

μPD166019T1F

R07DS0730JJ0100

Rev.1.00

シングルPチャンネル・ハイサイド・インテリジェント・パワーデバイス

2012.04.25

概要

μPD166019 は、保護機能および自己診断機能を内蔵する P チャンネル・ハイサイド・インテリジェント・パワーデバイスです。出力ドライバに P チャンネル素子を採用することでチャージポンプ回路を内蔵しておらず、IN 端子に接続する外付け抵抗値でスイッチング時間を調整可能としています。

特長

- チャージポンプ回路を内蔵せず、低ノイズ
- 低オン抵抗: 13.5mΩ
- 負荷ショート保護機能
 - 検出によりシャットダウン
- 過熱保護機能
 - 過熱検出後シャットダウン (自己復帰)
- グランド浮き保護: 低電圧電圧の検出機能により検出・保護
- 小型マルチチップ・パッケージ: JEDEC 5-pin TO-252
- 自己診断機能内蔵
 - 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 IN 端子より電流出力

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
μPD166019T1F-E1-AY *1	Sn	Tape 2500 p/reel	5-pin TO-252 (MP-3ZK)

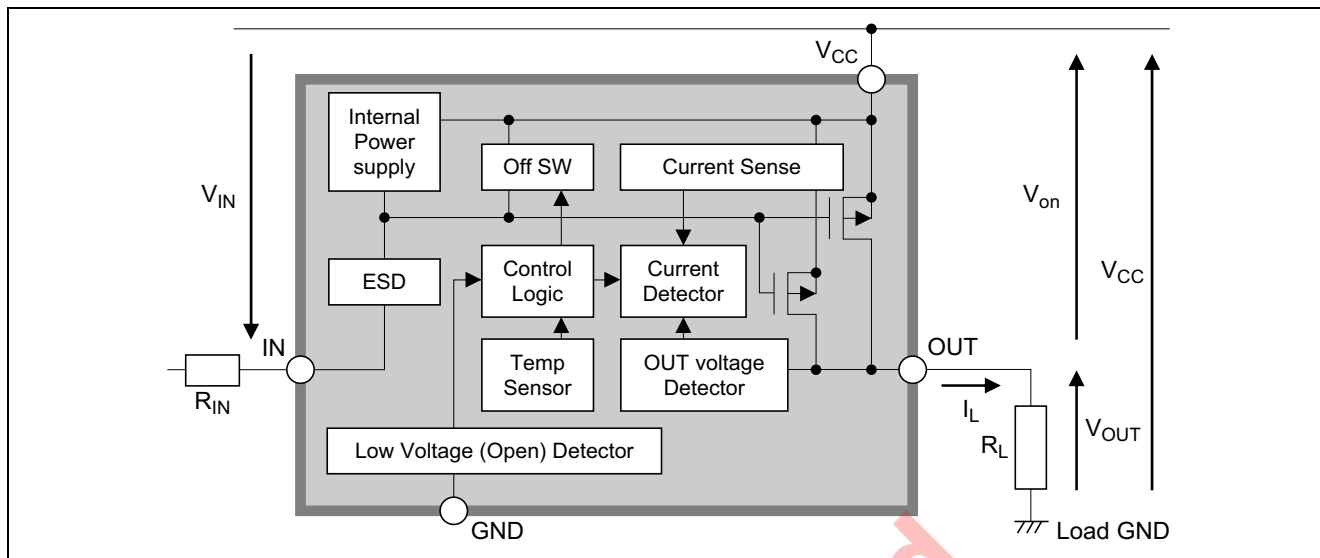
【注】 Pb フリー (この製品は外部リードに鉛を含んでおりません。)

用途

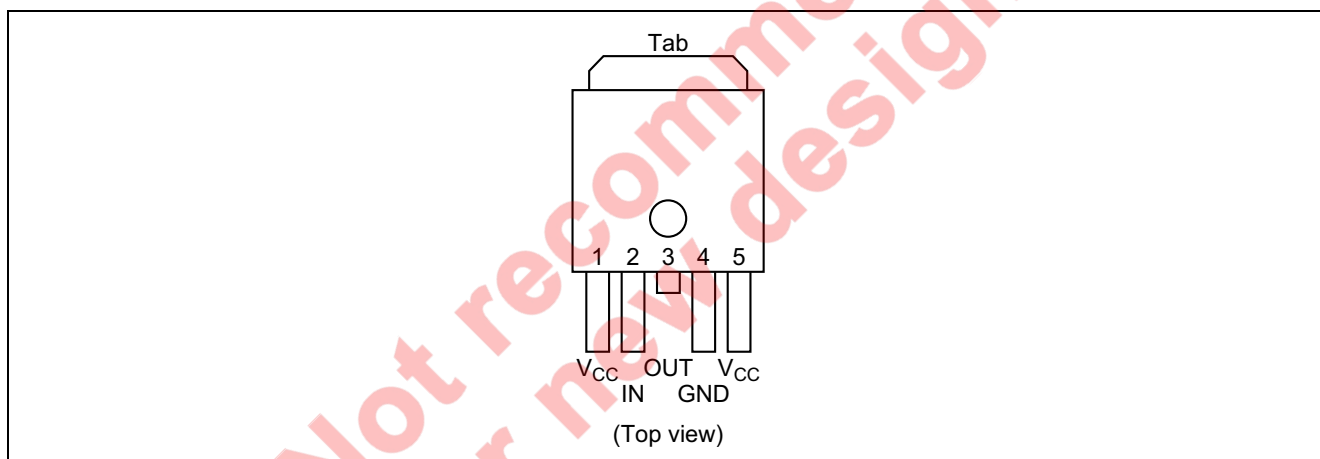
- ライトバルブ制御 (~ 65W)
- L 負荷、抵抗や容量など 14V 系負荷のスイッチング
- リレーおよびヒューズの置き換え

【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。

ブロックダイアグラム



ピン配置



端子機能

端子 No.	端子名	機能
1	V _{CC}	電源供給端子: 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: 出力 MOSFET を直接駆動します
3/Tab	OUT	出力端子: タブ部と3ピンは内部で接続されています
4	GND	グランド端子 ^注
5	V _{CC}	電源供給端子: 1ピンと5ピンは外部で接続してください

【注】 隣接端子 (V_{CC}) とのはんだブリッジによる破壊を防ぐ必要がある場合は、R_{GND} (1kΩ max を推奨) を介してユニットグランドに接続してください。その際は、入力端子 (IN) に R_{IN} (2kΩ min) を挿入し、GND 端子から IN 端子に流れる電流を抑制してください。

GND IN 端子への電流: $(R_{GND} \times 1\text{mA} - 0.6\text{V}) / R_{IN}$

絶対最大定格

(特に指定なき場合は、Ta = 25°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 (負荷ショート保護時)	V _{CC2}	18	V	
電源電圧 (ロードダンプ時)	V _{CC3}	40	V	R ₁ = 1Ω, R _L = 1.5Ω, t _d = 400ms, IN = low または high
出力電流	I _{L(SC)}	Self limited	A	
許容損失	P _D	59	W	T _c = 25°C
許容アバランシェ電流	I _{AS}	34	A	L = 100μH
接合温度	T _{ch}	-40~+150	°C	
保存温度	T _{stg}	-55~+150	°C	
ESD 耐量 (Human Body Model)	V _{ESD}	±2.0	kV	AEC-Q100-022 std R = 1.5kΩ, C = 100pF
入力電圧	V _{IN}	0~28	V	IN 端子, V _{IN} ≤ V _{CC} , V _{CC} 基準, 1min
入力電流	I _{IN}	-1.0	mA	IN 端子

推奨動作範囲

項目	記号	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定条件
電源電圧	V _{CC}	7	—	16	V	T _{ch} = -40~150°C

熱抵抗

項目	記号	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定条件
熱抵抗	R _{th(ch-a)}	—	45	55	°C/W	FR4 エポキシ基板実装時 (50mm × 50mm × 1.5mm, 銅箔 6cm ² of 70μm)

