

μPD166017T1F

R07DS0704JJ0100

Rev.1.00

2012.04.26

インテリジェント・パワーデバイス

1. 概要

1.1 機能

μPD166017は6 mΩ シングル Nチャネル ハイサイド ドライバです。TO252パッケージを採用し、省スペース設計に寄与します。負荷のハイサイド駆動用途に最適な保護・自己診断機能内蔵を内蔵しています。

1.2 特長

- 低オン抵抗: 6mΩ (T_{ch} = 25°C MAX.)
- 小型パッケージ: JEDEC 5-pin TO-252
- チャージポンプ回路内蔵
- 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
- 低電圧時出力遮断
- バッテリ逆接時保護機能 (自己ターンオン N-ch MOSFET)
- AEC-Q100 準拠
- RoHS 指令適合純錫めっき

1.3 用途

- PWM コントロールを備えた白熱ライトバルブ制御 (55 ~ 65W)
- L 負荷、抵抗や容量など 14V 系負荷のスイッチング
- リレーまたはヒューズの置き換え

2. 製品ラインアップ

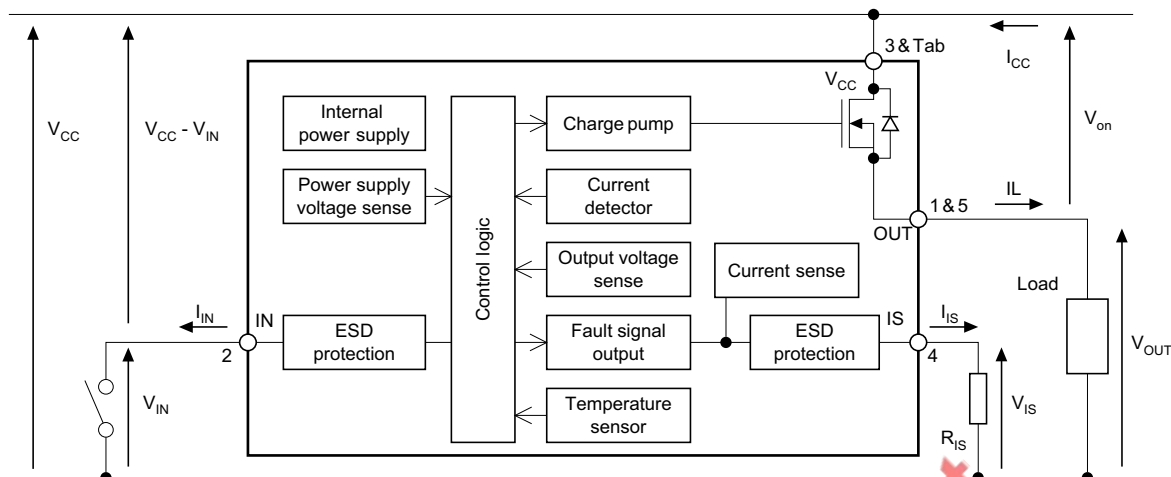
型名	リードめっき仕様	梱包仕様	パッケージ
μPD166017T1F-E1-AY ^{*1}	Pure Mate Sn	Tape 2500 p/reel	5-pin TO-252 (MP-3ZK)

【注】 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。) MSL: 3, profile acc. J-STD-20C

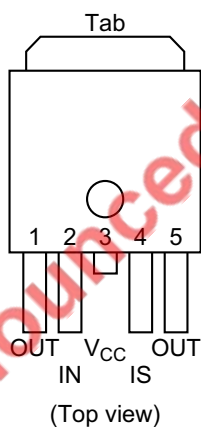
【注】 本資料記載の内容は、本資料発行時点のものであり、今後、変更される可能性があります。

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 No.	端子名	機能	推奨接続
1	OUT	出力端子	1ピンと5ピンは外部で接続してください。
2	IN	入力端子: GNDに接続することでONします	バッテリー逆接時保護機能を使用する場合は「バッテリー接続時損失」を参照してください。
3/Tab	V _{CC}	電源供給端子: タブ部と3ピンは内部で接続されています	V _{CC} —GND間に100nFを接続してください。
4	IS	センス電流出力端子: 自己診断信号出力	センス電流出力機能未使用時は抵抗を介してGNDに接続してください。
5	OUT	出力端子	1ピンと5ピンは外部で接続してください。

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		
電源電圧 (ロードダンプ時)	V_{CC2}	42	V	$R_I = 1 \Omega, R_L = 1.5 \Omega, R_{IS} = 1 \text{ k}\Omega, t_d = 400 \text{ ms}$	
電源電圧 (バッテリー逆接時)	$-V_{CC}$	-16	V	$R_L = 1.5 \Omega, 1 \text{ min.}$	
出力電流 (負荷ショート保護時)	$I_{L(SC)}$	Self limited	A		
許容損失 (DC)	P_D	1.2	W	$T_A = 85^{\circ}\text{C}$, Device on 50 mm × 50 mm × 1.5 mm epoxy PCB FR4 with 6 cm ² of 70 μm copper area	
IN 端子入力電圧	V_{IN}	$V_{CC} - 28$	V	DC	
		$V_{CC} + 14$		At reverse battery condition, $t < 1 \text{ min.}$	
IS 端子入力電圧	V_{IS}	$V_{CC} - 28$	V	DC	
		$V_{CC} + 14$		At reverse battery condition, $t < 1 \text{ min.}$	
L 負荷オフ時許容エネルギー (単発)	E_{AS1}	50	mJ	$V_{CC} = 12 \text{ V}, I_L = 10 \text{ A}, T_{ch,start} < 150^{\circ}\text{C}$	
過負荷時許容エネルギー (単発)	E_{AS2}	105	mJ	$V_{CC} = 18 \text{ V}, T_{ch,start} < 150^{\circ}\text{C}$, $L_{supply} = 5 \mu\text{H}, L_{short} = 15 \mu\text{H}$	
接合温度	T_{ch}	-40 ~ +150	°C		
スイッチング時許容温度 上昇	ΔT_{ch}	60	°C		
保存温度	T_{stg}	-55 ~ +150	°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	$R_{th(ch-a)}$	—	45	—	°C/W	Device on 50 mm × 50 mm × 1.5 mm epoxy PCB FR4 with 6 cm ² of 70 μm copper area
	$R_{th(ch-c)}$	—	1.7	—	°C/W	

3.5 電気的特性

3.5.1 Operation Function

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

項目	記号	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定条件
入力スイッチ駆動能力	I_{IH}	—	1.4	3.0	mA	$T_{ch} = -40 \sim 150^{\circ}\text{C}$
ターンオフ入力電流	I_{IL}	—	—	50	μA	
スタンバイ電流	$I_{CC(off)}$	—	—	0.5	μA	$R_L = 1.0 \Omega$, $I_{in} = 0 \text{ A}$, $T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$
		—	—	15		$R_L = 1.0 \Omega$, $I_{in} = 0 \text{ A}$, $T_{ch} = 125^{\circ}\text{C}$
		—	—	50		$R_L = 1.0 \Omega$, $I_{in} = 0 \text{ A}$, $T_{ch} = -40 \sim 150^{\circ}\text{C}$
オン抵抗	R_{on}	—	4.7	6.0	mΩ	$I_L = 15 \text{ A}$, $T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$
		—	7.9	10.5		$I_L = 15 \text{ A}$, $T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$
ターンオン時間	t_{on}	—	170	500	μs	$R_L = 1.0 \Omega$, $T_{ch} = -40 \sim 150^{\circ}\text{C}$, 「測定条件」参照
ターンオフ時間	t_{off}	—	220	600	μs	
オン時スルーレート *1	$dv/dton$	—	0.2	0.6	V/μs	25 to 50% V_{OUT} , $R_L = 1.0 \Omega$, $T_{ch} = -40 \sim 150^{\circ}\text{C}$, 「測定条件」参照
オフ時スルーレート *1	$-dv/dtoff$	—	0.2	0.5	V/μs	50 to 25% V_{OUT} , $R_L = 1.0 \Omega$, $T_{ch} = -40 \sim 150^{\circ}\text{C}$, 「測定条件」参照

