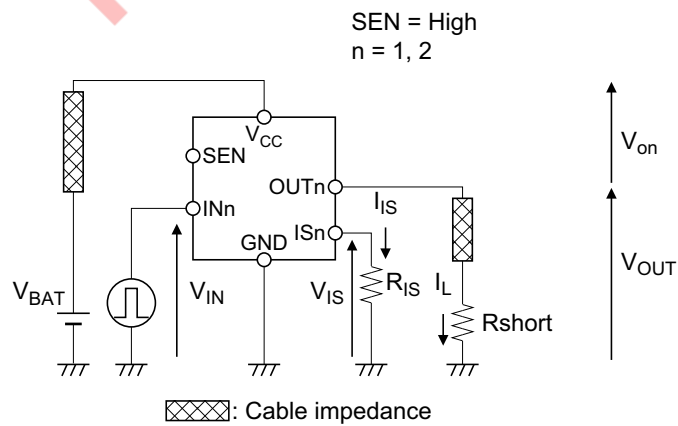
Case 1-(b) $V_{on} > V_{on(OvL)1}$, $t_{d(OC)}$ 経過後



Case1-(c) $T_{ch} > T_{th}$



(Evaluation circuit)

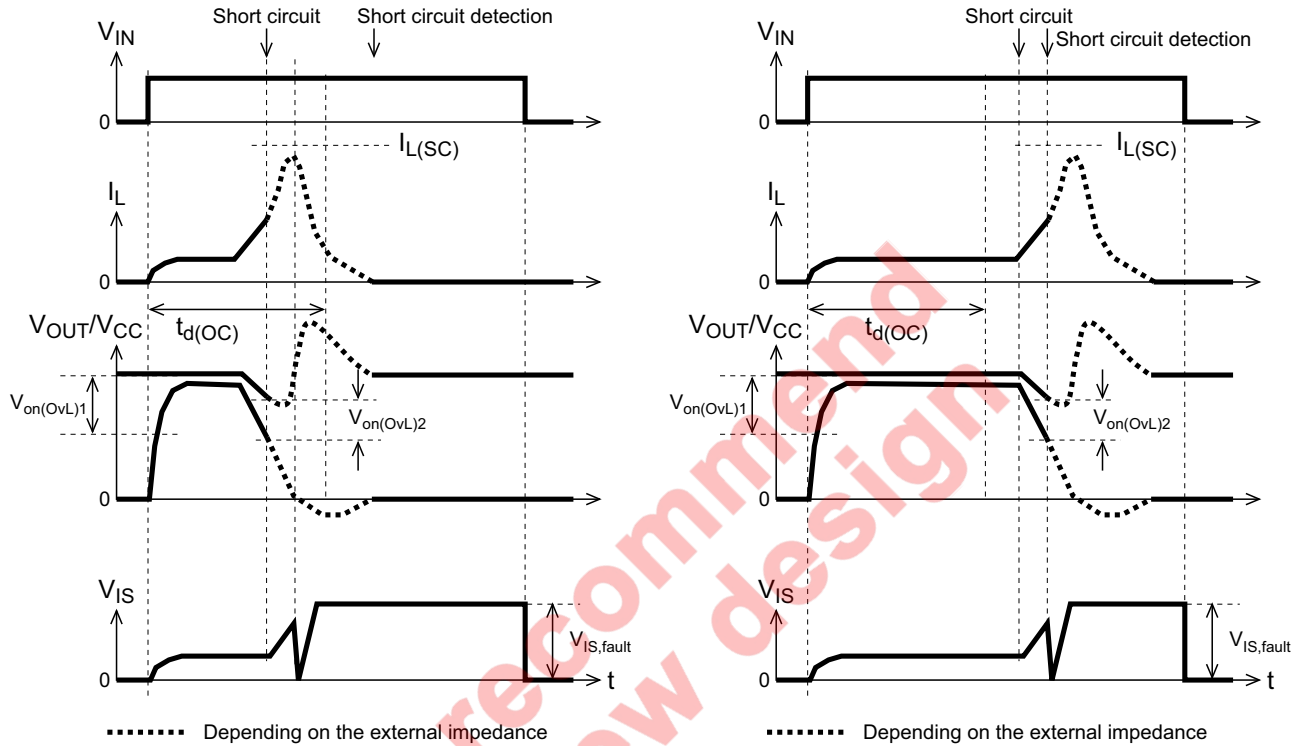


Case 2: 出力 ON 状態時に負荷ショートが発生した場合

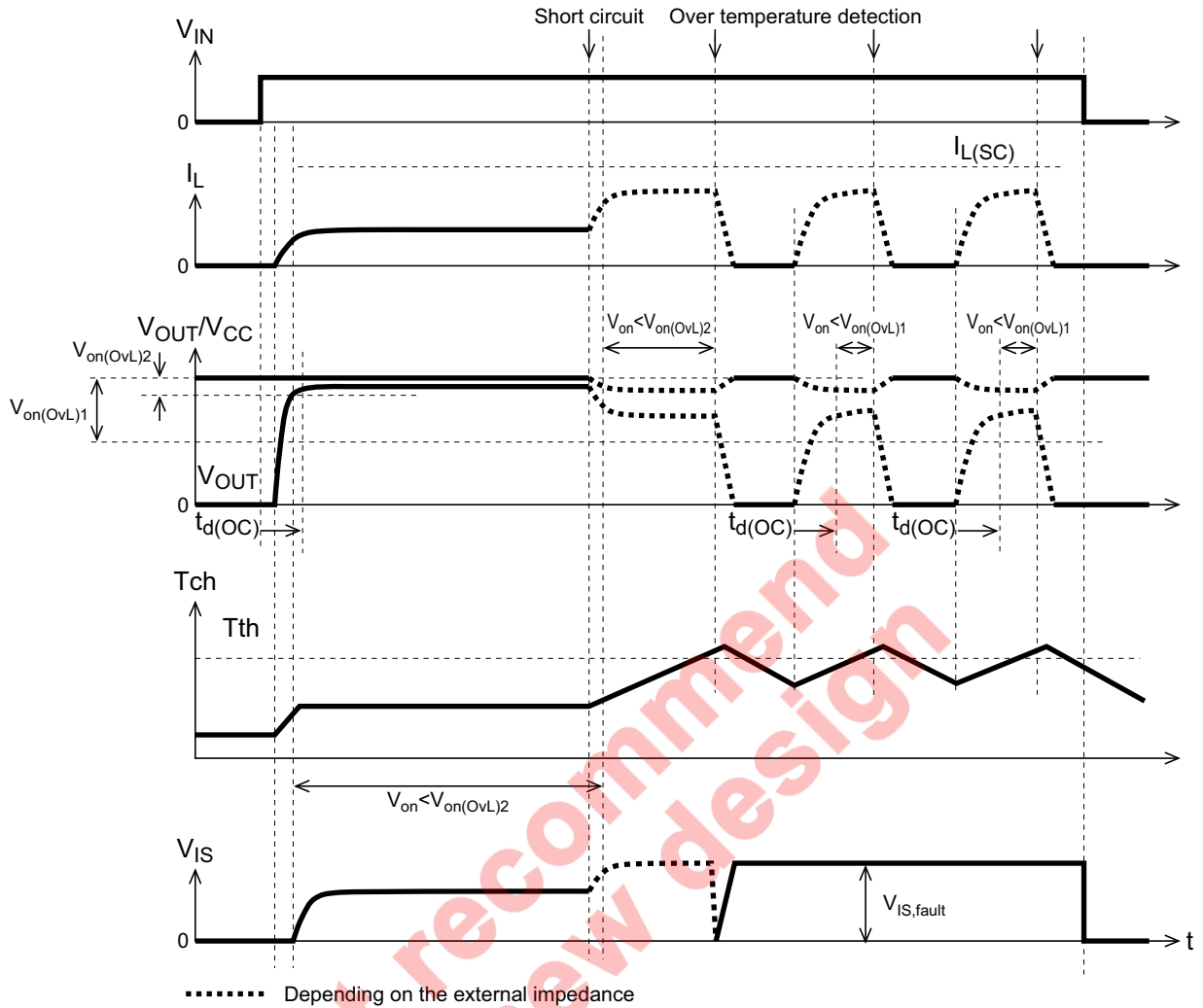
(a)を検出すると自動的に出力をシャットダウンします。(a)を検出する値は、 $V_{on} < 1V(V_{on(OvL)2})$ となることで有効となります。(a)を検出する値と(a)を有効とする値にはヒステリシスを持たせません。センス端子は $V_{IS, fault}$ に固定されます。入力を介してリセットされるまでシャットダウン状態を保持します。(c)を検出した場合、出力はシャットダウンします。冷却後、自動的に出力は ON します。

