

過電圧保護 (OVP) 付き外部電源スイッチIC

NO.JA-313-151124

■ 概要

R5528Z001Aは、CMOSプロセスによる過電圧保護 (OVP) 付き外部電源スイッチICです。ドライバーにNMOSパストラジスタを使用し、低オン抵抗 (Typ.54mΩ) を実現しています。過電圧保護検出値は、6.8V±3%の高精度です。出力電流は、DC3Aまで可能です。

本製品は、逆流電流防止回路 (シャットダウン時のみ)、ソフトスタート回路、デバウンス時間遅延回路、サーマルシャットダウン回路、UVLO回路を備えています。

また、超小型パッケージのWLCSP-9-P1に搭載することにより、高密度実装を可能にしています。

■ 特長

- 入力電圧範囲 (V_{IN}) 2.3V ~ 36V
- 出力電流 (I_{OUT}) 最大DC 3A
- スイッチON抵抗 (R_{ON}) 54mΩ ($V_{IN}=5.0V$, $I_{OUT}=100mA$)
- 過電圧保護検出精度 6.8V±3%
- PG出力あり (V_{IN} 用)
- 逆流防止機能あり
- 突入電流を最小化するためのソフトスタートあり
- デバウンス機能内蔵 (15ms)
- サーマルシャットダウン回路内蔵
- パッケージ WLCSP-9-P1

■ アプリケーション

- スマートフォン、タブレットPC
- ポータブル機器等

■ ブロック図

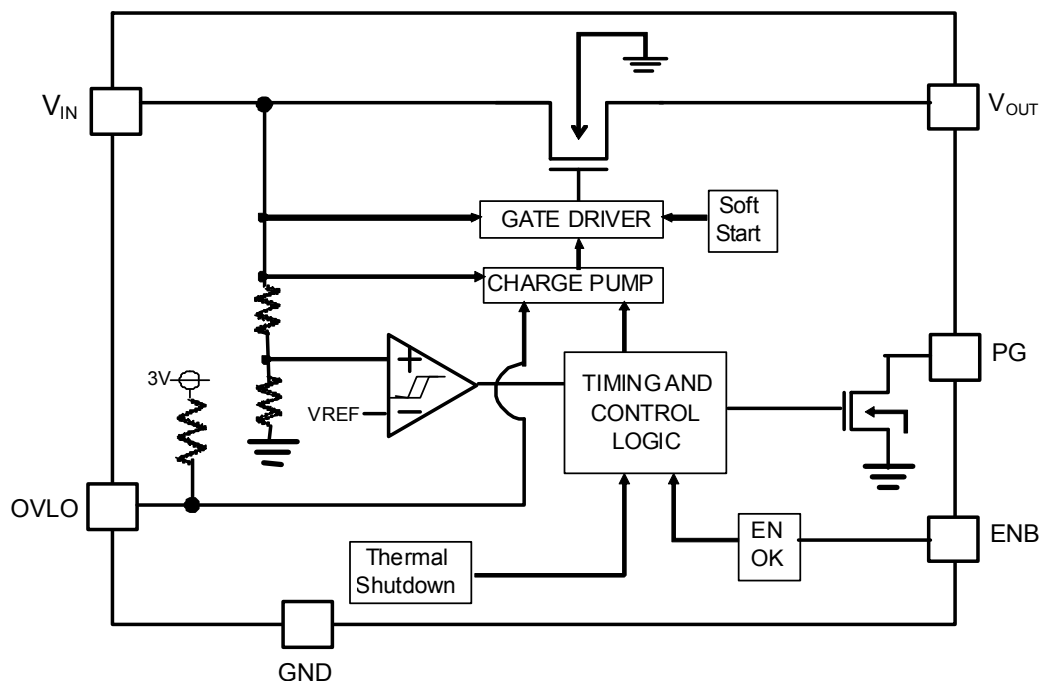


図 1. R5528Z001A

■ セレクションガイド

製品名	パッケージ	1 リール個数	鉛フリー	ハロゲンフリー
R5528Z001A-E2-F	WLCSP-9-P1	5,000pcs	○	○

■ パッケージ外形図

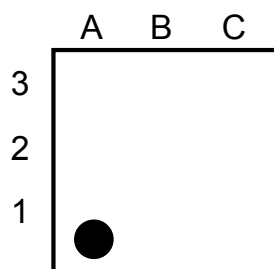


図 2. トップビュー

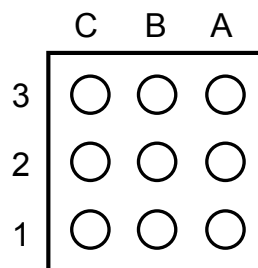


図 3. ボトムビュー

■ 端子説明

端子番号	端子名	機能
A1	PG	オープンドレインタイプのパワーグッド出力端子 デバウンス時間後に入力電圧が最小 V_{IN} と $V_{IN-OVLO}$ の間になると PG 端子は“L”になります。
A2	OVLO	過電圧保護用入力端子 OVLO 閾値電圧 ($V_{OVLO TH}$) 未満の電圧を印加するとスイッチが OFF になります。オープンの場合は、OVLO オープン電圧 ($V_{OVLO OP}$) を出力します。
A3	ENB	ENB 入力端子 (“L” アクティブ)
B1, C1	V_{IN}	入力端子
B2	I.C	内部で GND に接続されているため、オープンにするか GND 接続としてください。
B3, C3	V_{OUT}	出力端子
C2	GND	グラウンド端子

