

mPD166036GR

R07DS1118JJ0200

インテリジェント・パワーデバイス

Rev.2.00

2014.08.01

概要

mPD166036 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
 $R_{DS(ON)} = 100\text{mWMAX.}$ ($V_{IN} = V_{IH}$, $I_O = 1.5\text{A}$, Tch = 25°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

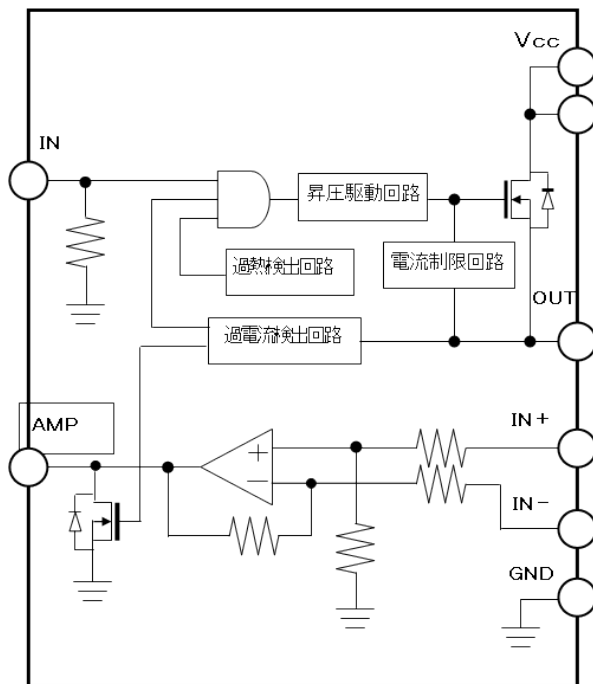
用途

- ・ 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

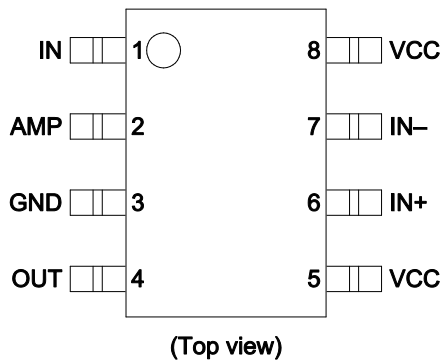
型名	リードめっき仕様	梱包仕様	パッケージ
mPD166036GR-E1-AY	Sn	Tape 2500 p/reel	Power SOP 8
mPD166036GR-E2-AY	Sn	Tape 2500 p/reel	Power SOP 8

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 _{CC1}	-0.3 ~ +28	V	
	V _{CC2}	35	V	t = 300ms
IN 入力電圧	V _{IN1}	-0.5 ~ +5.5	V	IN 端子
	V _{IN2}	5	V	V _{CC} = 0V, t = 0.5s, IN 端子
IN 入力電流	I _{IN}	±10	mA	
アンプ入力電圧	V _{IN±}	-0.5 ~ +5.5	V	IN+/IN- 端子
アンプ入力電流	I _{IN±}	±10	mA	IN 端子, IN+/IN- 端子
出力電流	I _{OA}	2	A	
出力負耐圧	V _{OA}	V _{CC} -40	V	
許容損失	P _D	1.91	W	T _a = 25°C 注1
動作周囲温度範囲	T _{OPT}	-40 ~ +125	°C	
保存温度	T _{STG}	-55 ~ +175	°C	
電流モニタ出力電圧	V _{AMP}	7.0	V	
電流モニタ出力電流	I _{AMP}	10	mA	

【注1】 ガラスエポキシ基板 (10cm ´ 10cm FR-4、銅箔面積 15%、銅箔厚 35mm) 実装時、PW = 10s

電気的特性

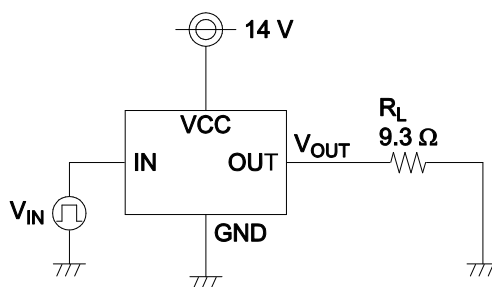
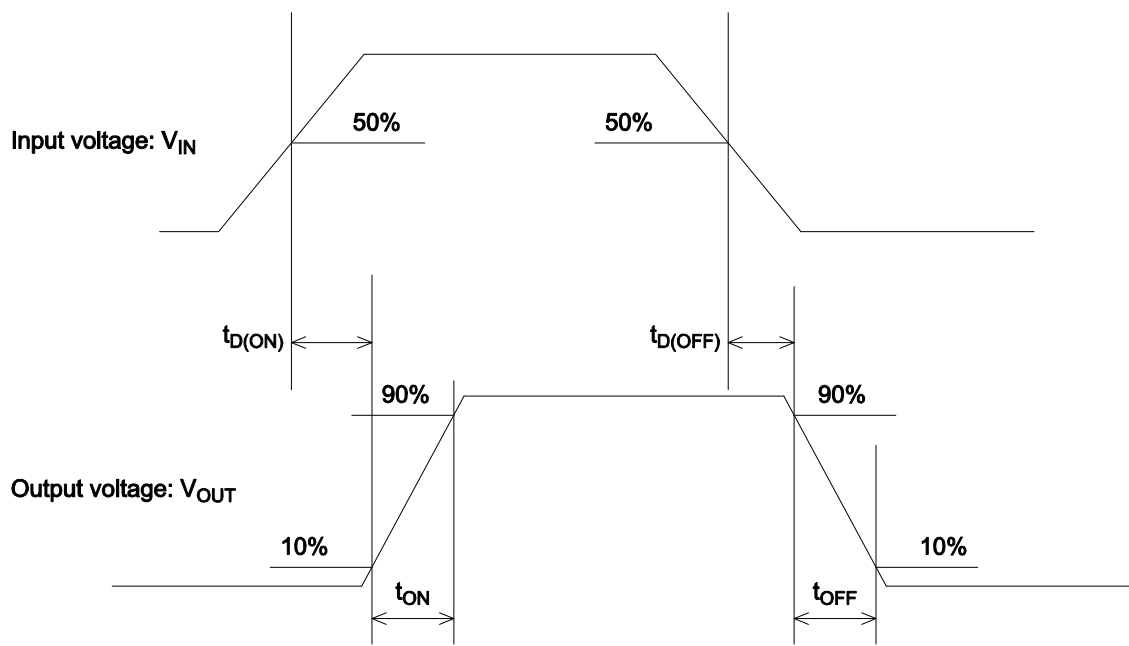
(特に指定のないかぎり $V_{CC} = 8 \sim 16V$, $T_{ch} = -40 \sim +175^{\circ}C$)