- (a) $V_{on} < V_{on(OvL)2}$ 検出後 $V_{on} > V_{on(OvL)2}$
- (b) $T_{ch} > T_{th}$

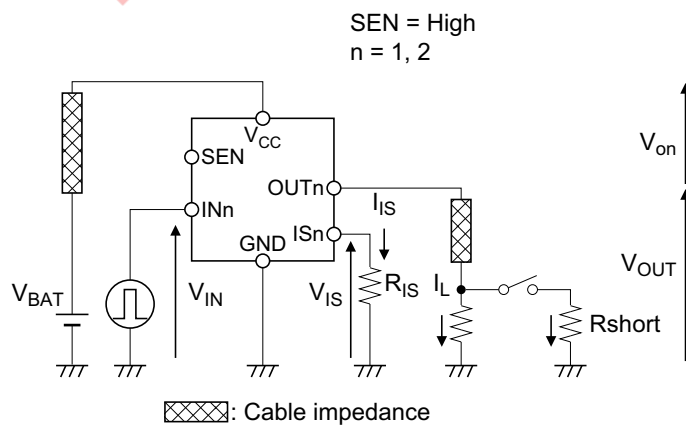
Case 2-(a) $V_{on} > V_{on(OvL)2}$, $V_{on} < V_{on(OvL)2}$ 経過後



Case2-(b) Tch > Tth

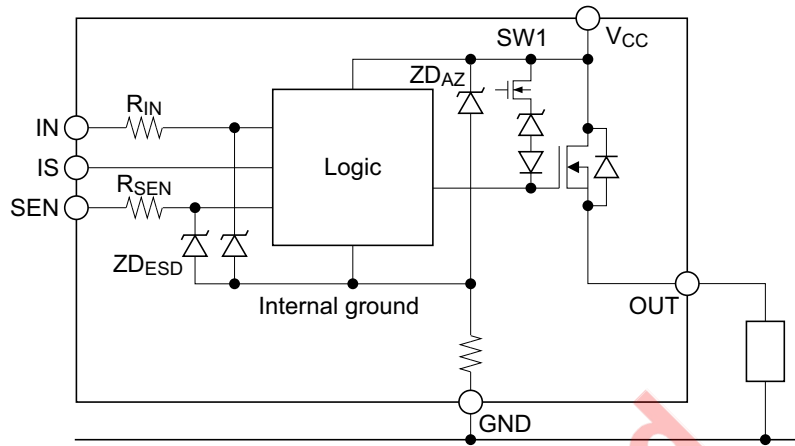


(Evaluation circuit)



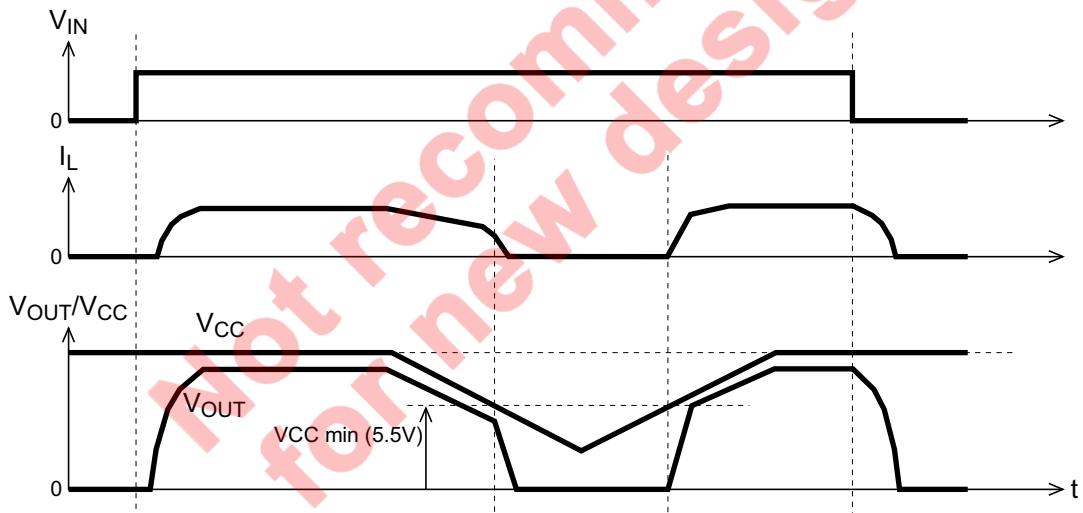
3.6.3 過電圧印加時動作

電源電圧が V_{CC4} 以上印加された場合、制御部は電源ダイオード ZD_{AZ} によってクランプされ保護されます。制御部に流れる電流は内蔵 GND 抵抗で制限されます。この時内部 GND が浮くことにより、入力回路からはオフ信号が出力され、出力 MOS はターンオフもしくはオフをキープします。印加される電圧が出力 MOS の耐圧を超えた場合、特性劣化・故障を起こす可能性があります。



3.6.4 低電源電圧時動作

電源電圧 (V_{CC})、 $V_{CC \text{ min}}$ (5.5V) を下回ると、出力をシャットダウンします。電源電圧 (V_{CC})、 $V_{CC \text{ min}}$ (5.5V) を上回ると、出力は自動的に ON します。電圧降下によるシャットダウン後は、オフ状態を保持します。



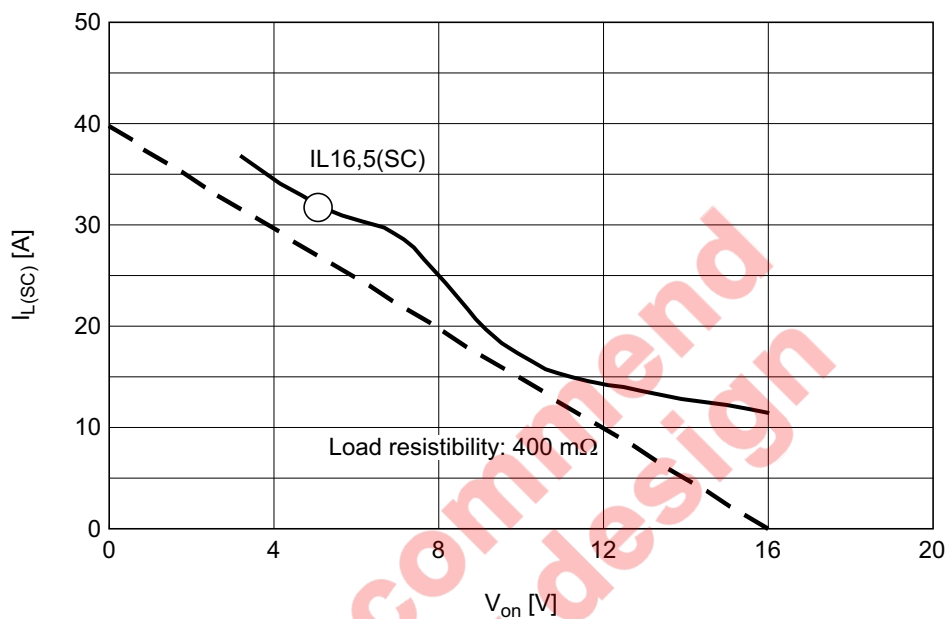
3.6.5 グランド浮き保護

デバイスの GND 接続が切断され、負荷を介して GND に接続されている場合、デバイスは V_{IN} の状態に応じてオンを保持するか、安全にオフするか、オフを保持します。

3.6.6 負荷駆動能力

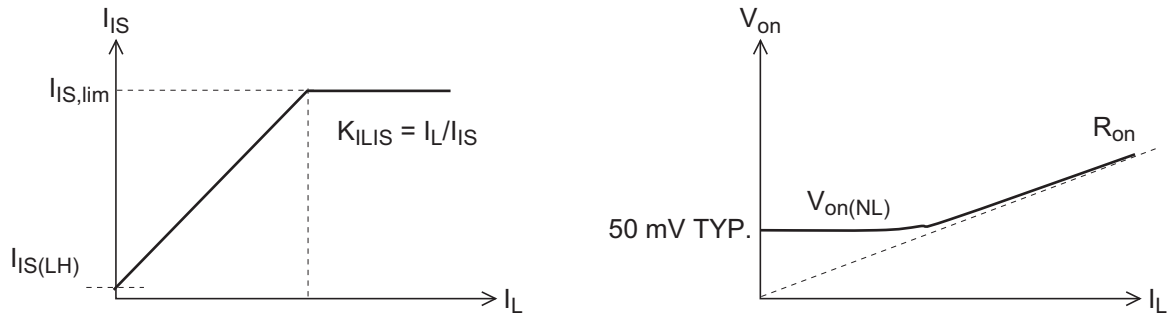
μPD166013 は、合計 400mΩ の負荷（負荷抵抗、ワイヤハーネス、コネクタの接続抵抗、基板配線抵抗含む）を駆動可能です。（ $V_{CC} = 9 \sim 16V$ 、 $T_{ch} = 25^\circ C$ 時）