■ 絶対最大定格

記号	項目	定格	単位
V_{IN}	入力電圧	-0.3 to 40	V
V_{OUT}	出力電圧	-0.3 to 8.0	V
V_{ENB}	入力電圧 (ENB 端子)	-0.3 to 6.5	V
V_{PG}	PG 端子 電圧	-0.3 to 6.5	V
V_{OVLO}	OVLO 端子 入力電圧	-0.3 to 6.5	V
I_{PG}	PG 端子電流	14	mA
I_{OUT}	出力電流	3.0	A
P_D	許容損失 (ハイワットテージ実装条件) ^{*1}	1190	mW
T_{opt}	動作周囲温度	-40 to +85	°C
T_{stg}	保存周囲温度	-55 to +125	°C

^{*1} 許容損失、ハイワットテージ実装条件については、次のページをご参照ください。

絶対最大定格

絶対最大定格に記載された値を超えた条件下に置くことはデバイスに永久的な破壊をもたらすことがあるばかりか、デバイス及びそれを使用している機器の信頼性及び安全性に悪影響をもたらします。
絶対最大定格値でデバイスが機能動作をすることは保証していません。

動作定格（電気的特性）について

半導体が使用される応用電子機器は半導体はその動作定格範囲で動作するように設計する必要があります。ノイズ、サージといえどもその範囲を超えると半導体の正常な動作は期待できなくなります。

また、動作定格の範囲外で動作させ続けた場合は、その半導体が本来持っている信頼性を維持できなくなります。

■ 許容損失 (WLCSP-9-P1)

WLCSP-9-P1 パッケージの許容損失について特性例を示します。

なお、許容損失は実装条件に左右されますので、本特性例は下記測定条件での参考データとなります。

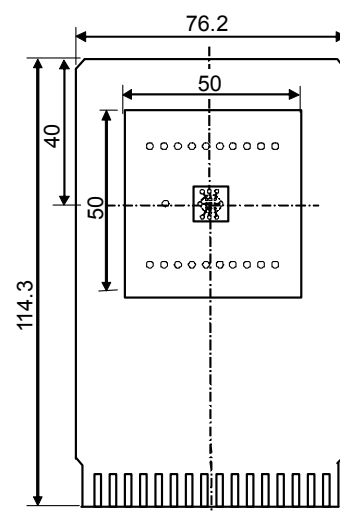
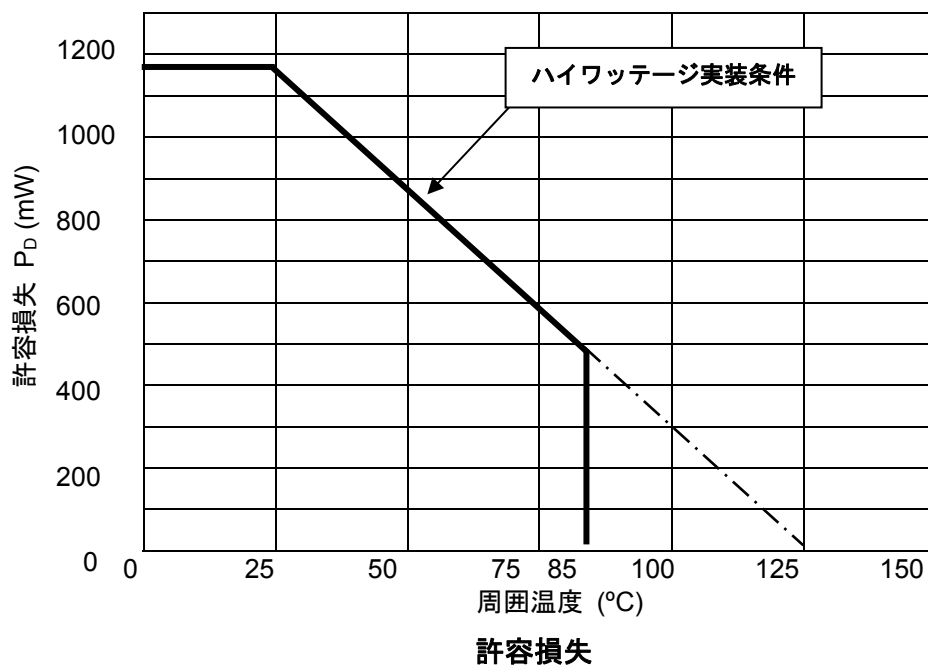
測定条件

ハイワッテージ実装条件	
測定条件	基板実装状態 (風速 0m/s)
基板材質	ガラスエポキシ樹脂 (4層基板)
基板サイズ	76.2mm × 114.3mm × 1.6mm
配線率	表面・裏面 : 約 60% 2層・3層 : 100%
スルーホール	φ 0.5mm × 29個

測定結果

(Ta=25°C, Tjmax=125°C)

ハイワッテージ実装条件	
許容損失	1190mW
熱抵抗値	$\theta_{ja} = (125 - 25^\circ\text{C}) / 1.19\text{W} = 84^\circ\text{C/W}$



測定基板レイアウト

○ IC 実装位置 (単位 : mm)

■ 電気的特性

条件に記載なき場合は、 $V_{IN} = 2.3V \sim 36V$ 、 $I_{OUT} = 1mA$ 、 $C_{IN} = 1\mu F$ 、 $C_{OUT} = 1\mu F$ です。

Typ.値条件は、 $V_{IN} = 5V$ 、 $T_a = 25^\circ C$ です。□で示した値は、 $-40^\circ C \leq T_a \leq 85^\circ C$ での設計保証値です。

($T_a = 25^\circ C$)