項目	記号	MIN.	TYP.	MAX.	単位	条件		
入力電圧	V_{IH}	2.8	—	5.5	V	$V_{CC} = 4.5 \sim 16V$		
	V_{IL}	0	—	1.5	V			
入力電流	I_{IH}	—	—	350	mA	$V_{IN} = 5.5V$		
	I_{IL}	-10	—	—	mA	$V_{IN} = 0V$		
電源電流	I_{CC}	—	—	4.0	mA	$V_{IN} = V_{IH}$ or V_{IL} 注 ¹		
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	$R_{DS(ON)}$	—	—	100	mW	$V_{IN} = V_{IH}$, $I_O = 1.5A$	$T_{ch} = 25^{\circ}C$	
		—	—	180	mW		$T_{ch} = 150^{\circ}C$	
過電流検出値	I_S	2	—	10	A			
過熱検知	T_{th}	(175)注 ²	—	—	$^{\circ}C$			
オン時伝達遅延時間	$t_{D(ON)}$	—	2	200	ns	$R_L = 9.3W$, $V_{CC} = 14V$, $V_{IN} = 5.5V-0V$		
オフ時伝達遅延時間	$t_{D(OFF)}$	—	20	200	ns			
ターンオン時間	t_{ON}	—	19	100	ns			
ターンオフ時間	t_{OFF}	—	4	100	ns			
出力負電流	$-I_O$	—	—	15	mA	$V_{CC} - V_{out} = 40V$		
異常検出時	出力発振周期	t_S	—	—	14	ms	過電流状態	
	出力 on Duty	D_S	—	—	30	%	過電流状態	
	異常レベル電圧	V_{ADG}	—	—	0.08	V	過電流検出状態、 $I_{OAMP} = 0.1mA$	
	検出遅延時間	t_{ADGON}	—	—	30	ns	設計値保証	
	復帰遅延時間	t_{ADGOFF}	—	—	200	ns	設計値保証	
AMP 出力電圧範囲	V_{OAMP}	0	—	7.0	V	$R_{LAMP} = 50kW$ (GND に接続)		
AMP 出力電流	I_{OAMP} (SOURCE)	—	—	-0.1	mA	$R_{sh} = 0.25W$, $I_{sh} = 1.50A$, $V_{OAMP} \sim 0.977$		
	I_{OAMP} (SINK)	0.1	—	—	mA	$R_{sh} = 0.25W$, $I_{sh} = 1.50A$, $V_{OAMP} \sim 1.023$		
AMP スルーレート	SR_{CM}	—	0.9	—	V/ns	$R_{LAMP} = 50kW$ (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	%	$R_{sh} = 0.25W$ $R_{LAMP} = 50kW$ (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。

【注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

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

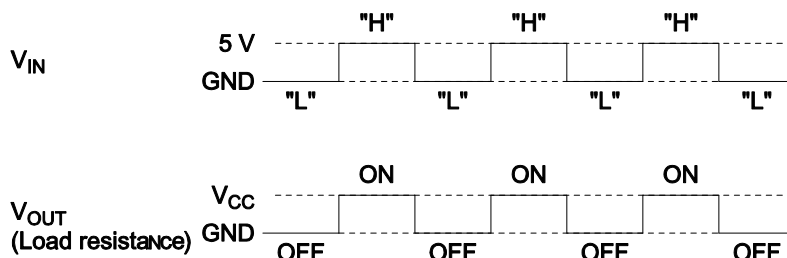
機能概要

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 (2.8V 以上) のとき、出力 MOS (Nch) はオンします。

入力端子 (IN) がロー・レベル入力電圧 (1.5V 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。

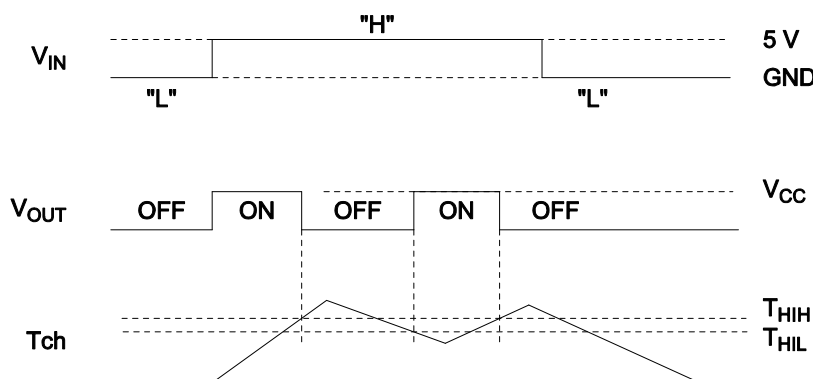
電流制限回路

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。

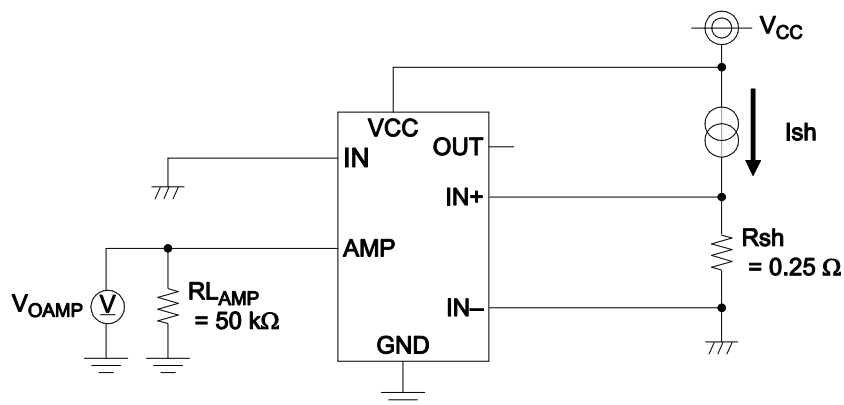
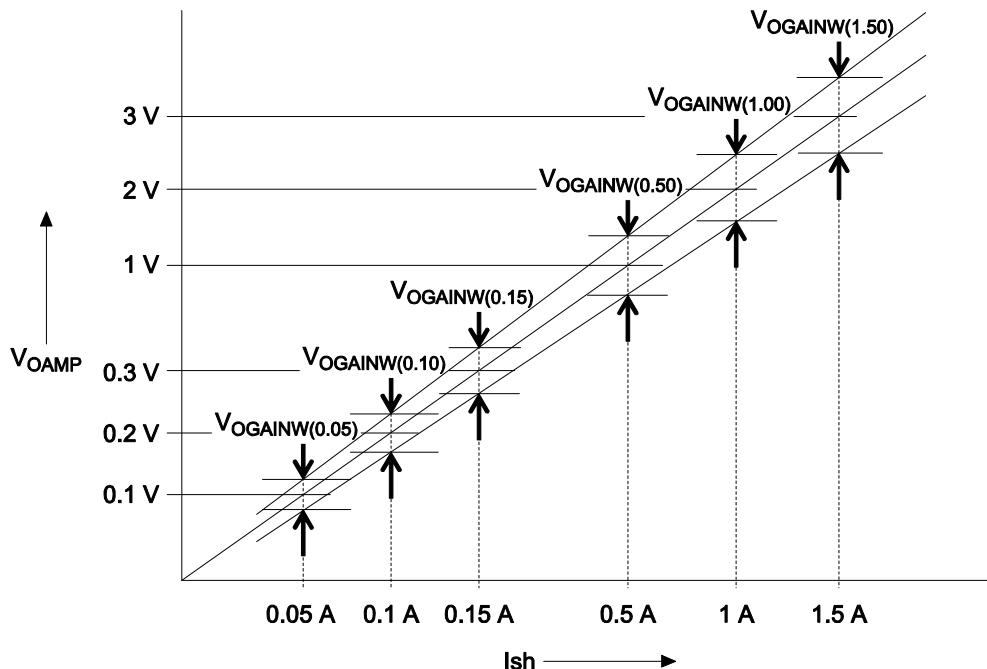
過熱状態を検出すると制御回路の保護機能が動作し、出力をシャットダウンします。また、出力シャットダウン後に接合温度が低下した際は、出力 MOS (Nch) は自己復帰します。