電気的特性

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

項目	記号	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定条件	
ローレベル入力電流	I_{IL}	—	—	20	μA	$V_{IN} = 12V$, $T_{ch} = -40\sim 150^{\circ}C$	
出力オン入力電圧 (V_{CC} 基準)	V_{INon}	4.5	—	—	V	$V_{ON} = 0.16V$, $I_L = 7.5A$	
出力オフ入力電圧 (V_{CC} 基準)	V_{INoff}	—	—	1.5	V	$I_L \leq 1mA$	
スタンバイ電流	I_{GNDOff}	—	—	1.0	μA	$T_{ch} = 25^{\circ}C$	$V_{IN} = 0V$
		—	—	1.0	μA	$T_{ch} = -40\sim 150^{\circ}C$	
出力リーク電流	I_{OUToff}	—	—	1.0	μA	$T_{ch} = 25^{\circ}C$	$V_{IN} = 0V$
		—	—	15	μA	$T_{ch} = -40\sim 150^{\circ}C$	
回路動作電流	I_{GNDon}	—	—	1.0	mA	$T_{ch} = 25^{\circ}C$	$V_{IN} = 12V$
		—	—	1.5	mA	$T_{ch} = -40\sim 150^{\circ}C$	
オン抵抗	R_{ON}	—	10.5	13.5	mΩ	$T_{ch} = 25^{\circ}C$	$V_{IN} = 12V$, $I_L = 7.5A$
		—	17.5	23.0	mΩ	$T_{ch} = 150^{\circ}C$	
オン抵抗 2	R_{ON2}	—	13.5	21.0	mΩ	$T_{ch} = 25^{\circ}C$	$V_{IN} = 4.5V$, $I_L = 7.5A$
		—	23.0	35.0	mΩ	$T_{ch} = 150^{\circ}C$	
ターンオン遅延時間	t_{don}	—	2.2	10	μs	$R_L = 2.2\Omega$, $R_{IN} = 0\Omega$, $T_{ch} = -40\sim 150^{\circ}C$	
ターンオフ遅延時間	t_{doff}	—	11.3	50	μs		
上昇時間	t_r	—	4	20	μs		
下降時間	t_f	—	5	20	μs		

保護機能

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

項目	記号	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定条件	
負荷ショート検出電流値	$I_{L7,3(SC)}^{*1}$	—	96	135	A	$T_{ch} = -40^{\circ}C$	$V_{CC} = 7V$, $V_{on} \leq 3V$
		33	67	—		$T_{ch} = -25^{\circ}C$	
		19	50	—		$T_{ch} = 150^{\circ}C$	
	$I_{L9,3(SC)}^{*1}$	—	105	145		$T_{ch} = -40^{\circ}C$	$V_{CC} = 9V$, $V_{on} \leq 3V$
		42	96	—		$T_{ch} = -25^{\circ}C$	
		30	73	—		$T_{ch} = 150^{\circ}C$	
	$I_{L12,3(SC)}^{*1}$	—	143	190		$T_{ch} = -40^{\circ}C$	$V_{CC} = 12V$, $V_{on} \leq 3V$
		56	130	—		$T_{ch} = -25^{\circ}C$	
		42	105	—		$T_{ch} = 150^{\circ}C$	
	$I_{L16,3(SC)}$	—	144	190		$T_{ch} = -40^{\circ}C$	$V_{CC} = 16V$, $V_{on} \leq 3V$
		75	131	—		$T_{ch} = -25^{\circ}C$	
		60	107	—		$T_{ch} = 150^{\circ}C$	
過熱検出温度	T_{th}	150	175	200	°C		
ヒステリシス温度	ΔT_{th}	—	14	—	°C	復帰温度: $130^{\circ}C$ 以上	
低電圧出力オフ電源電圧	$V_{CIN(UV)}$	3.7	4.8	5.7	V		
低電圧出力復帰電源電圧	$V_{CIN(ST)}$	—	5.0	6.0	V		
異常時 IN 端子出力電流	I_{OL}	180	300	—		$V_{IN} = 7V$, $V_{CC} = 7V$, $T_{ch} = -40\sim 150^{\circ}C$	

【注】 設計保証項目；選別時に試験しません。

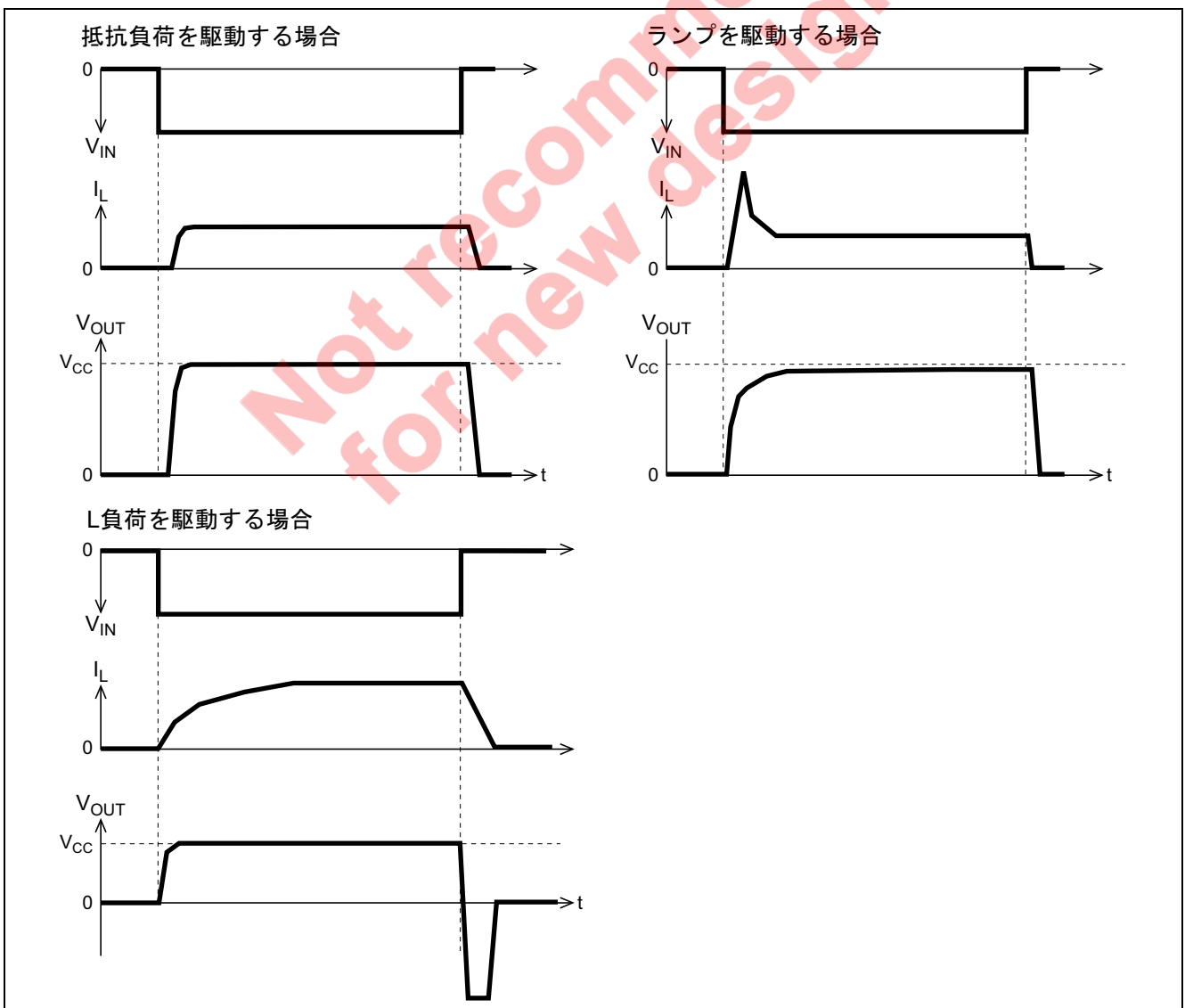
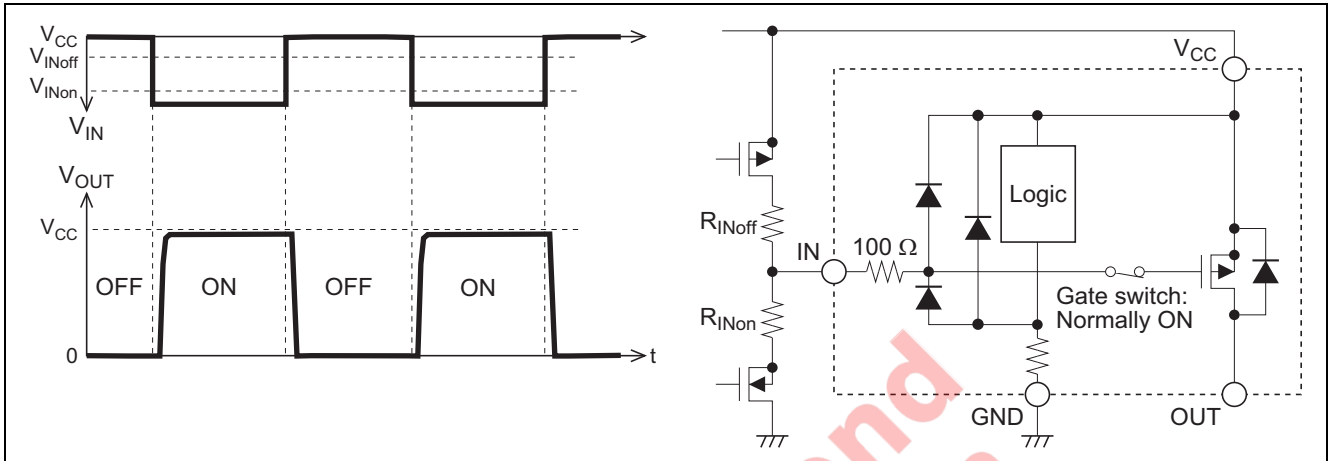
負荷ショート検出時は、オフラッチ (入力オフで解除)