負荷ショート時のロバスト性向上のために、負荷ショート検出電流値は、 V_{CC} 電圧、 V_{on} 電圧に依存する特性としています。

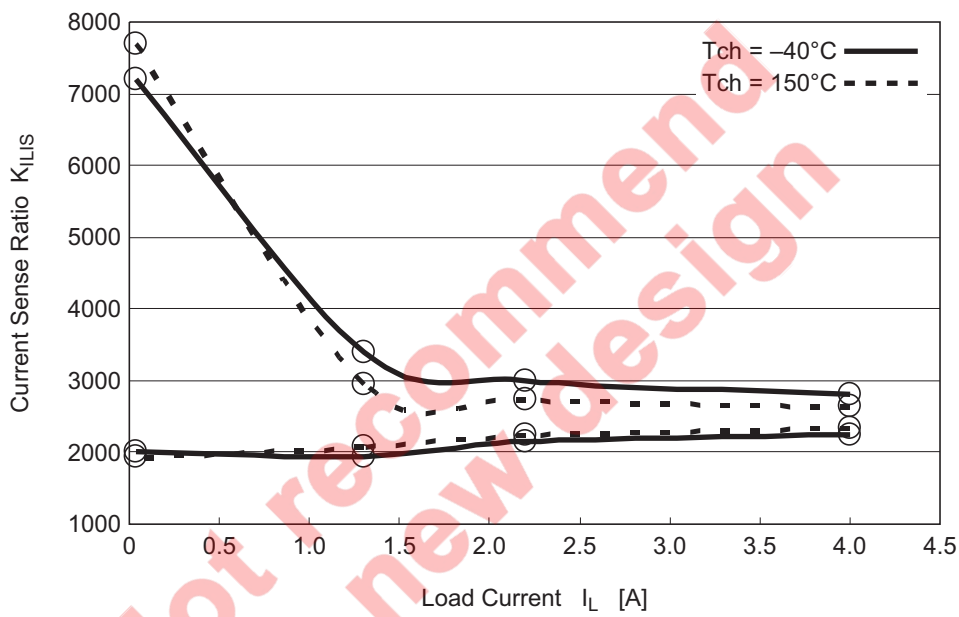


Not recommended for new design

3.6.7 センス電流出力

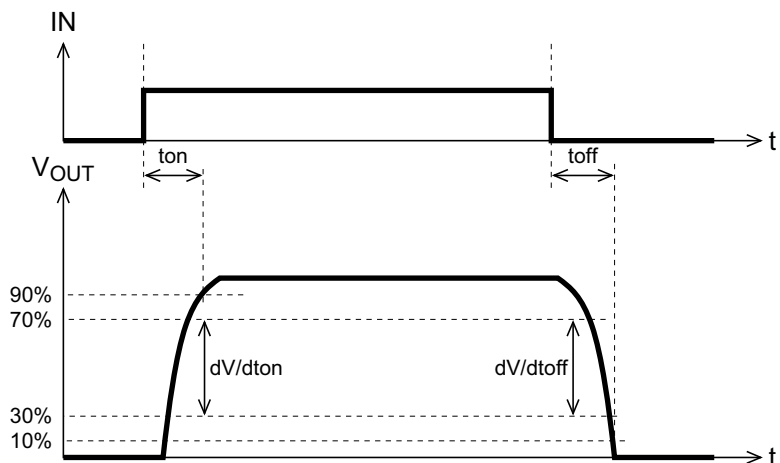


Current Sense Ratio



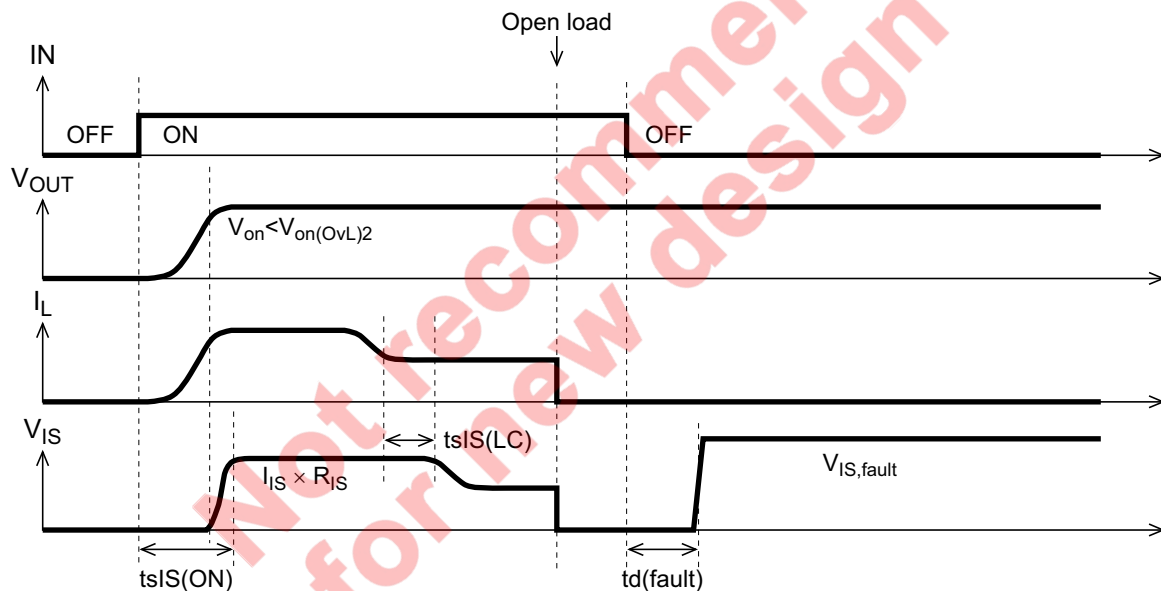
3.6.8 測定条件

OUT 端子スイッチング波形

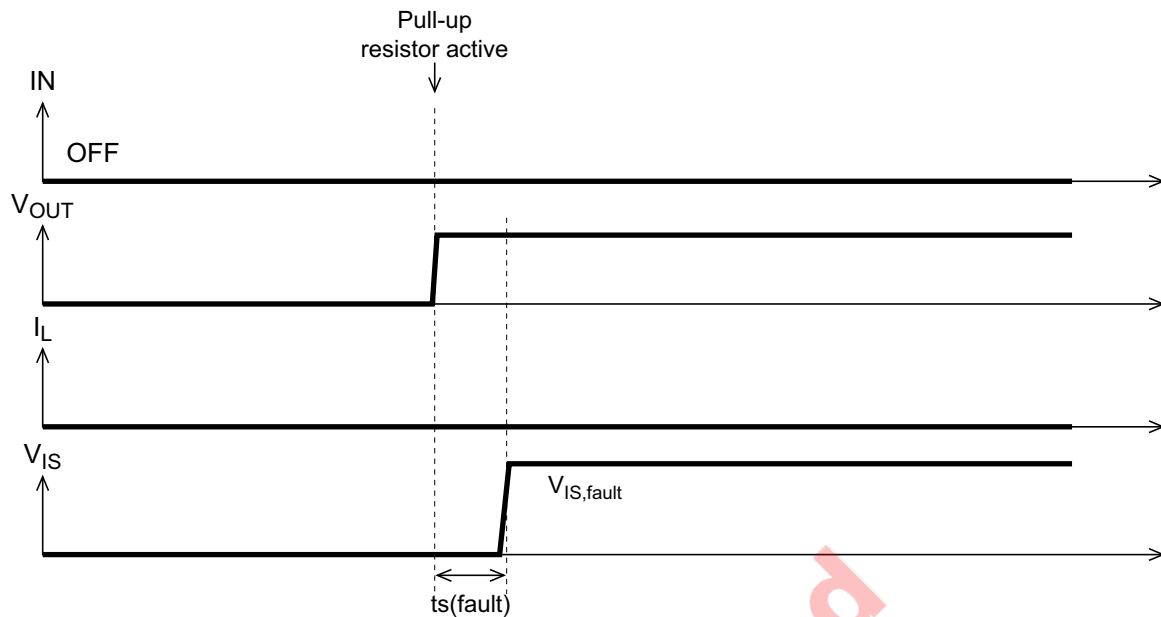


3.6.9 自己診断出力

- 通常動作中に負荷オープン (プルアップ抵抗オン)