差動アンプ回路

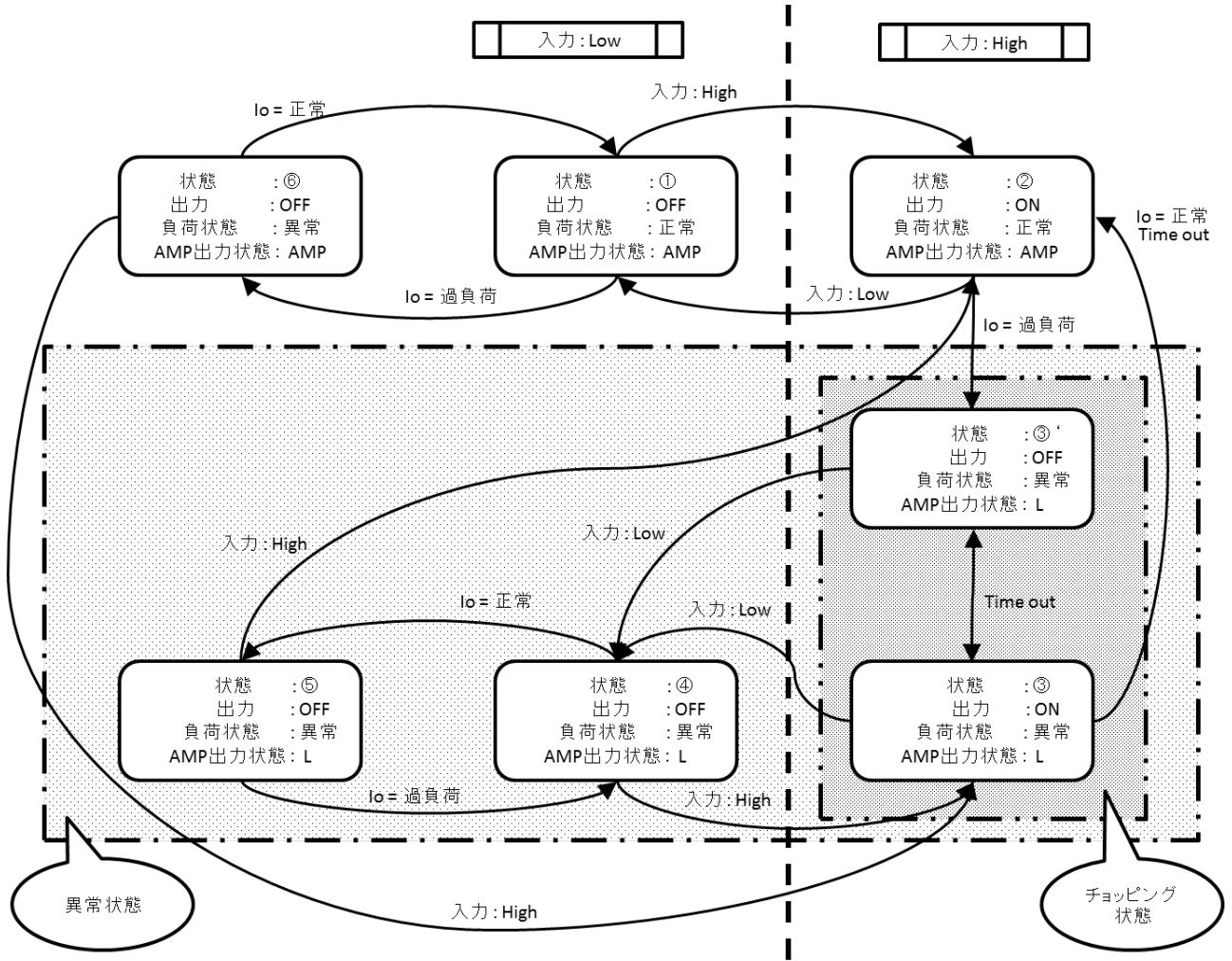
差動 AMP 入力 (IN+, IN-) を 8 倍に増幅するアンプ回路です。シャント抵抗 (R_{sh}) の電圧降下を差動 AMP 入力に与え、アンプ出力をマイコンの A/D コンバータで読み取ることによって出力電流値をモニタすることができます。

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。

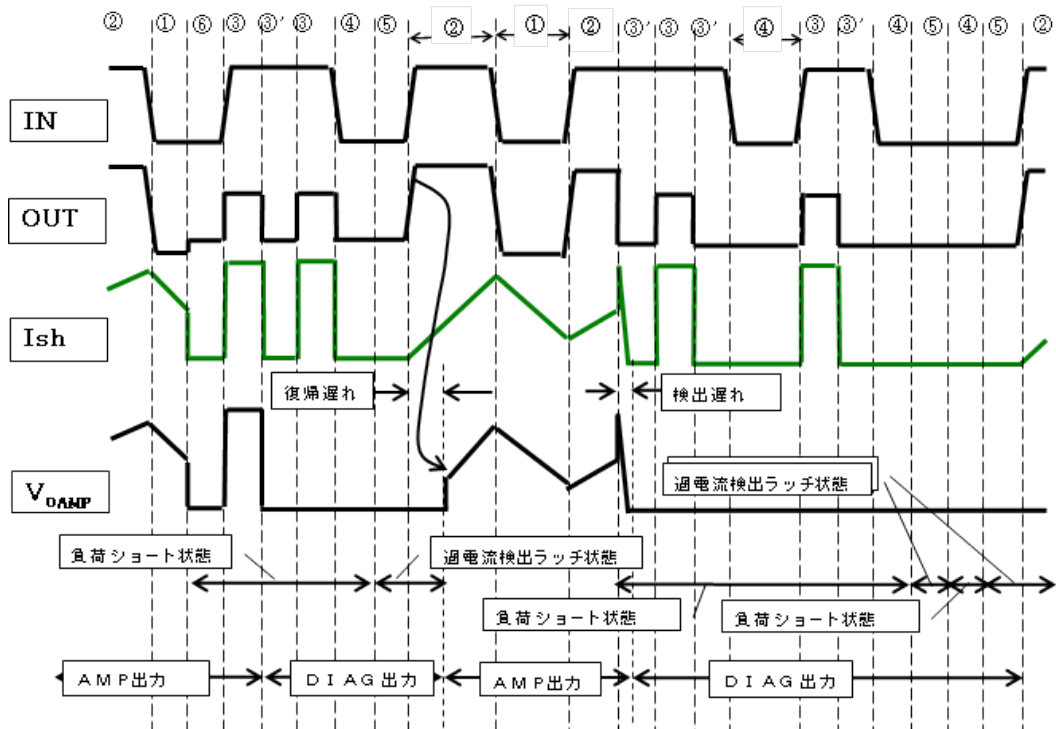
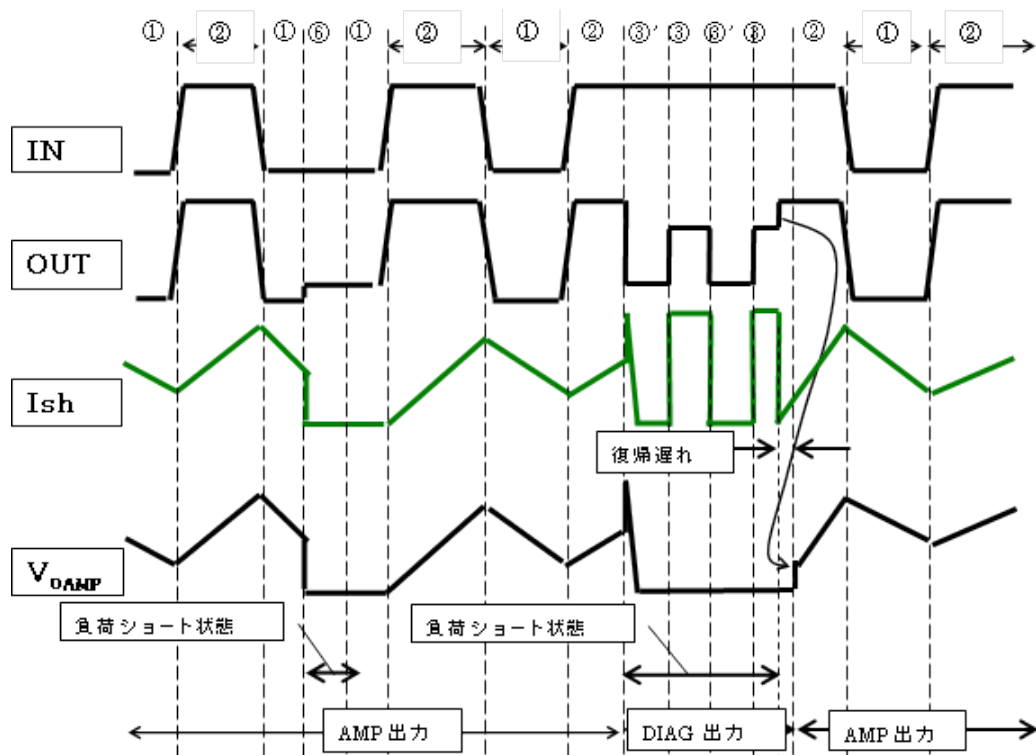


