

# μPD166015GR

R07DS0595JJ0100

## MOS 集積回路

Rev.1.00

2012.01.19

### 概要

μPD166015 は、チャージ・ポンプおよび保護機能を内蔵する N チャンネル・ハイ・サイド・ドライバと差動アンプを内蔵したリニア・ソレノイド用ドライバです。

デバイスの過熱または出力 MOS に過電流が発生した場合、保護機能がはたらき、製品の破壊、劣化を防止します。差動アンプ回路は、外付けシャント抵抗の電圧降下をアンプ入力に与え、アンプ出力をマイコンで読み取ることで、出力電流をモニタすることができます。

### 特長

- 高温対応品 (Tch = 175°C MAX.)
- チャージ・ポンプ回路内蔵
- 低オン抵抗  
 $R_{DS(ON)} = 100\text{m}\Omega \text{ MAX. (} V_{IN} = V_{IH}, I_O = 1.5\text{A, Tch} = 25^\circ\text{C)}$
- 電流制限回路および過熱保護回路内蔵
- 差動アンプ内蔵 (Gain = 8 倍)
- パッケージ: Power SOP 8

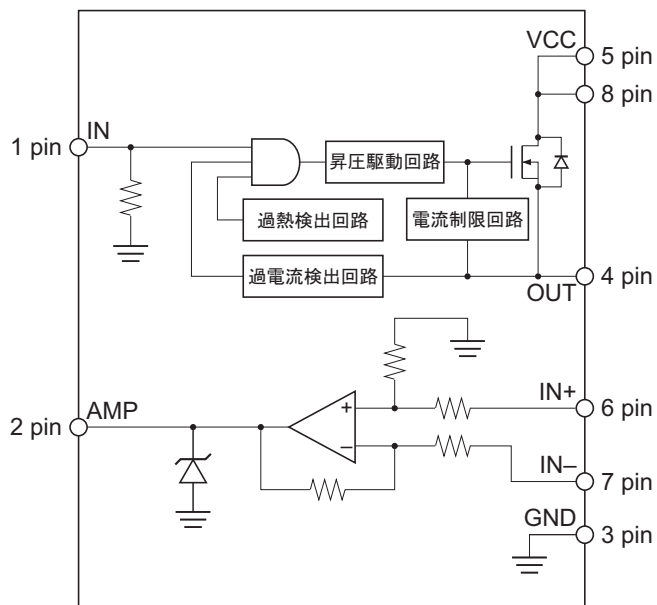
### 用途

- L 負荷、抵抗や容量など 14V 系負荷のスイッチング

### 製品ラインアップ

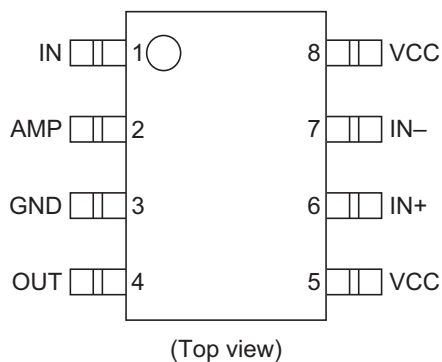
型名	リードめっき仕様	梱包仕様	パッケージ
μPD166015GR-E1-AY	Sn	Tape 2500 p/reel	Power SOP 8
μPD166015GR-E2-AY	Sn	Tape 2500 p/reel	Power SOP 8

## ブロック図



## 端子接続図

- Power SOP 8



## 端子機能

端子 No.	端子名	機能
1	IN	入力端子
2	AMP	差動 AMP 出力端子
3	GND	接地端子
4	OUT	ハイ・サイド出力端子
5	VCC	電源端子
6	IN+	差動 AMP+入力端子
7	IN-	差動 AMP-入力端子
8	VCC	電源端子

絶対最大定格

(特に指定のないかぎり Ta = 25°C)

項目	記号	定格	単位	条件
電源電圧	V <sub>CC1</sub>	-0.3 ~ +35	V	
	V <sub>CC2</sub>	40	V	τ = 250ms
IN 入力電圧	V <sub>IN1</sub>	-0.5 ~ +7.0	V	IN 端子
	V <sub>IN2</sub>	5	V	V <sub>CC</sub> = 0V, t = 0.5s, IN 端子
IN 入力電流	I <sub>IN</sub>	±10	mA	
アンプ入力電圧	V <sub>IN±</sub>	-1.1 ~ +18	V	R <sub>IN</sub> = 1kΩ, IN+/IN-端子
アンプ入力電流	I <sub>IN±</sub>	±10	mA	IN 端子, IN+/IN-端子
出力電流	I <sub>OA</sub>	2	A	
出力負耐圧	V <sub>OA</sub>	V <sub>CC</sub> -60	V	
許容損失	P <sub>D</sub>	1.50	W	Ta = 25°C 注
動作周囲温度範囲	T <sub>opt</sub>	-40 ~ +125	°C	
保存温度	T <sub>stg</sub>	-55 ~ +175	°C	
電流モニタ出力電圧	V <sub>AMP</sub>	8.0	V	
電流モニタ出力電流	I <sub>AMP</sub>	10	mA	