記号	項目	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
V_{IN}	入力電圧		2.3		36	V
I_{IN}	消費電流	$V_{ENB} = 0V$, $V_{IN} = 5V$, $I_{OUT} = 0mA$		50	120	μA
I_{IN_DIS}	ディセーブル時消費電流	$V_{ENB} = 0V$, $V_{IN} = 5V$, $V_{OVLO} = 0V$		40	120	μA
I_{IN_Q}	スタンバイ電流	$V_{ENB} = 5V$, $V_{IN} = 5V$, $V_{OUT} = 0V$		1.0	12	μA
I_{OUT_DIS}	ディセーブル時出力電流	$V_{ENB} = 0V$, $V_{OUT} = 5V$, $V_{IN} = 5V$, $V_{OVLO} < V_{OVLO_TH}$			3	μA
		$V_{ENB} = 0V$, $V_{OUT} = 5V$, $V_{IN} > V_{IN_OVLO}$				
I_{OUT_SD}	シャットダウン時出力電流	$V_{ENB} = 5V$, $V_{OUT} = 5V$, $V_{IN} = 5V$			5.5	μA
R_{ON}	スイッチON抵抗	$V_{IN} = 5V$, $I_{OUT} = 100mA$		54	100	m Ω
V_{IN_OVLO}	過電圧保護 (OVP) 閾値電圧	IN 上昇時 (検出時)	6.6	6.8	7.0	V
		IN 下降時 (解除時)	6.4			V
C_{OUT}	出力負荷容量				1000	μF
V_{OVLO_OP}	OVLO オープン電圧	$V_{ENB} = 0V$, $V_{IN} = 5.0V$		3.0	3.6	V
R_{OVLO_PU}	OVLO プルアップ抵抗			500		k Ω
V_{OVLO_TH}	OVLO 閾値電圧		0.6	1.0	1.4	V
V_{IH}	ENB “H” 入力電圧		1.4			V
V_{IL}	ENB “L” 入力電圧				0.4	V
I_{ENB}	ENB 入力リーク電流		-1		1	μA
V_{OL}	PG 出力電圧 “L”	$I_{SINK} = 1mA$			0.4	V
V_{PG_LEAK}	PG リーク電流	$V_{IO} = 3.3V^{*2}$	-1		1	μA
t_{DEB}	IN デバウンス時間	starts when $2.3V < V_{IN}(5V) < V_{IN_OVLO}$ and ends when charge-pump is turned on ^{*3}	10	15	35	ms
t_{SS}	ソフトスタート時間	starts when $2.3V < V_{IN} < V_{IN_OVLO}$ and ends when $V_{OUT} = 90\%$ of V_{IN}		30		ms
t_{ON}	ソフトスタート時の ターンオン時間	$V_{IN} = 5V$, $R_L = 50\Omega$, $C_L = 10\mu F$, starts when $V_{OUT} = 20\%$ of V_{IN} and ends when $V_{OUT} = 80\%$ of V_{IN} ^{*3}	1.5	-		ms
t_{OFF}	ターンオフ時間	$R_L = 50\Omega$, starts when $V_{IN} > V_{OVLO}$ ($2V/\mu s$) and ends when $V_{OUT} = 80\%$ of V_{IN}		1.5		μs
		starts when V_{ENB} is switched from “L” to “H”, ends when $V_{OUT} = 80\%$ of V_{IN} , $R_L = 50\Omega$		84		
T_{SHDN}	サーマルシャットダウン 検出温度			150		$^\circ C$
T_{HYST}	サーマルシャットダウン ヒステリシス			20		$^\circ C$
V_{UVREL}	UVLO 解除電圧	V_{IN} 上昇時		2.05	2.3	V
V_{UVHYS}	UVLO ヒステリシス幅	V_{IN} 下降時		0.15		V

全ての製品において、パルス負荷条件 ($T_j = T_a = 25^\circ C$) の下で、ソフトスタート時間、ターンオフ時間、UVLOヒステリシス幅を除いた上記の電気的特性表の項目をテストしています。