過熱検出時には、自己復帰となります。(ヒステリシス温度まで冷却後、解除)

機能概要

ドライバ回路 (On-Off制御)

入力電圧を V_{INon} 以上 (V_{CC} 基準) とすることでハイサイド出力 (内蔵 PchMOSFET) がターンオンします。また、入力電圧を V_{INoff} 以下 (V_{CC} 基準) とすることでターンオフします。スイッチング特性は、IN 端子に接続する外付け抵抗値で調整することができます。

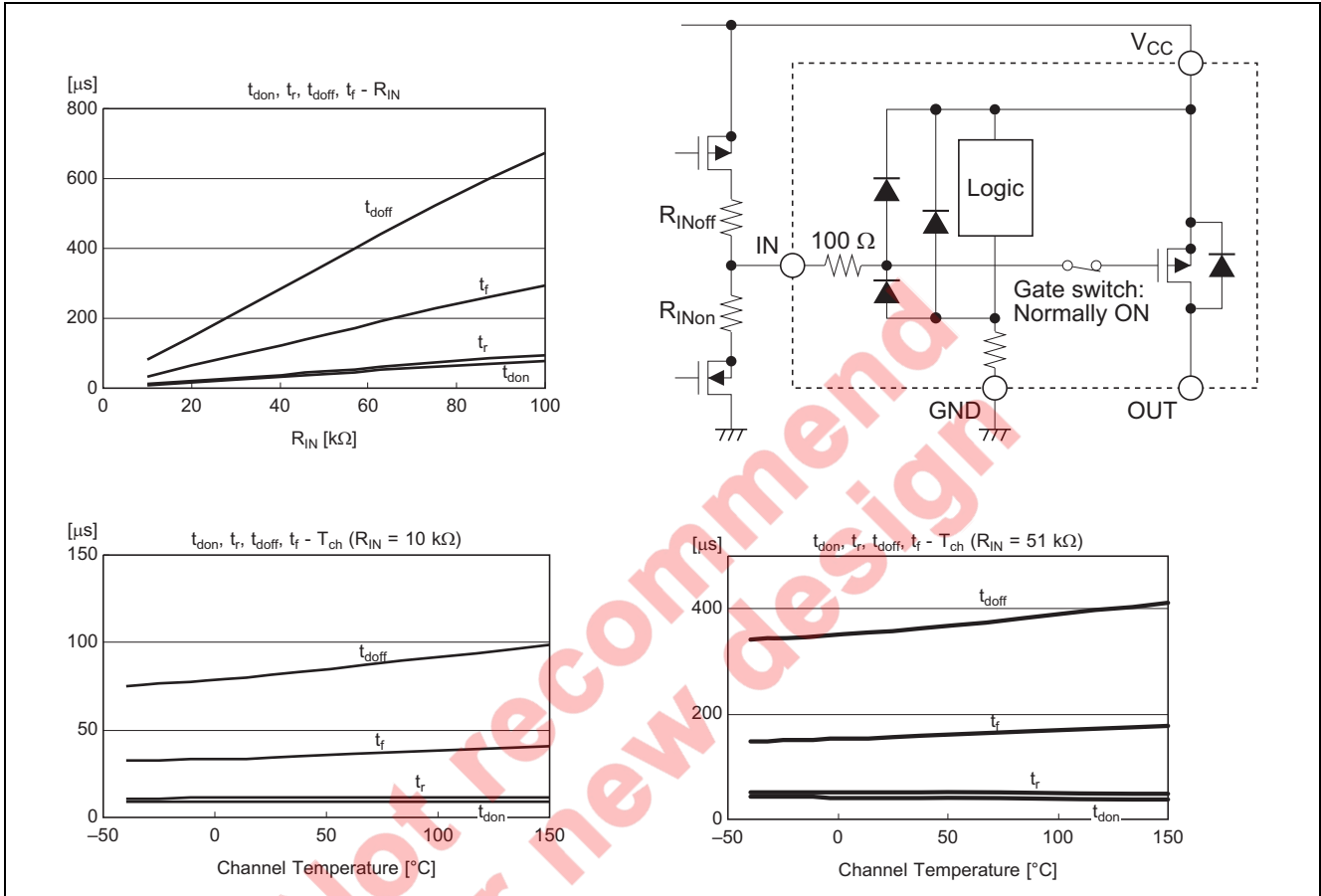


L負荷ターンオフ時のアバランシェ動作

L負荷をターンオフする時、ハイサイド出力（内蔵 PchMOSFET）はアバランシェ動作します。また、V_{CC}端子に過電圧が印加される時も同様にアバランシェ動作をします。