【注】 ガラスエポキシ基板 (10cm × 10cm FR-4、銅箔面積 15%、銅箔厚 35μm) 実装時、PW = 10s

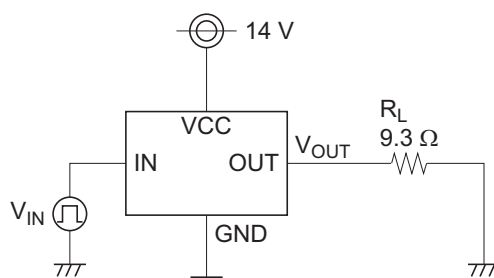
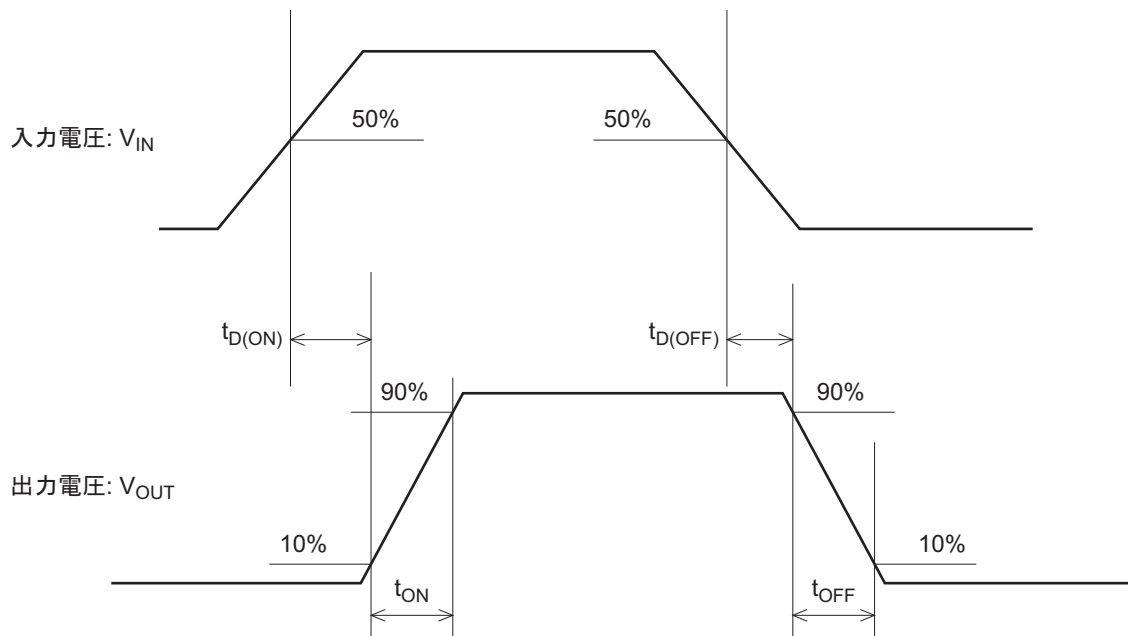
電気的特性

(特に指定のないかぎり  $V_{CC} = 8 \sim 16V$ ,  $T_{ch} = -40 \sim +175^{\circ}C$ )

項目	記号	MIN.	TYP.	MAX.	単位	条件	
入力電圧	$V_{IH}$	3.0	—	7.0	V	$V_{CC} = 4.5 \sim 16V$	
	$V_{IL}$	0	—	1.0	V		
入力電流	$I_{IH}$	30	—	400	μA	$V_{IN} = 5.5V$	
	$I_{IL}$	-10	—	—	μA	$V_{IN} = 0V$	
電源電流	$I_{CCH}$	—	—	7	mA	$V_{IN} = V_{IH}$ or $V_{IL}$ 注 <sup>1</sup>	
出力リーク電流	$I_{OL}$	-0.24	—	—	mA	$V_{IN} = V_{IL}$ , $V_O = 0V$	
出力オン抵抗	$R_{DS(ON)}$	—	80	100	mΩ	$V_{IN} = V_{IH}$ , $I_O = 1.5A$	Tch = 25°C
		—	150	180	mΩ		Tch = 150°C
過電流検出値	$I_S$	2	—	(10)	A	注 <sup>2</sup>	
過熱検知	$T_{th}$	(175)	—	—	°C	注 <sup>2</sup>	
オン時伝達遅延時間	$t_{D(ON)}$	—	5	50	μs	$R_L = 9.3\Omega$ , $V_{CC} = 14V$ , $V_{IN} = 5.0V-0V$	
オフ時伝達遅延時間	$t_{D(OFF)}$	—	50	200	μs		
ターンオン時間	$t_{ON}$	—	30	200	μs		
ターンオフ時間	$t_{OFF}$	—	20	200	μs		
出力負電圧	$-V_O$	—	—	$V_{CC}-50$	V	$I_O = -60mA$	
異常検出時	出力発振周期	$t_S$	—	—	ms	過電流状態	
	出力 on Duty	$D_S$	—	—	%	過電流状態	
AMP 出力電圧範囲	$V_{OAMP}$	0	—	7.5	V	$R_{LAMP} = 50k\Omega$ (GND に接続)	
AMP 出力電流	$I_{OAMP}$ (SOURCE)	—	—	-0.1	mA	$R_{sh} = 0.25\Omega$ , $I_{sh} = 1.50A$ , $V_{OAMP} \times 0.977$	
	$I_{OAMP}$ (SINK)	0.1	—	—	mA	$R_{sh} = 0.25\Omega$ , $I_{sh} = 1.50A$ , $V_{OAMP} \times 1.023$	
AMP スルーレート	$SR_{CM}$	—	0.3	—	V/μs	$R_{LAMP} = 50k\Omega$ (GND に接続)	
AMP ゲイン	GAIN	—	8	—	倍		
電流検出精度	$V_{OGAINW(0.05)}$	-47.0	—	47.0	%	$R_{sh} = 0.25\Omega$ $V_{CC} = 8 \sim 16V$ $R_{LAMP} = 50k\Omega$ (GND に接続)	$I_{sh} = 0.05A$
	$V_{OGAINW(0.10)}$	-23.8	—	23.8	%		$I_{sh} = 0.10A$
	$V_{OGAINW(0.15)}$	-16.0	—	16.0	%		$I_{sh} = 0.15A$
	$V_{OGAINW(0.50)}$	-5.4	—	5.4	%		$I_{sh} = 0.50A$
	$V_{OGAINW(1.00)}$	-3.1	—	3.1	%		$I_{sh} = 1.00A$
	$V_{OGAINW(1.50)}$	-2.3	—	2.3	%		$I_{sh} = 1.50A$