【注】 *1 設計保証項目: 選別時に試験していません。

EOL announced Product

3.5.2 Protection Function

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

項目	記号	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定条件	
バッテリー逆接時オン抵抗 ^{*1}	$R_{on(rev)}$	—	5.4	7.0	mΩ	$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$	$V_{CC} = -12\text{V}$, $I_L = -7.5\text{A}$, $R_{IS} = 1\text{k}\Omega$
		—	8.9	12.3		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$	
負荷ショート検出電流値	$I_{L6,3(SC)}$	—	40	130	A	$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	$V_{CC} = 6\text{V}$, $V_{on} = 3\text{V}$
		20	35	—		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$	
		10	25	—		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$	
	$I_{L6,6(SC)}^{*1}$	—	30	100		$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	$V_{CC} = 6\text{V}$, $V_{on} = 6\text{V}$
		—	25	—		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$	
		5	20	—		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$	
	$I_{L12,3(SC)}^{*1}$	—	155	240		$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	$V_{CC} = 12\text{V}$, $V_{on} = 3\text{V}$
		76	135	—		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$	
		40	95	—		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$	
	$I_{L12,6(SC)}^{*1}$	—	130	230		$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	$V_{CC} = 12\text{V}$, $V_{on} = 6\text{V}$
		—	110	—		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$	
		30	80	—		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$	
	$I_{L12,12(SC)}^{*1}$	—	109	180		$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	$V_{CC} = 12\text{V}$, $V_{on} = 12\text{V}$
		—	95	—		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$	
		10	76	—		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$	
	$I_{L18,3(SC)}^{*1}$	—	185	250		$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	$V_{CC} = 18\text{V}$, $V_{on} = 3\text{V}$
		—	160	—		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$	
		50	120	—		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$	
	$I_{L18,6(SC)}^{*1}$	—	153	220		$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	$V_{CC} = 18\text{V}$, $V_{on} = 6\text{V}$
		—	133	—		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$	
		50	100	—		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$	
	$I_{L18,12(SC)}^{*1}$	—	112	170		$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	$V_{CC} = 18\text{V}$, $V_{on} = 12\text{V}$
		—	98	—		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$	
		30	73	—		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$	
$I_{L18,18(SC)}^{*1}$	—	92	140	$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	$V_{CC} = 18\text{V}$, $V_{on} = 18\text{V}$		
	—	80	—	$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$			
	5	64	—	$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$			
ターンオン過負荷判定遅延時間	$t_{d(OC)}$	0.9	2.1	3.8	ms	$T_{ch} = -40 \sim 150^{\circ}\text{C}$	
ターンオン後ターンオン過負荷判定遅延残り時間	$t_{d(OC)} - t_{on}$	0.65	1.9	—	ms	$R_L = 1.0\ \Omega$, $T_{ch} = -40 \sim 150^{\circ}\text{C}$	
過負荷検出電圧 1	$V_{on(OvL)1}$	0.45	0.65	0.90	V	$T_{ch} = -40 \sim 150^{\circ}\text{C}$	
過負荷検出電圧 2	$V_{on(OvL)2}$	0.20	0.30	0.50	V	$T_{ch} = -40 \sim 150^{\circ}\text{C}$	
低電源電圧検出値	$V_{CIN(Uv)}$	—	—	5.8	V	$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	
		3.6	4.5	5.4		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$	
		3.2	—	—		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$	
チャージポンプ動作開始電源電圧検出値	$V_{CIN(CPr)}$	—	—	6.5	V	$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	
		4.1	5.1	6.0		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$	
		3.7	—	—		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$	
出力クランプ電圧 (L 負荷 OFF 時)	$V_{on(CL)}$	37	48	62	V	$I_L = 40\text{mA}$, $T_{ch} = -40 \sim 150^{\circ}\text{C}$	
過熱検出温度 ^{*1}	T_{th}	150	175	—	$^{\circ}\text{C}$		
温度ヒステリシス ^{*1}	ΔT_{th}	—	10	—	$^{\circ}\text{C}$		

【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、 $T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC} = 12\text{V}$)

項目	記号	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定条件		
電流センス比	K_{ILIS}					$K_{ILIS} = I_L/I_{IS}$, $I_{IS} < I_{IS,lim}$		
		15600	19000	22500		$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$	$I_L = 20\text{ A}$	
		16100	19100	22300		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$		
		16500	19200	22000		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$		
								$I_L = 10\text{ A}$
		14200	18800	24100		$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$		
		15100	18800	22900		$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$		
								$I_L = 4.0\text{ A}$
		16300	19000	22500		$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$		
10100	19000	34400		$T_{ch} = -40^{\circ}\text{C}$				
						$T_{ch} = 25^{\circ}\text{C}$		
						$T_{ch} = 150^{\circ}\text{C}$		
センス電流オフセット電流	$I_{IS,offset}$	—	—	60	μA	$V_{IN} = 0\text{ V}$, $I_L = 0\text{ A}$		
異常状態時センス電流	$I_{IS,fault}$	3.5	6.0	12.0	mA	Under fault conditions, $8\text{ V} < V_{CC} - V_{IS} < 12\text{ V}$, $T_{ch} = -40 \sim 150^{\circ}\text{C}$		
センス電流飽和電流	$I_{IS,lim}$	2.5	5.0	8.4	mA	$V_{IS} < V_{OUT} - 6\text{ V}$, $T_{ch} = -40 \sim 150^{\circ}\text{C}$		
異常信号出力遅延時間 (負荷ショート検出後) ^{*1}	$t_{sdelay(fault)}$	—	2	6	μs	$T_{ch} = -40 \sim 150^{\circ}\text{C}$		
センス電流リーク電流	$I_{IS(LL)}$	—	—	0.5	μA	$I_{IN} = 0\text{ A}$, $T_{ch} = -40 \sim 150^{\circ}\text{C}$		
センス電流出力安定時間 (入力電流立ち上がり セン ス電流出力開始) ^{*1}	$t_{son(IS)}$	—	—	700	μs	$T_{ch} = -40 \sim 150^{\circ}\text{C}$, $R_L = 1.0\ \Omega$, $I_{IS} = 85\% K_{ILIS}$		
センス電流出力安定時間 (出力 ON 状態) ^{*1}	$T_{sic(IS)}$	—	50	100	μs	$T_{ch} = -40 \sim 150^{\circ}\text{C}$, $I_L = 10\text{ A}$ ㏍ 20 A		

【注】 *1 設計保証項目: 選別時に試験していません。

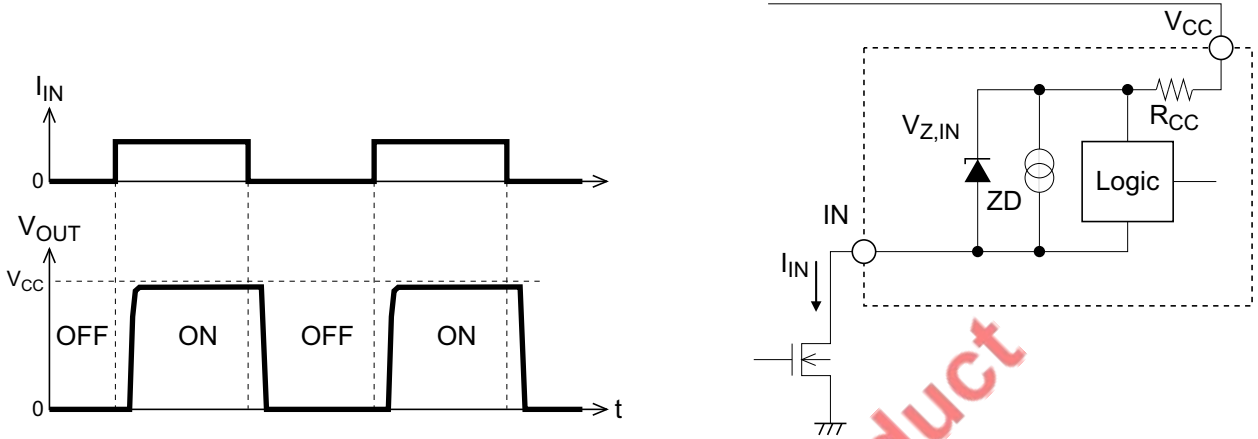
EOL announced Product

3.6 機能概要

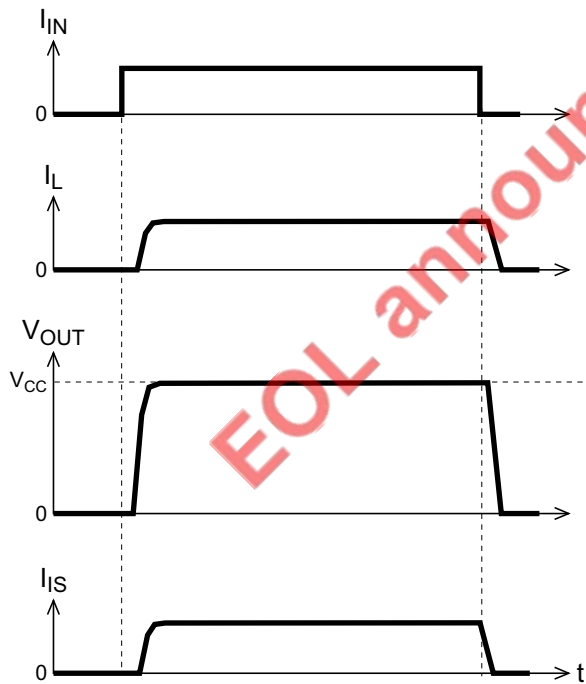
3.6.1 ドライバ回路 (On-Off制御)