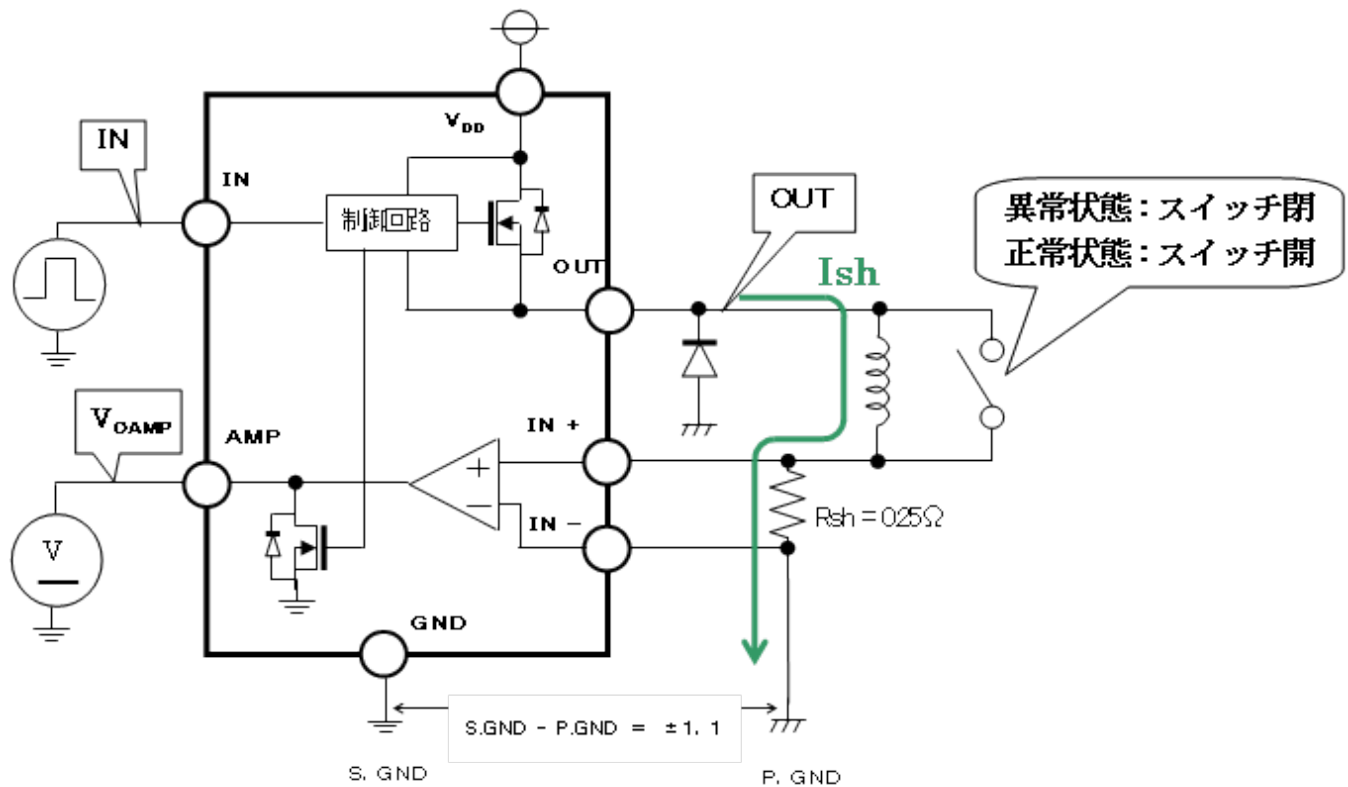
AMP 特性測定回路

状態遷移図



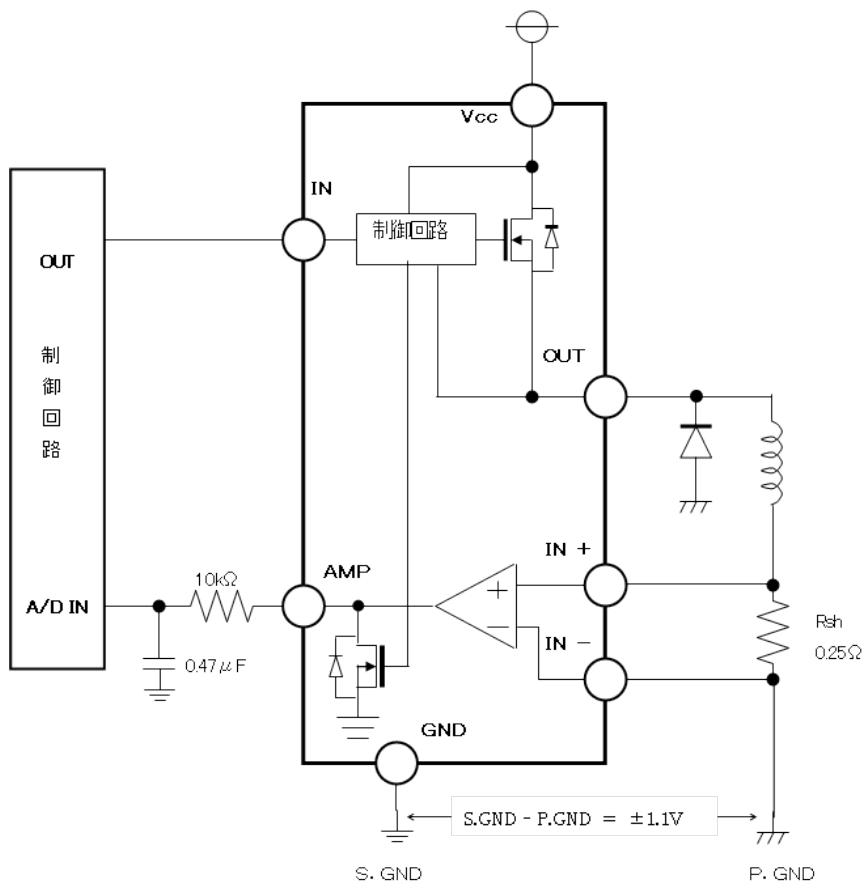
タイミングチャート



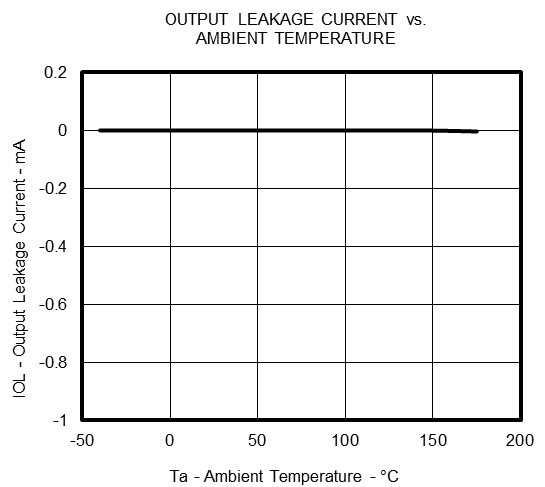
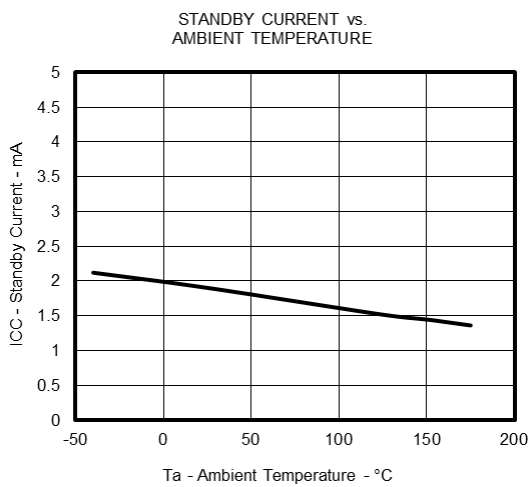
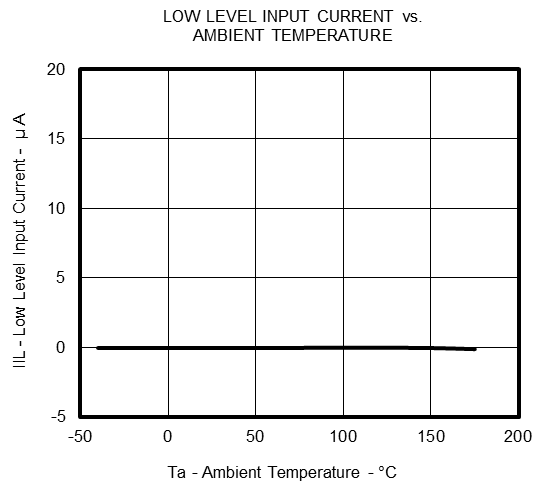
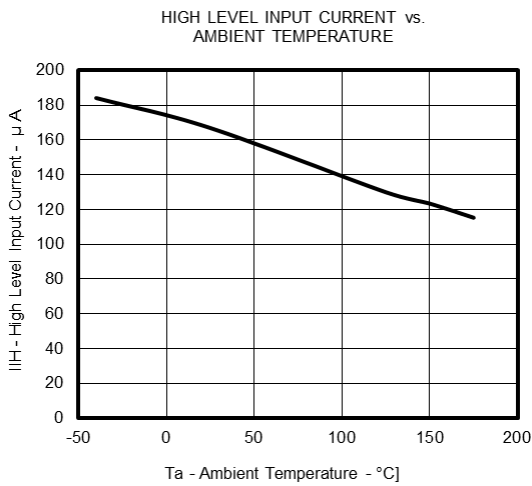
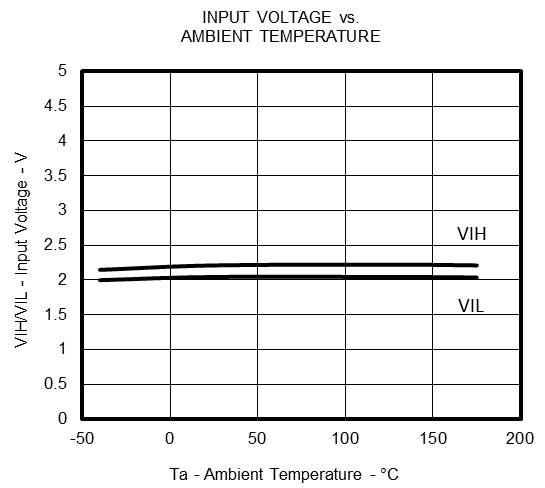