- 負荷オープン時にプルアップ抵抗をオフ→オン



3.6.10 真理値表

	SEN	INPUT	OUTPUT	Diagnostic Output
通常動作	H	H	V _{CC}	I _{IS} = I _L /K _{ILIS}
	H	L	L ^{*1}	L ^{*2}
地絡	H	H	L ^{*1}	V _{IS,fault}
	H	L	L ^{*1}	L ^{*2}
天絡	H	H	V _{CC}	<I _{IS} = I _L /K _{ILIS}
	H	L	V _{CC}	V _{IS,fault}
過熱検出	H	H	L ^{*1}	V _{IS,fault} ^{*3}
	H	L	L ^{*1}	L ^{*2}
負荷オープン	H	H	V _{CC}	L ^{*2}
	H	L	Hi-Z	V _{IS,fault} in case of OUT>V _{OUT(OL)}

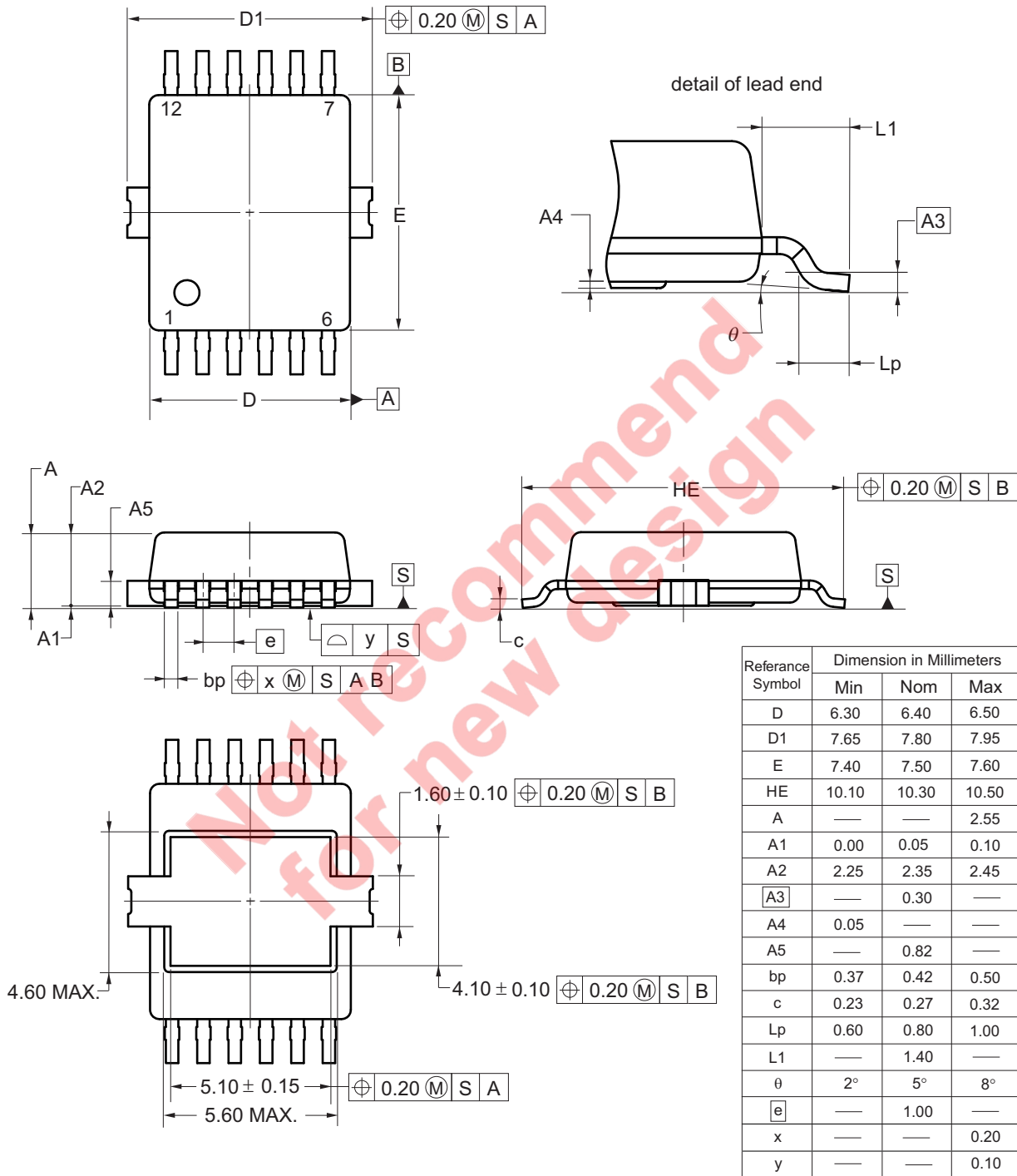
【注】 *1 OUT 端子が負荷を介して GND に接続されている場合。

*2 IS 端子が抵抗を介して GND に接続されている場合。

*3 サーマルシャットダウン開始後、入力信号がアクティブの場合、V_{IS,fault} 出力は IS 端子にて保持されます。

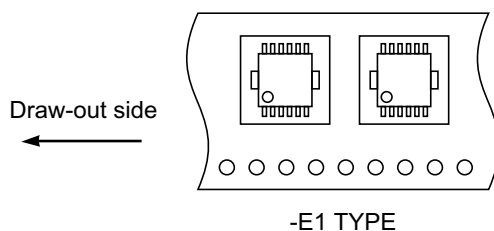
3.7 外形寸法図 (Unit: mm)

JEITA Package Code	RENESAS Code	Previous Code	MASS (TYP.) [g]
-	PRSP0013FA-A	P12S1-100-111	0.4