入力端子が GND に接続されることによりハイサイド出力がターンオンします。入力電流は I_{IH} より小さくなります。入力端子がオープンあるいは入力電流が I_{IL} を下回るとハイサイド出力はターンオフします。バッテリー逆接時保護機能を有効にする場合は、3.6.3 項を参照ください。

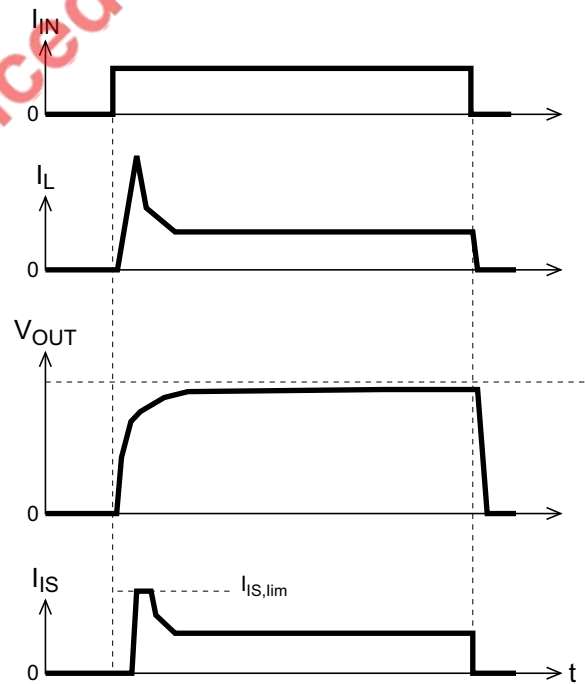
R_{CC} は 100Ω TYP.、ESD 保護ダイオードは 46V TYP.です。



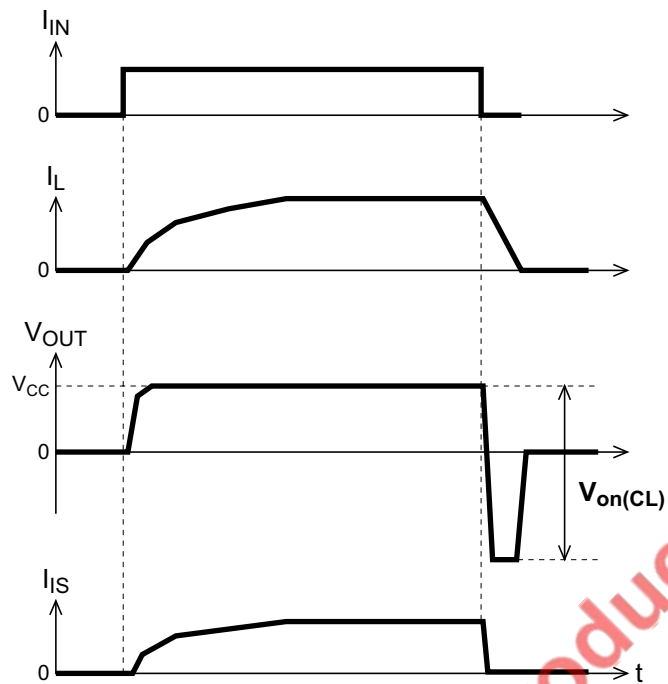
抵抗負荷を駆動する場合



ランプを駆動する場合



L 負荷を駆動する場合



L 負荷オフ時のアバランシェ動作

L 負荷をスイッチオフした場合、パワーMOS 部はアバランシェ動作します。アバランシェ動作時の最大許容エネルギーは絶対最大定格に E_{AS1} として規定されています。

単発あたりの L 負荷オフ時の損失は、 $R_L = 0 \Omega$ と仮定し、以下の式で計算されます。

$$E_{AS1} = \frac{1}{2} \cdot I^2 \cdot L \left[\frac{V_{on(CL)}}{V_{on(CL)} - V_{CC}} \right]$$

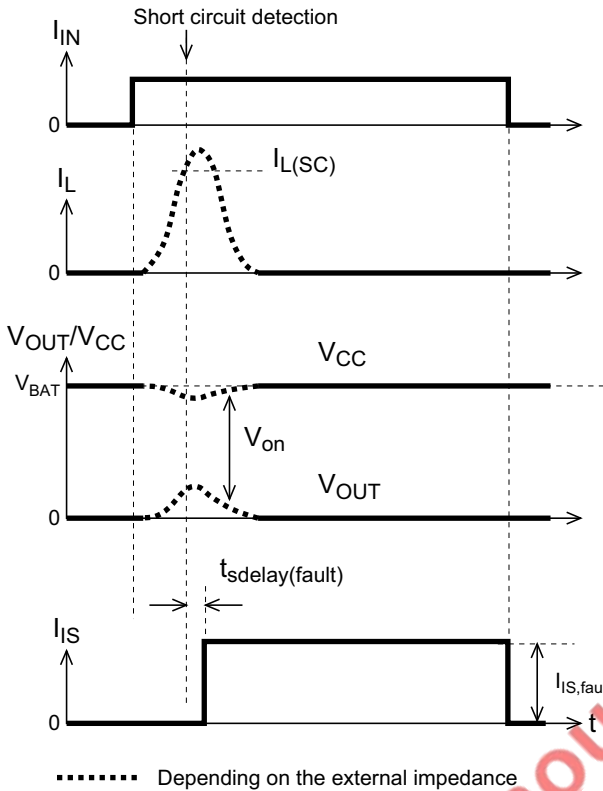
EOL announced Product

3.6.2 負荷ショート保護機能

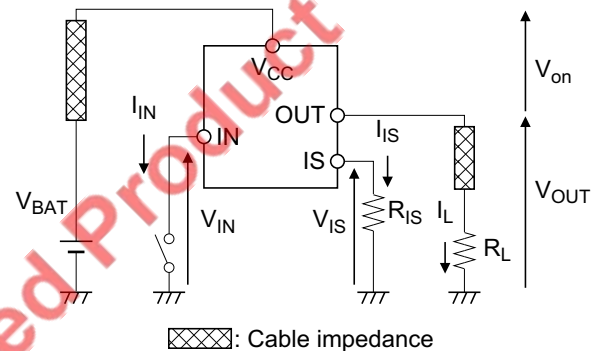
Case 1: 過負荷 (含む負荷ショート) 状態時に IN 端子が GND に接続された場合、(a)、(b)を検出すると自動的に出力をシャットダウンします。センス電流は $I_{IS, fault}$ に固定されます。入力を介してリセットされるまでシャットダウン状態を保持します。

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

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



(Evaluation circuit)

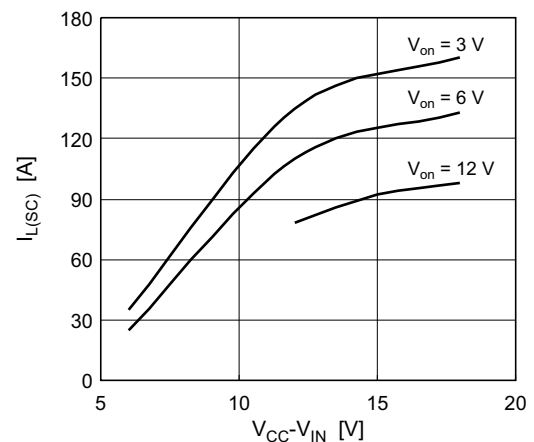
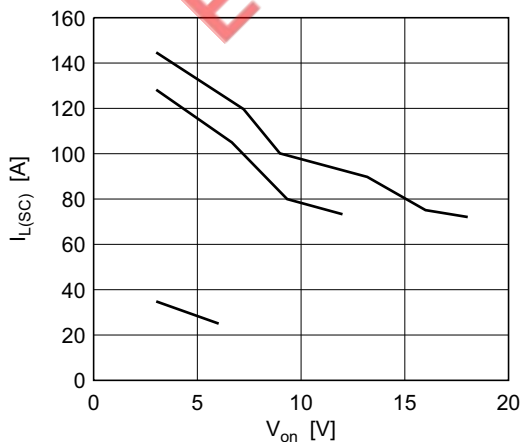