- 【注】 1. OUT の電流は含みません。  
2. ( ) は参考値です。

### スイッチング時間定義



スイッチング測定回路

### 真理値表

項目	$V_{IN}$	$V_{OUT}$
正常	H	H
	L	L
過熱検出	H	L
	L	L
過電流検出	H	チョッピング
	L	L

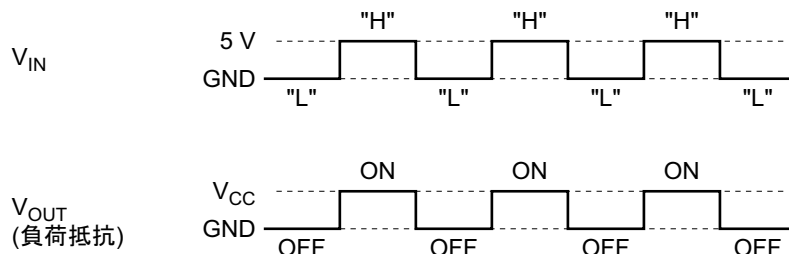
## 機能概要

### ブリドライバ (チャージ・ポンプ回路) オン/オフ制御

入力端子 (IN) がハイ・レベル入力電圧 (3.0V 以上) のとき、出力 MOS (Nch) はオンします。

入力端子 (IN) がロウ・レベル入力電圧 (1.0V 以下) のとき、出力 MOS (Nch) はオフします。

また、ハイ・サイド側に接続された出力 MOS (Nch) を駆動するため、昇圧 (チャージ・ポンプ) 回路を内蔵しています。



### 過電流検出回路

負荷短絡などによる出力端子 (OUT) への過電流を検知し、検出信号を制御回路へフィードバックする回路です。

過電流が検出されると電流制限回路と制御回路の保護機能が動作し、出力は電流制限されてチョッピング動作となります。

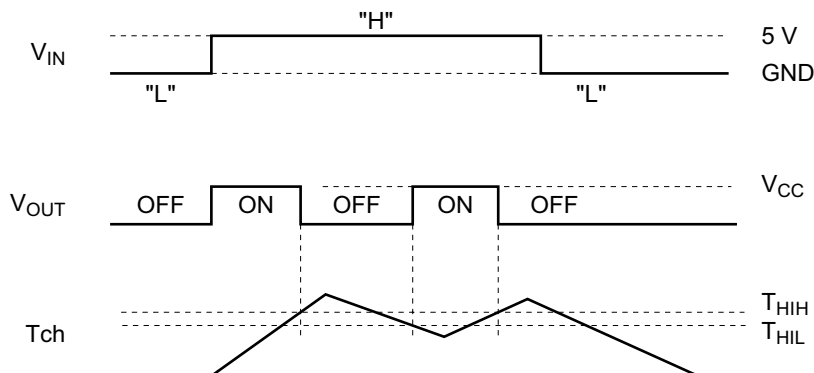
### 電流制限回路

過電流検出回路からの検出信号により出力電流を制限することで破壊、劣化を防止するための保護回路です。

### 過熱検出回路

出力 MOS (Nch) の駆動等による過熱状態を検知し、検出信号を制御回路にフィードバックする回路です。

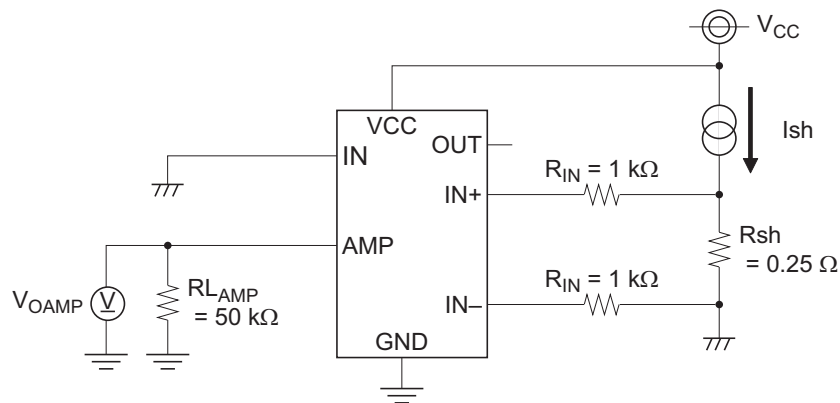
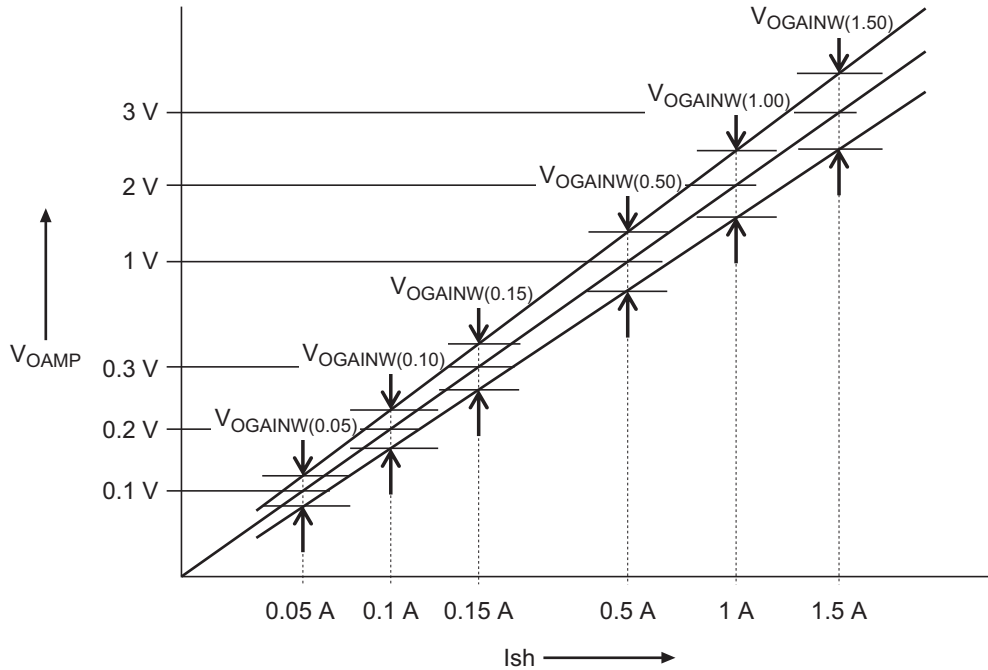
過熱状態を検出すると制御回路の保護機能が動作し、出力をシャットダウンします。また、出力シャットダウン後に接合温度が低下した際は、出力 MOS (Nch) は自己復帰します。



差動アンプ回路

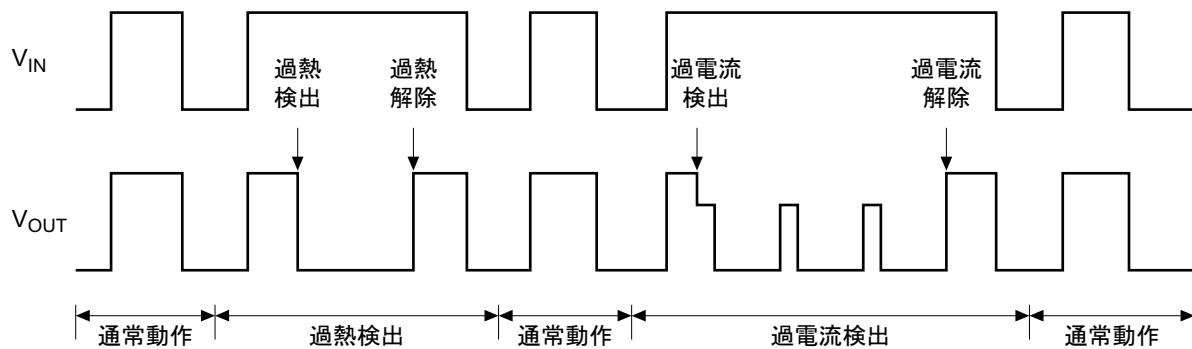
差動 AMP 入力 (IN+, IN-) を 8 倍に増幅するアンプ回路です。シャント抵抗 (Rsh) の電圧降下を差動 AMP 入力に与え、アンプ出力をマイコンの A/D コンバータで読み取ることによって出力電流値をモニタすることができます。