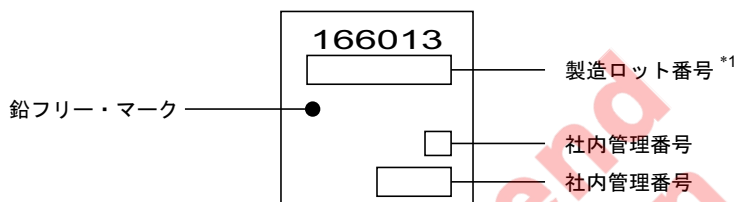
3.8 テーピング仕様

キャリア・テープ内のデバイスの向きは1種類 (E1) です。

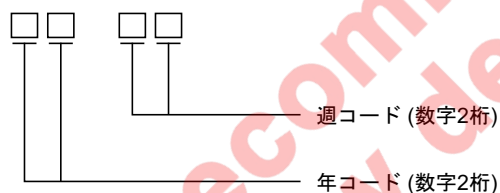


3.9 捺印仕様

この図面は捺印項目と配置を示しています。ただし字形、大きさおよび位置の詳細を示すものではありません。



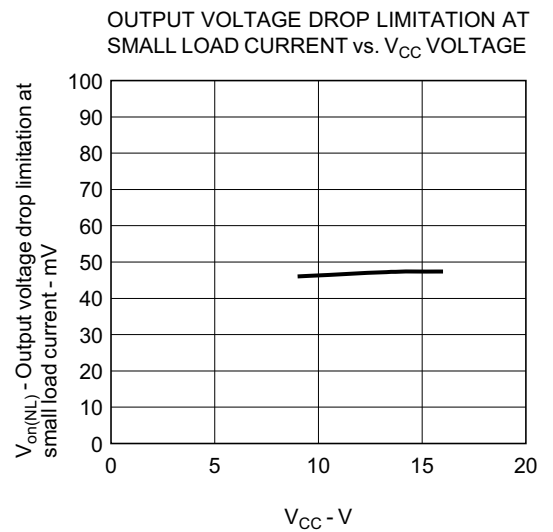
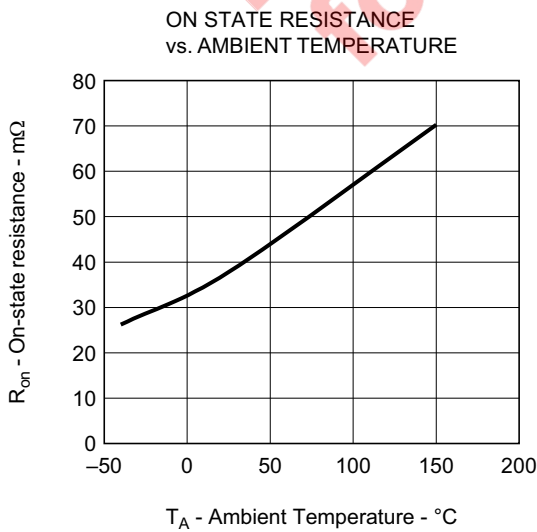
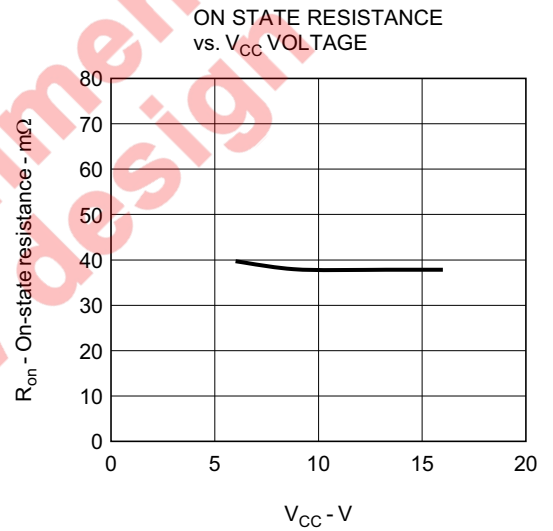
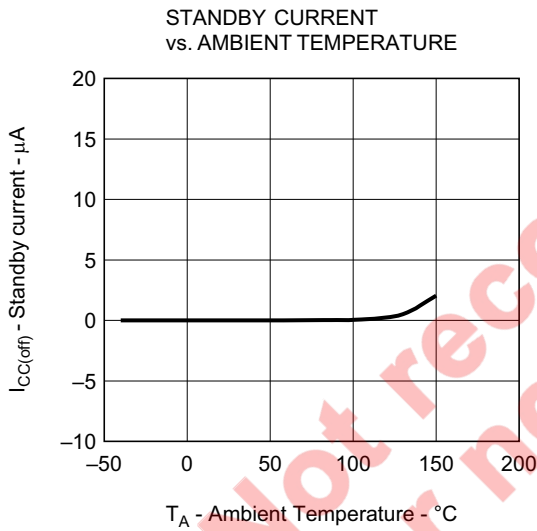
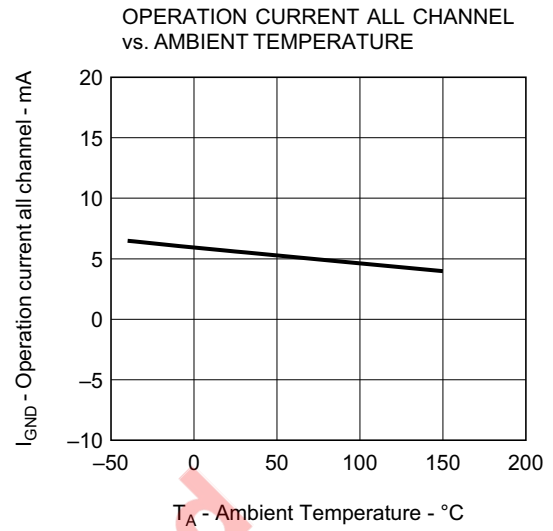
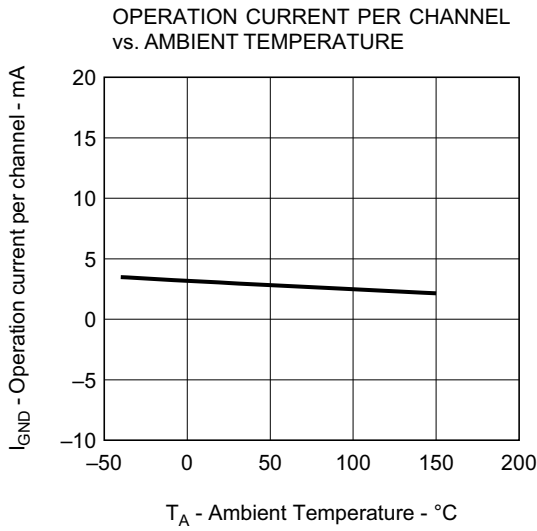
【注】*1. ロット番号の構成

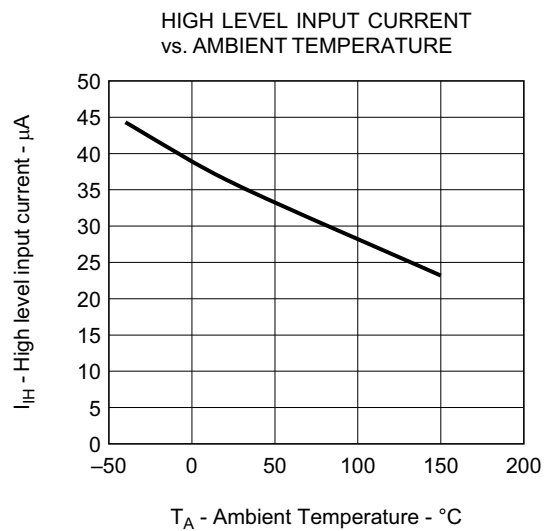
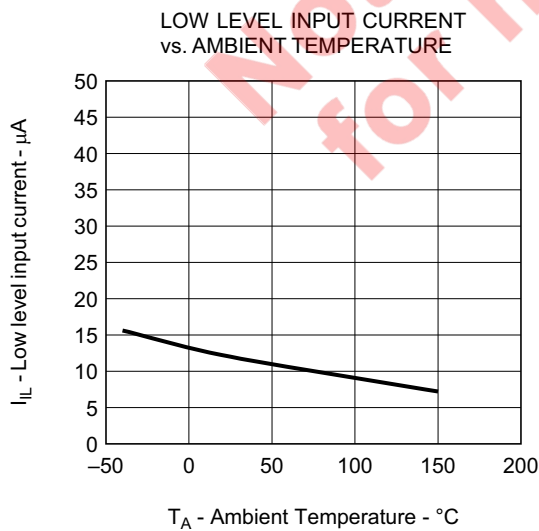
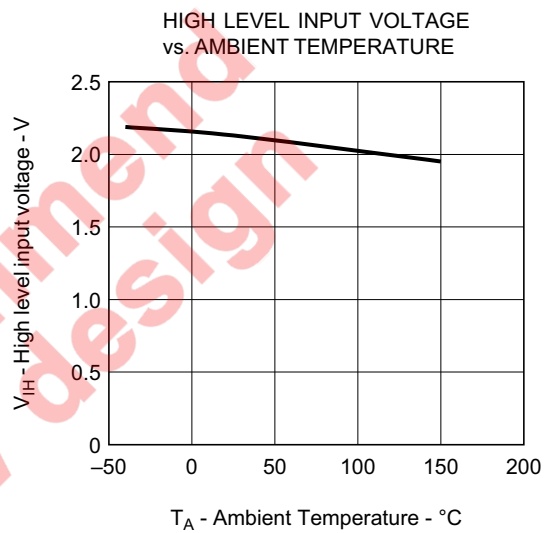
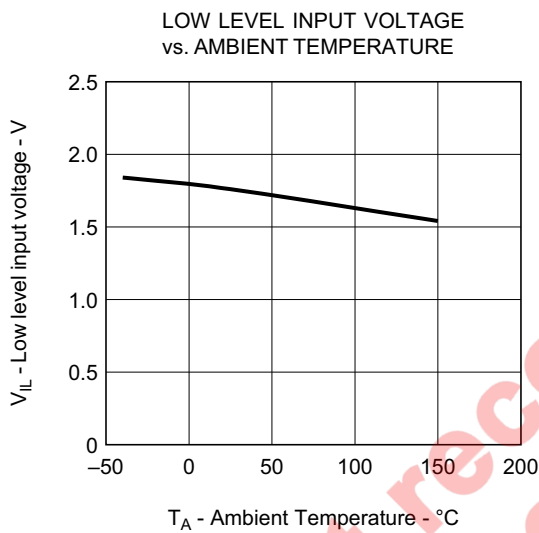
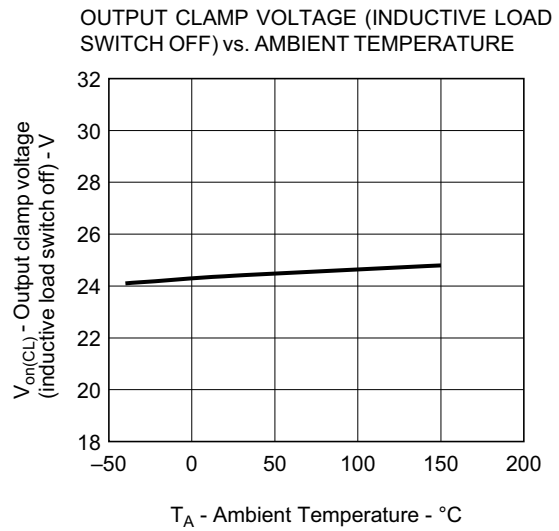
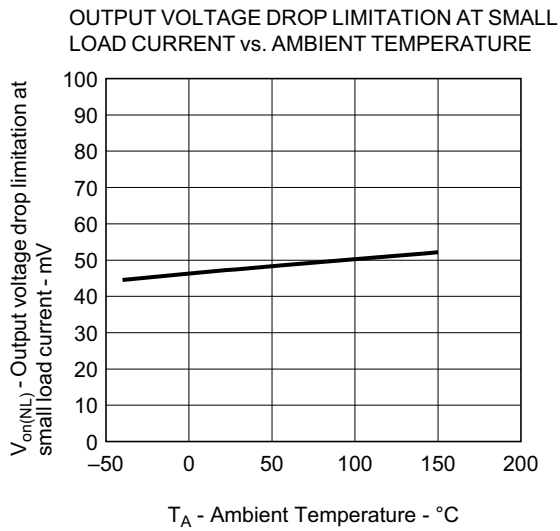