$t_{sdelay(fault)}$: 異常信号出力遅延時間

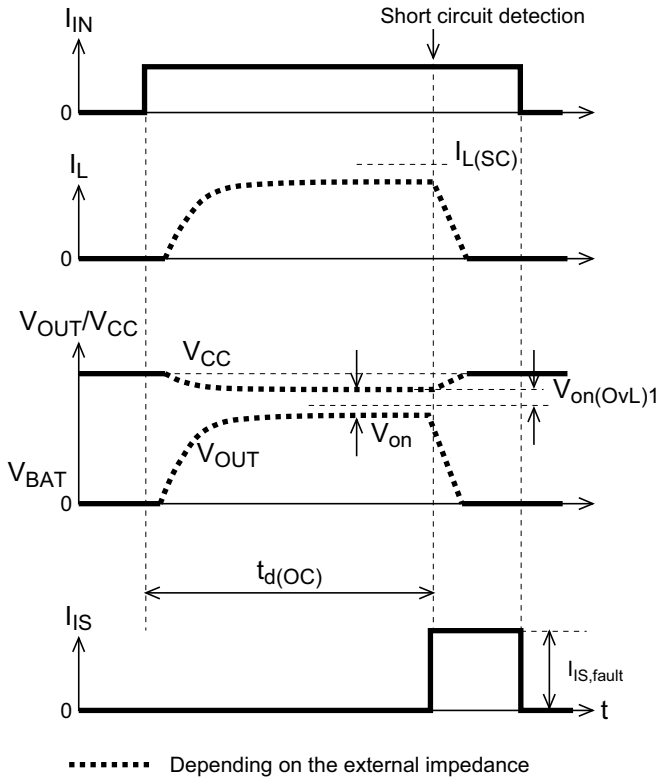
$I_{L(SC)}$: 負荷ショート検出電流値

過電流検出値特性

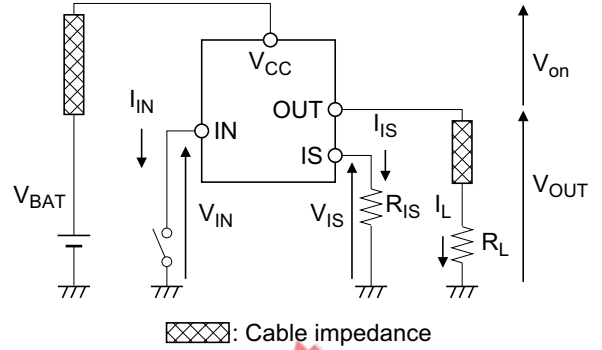
負荷ショート時のロバスト性向上のために、負荷ショート検出電流値は、電源電圧、オン電圧に依存する特性としています。



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



(Evaluation circuit)



$t_{d(oc)}$: ターンオン過負荷判定遅延時間

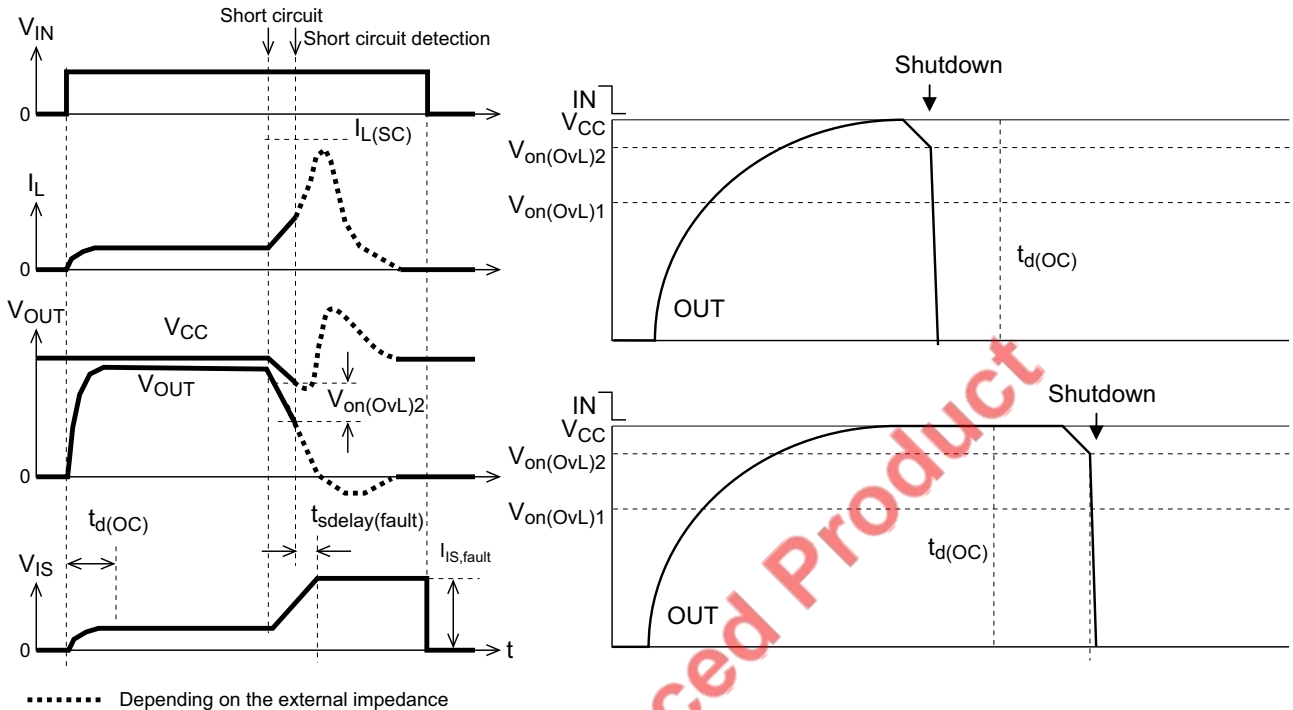
EOL announced Product

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)は一旦 $V_{on} < V_{on(OvL)2}$ になった後に有効になります。(a)を有効にする検出値と、(a)の検出値にはヒステリシスを設定しています。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。

(a) $V_{on} < V_{on(OvL)2}$ 検出後 $V_{on} > V_{on(OvL)2}$

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

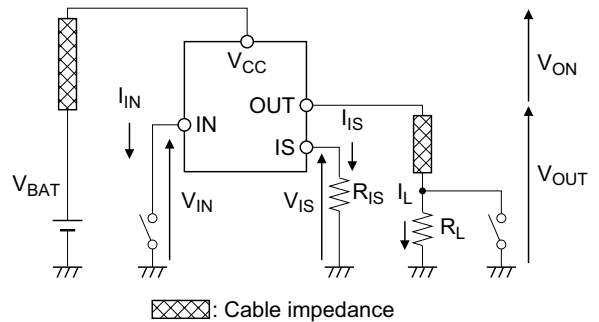


(Evaluation circuit)

$t_{d(oc)}$: ターンオン過負荷判定遅延時間

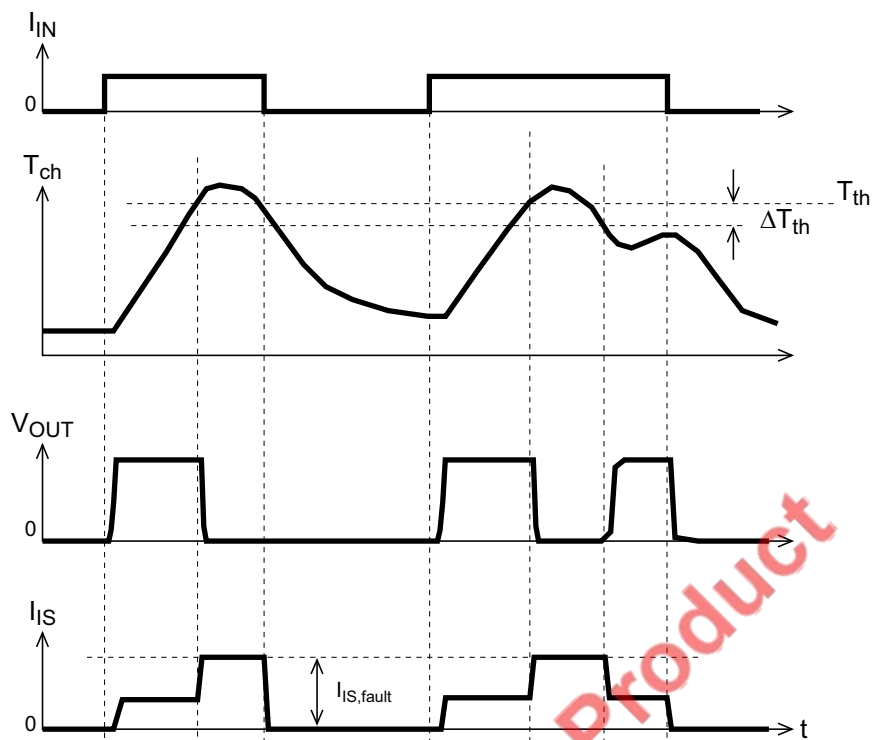
$t_{sdelay(fault)}$: 異常信号出力遅延時間

$I_{L(SC)}$: 負荷ショート検出電流値



過熱保護機能

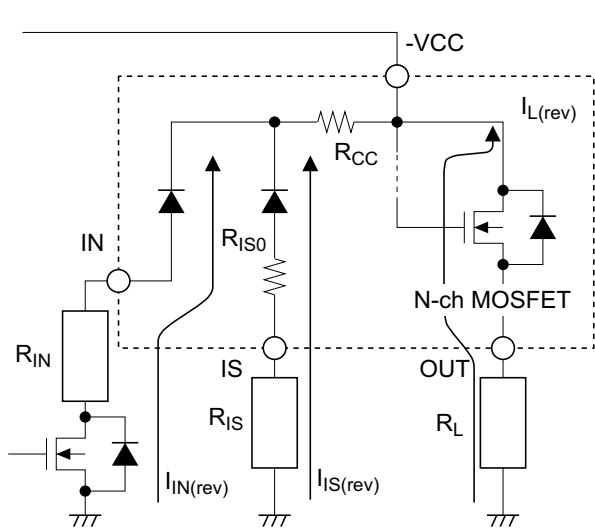
過熱検出した場合、出力は OFF します。冷却後、再び自動的に出力は ON します。