リニア・ソレノイドは、本差動アンプ回路で電流をモニタし、出力 MOS を PWM 制御することで定電流駆動します。

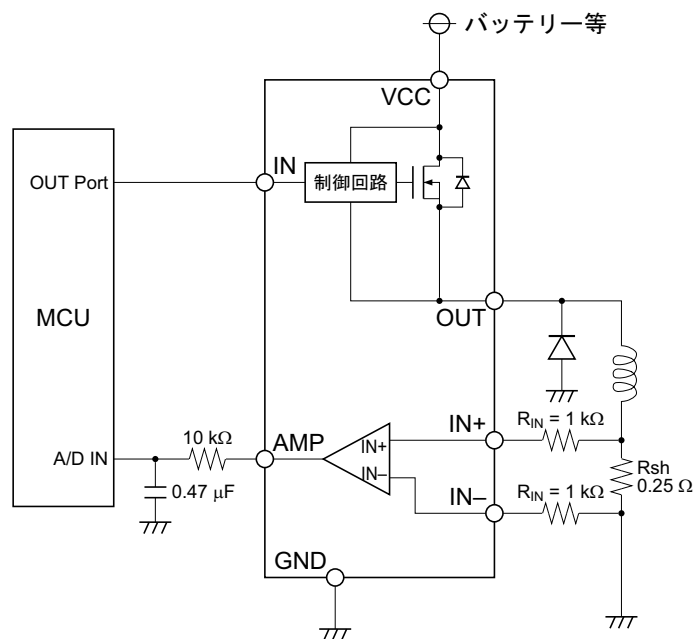


AMP 特性測定回路

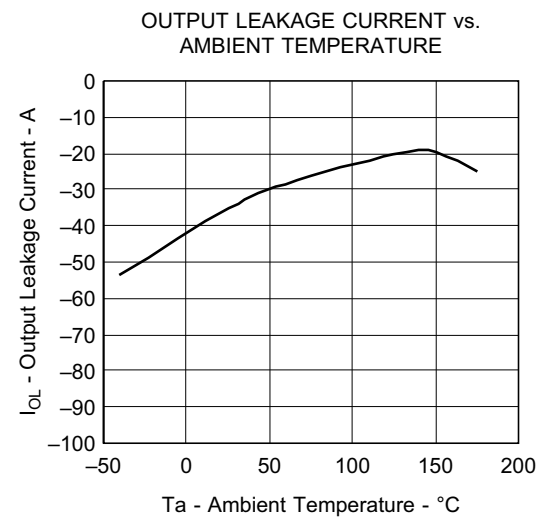
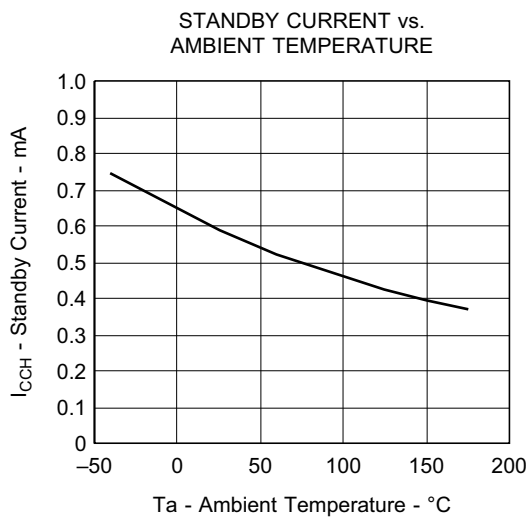
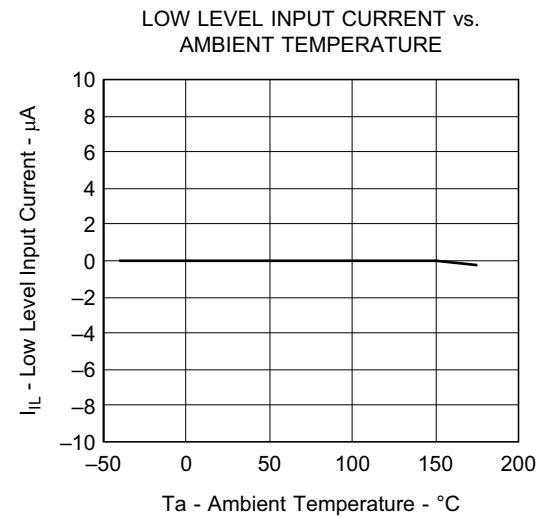
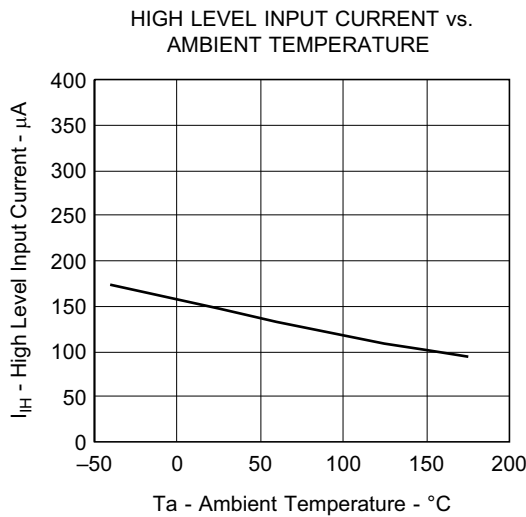
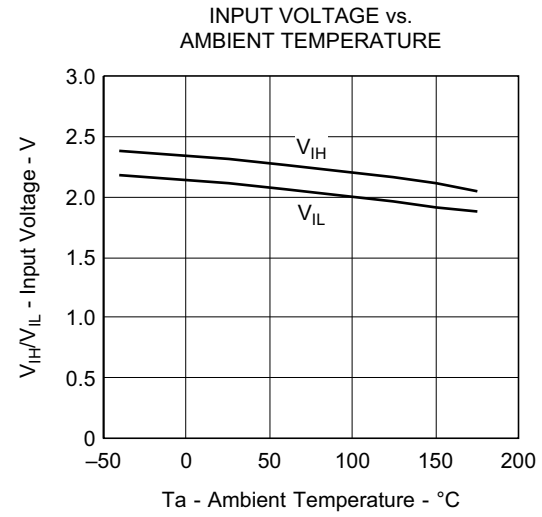
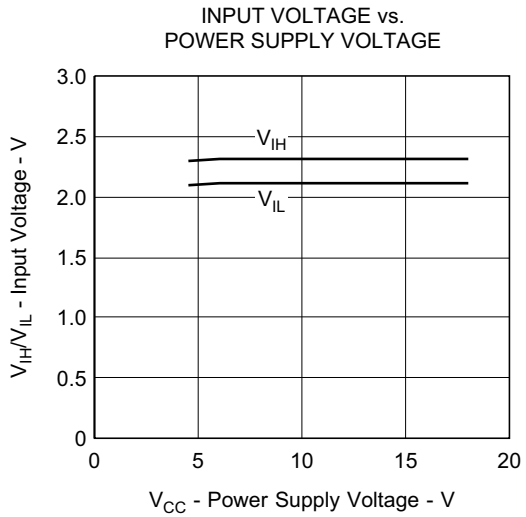
### タイミングチャート