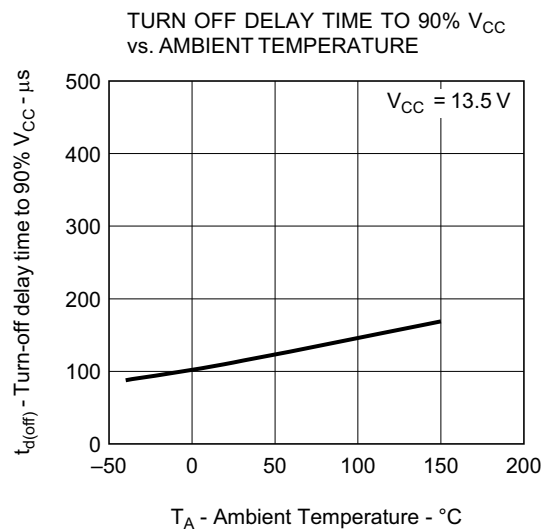
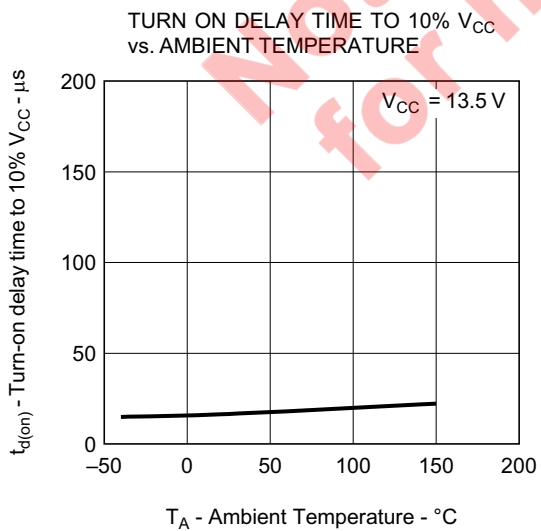
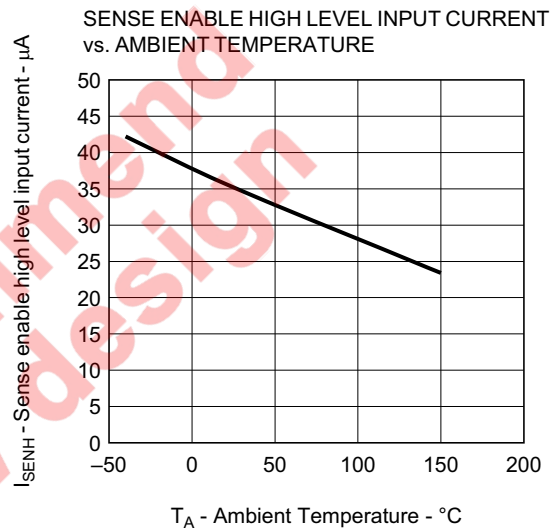
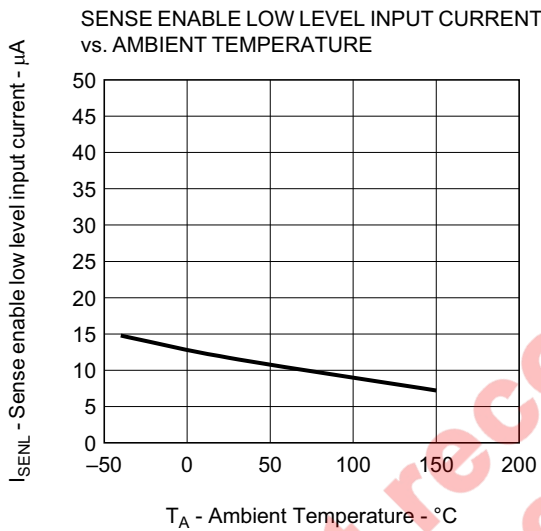
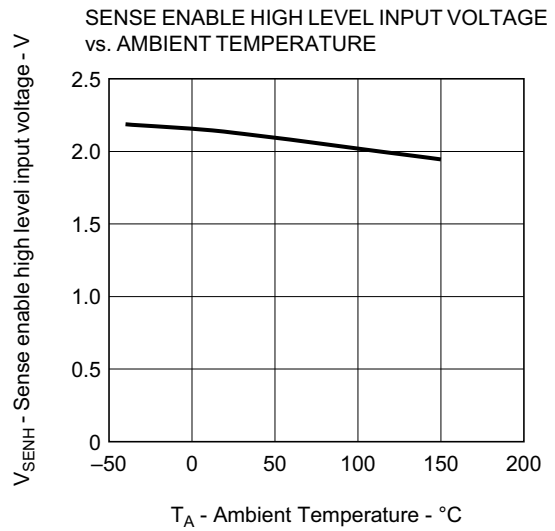
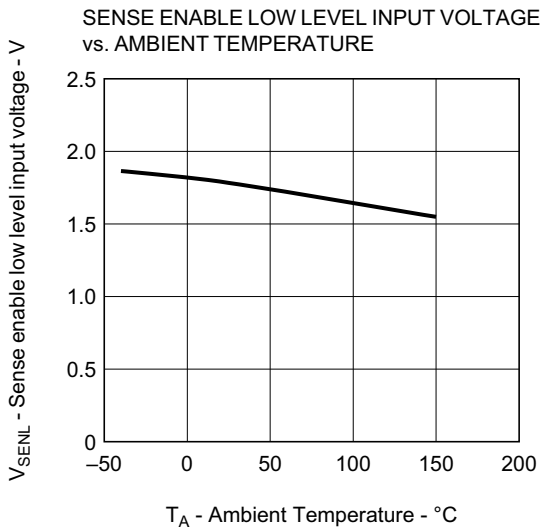
Not recommended for new design