*2 基本回路例と使用上の注意点を参照。

*3 タイミングチャートを参照。

■ タイミングチャート

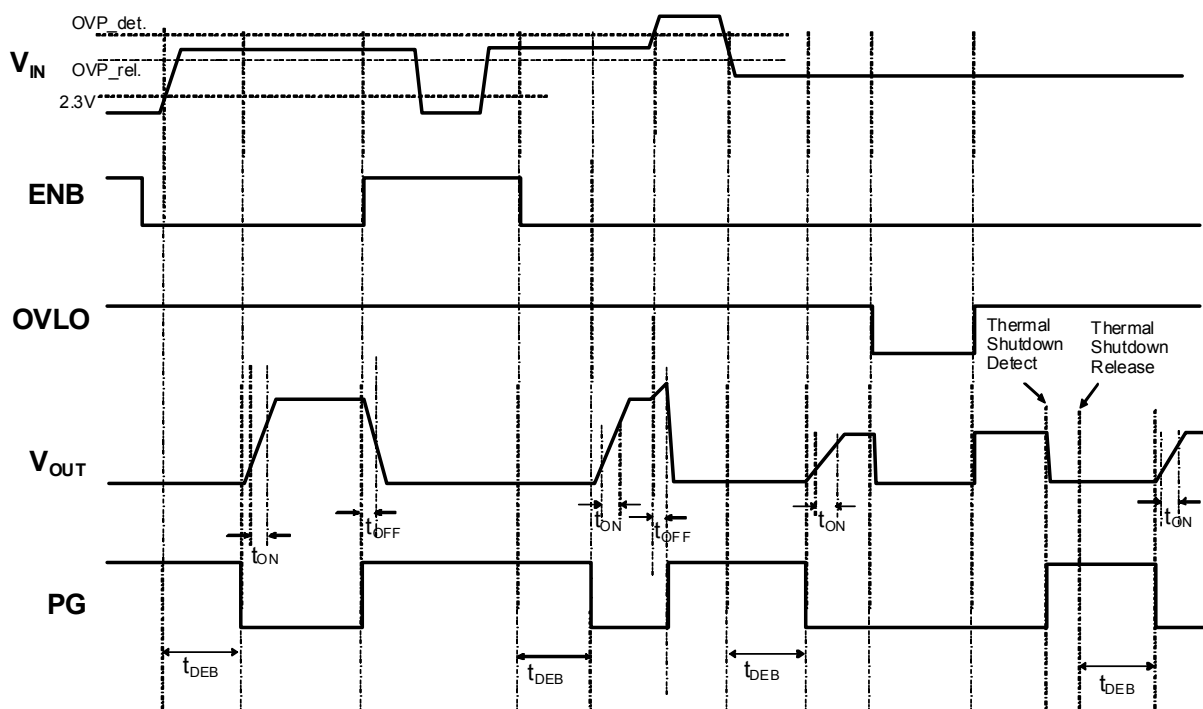


図 4. タイミングチャート

■ 基本回路例と使用上の注意点

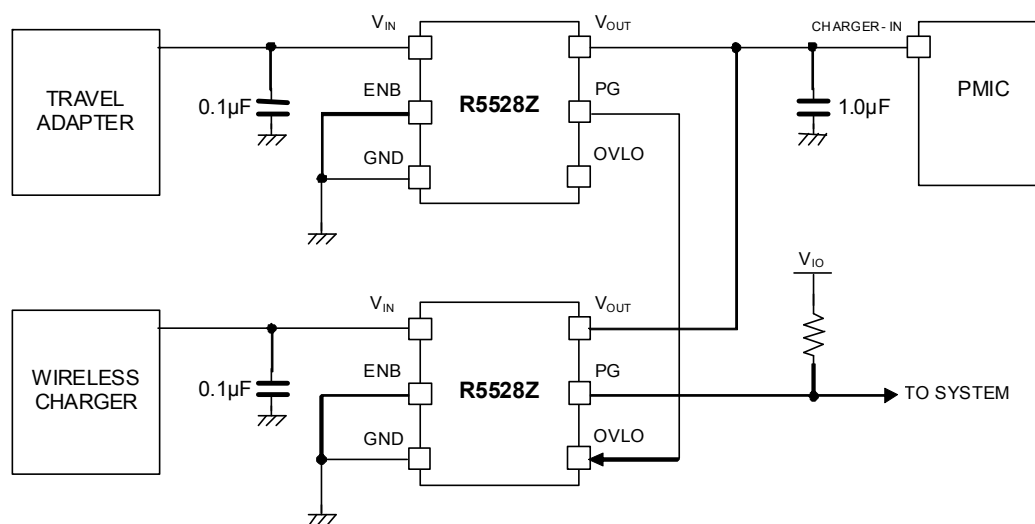


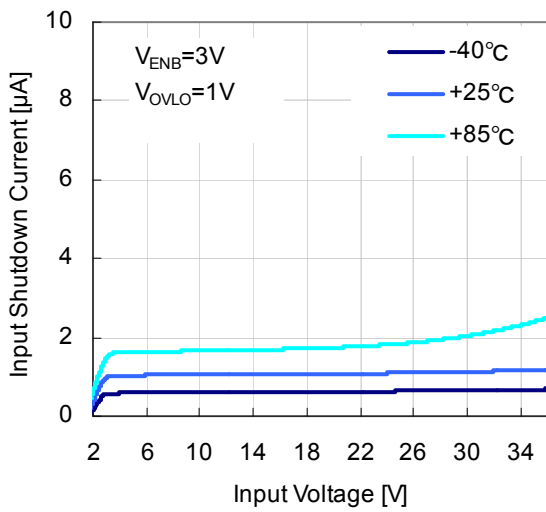
図5. 基本回路例

使用上の注意点

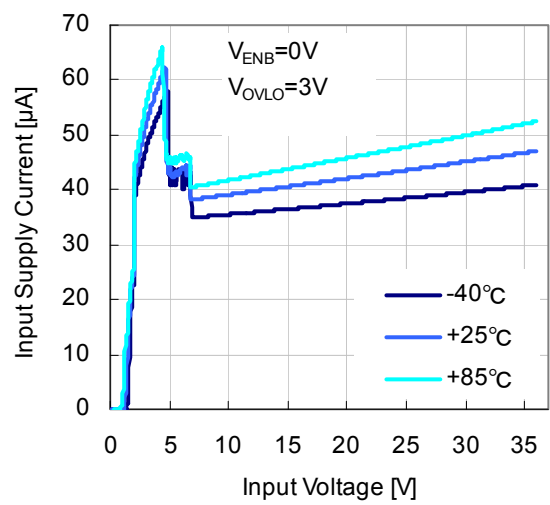
R5528Z001A においては、 V_{IN} と GND 間のバイパスコンデンサを必要としていません。しかし、 V_{IN} の寄生インダクタンスなどの影響を軽減するため、 $0.1\mu\text{F}$ 以上の適切な入力コンデンサを V_{IN} - GND 間に接続することを推奨します。もし、 V_{IN} の上流のインダクタンス成分に起因するスパイクが発生する恐れがある場合には、必要な容量のコンデンサを V_{IN} -GND 間に接続してください。