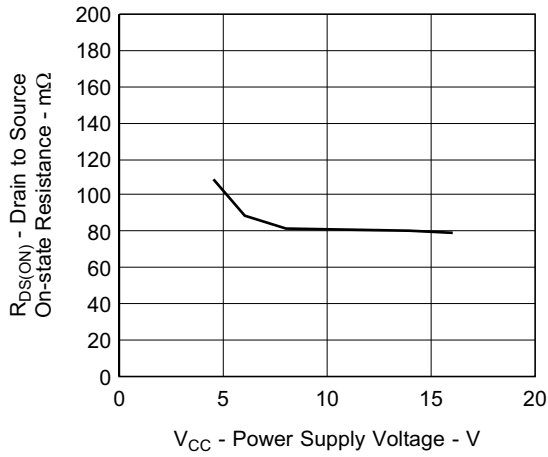
### 応用回路例



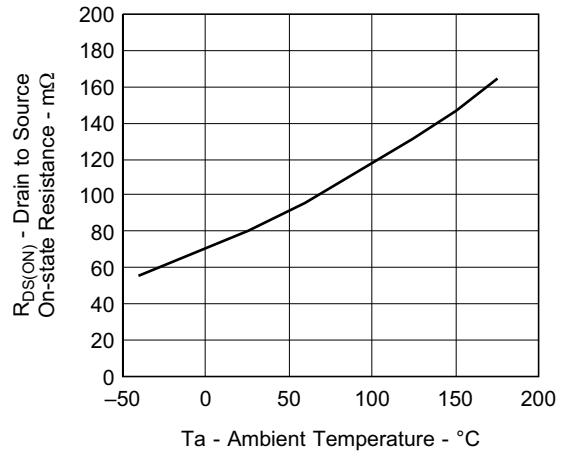
特性曲線



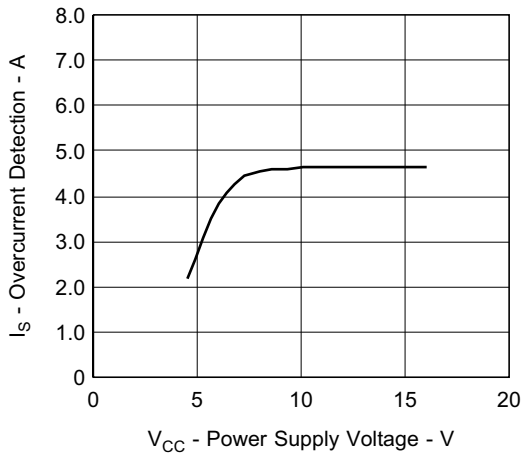
DRAIN TO SOURCE ON-STATE RESISTANCE vs. POWER SUPPLY VOLTAGE



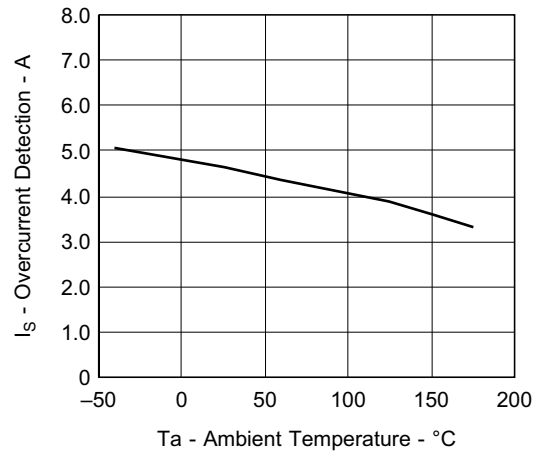
DRAIN TO SOURCE ON-STATE RESISTANCE vs. AMBIENT TEMPERATURE



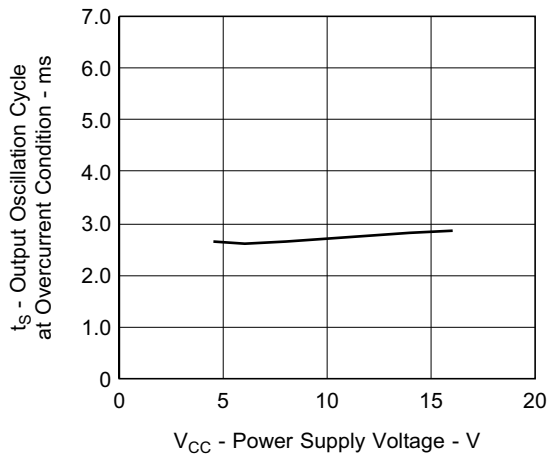
OVERCURRENT DETECTION vs. POWER SUPPLY VOLTAGE