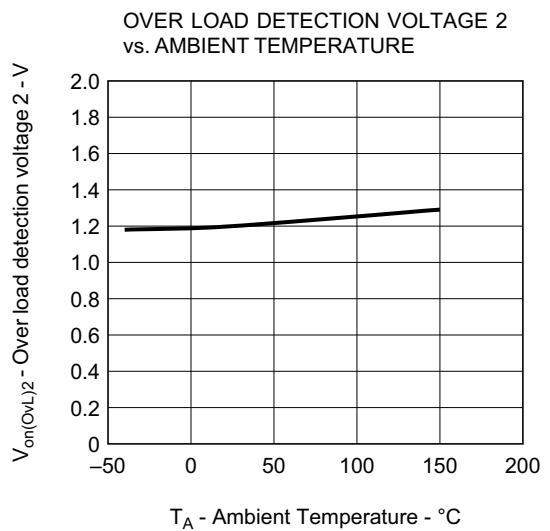
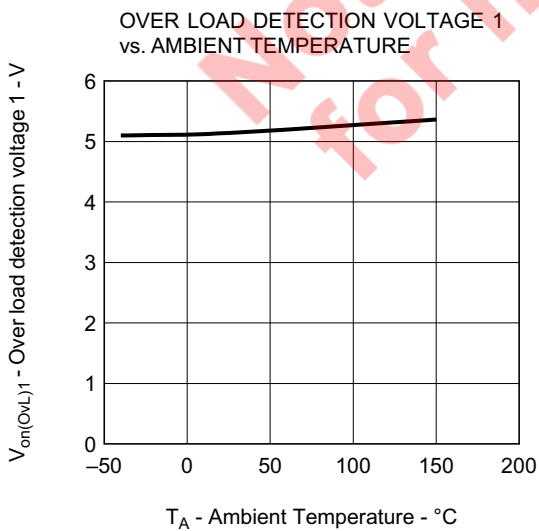
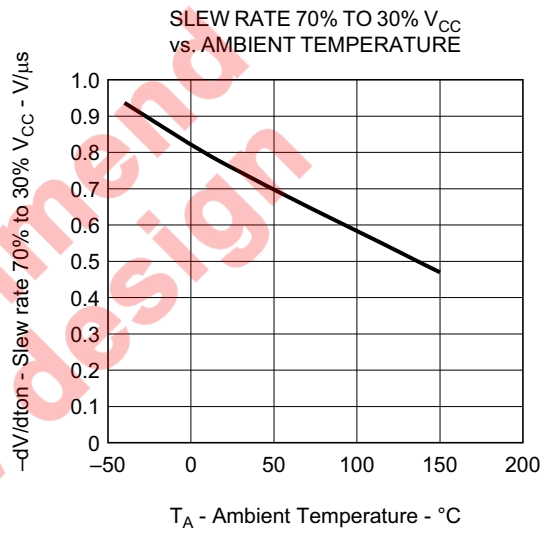
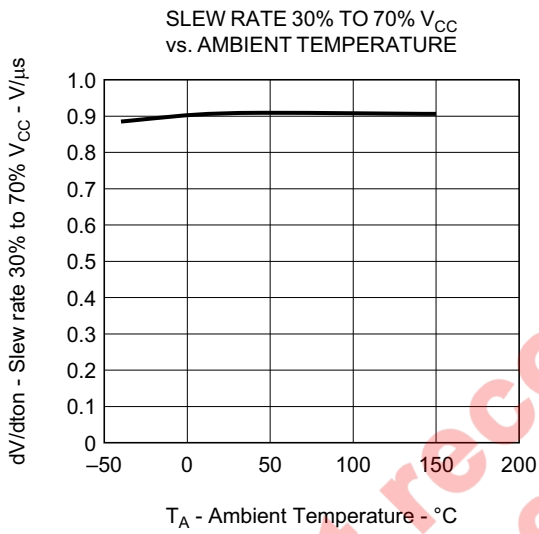
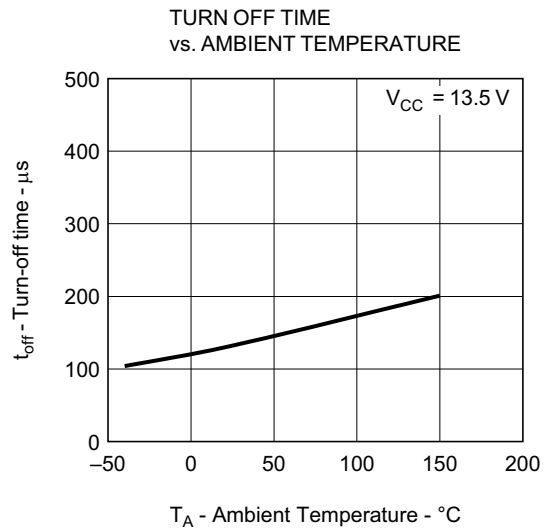
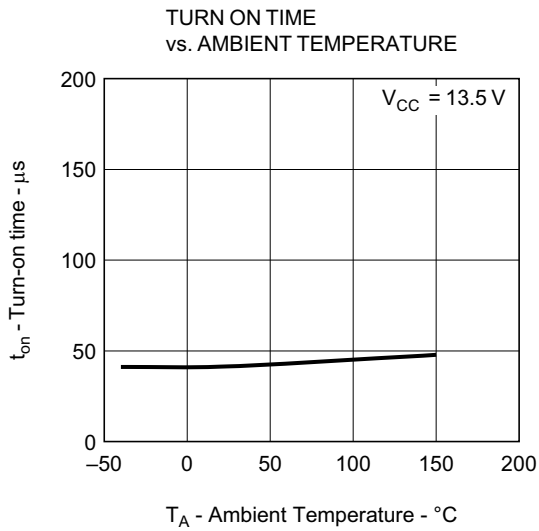
4. 特性曲線

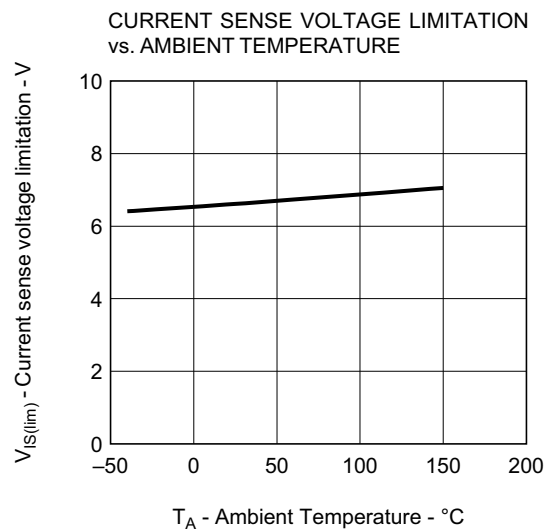
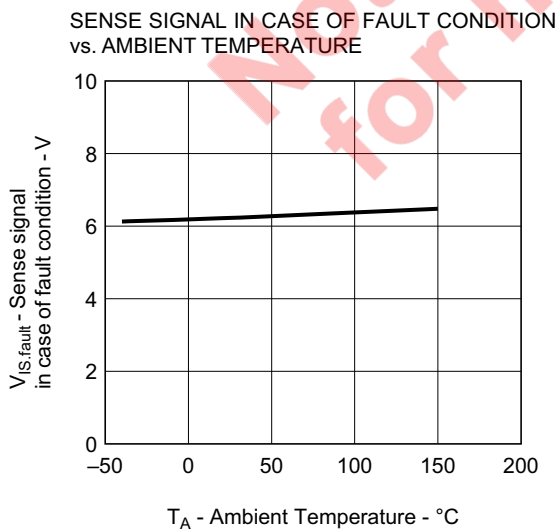
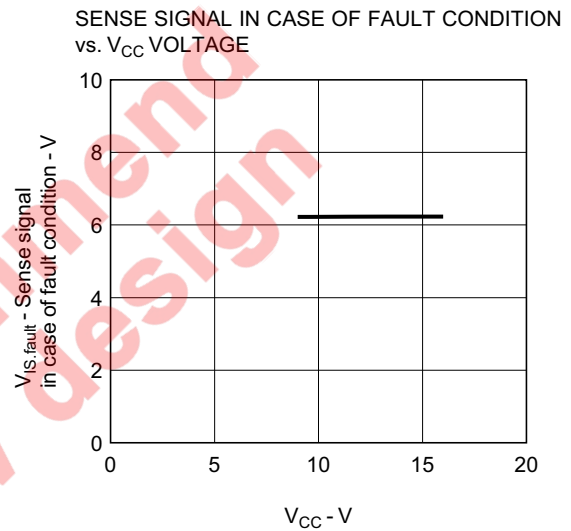
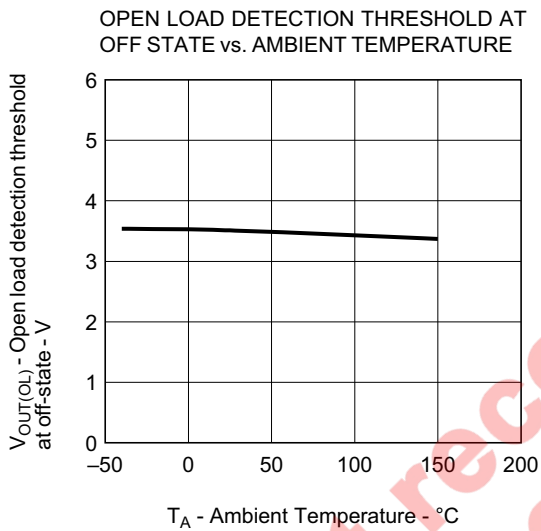
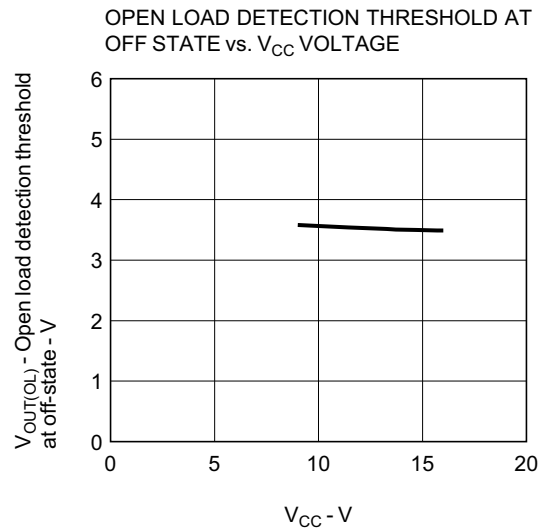
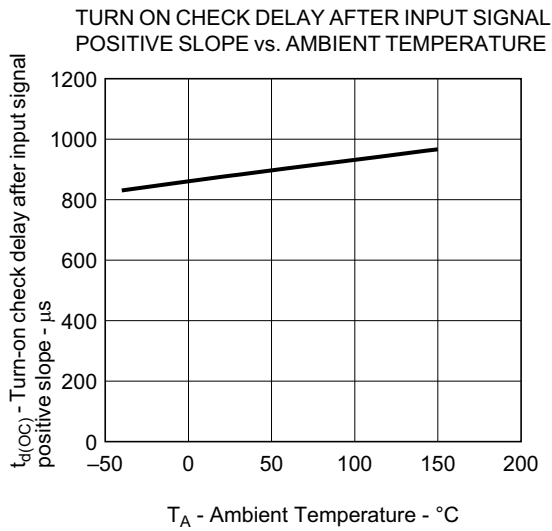
(特に指定なき場合は、 $T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC} = 12\text{ V}$)