EOL announced Product

3.6.3 バッテリ接続時損失

バッテリー逆接続時の電力損失を軽減するために N-ch MOSFET をターンオンさせる機能を有しています。N-ch MOSFET と内蔵抵抗による電力損失 $P_{d(rev)}$ は以下の式により求めることができます。



$$P_{d(rev)} = R_{on(rev)} \times I_{L(rev)}^2 + (V_{CC} - V_f - I_{IN(rev)} \times R_{IN}) \times I_{IN(rev)} + (V_{CC} - I_{IS(rev)} \times R_{IS}) \times I_{IS(rev)}$$

$$I_{IN(rev)} = (V_{CC} - 2 \times V_f) / (R_{CC} + R_{IN})$$

$$I_{IS(rev)} = (V_{CC} - V_f) / (R_{CC} + R_{IS0} + R_{IS})$$

N-ch MOSFETに流れる電流は負荷によって制限されていなければなりません。

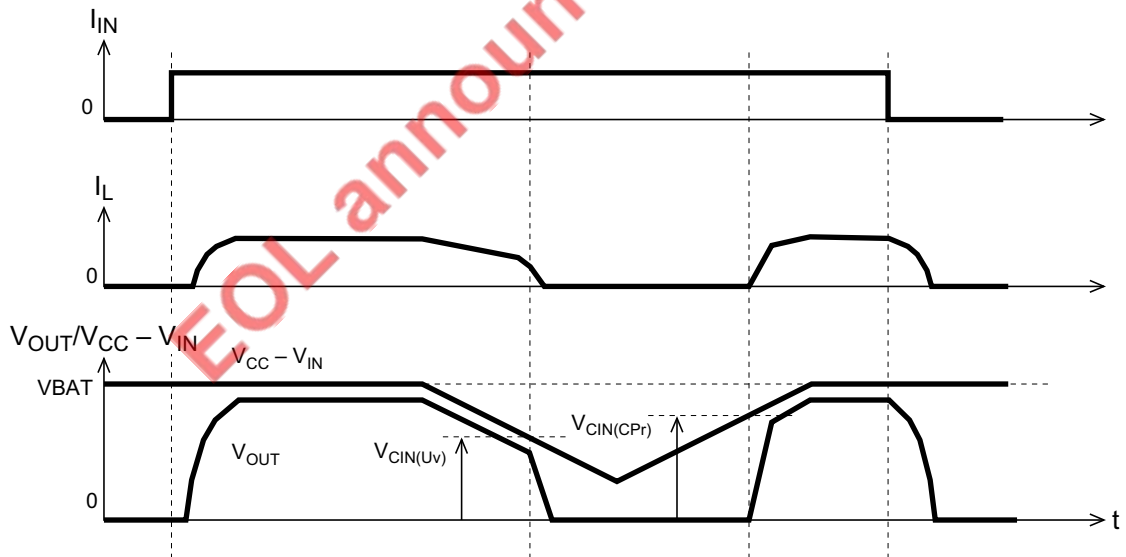
バッテリー逆接続時にN-ch MOSFETをターンオンさせるには、ダイオードを使用するかMOSFETを使用してIN端子に8V程度の電圧を印加する必要があるため、 R_{IN} は以下の条件に設定する必要があります。

$$R_{IN} < (V_{CC} - 8V) / 0.08A$$

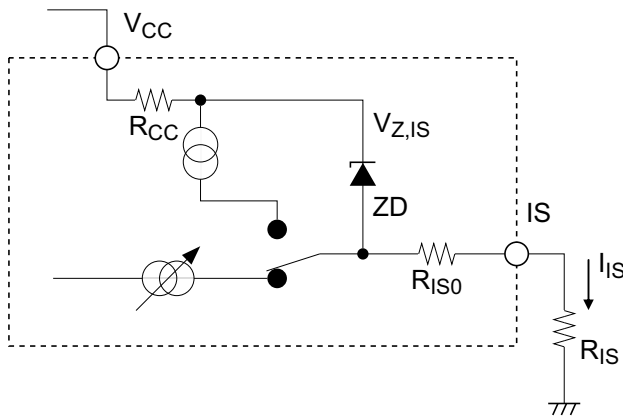
IN 端子経由で R_{CC} に電流が流れない場合は、N-ch MOSFET はターンオンせず、N-ch MOSFET の寄生ダイオードに電流が流れます。

3.6.4 低電源電圧時動作

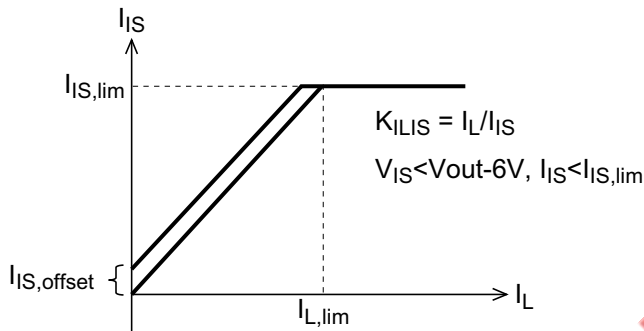
電源電圧 ($V_{CC} - V_{IN}$) が低下し $V_{CIN(UV)}$ を下回ると、出力をシャットダウンします。電源電圧 ($V_{CC} - V_{IN}$) が上昇し $V_{CIN(CPr)}$ を上回ると自動的に出力はターンオンします。シャットダウン後、電源電圧 ($V_{CC} - V_{IN}$) が $V_{CIN(CPr)}$ を上回らない限り出力はオフ状態を保持します。