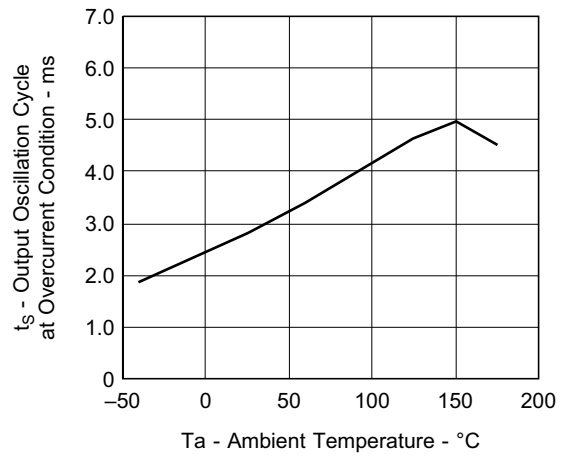
OVERCURRENT DETECTION vs. AMBIENT TEMPERATURE



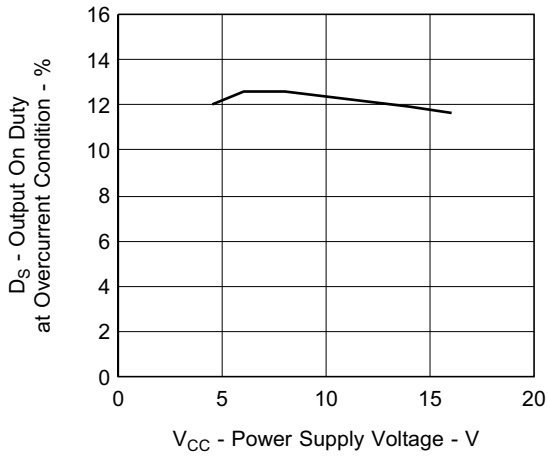
OUTPUT OSCILATION CYCLE AT OVERCURRENT CONDITION vs. POWER SUPPLY VOLTAGE



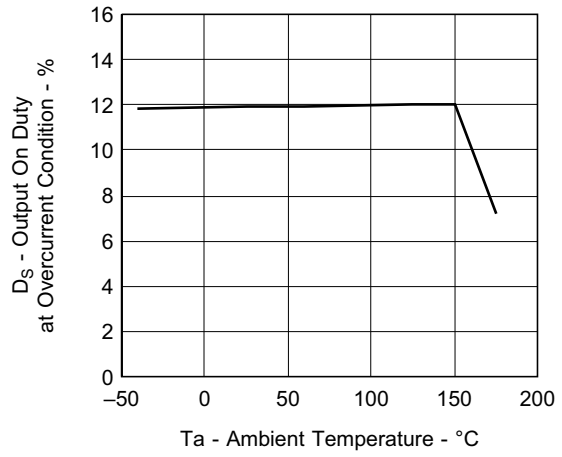
OUTPUT OSCILATION CYCLE AT OVERCURRENT CONDITION vs. AMBIENT TEMPERATURE



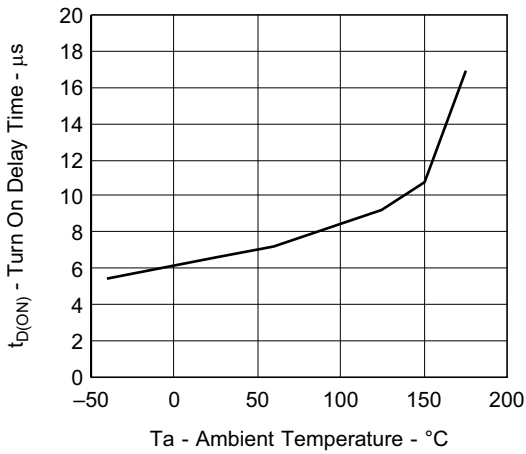
OUTPUT ON DUTY AT OVERCURRENT CONDITION vs. POWER SUPPLY VOLTAGE



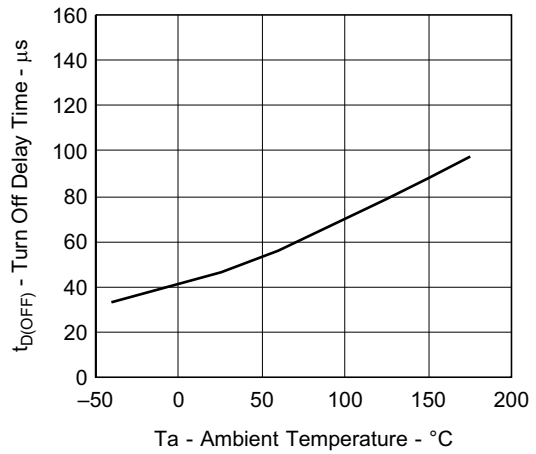
OUTPUT ON DUTY AT OVERCURRENT CONDITION vs. AMBIENT TEMPERATURE



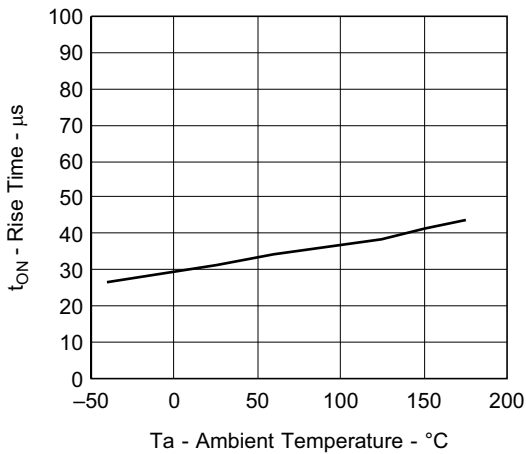
TURN ON DELAY TIME vs. AMBIENT TEMPERATURE



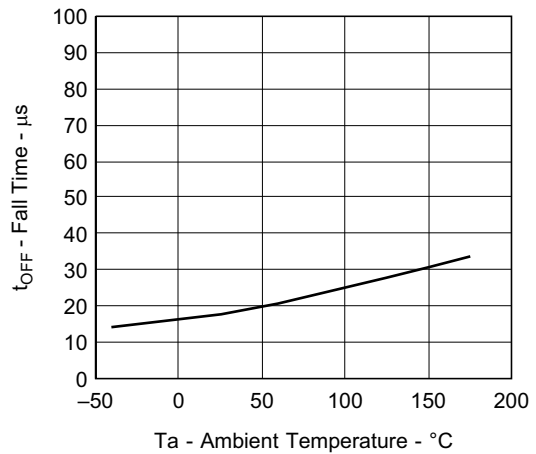
TURN OFF DELAY TIME vs. AMBIENT TEMPERATURE