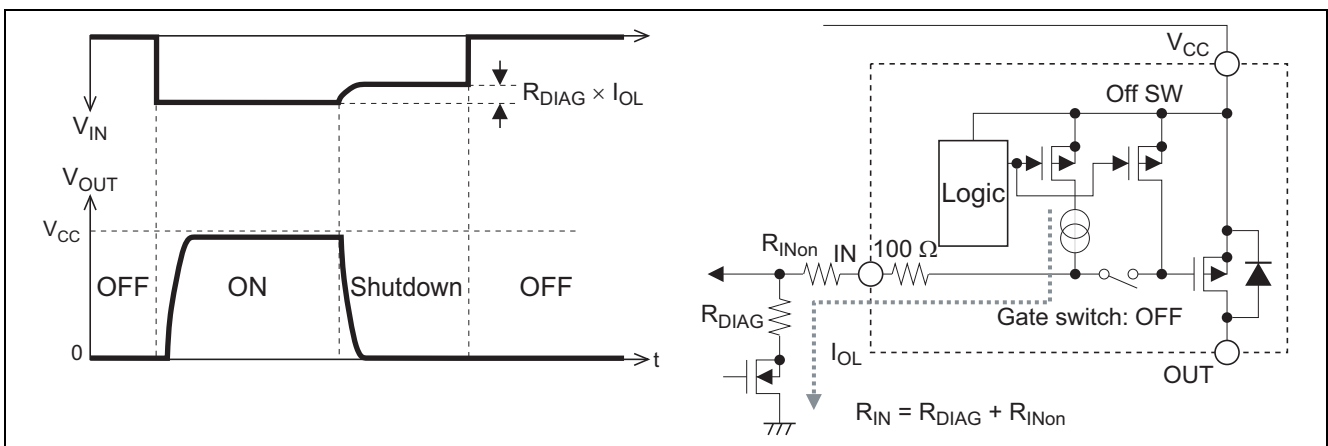
外部抵抗によるスイッチング特性調整

スイッチング特性は、以下の様に入力抵抗値により調整できます。



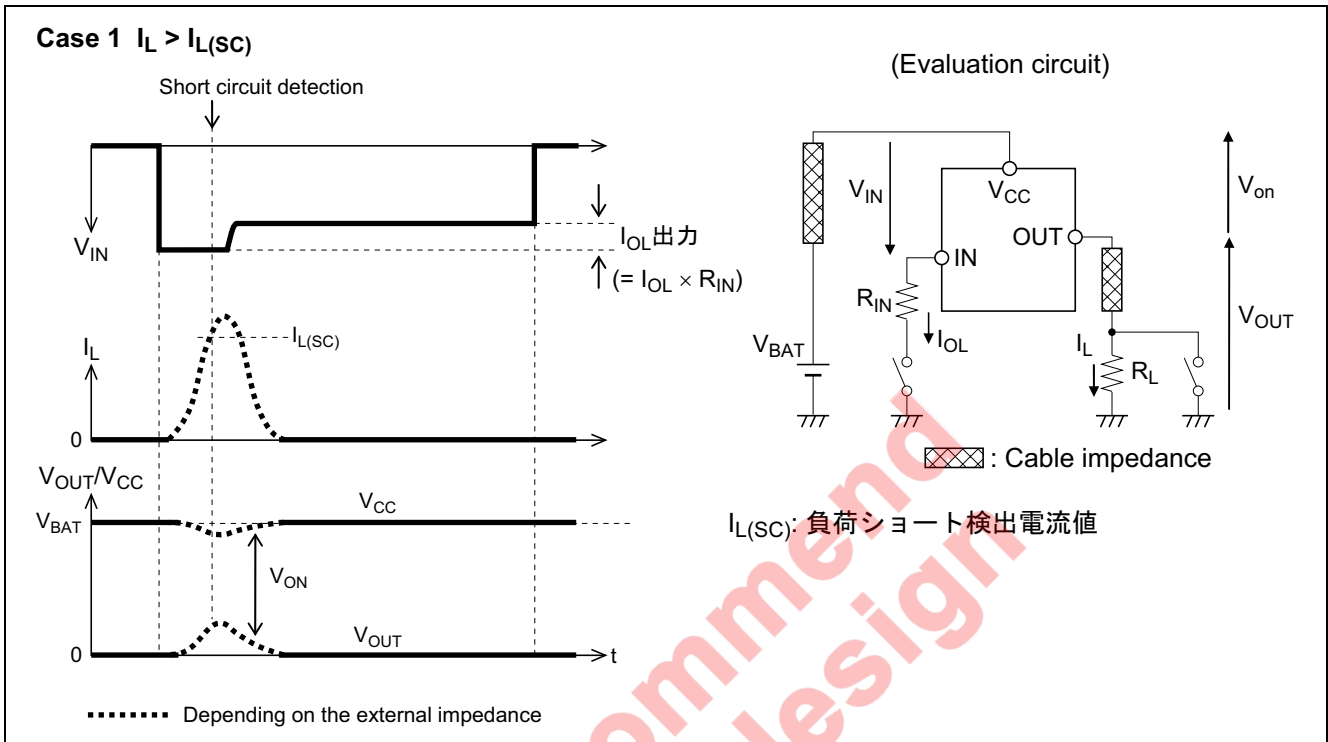
IN端子からの異常診断出力

過電流または過熱を検出し出力シャットダウンとなった時に IN 端子より I_{OL} を流し出します。この状態では、内部ゲートスイッチはターンオフし、 I_{OL} 電流スイッチが有効となります。この異常診断出力 (I_{OL}) は、外部回路により検出可能です。

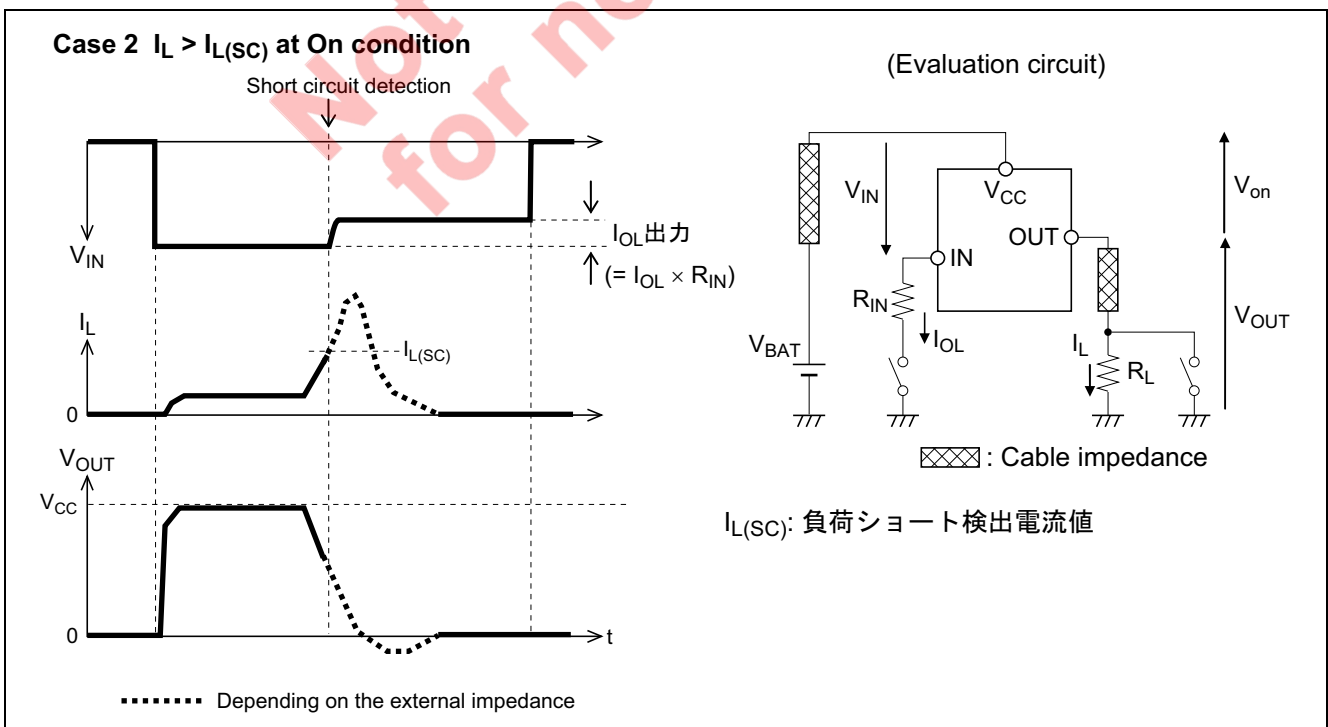


負荷ショート保護

Case 1: 過負荷 (負荷ショートを含む) 状態でターンオンした場合は、 $I_L > I_{L(SC)}$ の検出により自動的に出力をシャットダウンします。入力電圧 (V_{IN}) は、異常診断出力 (I_{OL}) により下降します。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。

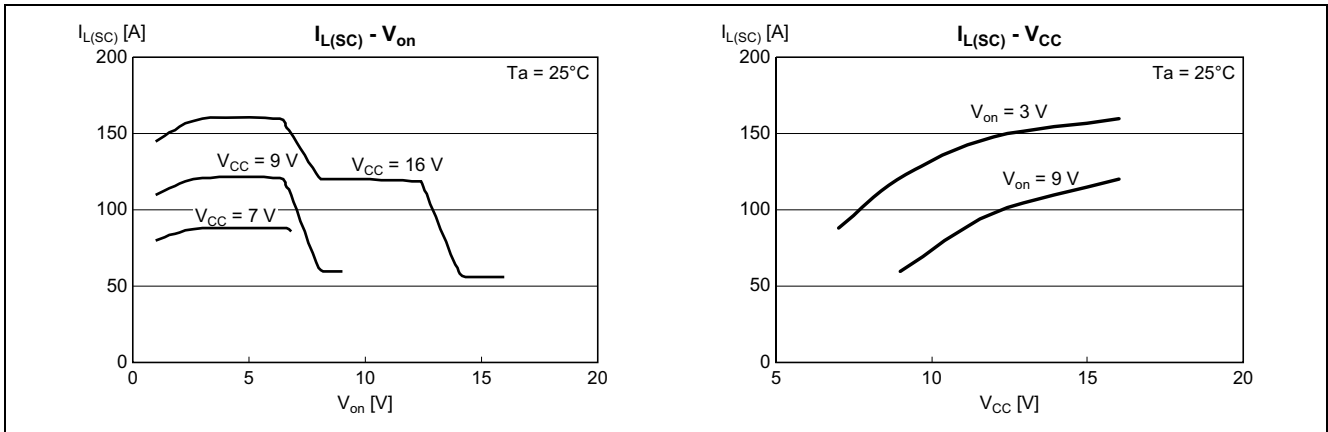


Case 2: 出力オン状態で負荷ショートした場合も、 $I_L > I_{L(SC)}$ の検出により自動的に出力をシャットダウンします。入力電圧 (V_{IN}) は、異常診断出力 (I_{OL}) により下降します。入力を介してリセットされるまでシャットダウン状態を保持します。