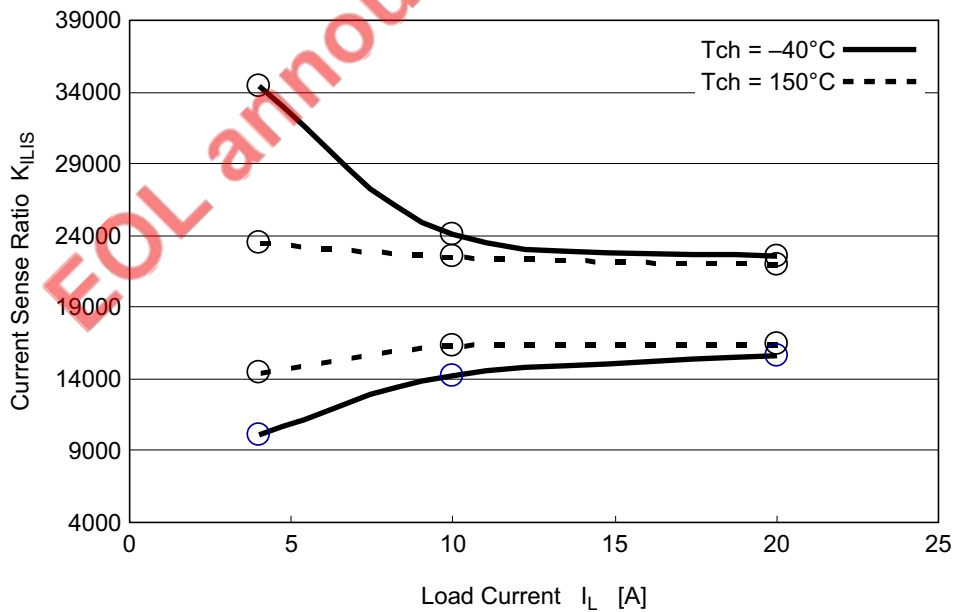
3.6.5 センス電流出力



R_{CC} は100Ω (typ.)、 $V_{Z,IS}$ = 46V (typ.)、 R_{IS} = 1kΩ程度です。

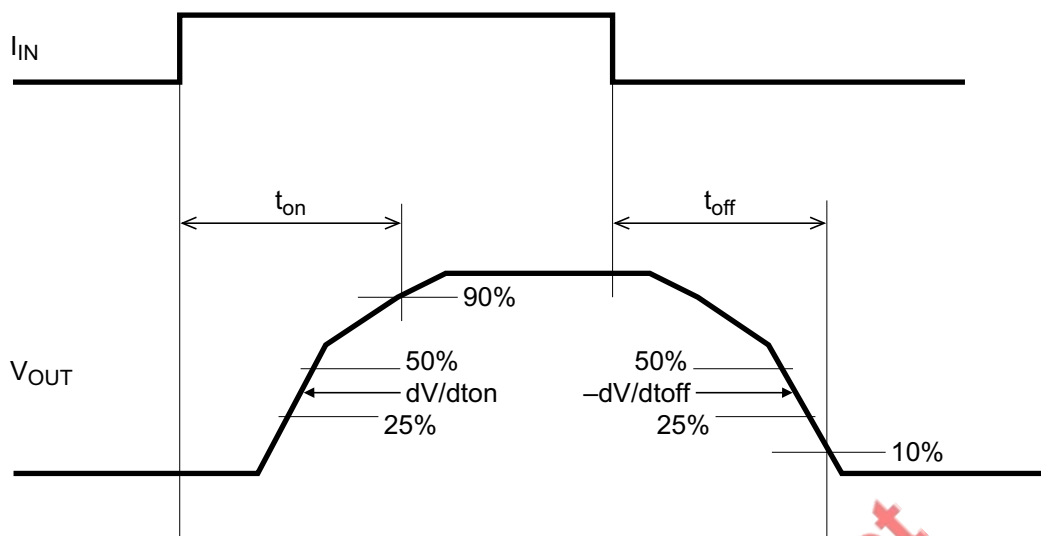


Current Sense Ratio

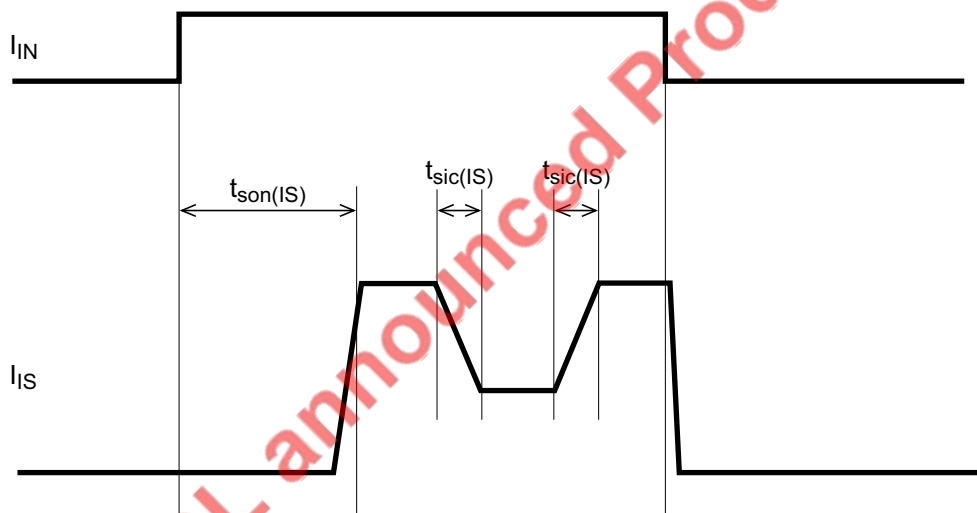


3.6.6 測定条件

OUT 端子スイッチング波形



IS 端子出力波形

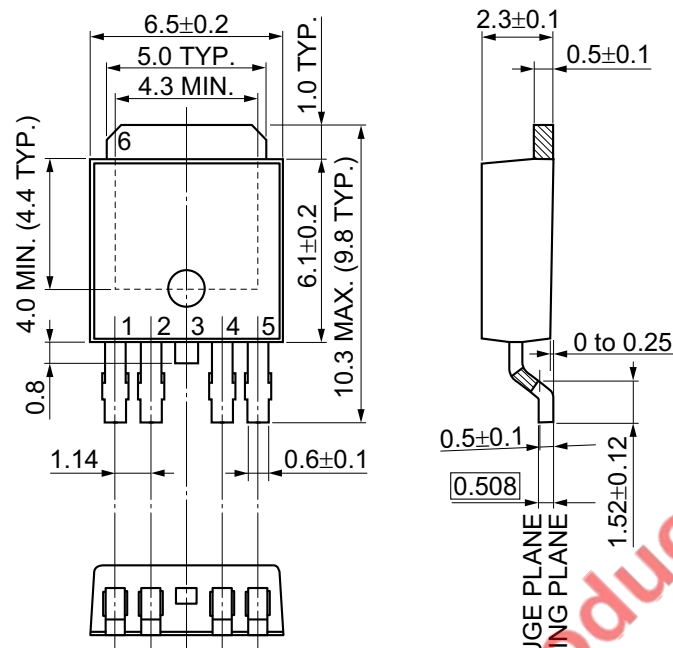


3.6.7 真理値表

入力電流	状態	出力	センス電流
L	—	OFF	0 mA ($I_{IS(LL)}$)
H	Normal operation	ON	Nominal
	Over-temperature or Short circuit	OFF	$I_{IS, fault}$
	Open load	ON	$I_{IS, offset}$

3.7 外形寸法図 (Unit: mm)

3.7.1 5-pin TO-252 (MP-3ZK)