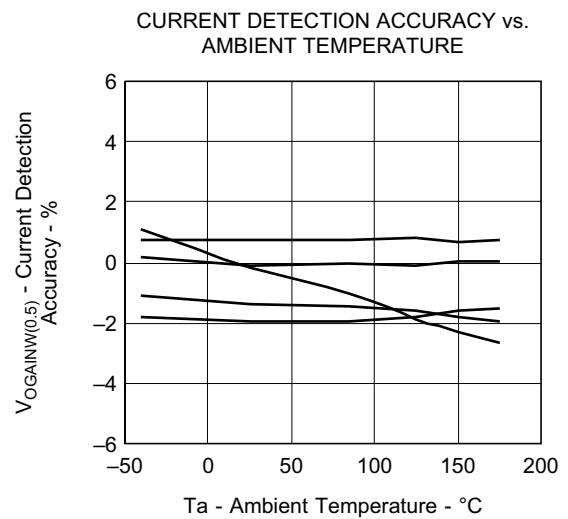
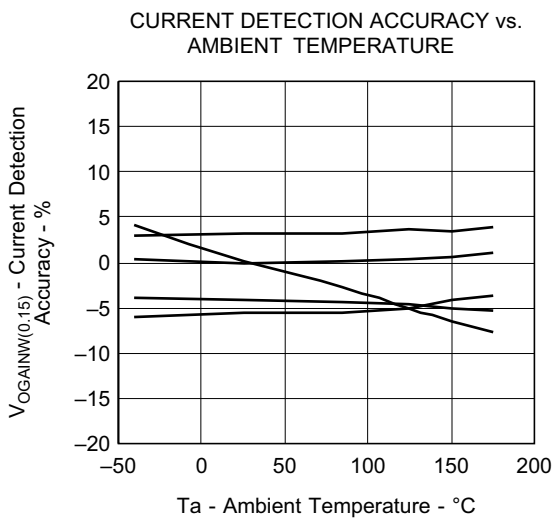
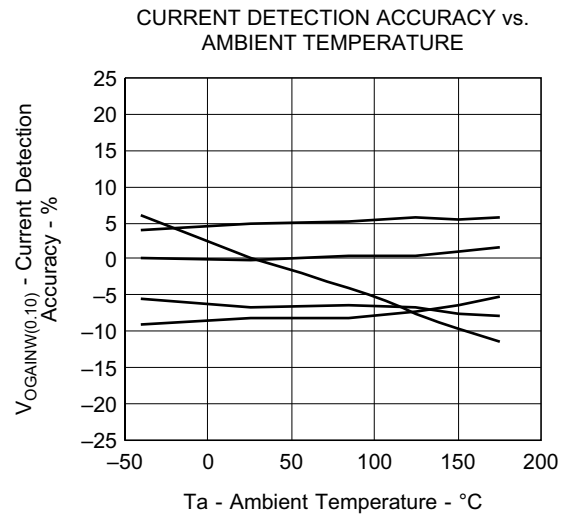
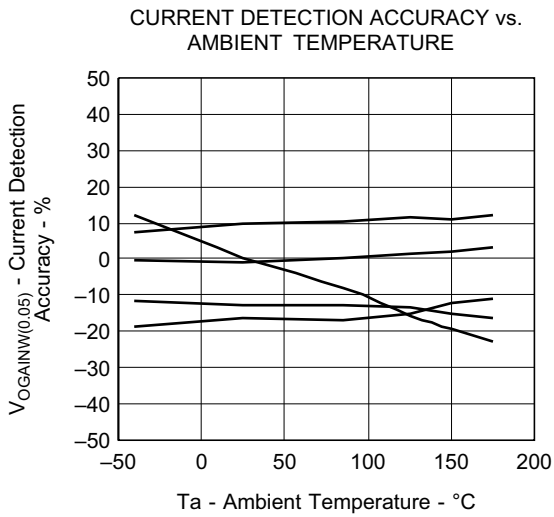
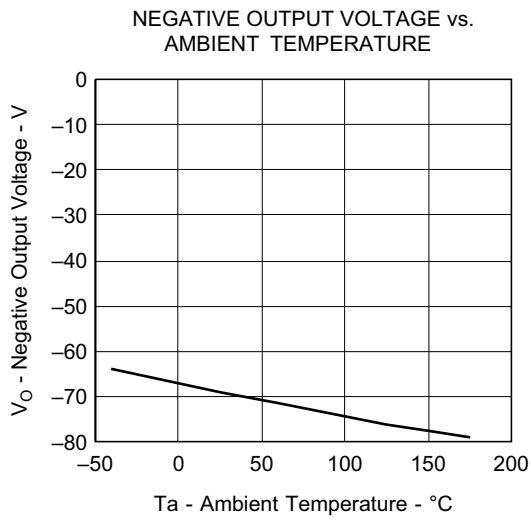


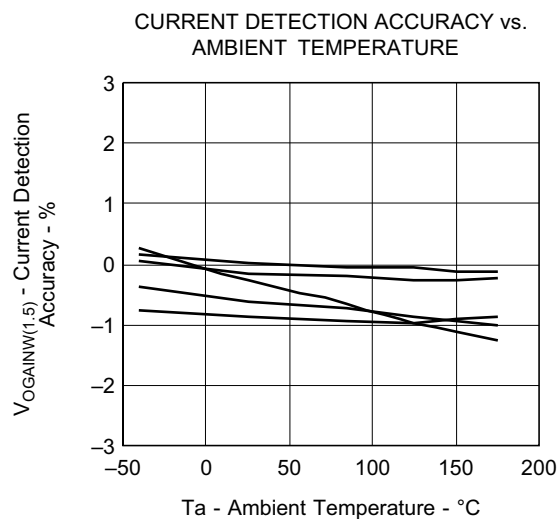
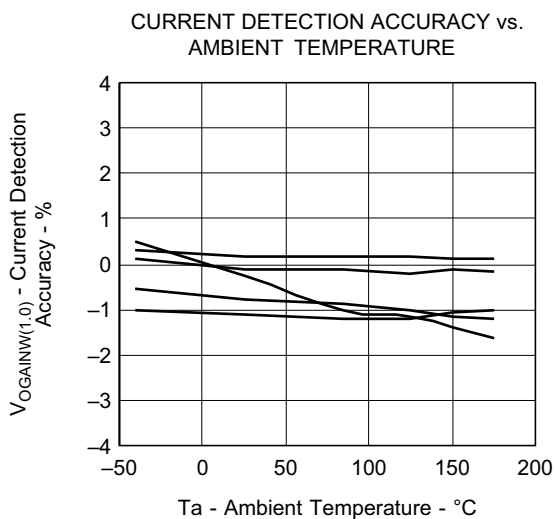
RISE TIME vs. AMBIENT TEMPERATURE