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。

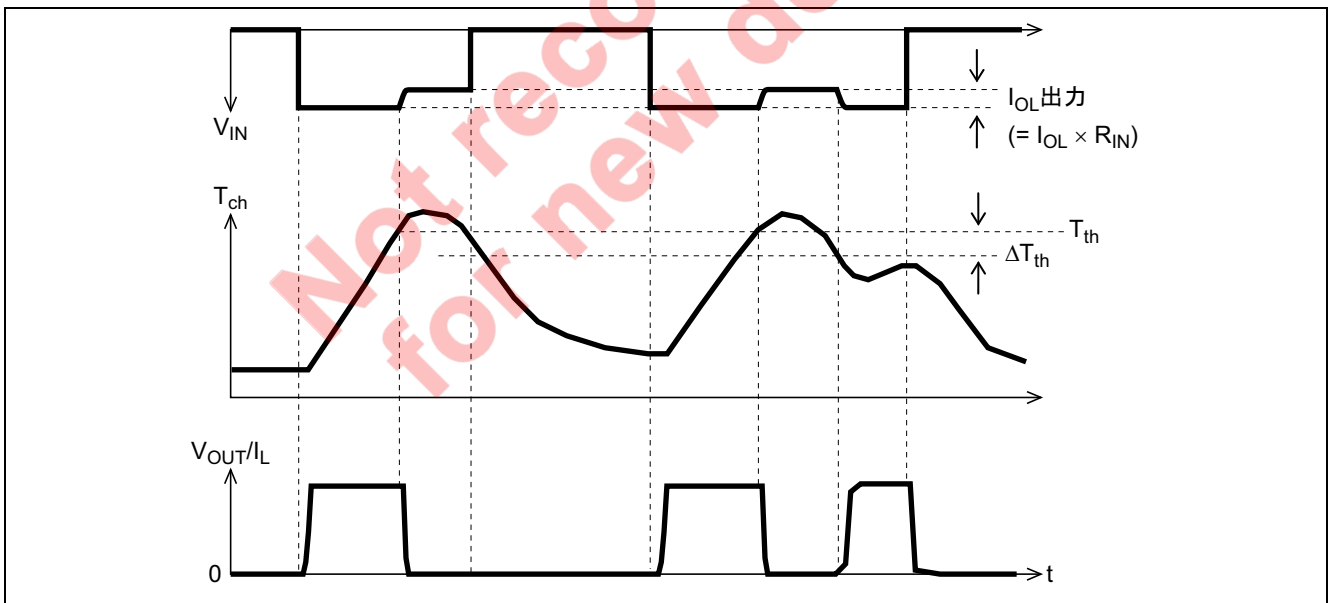


負荷駆動能力

μPD166019 は、65W パルブと等価負荷（ワイヤハーネス、コネクタの接続抵抗、基板配線抵抗を含む。 $V_{CC} = 9\sim 16\text{ V}$, $T_{ch} = 25^\circ\text{C}$ ）である $215\text{ m}\Omega$ 以上の抵抗負荷を過電流検出せずに駆動できるように最適化しています。

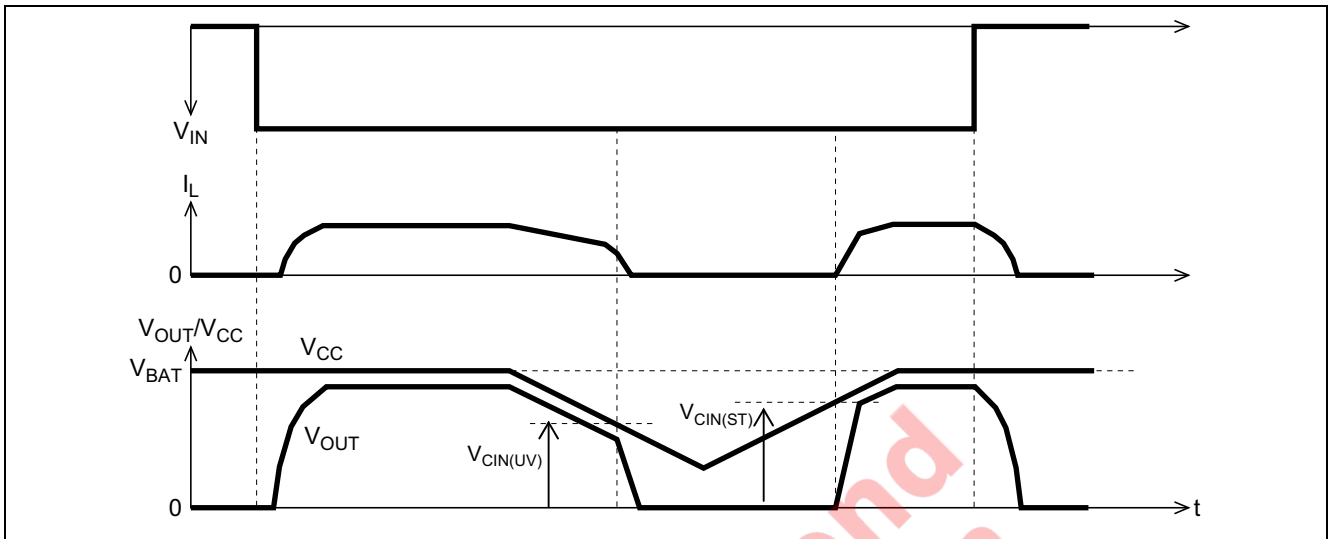
過熱保護

過熱が検出されると、出力は OFF します。冷却後、再び出力は ON します。



低電源電圧時動作

電源電圧 (V_{CC}) 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}) が上昇し $V_{CIN(ST)}$ 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}) が $V_{CIN(ST)}$ を上回らないかぎり出力はオフ状態を保持します。



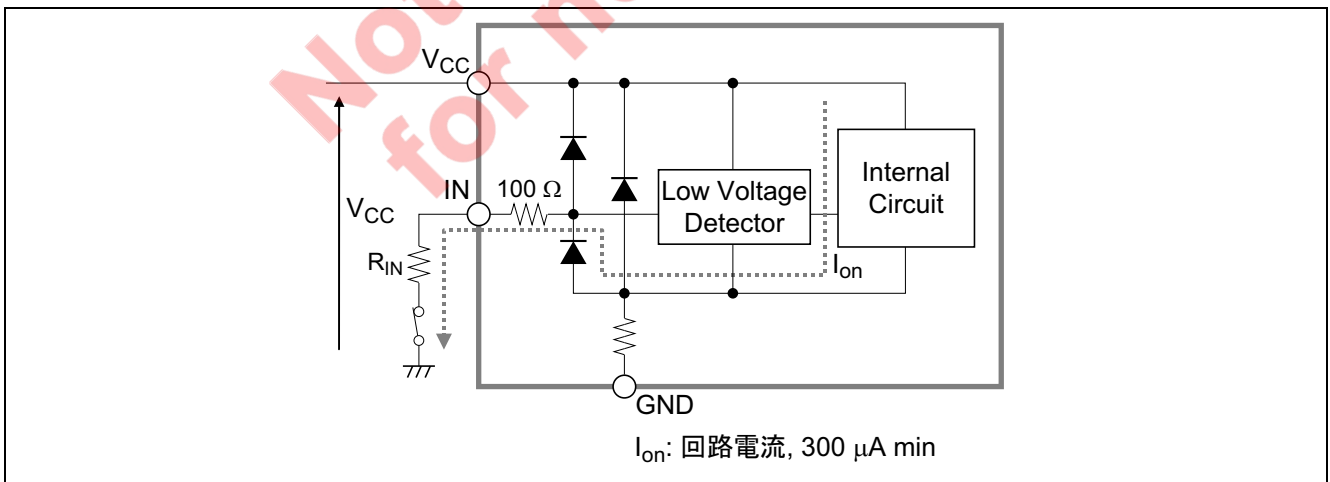
グラウンド浮き保護

負荷を駆動する状態でグラウンド端子 (GND) の接続が何らかの故障で失われると、本素子は低電源電圧の検出によりターンオフします。この状態での、内部回路の電源電圧を下図に示します。有効に機能させるためには、入力抵抗値 (R_{IN}) は $40k\Omega$ 以上である必要があります。