■ 特性例

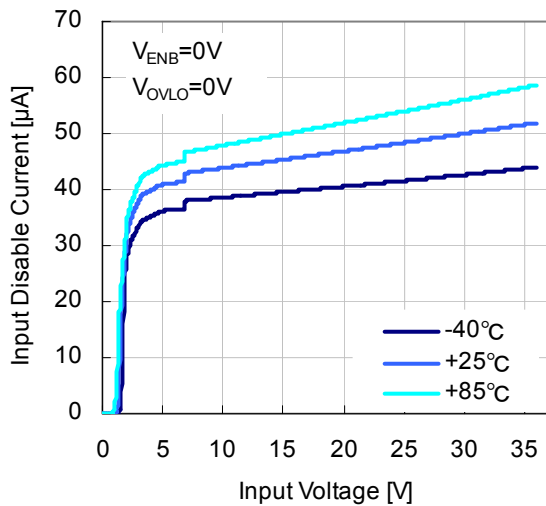
1) Input Shutdown Current VS. Input Voltage
R5528Z001A



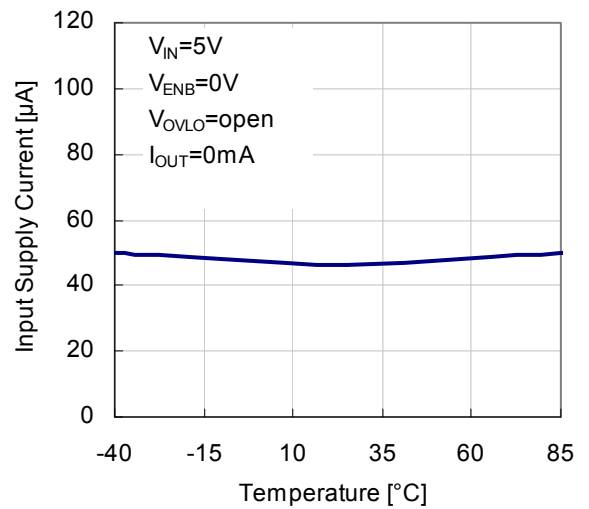
2) Input Supply Current VS. Input Voltage
R5528Z001A



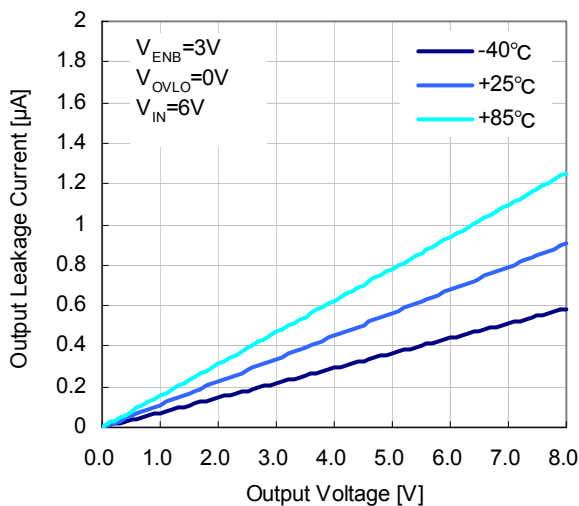
3) Input Disable Current VS. Input Voltage
R5528Z001A



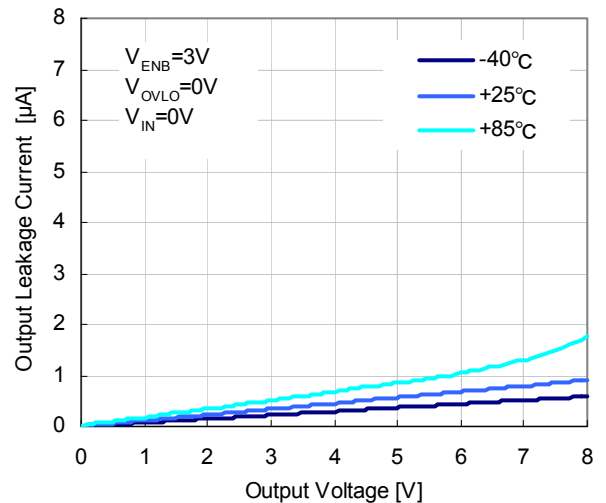
4) Input Supply Current VS. Temperature
R5528Z001A



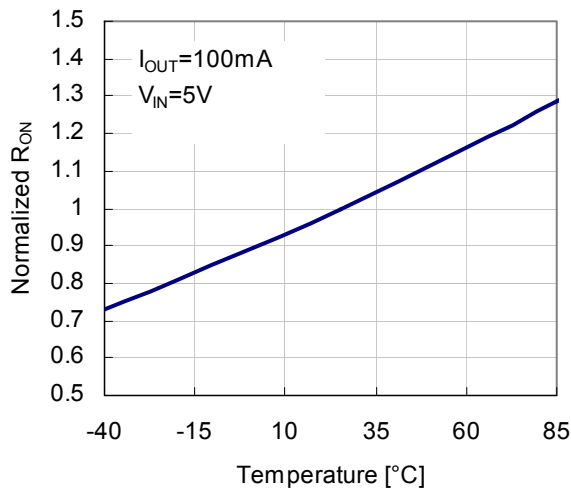
5) Output Leakage Current (6V) VS. Output Voltage
R5528Z001A