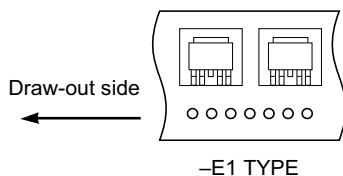


Note
No Plating area

EOL announced Product

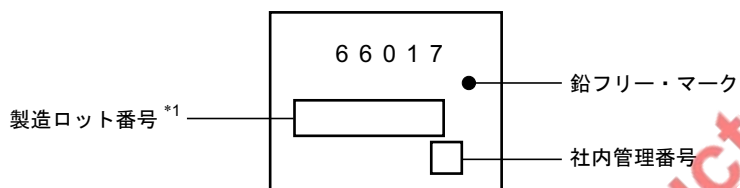
3.8 テーピング仕様

キャリア・テープ内のデバイスの向きは 1 種類 (E1) です。

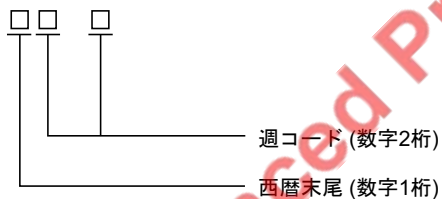


3.9 捺印仕様

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。

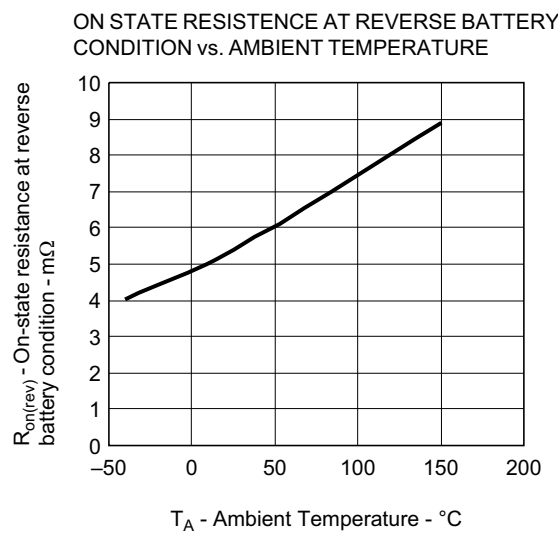
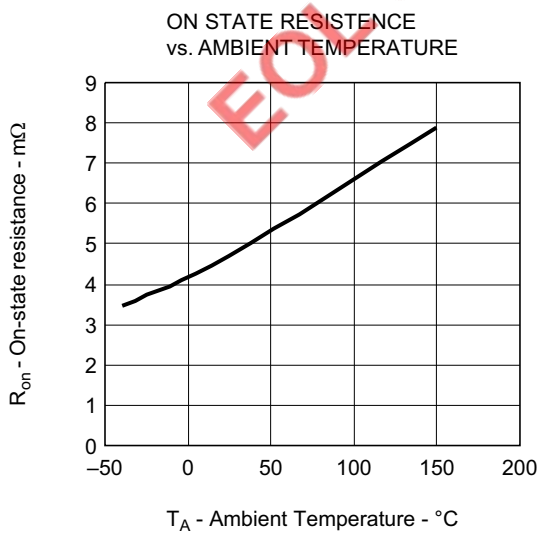
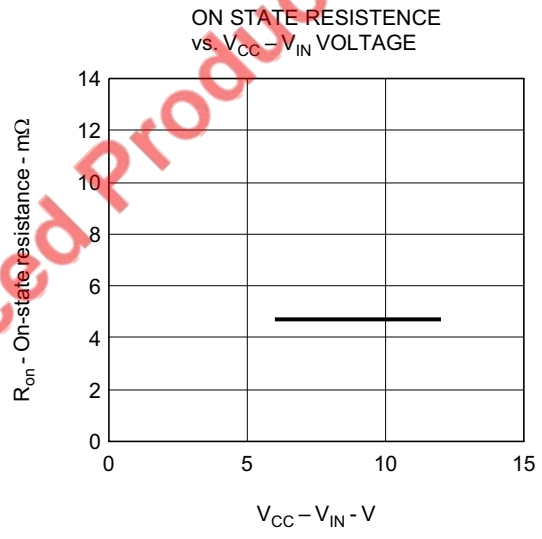
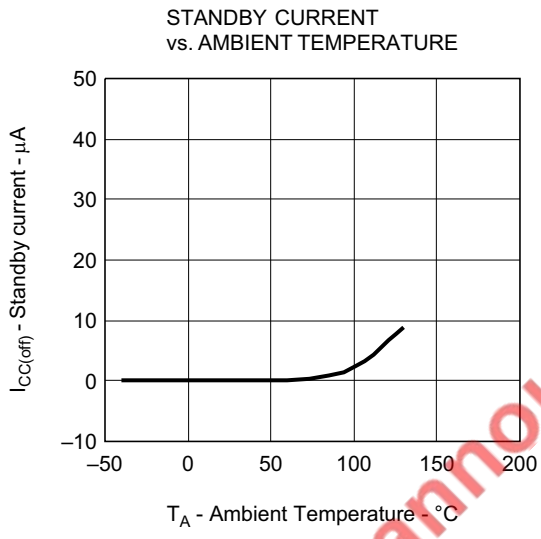
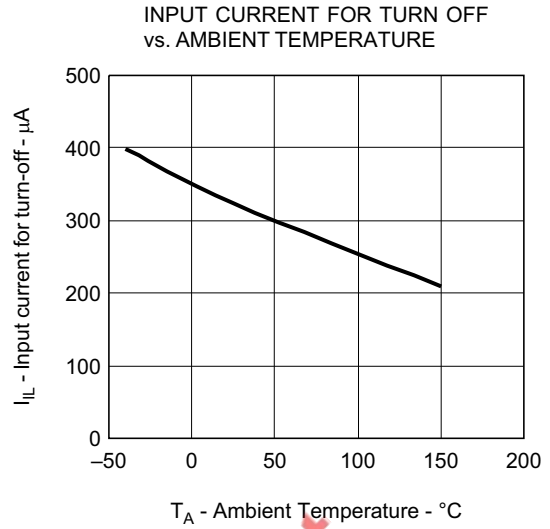
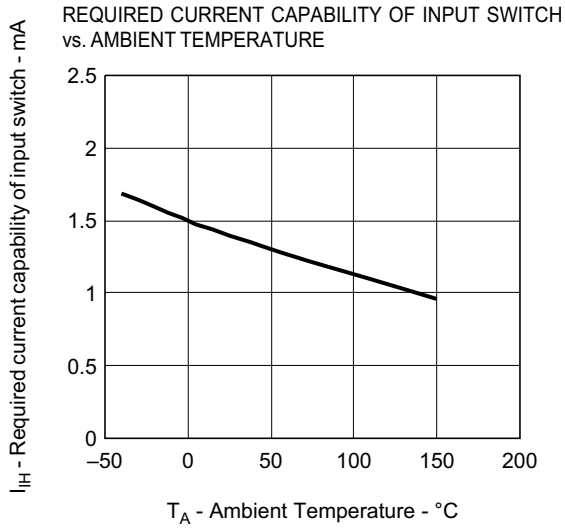


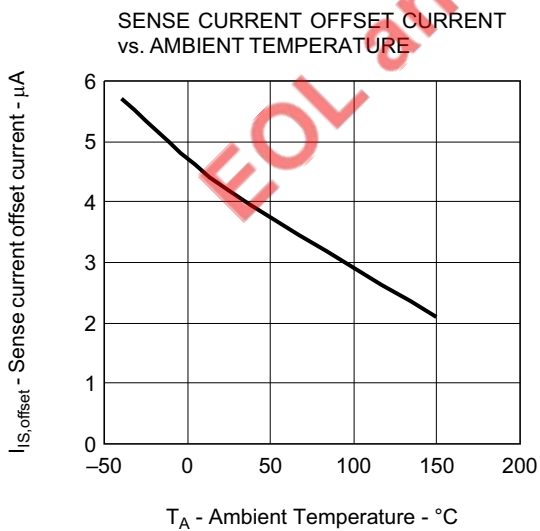
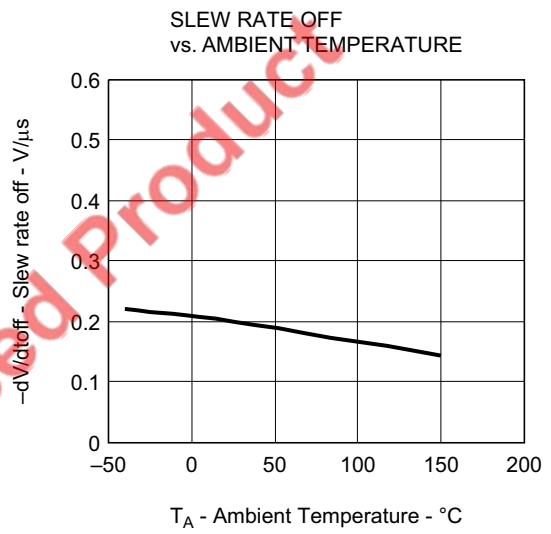
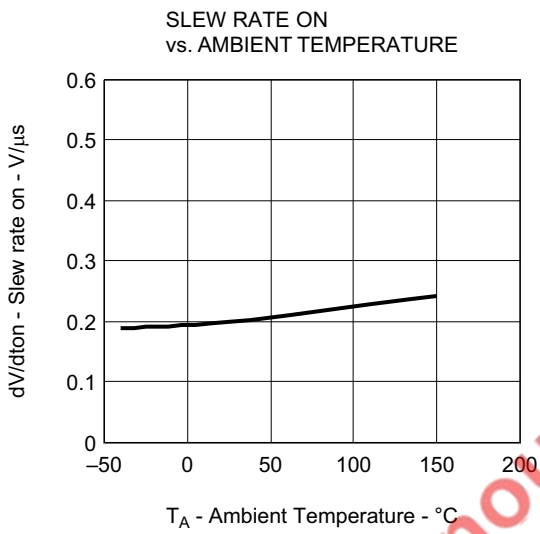
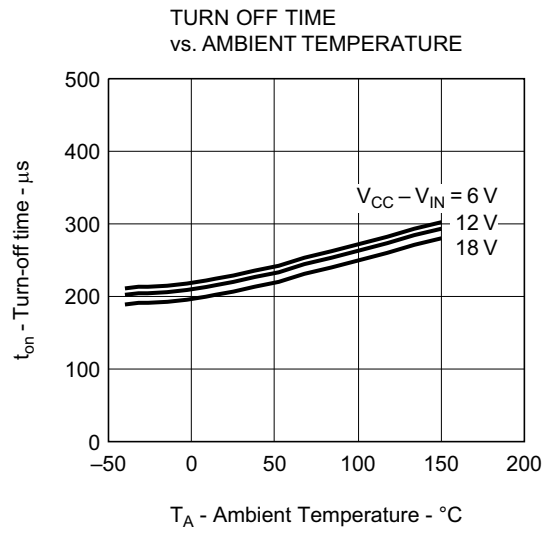
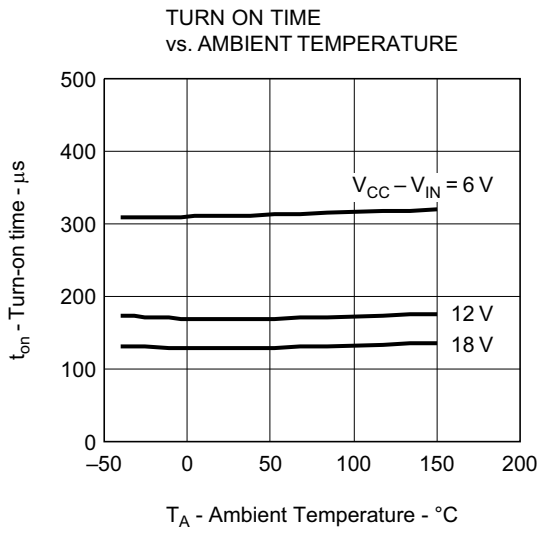
【注】*1. ロット番号の構成