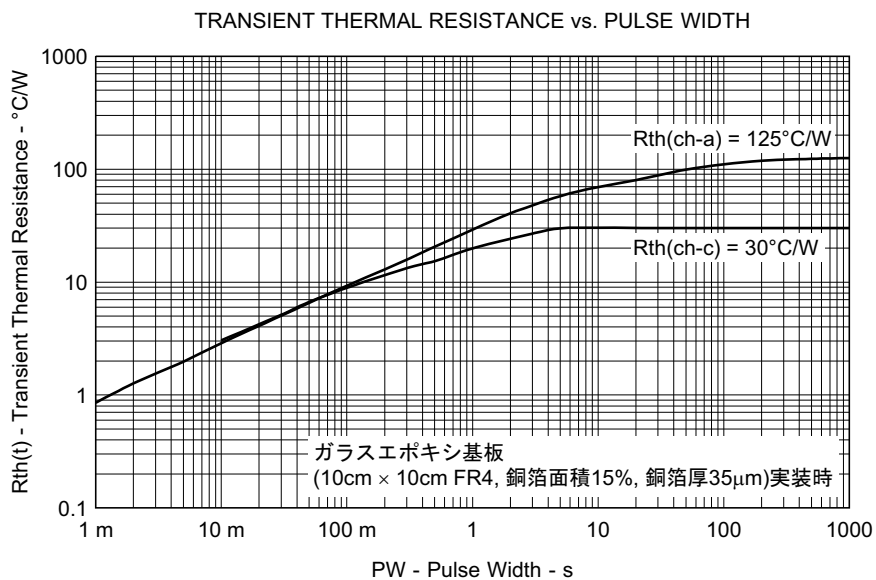
FALL TIME vs. AMBIENT TEMPERATURE



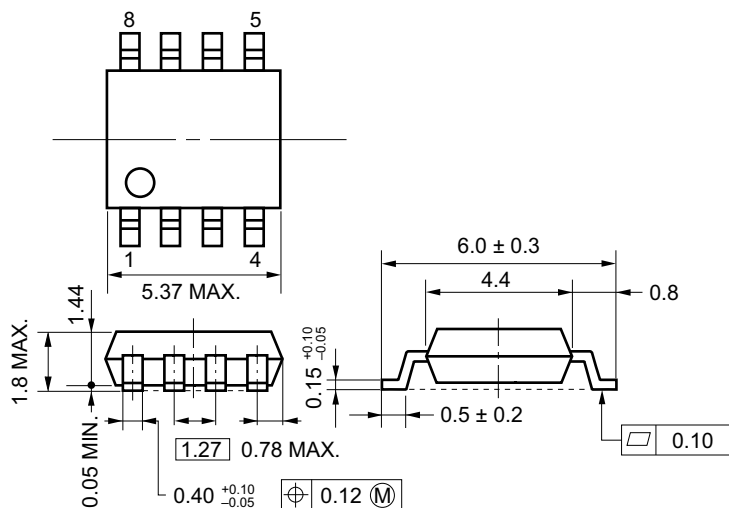




過渡熱抵抗特性

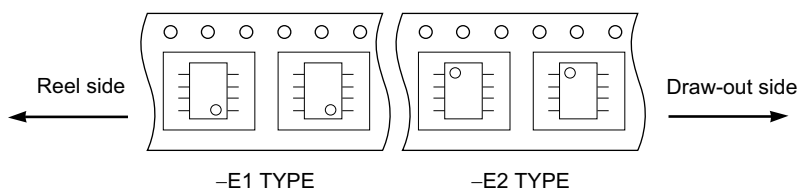


## 外形図



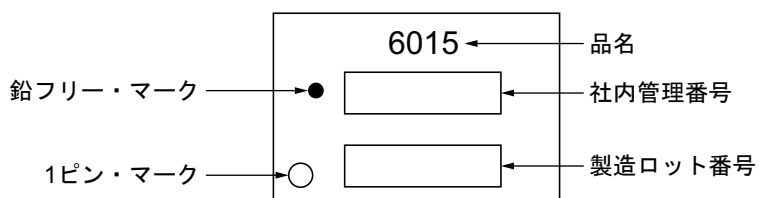
## テーピング仕様

キャリア・テープ内のデバイスの向きは2種類 (E1, E2) あります。



## 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。



## はんだ付け推奨条件

この製品の半田付け実装は、次の条件で実施してください。

なお、推奨条件以外の半田付け方法および半田付け条件については、当社販売員にご相談ください。

半田付け推奨条件の技術的内容については下記を参照してください。

「半導体パッケージ実装マニュアル」(<http://japan.renesas.com/prod/package/manual/index.html>)

- μPD166015GR-E1-AY<sup>注</sup> : Power SOP 8
- μPD166015GR-E2-AY<sup>注</sup> : Power SOP 8

半田付け方式	半田付け条件	推奨条件記号
赤外線リフロ	最高リフロ温度 (パッケージ表面温度): 260°C 以下 最高温度の時間: 10 秒以内、220°C 以上の時間: 60 秒以内 プリヒートの温度 160 ~ 180°C の時間: 60 ~ 120 秒、回数: 3 回 フラックス: 塩素分の少ないロジン系フラックス (塩素 0.2Wt%以下) を推奨	IR60-00-3
端子部分過熱	端子部温度: 300°C 以下、時間: 3 秒以内 (デバイスの一辺当たり) フラックス: 塩素分の少ないロジン系フラックス (塩素 0.2Wt%以下) を推奨	—

【注】 鉛フリー製品 (外部電極に鉛を含まない製品)

改訂記録	μPD166015GR データシート
------	--------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2012.01.19		初版発行

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. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。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。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 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。
5. 輸出に際しては、「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。本資料に記載されている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の目的で使用しないでください。また、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に使用することができません。
6. 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。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されてい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生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。  
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  
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、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）  
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社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。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、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おりません。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、社会的損害など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、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。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、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、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。
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固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

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/inquiry>