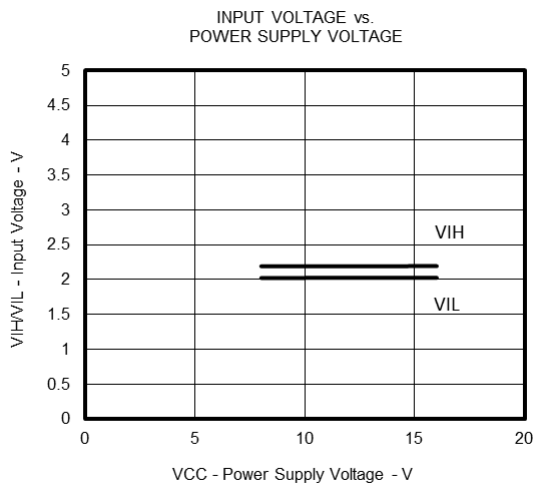


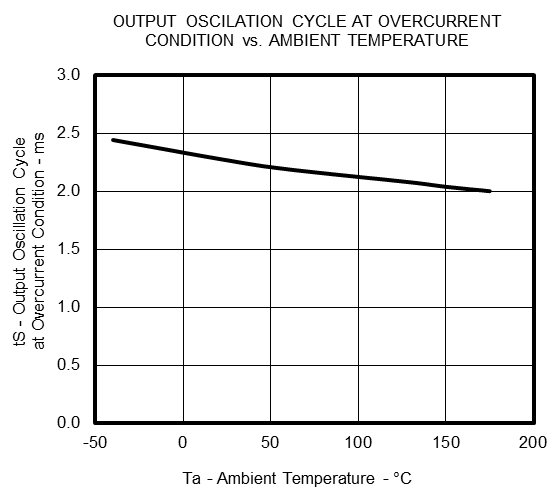
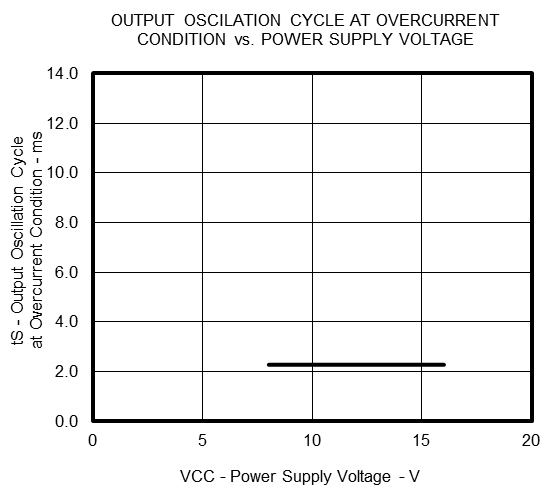
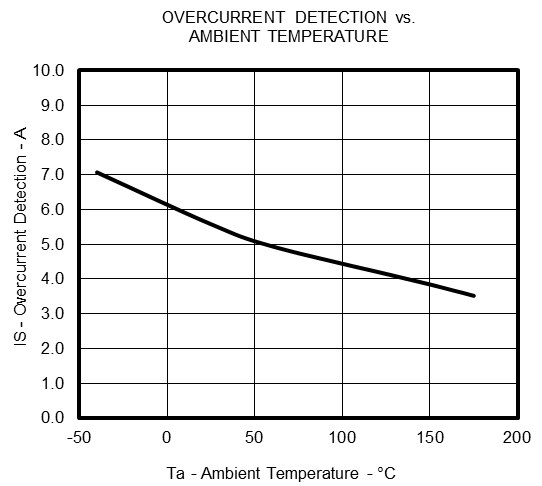
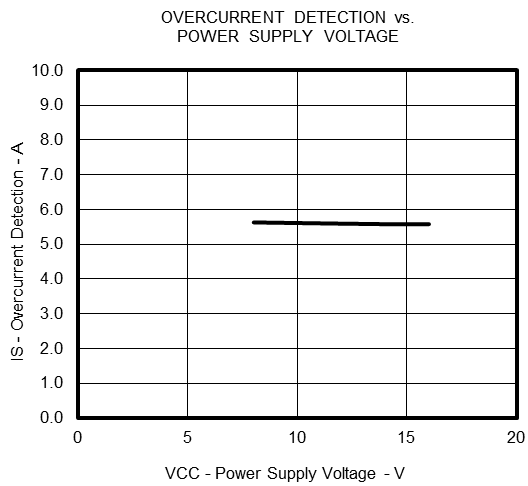
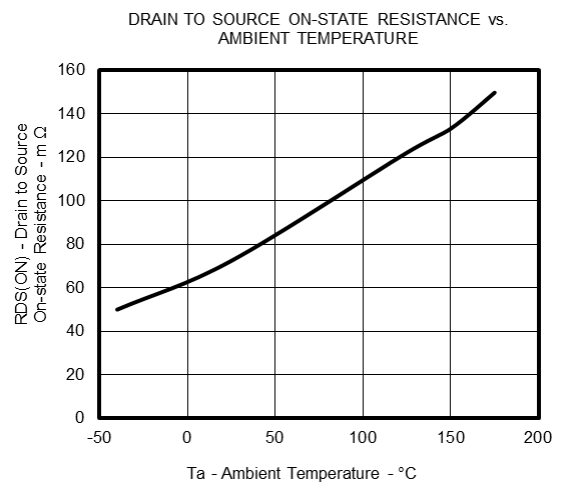
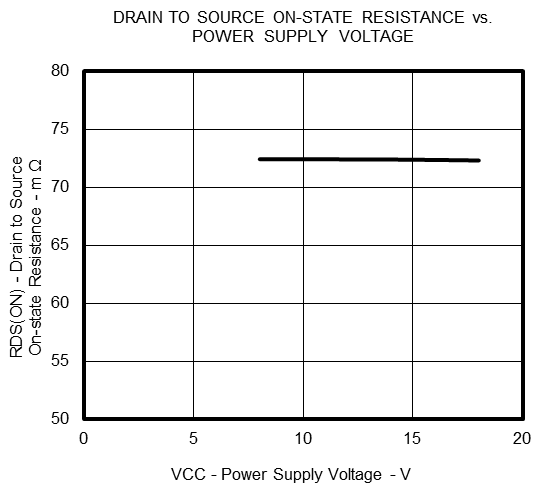
タイミングチャート測定回路