$$\text{内部回路の電源電圧} = V_{CC} - I_{on} \times (R_{IN} + 100\Omega) - V_f$$

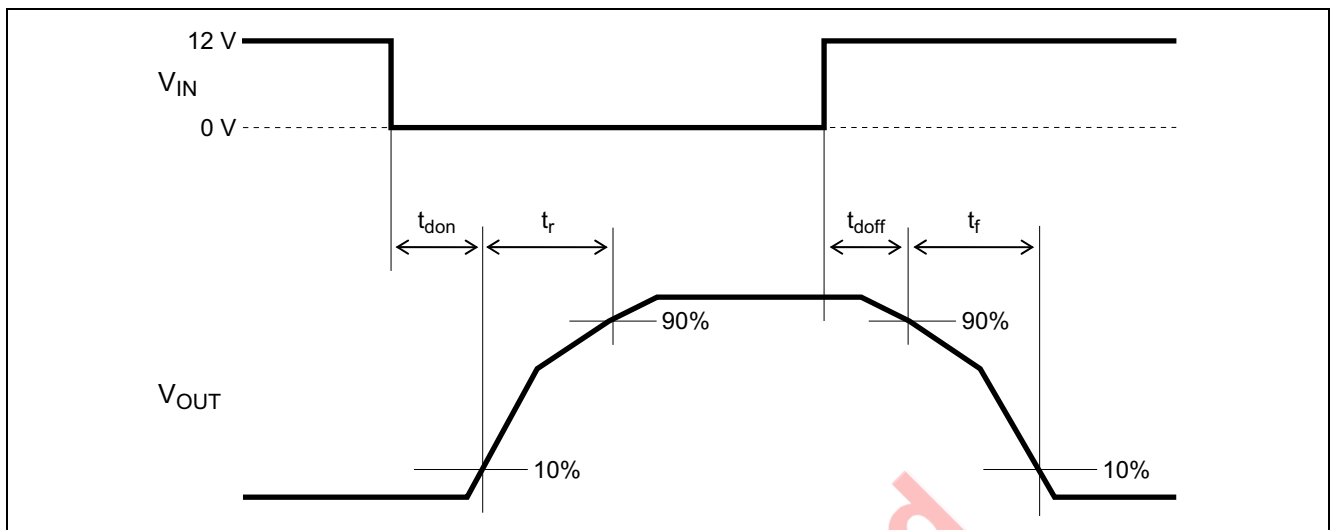
$$\text{低電圧出力オフ電源電圧: } V_{CIN(UV)}$$

また、入力抵抗値 (R_{IN}) が $40k\Omega$ 未満で上述の低電源電圧を検出できない場合においても、出力 MOSFET はフルオン状態を維持します。



測定条件

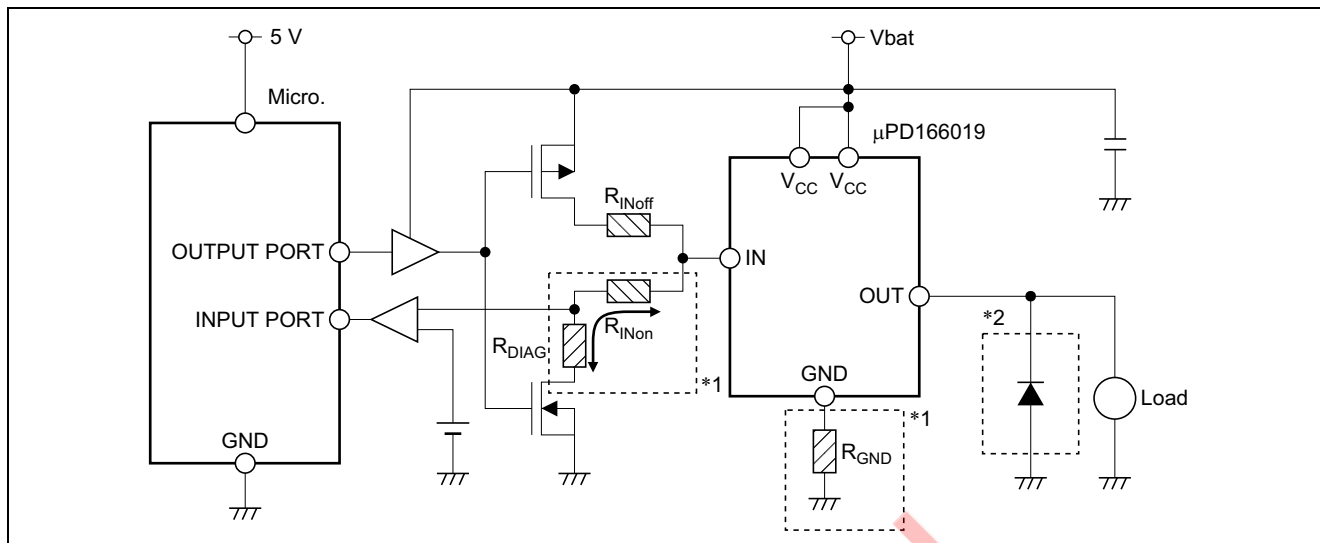
OUT 端子スイッチング波形



真理値表

入力電圧	状態	出力	異常診断出力
$V_{IN} \leq V_{INoff}$	OFF	OFF	—
$V_{IN} \geq V_{INon}$	通常動作	ON	—
	過熱検知時	OFF (シャットダウン); $T_{ch} < T_{th} - \Delta T_{th}$ でリスタート	I_{OL}
	負荷ショート検知時	OFF (シャットダウン)	I_{OL}

アプリケーション例



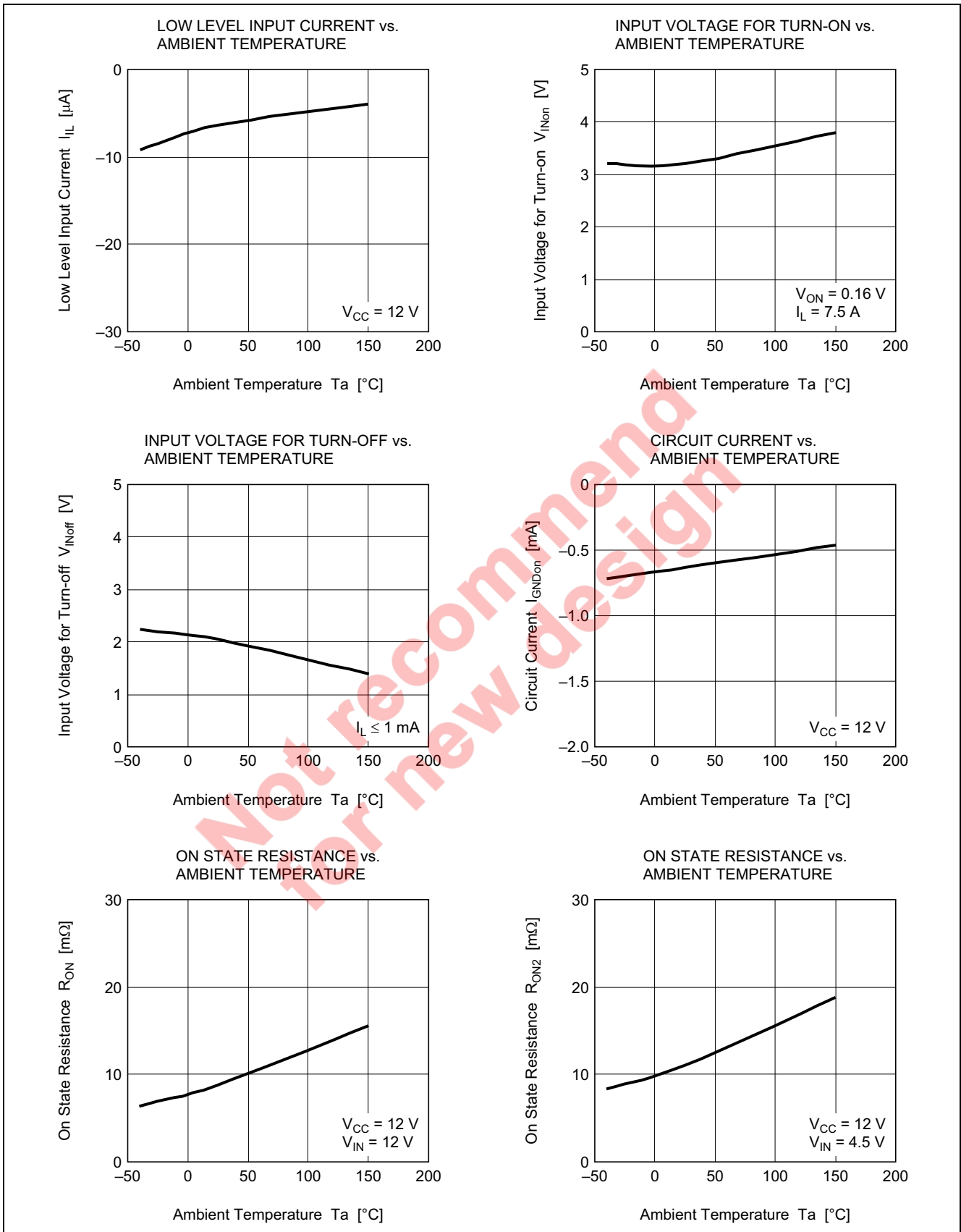
【注】 *1 隣接端子 (V_{CC}) とのはんだブリッジによる破壊を防ぐ必要がある場合は、R_{GND} (1kΩ max を推奨) を介してユニットグランドに接続してください。その際は、入力端子 (IN) に R_{INon} (2kΩ min) を挿入し、GND 端子から IN 端子に流れる電流を抑制してください。