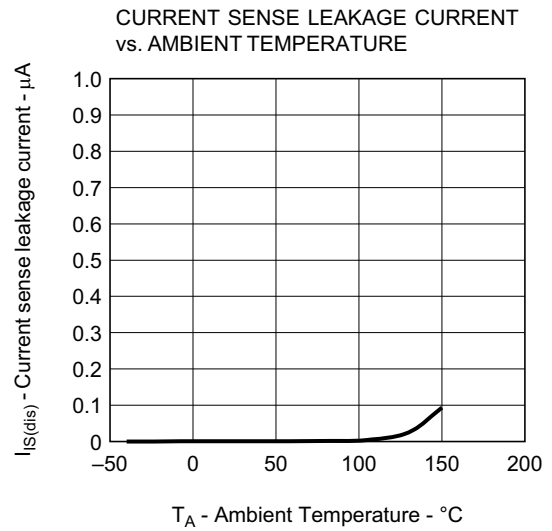
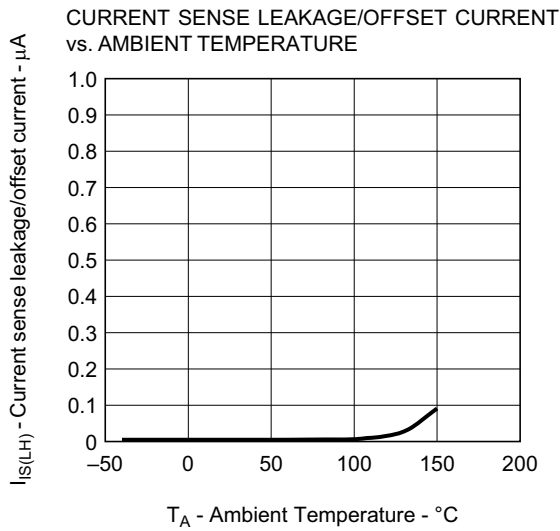




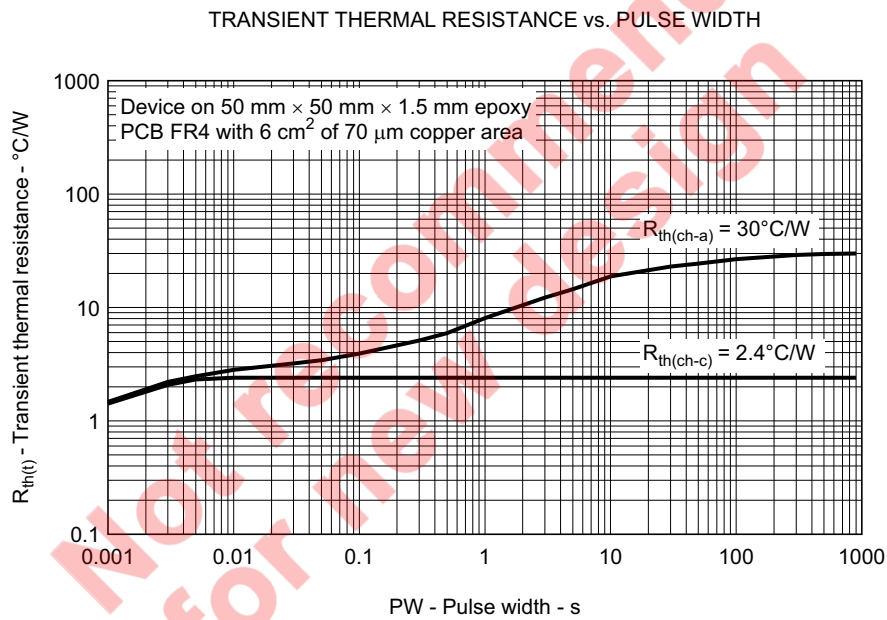




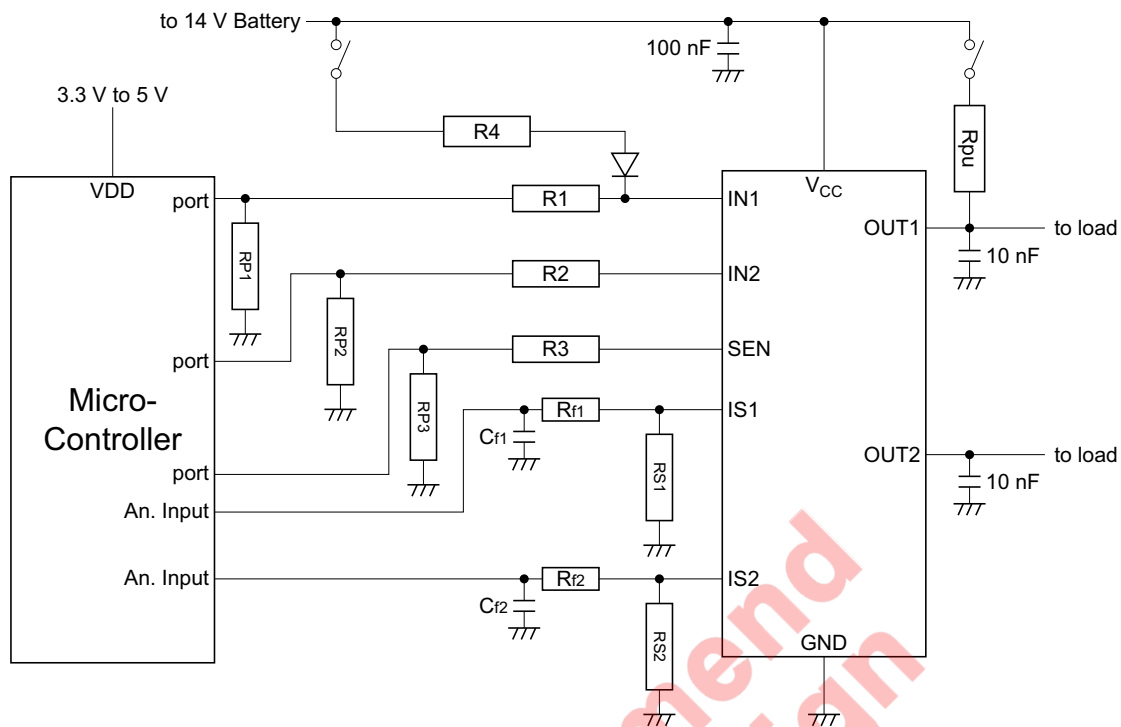




5. 過渡熱抵抗特性



6. アプリケーション例



【注】 R4はチャンネル1のリンプ・ホーム・モード用です。R4使用時、RP1も必要になります。

Not recommended for new design

改訂記録	μPD166013T1J データシート
------	---------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2012.08.23	—	初版発行

Not recommend
for new design

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

ご注意書き

1. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器・システムの設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因して、お客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
3. 本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
標準水準： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、
家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、
防災・防犯装置、各種安全装置等
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図しない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っていません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
8. 当社製品の環境適合性等の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合せください。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、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、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、当社は、一切その責任を負いません。
9. 本資料に記載されている当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。また、当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にてご負担して頂きますのでご了承ください。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。

注1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注1において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



ルネサス エレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所・電話番号は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

(03)5201-5307

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。

総合お問合せ窓口：<http://japan.renesas.com/contact/>