応用回路例

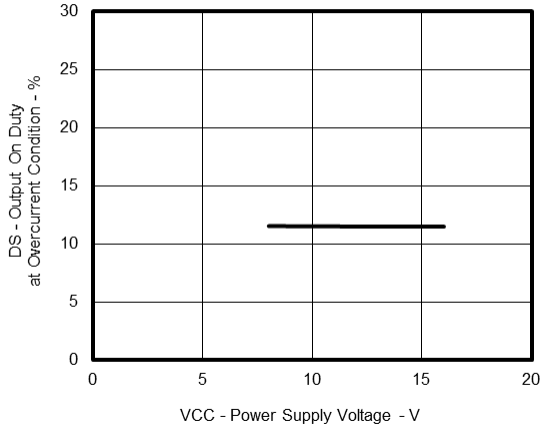


特性曲線

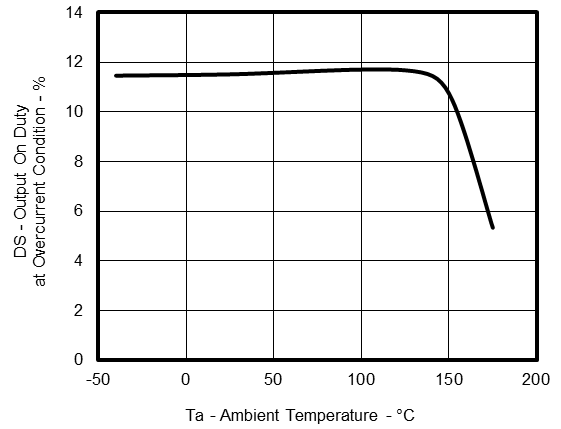




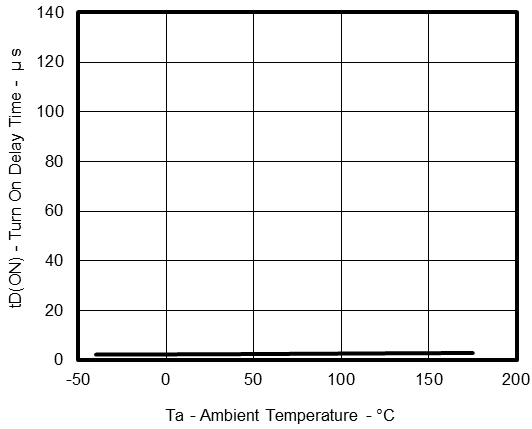
OUTPUT ON DUTY AT OVERCURRENT CONDITION vs. POWER SUPPLY VOLTAGE



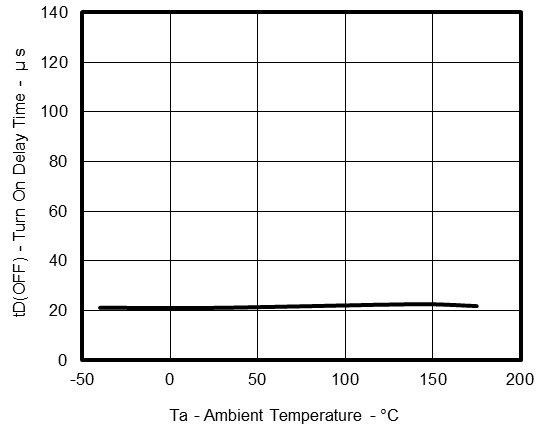
OUTPUT ON DUTY AT OVERCURRENT CONDITION vs. AMBIENT TEMPERATURE



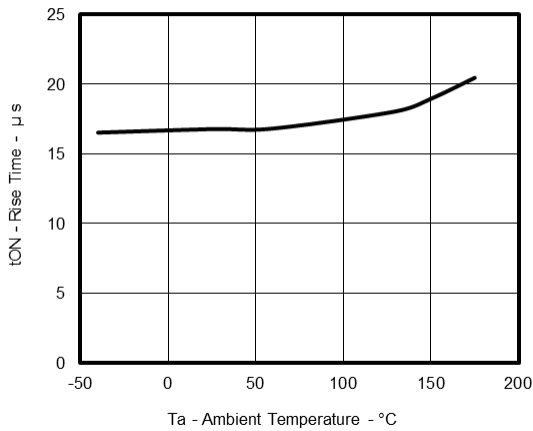
TURN ON DELAY TIME vs. AMBIENT TEMPERATURE



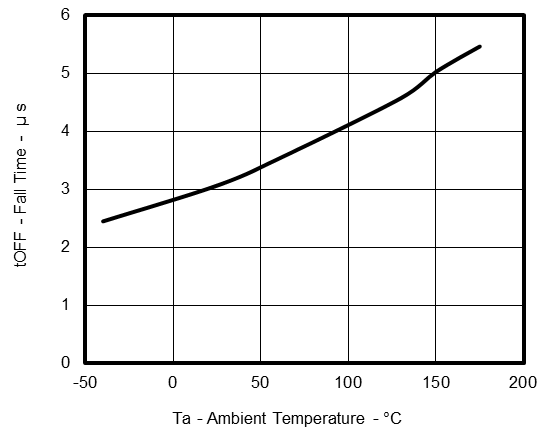
TURN OFF DELAY TIME vs. AMBIENT TEMPERATURE