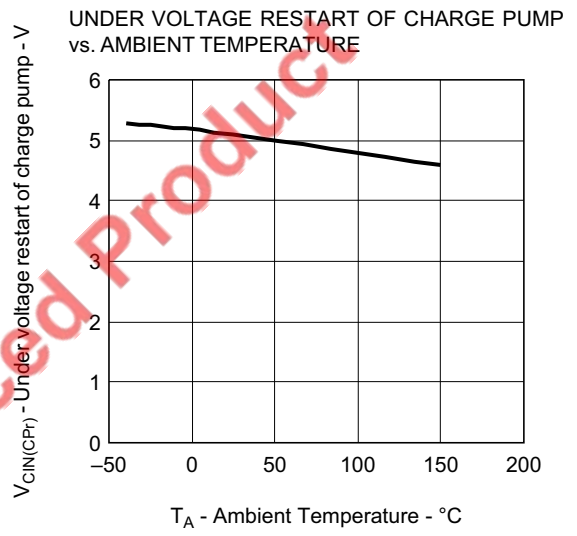
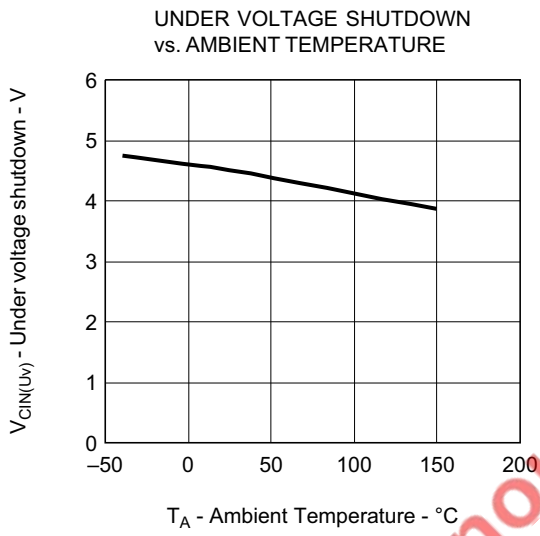
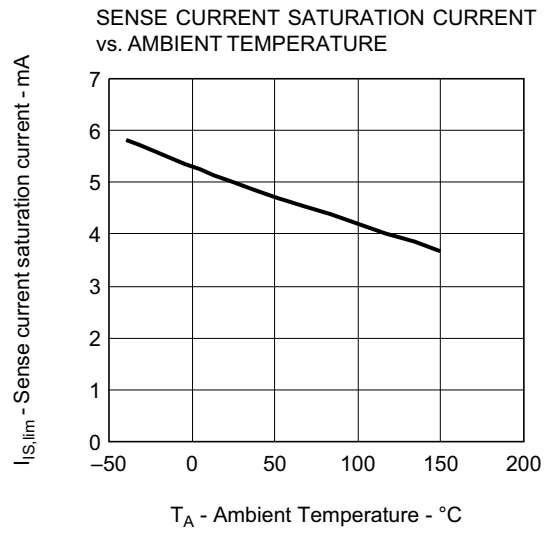
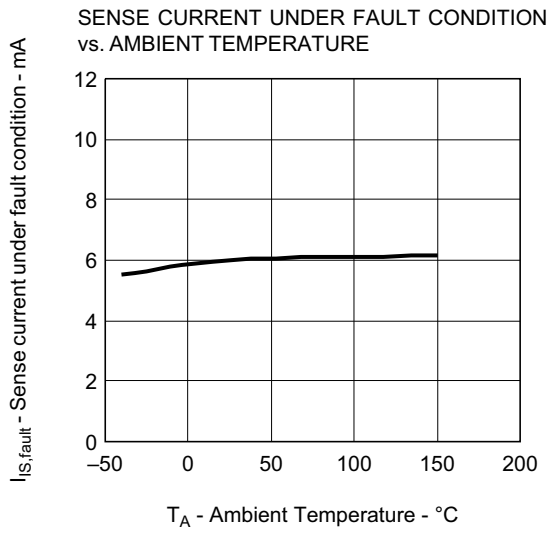


EOL announced Product

4. 特性曲線



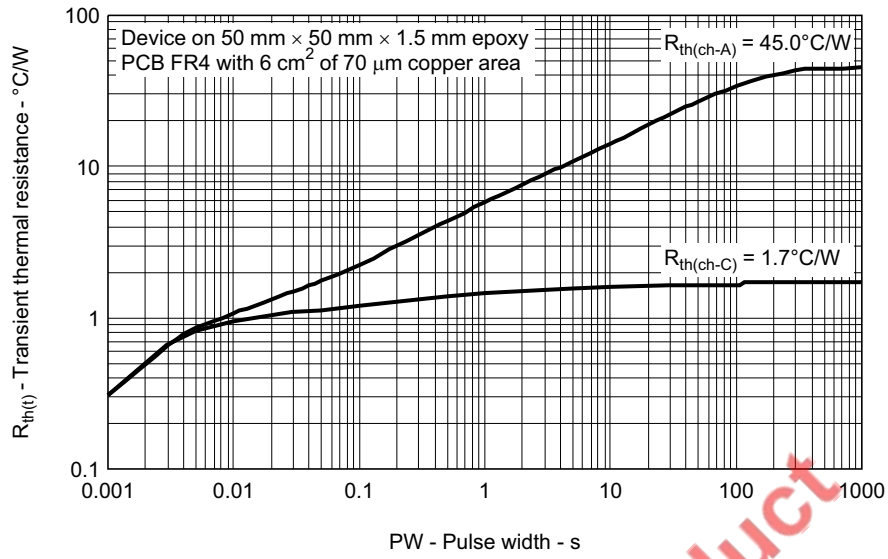




EOL announced Product

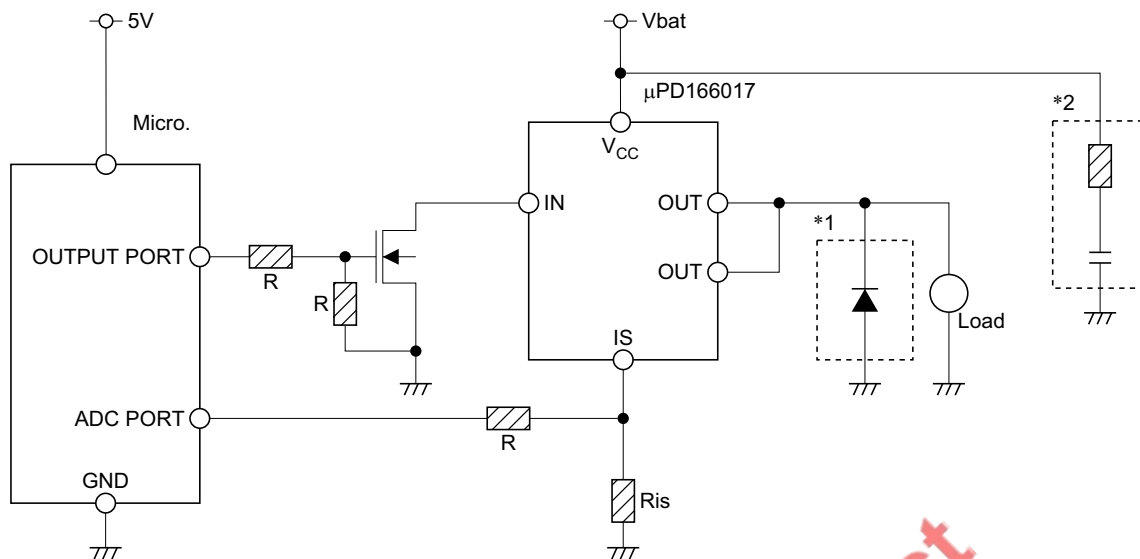
5. 過渡熱抵抗特性

TRANSIENT THERMAL RESISTANCE vs. PULSE WIDTH



EOL announced Product

6. アプリケーション例



- 【注】 *1 下記条件のいずれかに該当する場合は、フリーホイールダイオードにて保護してください。
- a. L 負荷をスイッチオフしたときのアバランシェ動作による損失が、 E_{AS1} を超えるとき
 - b. ワイヤハーネスのL成分により、通常負荷スイッチオフ時、あるいは負荷ショート検出によるシャットダウン時の損失が、 E_{AS2} を超えるとき
- *2 上記*1の条件に該当せず、フリーホイールダイオードを用いない場合は、大電流スイッチングオフ時における、 V_{CC} 電位の発振を防止するために、 V_{CC} -GND 端子間に CR スナバ回路を挿入してください。
- R 推奨値: 10 Ω / 5% 0, 125 W
- C 推奨値: 0.25 μ F / 50 V Ceramic capacitor

EOL announced product

改訂記録	μPD166017T1F データシート
------	---------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2012.04.26	—	初版発行

EOL announced Product

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い合わせください。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/>