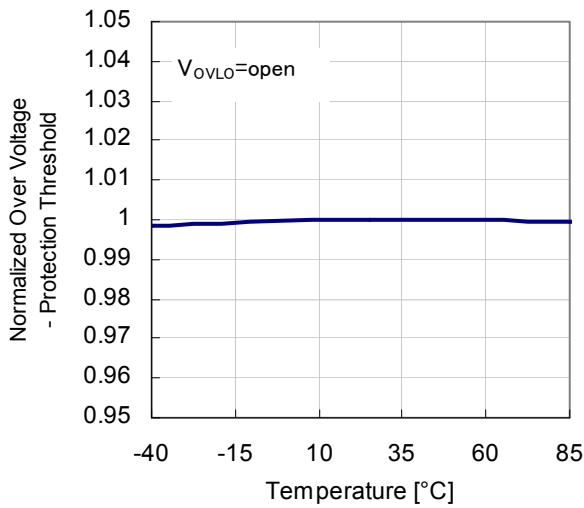
6) Output Leakage Current (0V) VS. Output Voltage
R5528Z001A



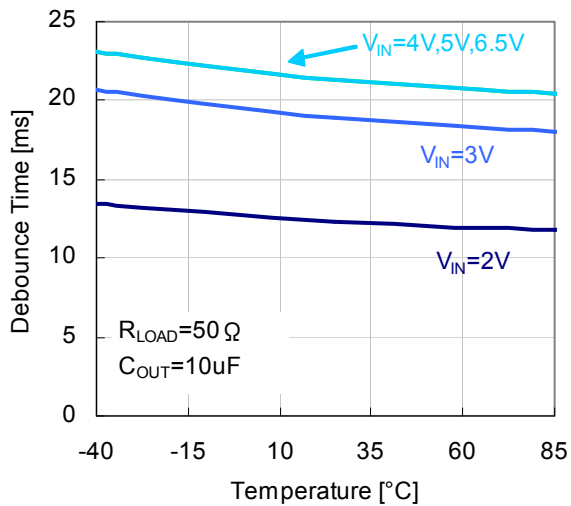
7) Normalized On-Resistance VS. Temperature
R5528Z001A



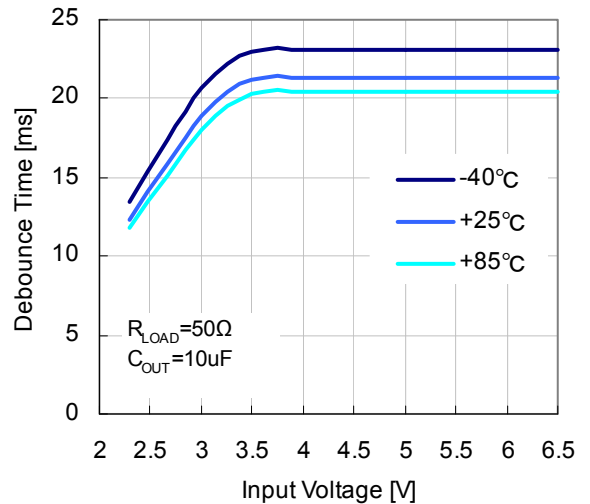
8) Normalized Overtolerance Protection Threshold (IN rising) VS. Temperature
R5528Z001A



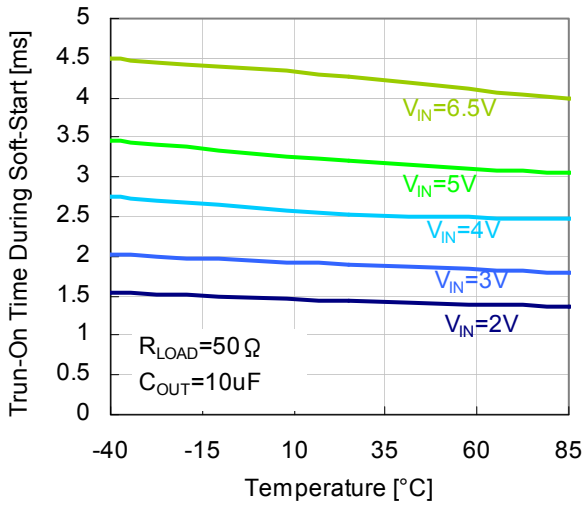
9) Debounce Time VS. Temperature
R5528Z001A



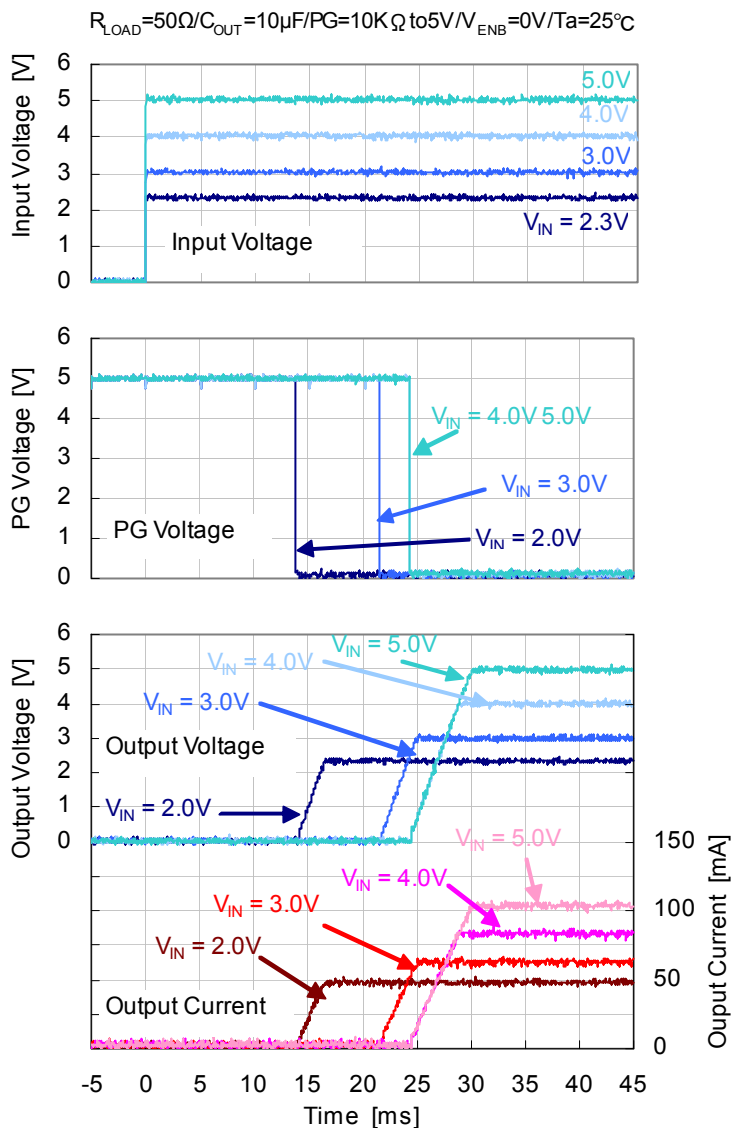
10) Debounce Time VS. Input Voltage
R5528Z001A