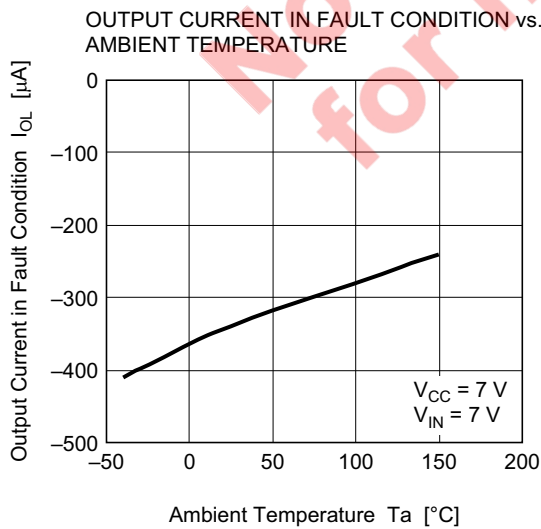
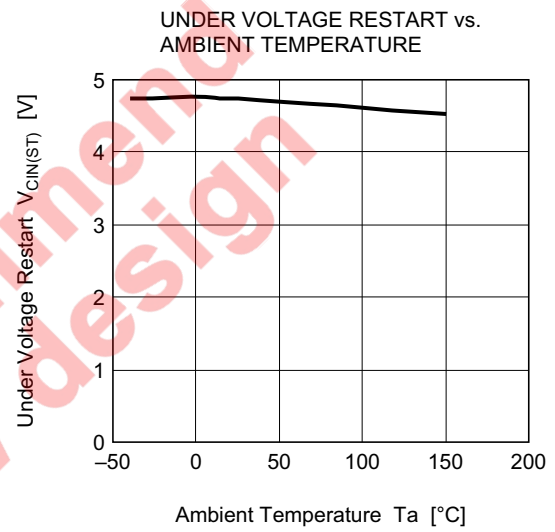
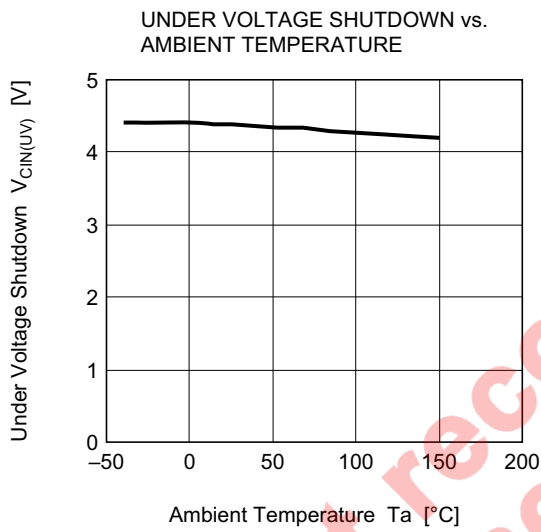
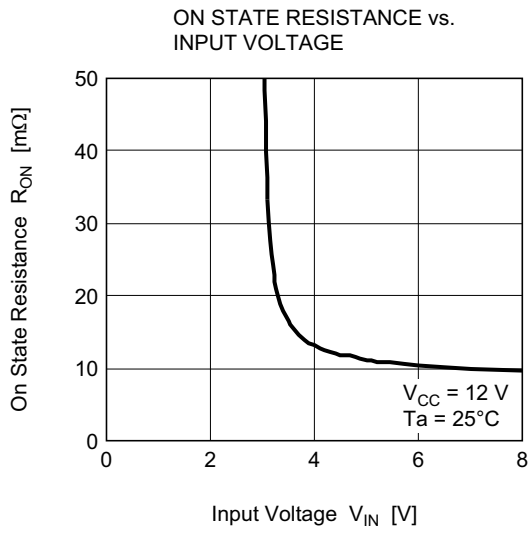
$$\text{GND IN 端子への電流: } (R_{\text{GND}} \times 1\text{mA} - 0.6\text{V}) / R_{\text{INon}}$$