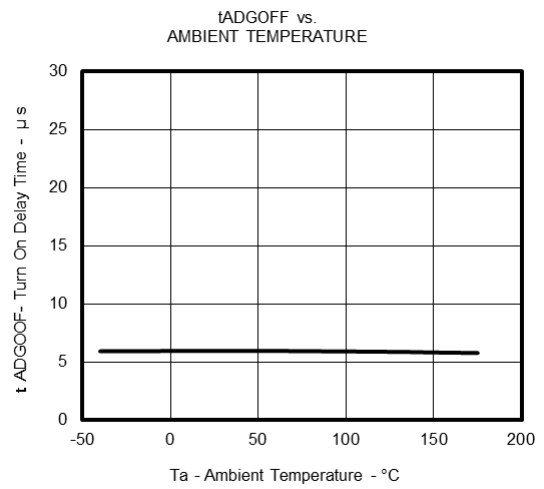
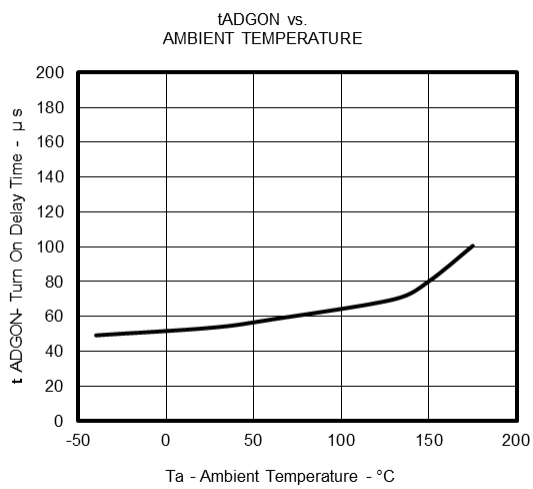
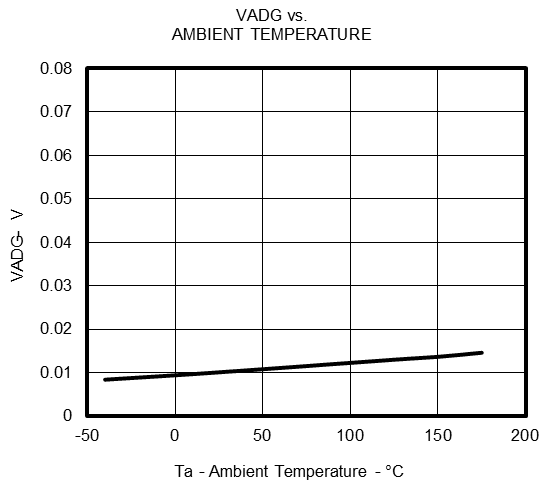
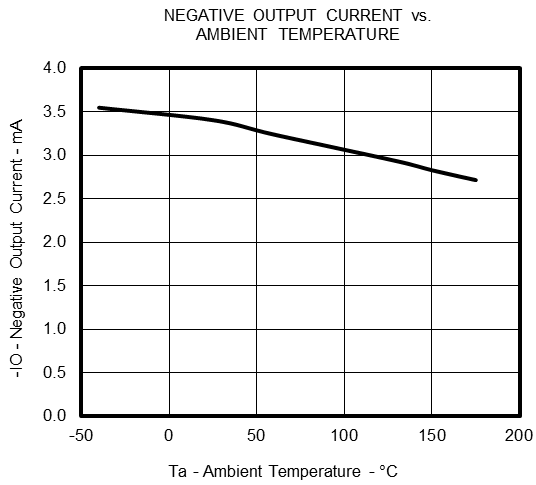


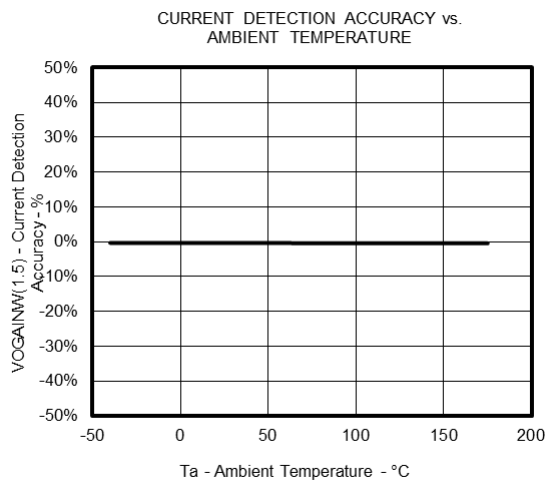
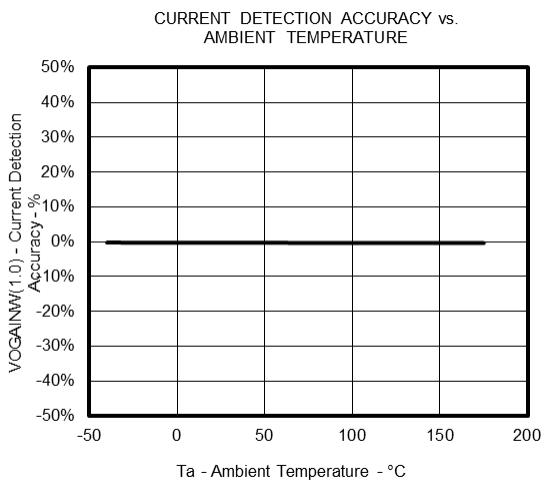
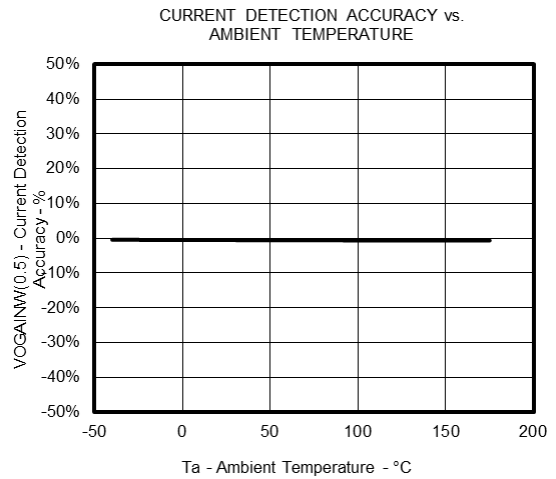
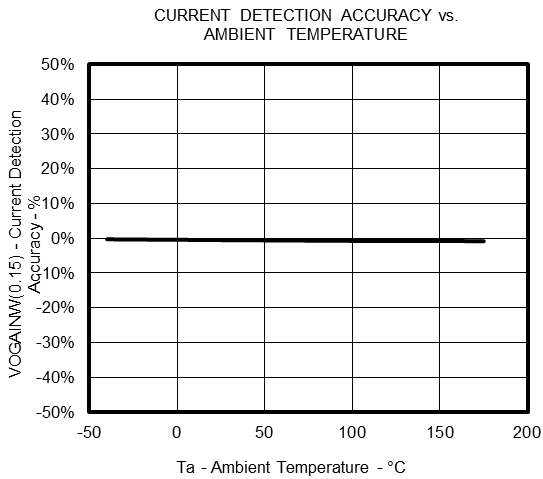
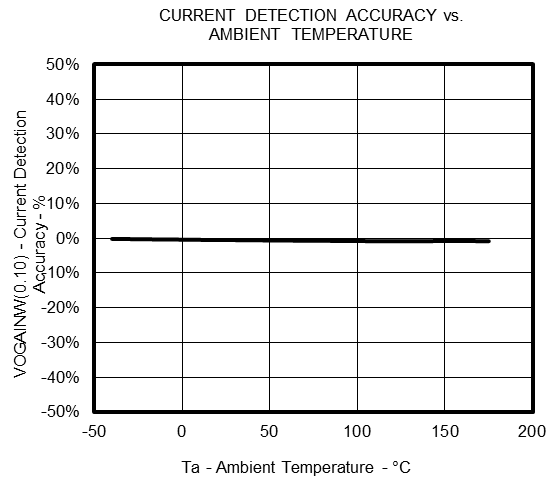
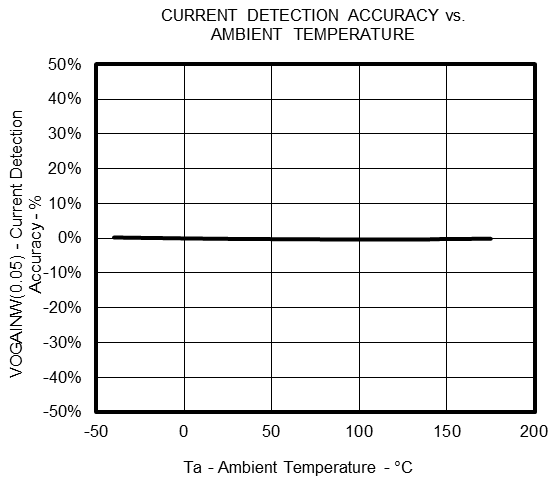
RISE TIME vs. AMBIENT TEMPERATURE