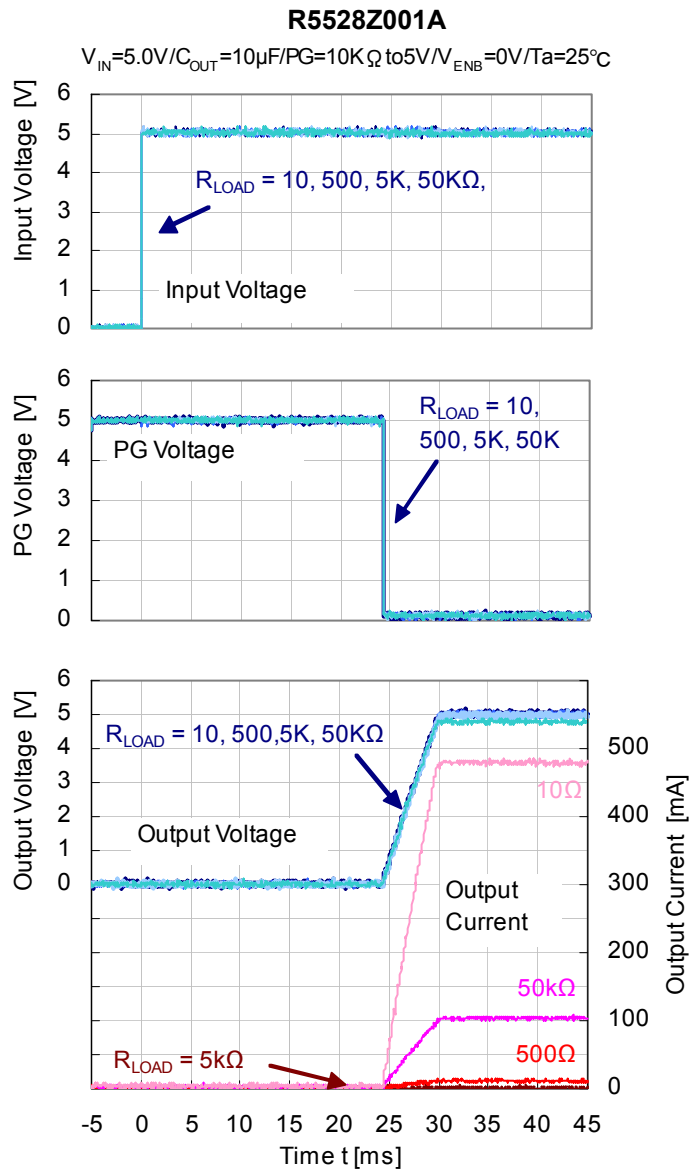


11) Trun-On Time VS. Temperature
R5528Z001A

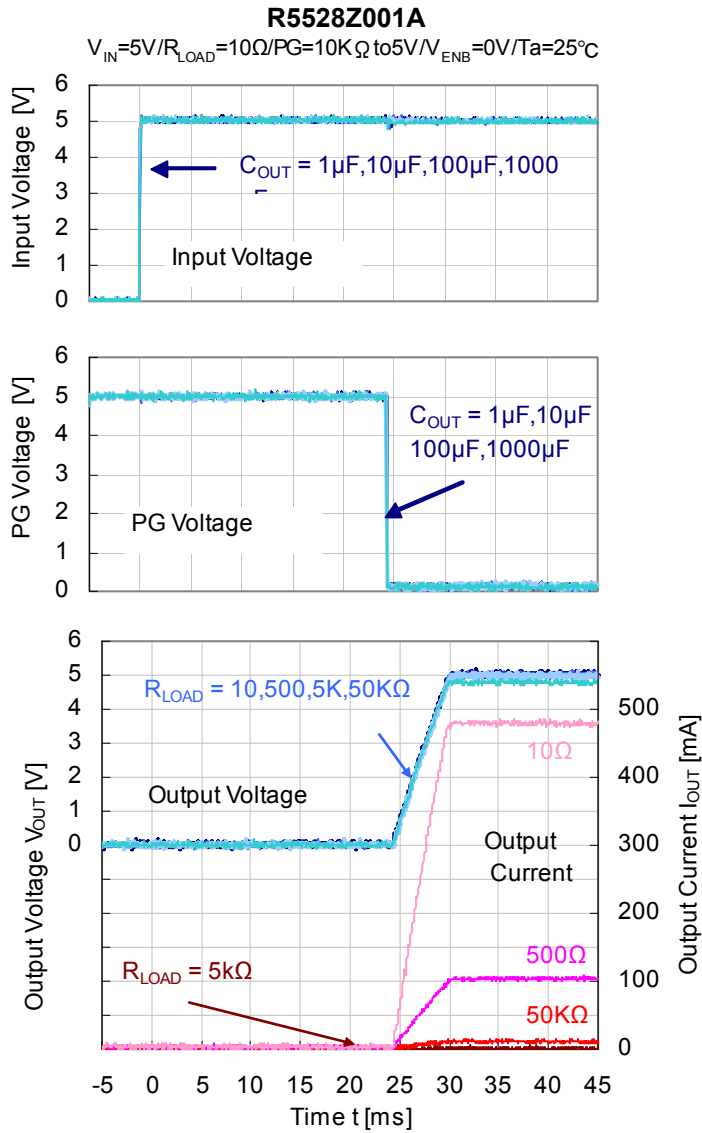


12) Power-Up Response (V_{IN} = 2.3V/ 3.0V/ 4.0V/ 5.0V)
R5528Z001A

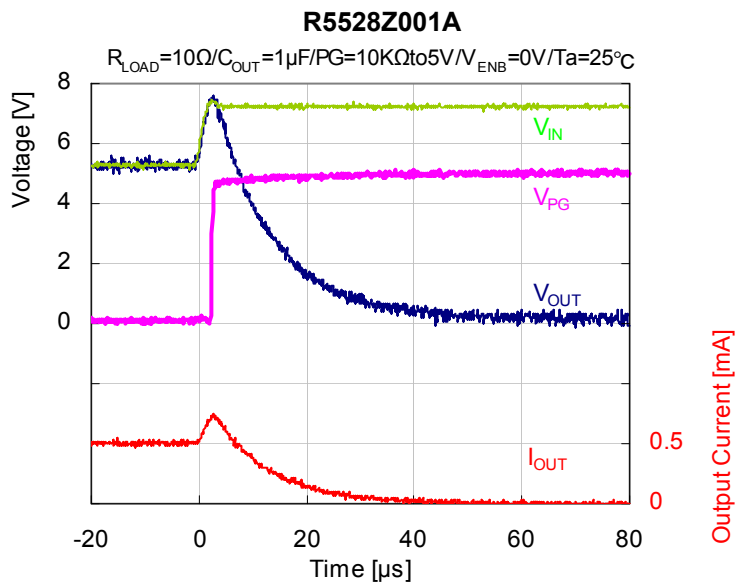


13) Power-Up Response ($R_{OUT} = 10\Omega / 50\Omega / 5K\Omega / 50K\Omega$)

14) Power-Up Response ($C_{OUT} = 1\mu\text{F}/ 10\mu\text{F}/ 100\mu\text{F}/ 1000\mu\text{F}$)



15) Overvoltage Fault Response





本ドキュメント掲載の技術情報及び半導体のご使用につきましては以下の点にご注意ください。

1. 本ドキュメントに記載しております製品及び製品仕様は、改良などのため、予告なく変更することがあります。又、製造を中止する場合がありますので、ご採用にあたりましては当社又は販売店に最新の情報をお問合せください。
2. 文書による当社の承諾なしで、本ドキュメントの一部、又は全部をいかなる形でも転載又は複製されることは、堅くお断り申し上げます。
3. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報のうち、「外国為替及び外国貿易管理法」に該当するものを輸出される場合、又は国外に持ち出される場合は、同法に基づき日本国政府の輸出許可が必要です。
4. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報は、製品を理解していただくためのものであり、その使用に関して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証、又は実施権の許諾を意味するものではありません。