*2 許容 L 負荷以上のインダクタンスを有する負荷を駆動する場合は、外部で保護してください。

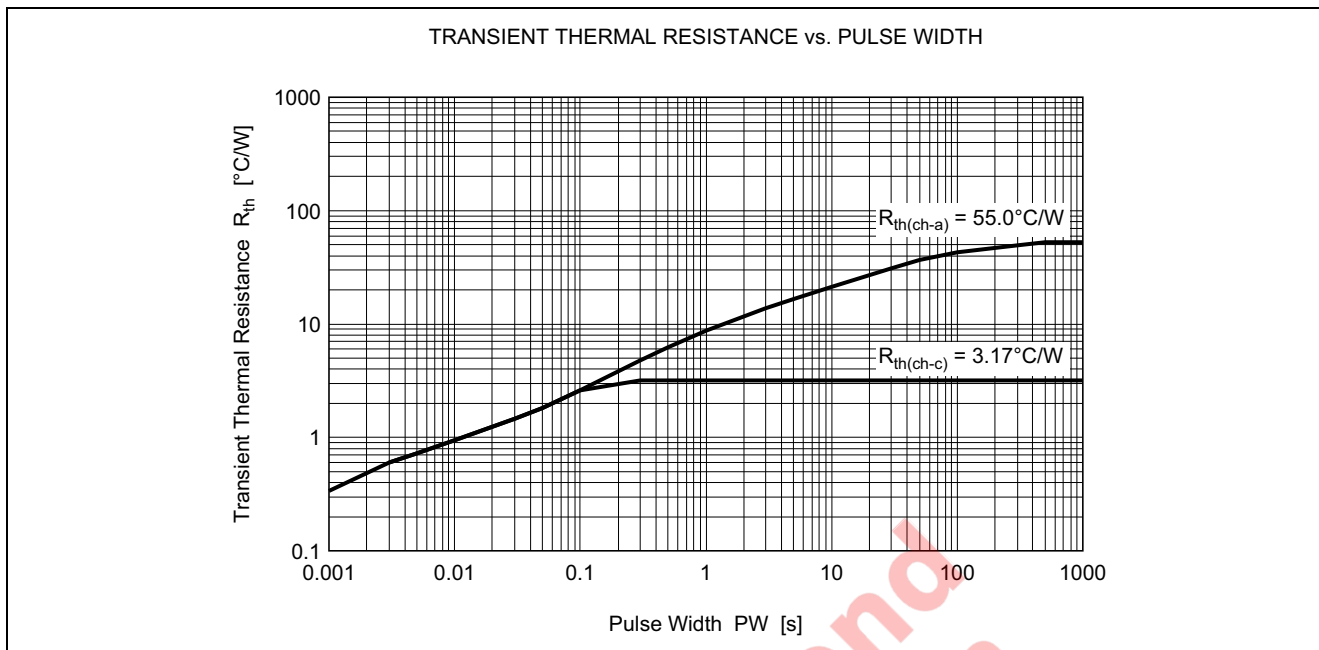
Not recommended for new designs

特性曲線

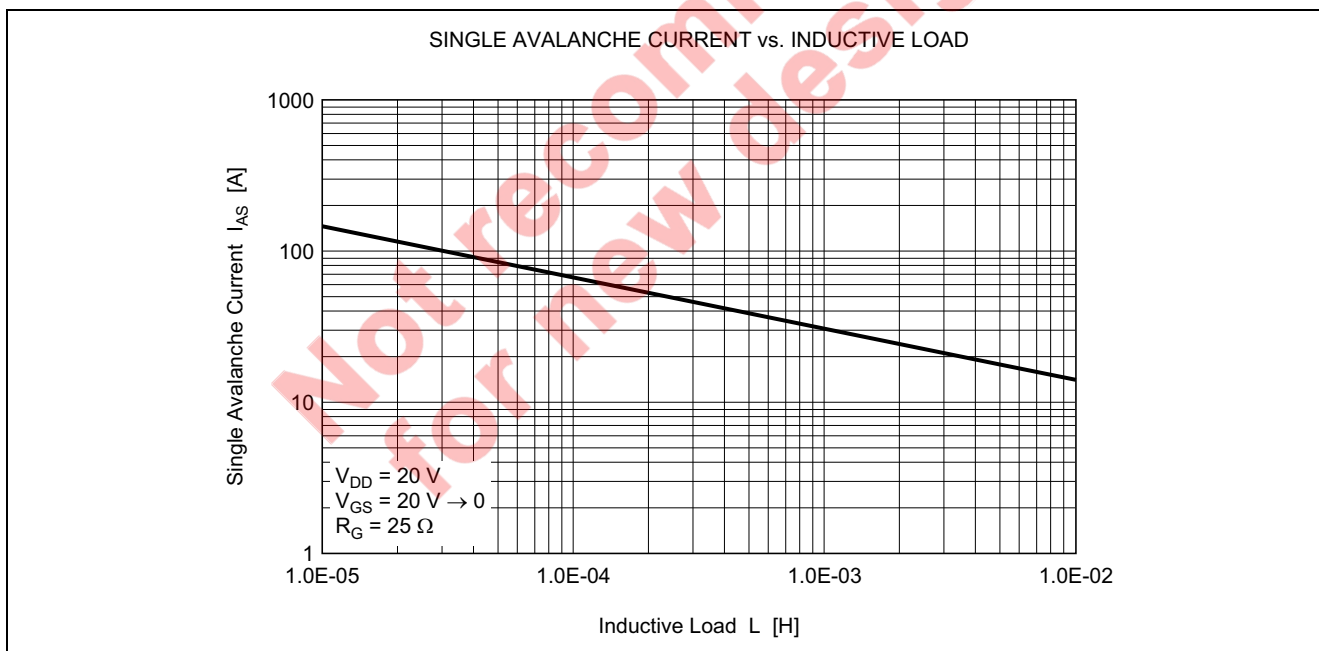




過渡熱抵抗特性

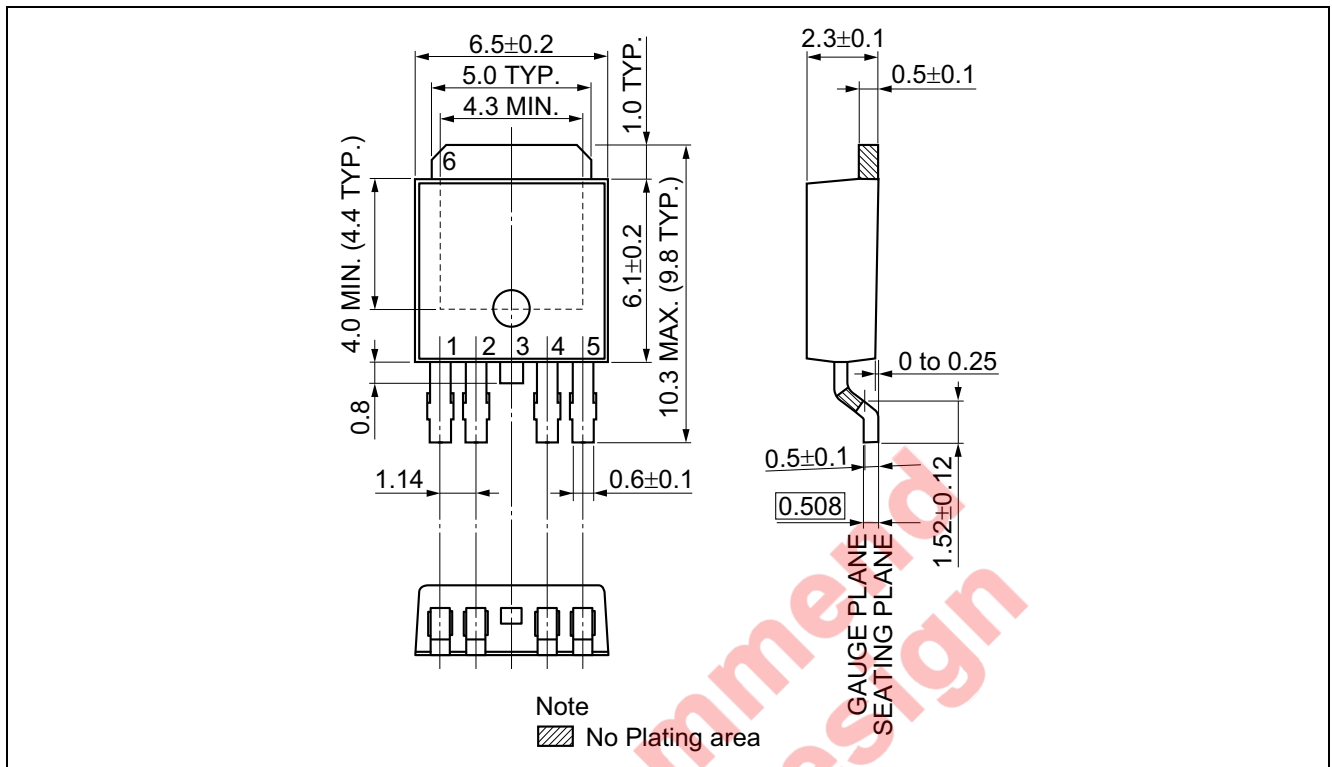


アバランシェ電流 (単発) — L負荷



外形寸法図 (Unit: mm)

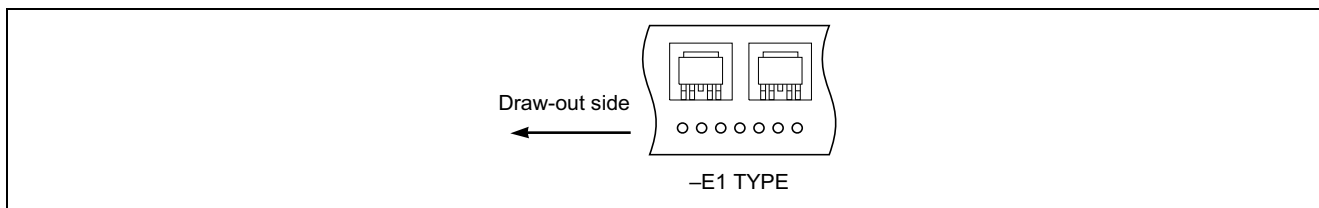
5-pin TO-252 (MP-3ZK)



Not recommended for new design

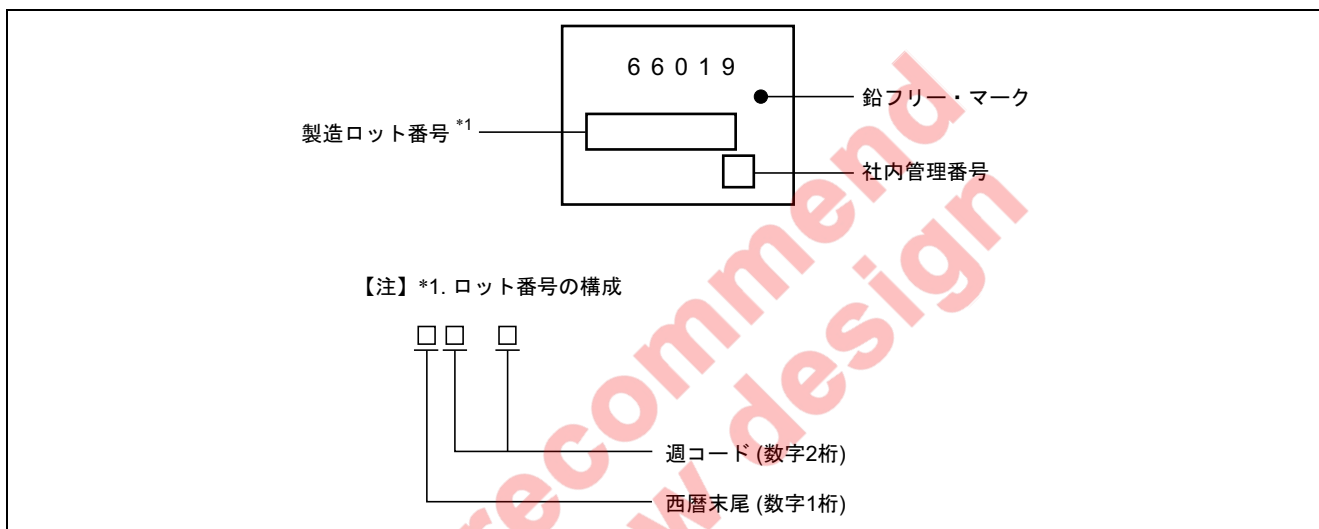
テーピング仕様

キャリア・テープ内のデバイスの向きは1種類 (E1) です。



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。



Not recommended for new design

改訂記録	μPD166019T1F データシート
------	---------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2012.04.25	—	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/>