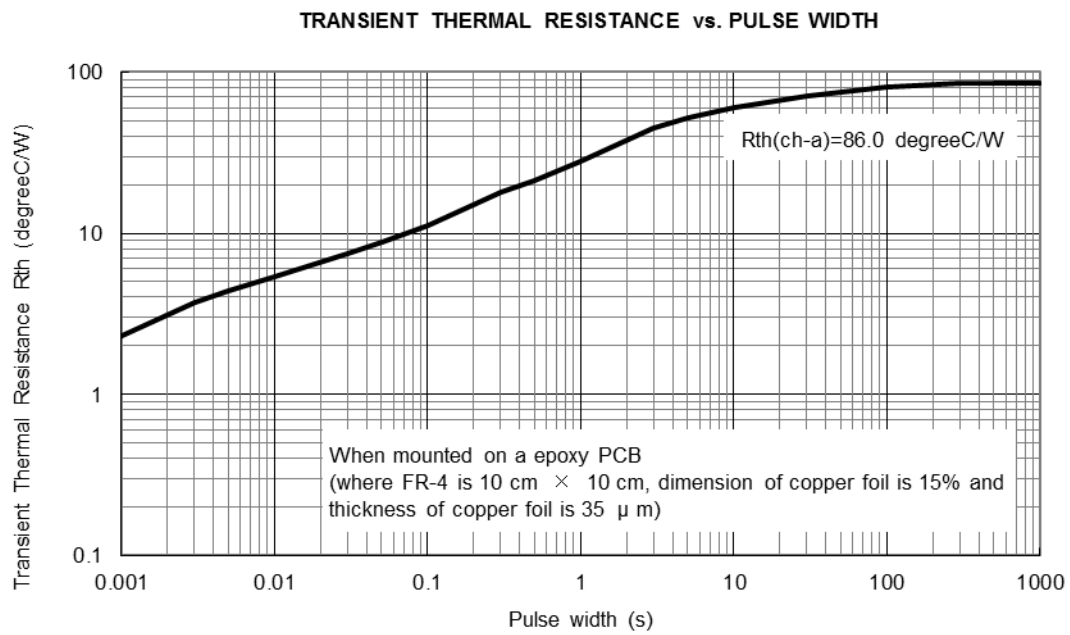
FALL TIME vs. AMBIENT TEMPERATURE



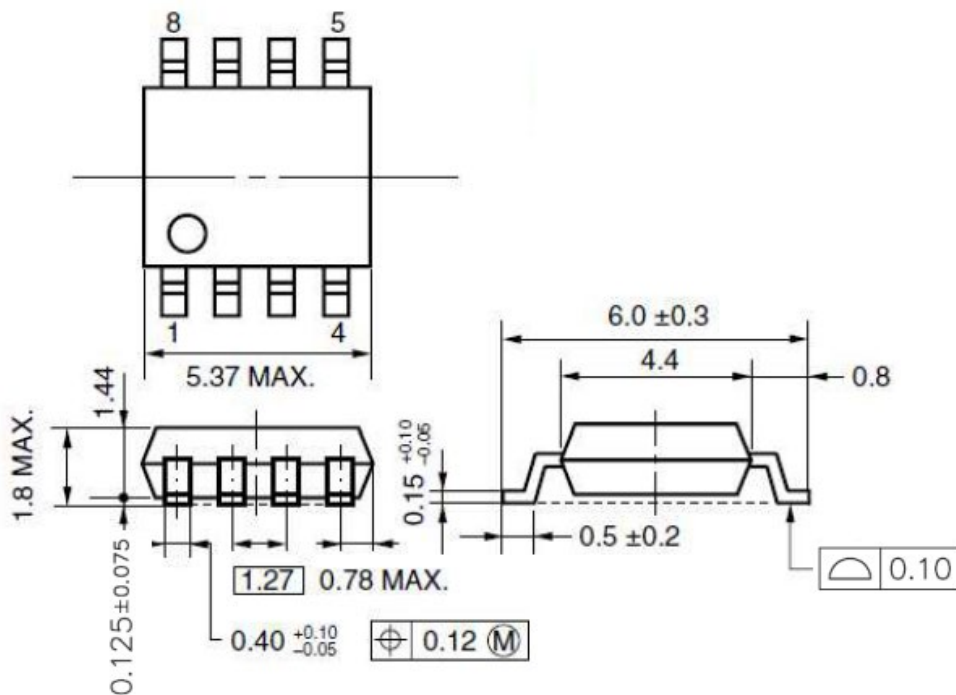




過渡熱抵抗特性

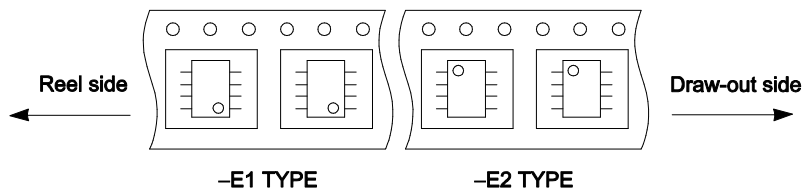


外形図



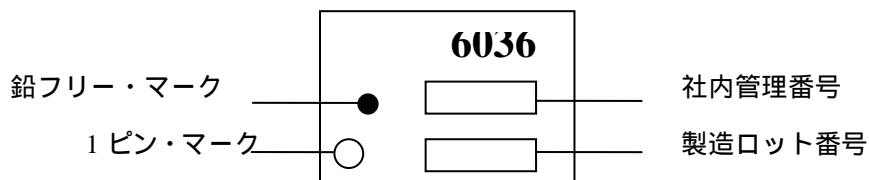
テーピング仕様

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/products/package/manual/index.jsp>)

- ・ mPD166036GR-E1-AY^注 : Power SOP 8
- ・ mPD166036GR-E2-AY^注 : 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	mPD166036GR データシート
------	--------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2013.09.20	—	初版発行
2.00	2014.08.01	3	絶対最大定格: IN 入力電圧(V_{IN1}) (-0.5V ~ +5.6V -0.5V ~ +5.5V)
		18	「半導体パッケージ実装マニュアル」参照 URL を更新

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用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 エレクトロニクス株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

■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/>