5. 本ドキュメントに記載しております製品は、標準用途として一般的電子機器(事務機、通信機器、計測機器、家電製品、ゲーム機など)に使用されることを意図して設計されております。故障や誤動作が人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある特別な品質、信頼性が要求される装置(航空宇宙機器、原子力制御システム、交通機器、輸送機器、燃焼機器、各種安全装置、生命維持装置等)に使用される際には、必ず事前に当社にご相談ください。
6. 当社は品質、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ます。故障の結果として人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計に十分ご注意ください。誤った使用又は不適切な使用に起因するいかなる損害等についても、当社は責任を負いかねますのでご了承ください。
7. 本ドキュメントに記載しております製品は、耐放射線設計はなされてございません。
8. X線照射により製品の機能・特性に影響を及ぼす場合があるため、評価段階で機能・特性を確認の上でご利用ください。
9. WLCSPパッケージの製品は、遮光状態でご利用ください。光照射環境下(動作、保管中含む)では、機能・特性に影響を及ぼす場合があるためご注意ください。
10. パッケージ捺印は、画像認識装置の仕様によって文字認識に差が生じることがあります。画像認識装置にて文字認識をする場合は、事前に弊社販売店または弊社営業担当者までお問い合わせください。
11. 本ドキュメント記載製品に関する詳細についてのお問合せ、その他お気付きの点がございましたら当社又は販売店までご照会ください。



当社は地球環境保全の観点から環境負荷物質の低減に取り組んでいます。

2006年4月1日以降、弊社はRoHS指令に適合した製品を提供しています。また、2012年4月1日以降は、ハロゲンフリー製品を提供しています。

RICOH リコー電子デバイス株式会社

弊社デバイスに関する詳しい内容をお知りになりたい方は下記へアクセスしてください。

<http://www.e-devices.ricoh.co.jp/>

本ドキュメント掲載製品に関するお問い合わせは下記宛までお願いします。

- 東日本地区 〒140-8655 東京都品川区東品川3-32-3
03(5479)2854 (直) FAX 03(5479)0502
- 西日本地区 〒563-8501 大阪府池田市姫室町13-1
072(748)6262 (直) FAX 072(753)2120

●お問い合わせ・ご用命は・・・