

1ch 小型ハイサイドスイッチ IC

# 1ch 過電流検出値可変タイプ ハイサイドスイッチ IC

BD2222G BD2242G BD2243G

**概要**

BD2222G、BD2242G と BD2243G はユニバーサルシリアルバス(USB)の電源ラインに使用されるハイサイドスイッチを 1 チャンネル内蔵しています。パワースイッチ部には低オン抵抗の N チャンネル MOSFET を 1 回路内蔵し、過電流制限、サーマルシャットダウン、低電圧ロックアウト、ソフトスタート機能を内蔵しています。また外付けの抵抗を変更することにより過電流検出値を 0.2A から 1.7A の範囲で調整することができます。

**重要特性**

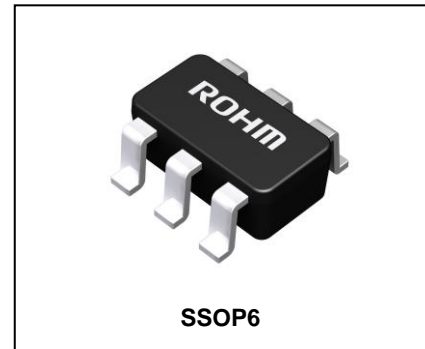
- IN 動作電圧範囲 2.8V~5.5V
- オン抵抗 (VIN=5V) 89mΩ(Typ)
- 過電流検出値 0.2A~1.7A 可変
- 静止消費電流 0.01μA (Typ)
- 動作温度範囲 -40°C~+85°C

**特長**

- 過電流検出値は 0.2A から 1.7A まで可変
- 低オン抵抗(Typ 89mΩ)の Nch-MOSFET を内蔵
- ソフトスタート機能
- 出力放電回路
  - BD2242G, BD2243G
- オープンドレイン外部通知端子
- サーマルシャットダウン回路
- 低電圧ロックアウト回路
- スイッチオフ時の逆流を防止
- 制御入力論理
  - Active-High: BD2222G, BD2242G
  - Active-Low: BD2243G
- UL : File No.E243261
- IEC 60950-1 CB scheme 認定済み

パッケージ  
SSOP6

W(Typ) x D(Typ) x H (Max)  
2.90mm x 2.80mm x 1.25mm



**用途**

デジタル家電、PC、PC 周辺機器等

**基本アプリケーション回路**

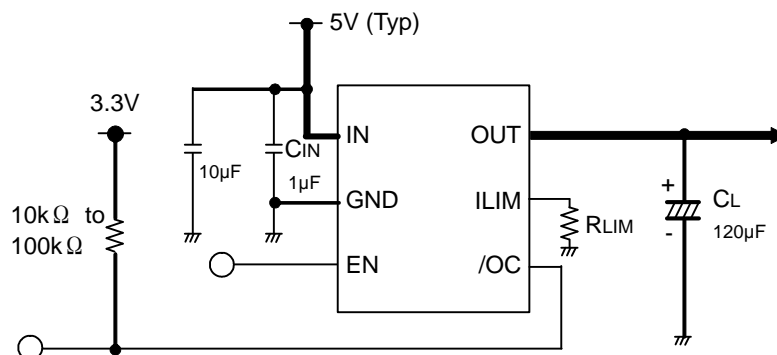


Figure 1. 基本アプリケーション回路

**ラインアップ**

出力電流 Max	過電流検出値	チャンネル数	制御 入力論理	出力放電回路	パッケージ		発注可能形名
1.5A	0.2A~1.7A	1ch	High	No	SSOP6	Reel of 3000	BD2222G – GTR
1.5A	0.2A~1.7A	1ch	High	Yes	SSOP6	Reel of 3000	BD2242G – GTR
1.5A	0.2A~1.7A	1ch	Low	Yes	SSOP6	Reel of 3000	BD2243G – GTR

○製品構造：シリコンモノリシック集積回路 ○耐放射線設計はしていません

www.rohm.co.jp

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.  
TSZ22111・14・001

ブロック図

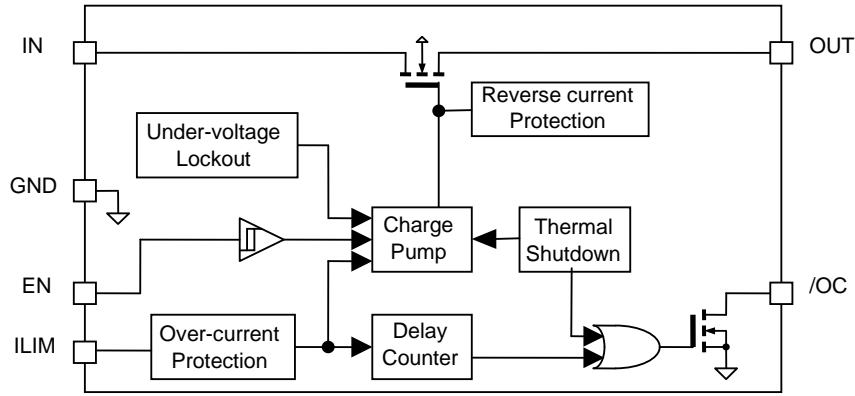


Figure 2. ブロック図 (BD2222G)

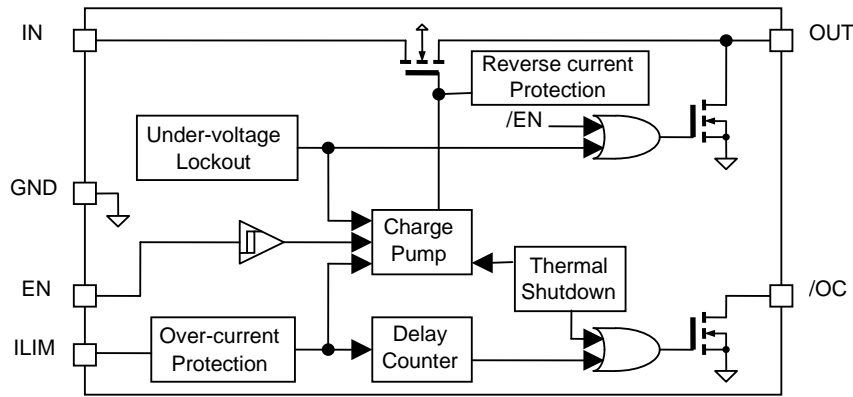


Figure 3. ブロック図 (BD2242G, BD2243G)

端子配置図

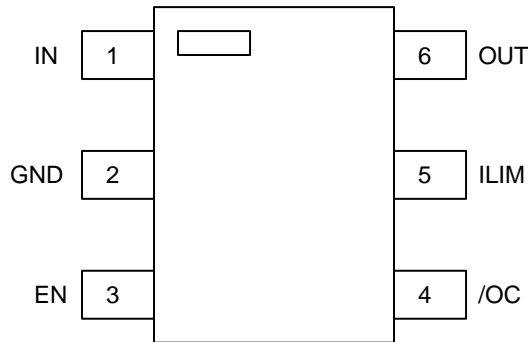


Figure 4. 端子配置 (TOP VIEW)

端子説明

端子番号	端子名	I/O	機能
1	IN	I	電源入力端子。 スイッチへの入力と内部回路の電源入力端子。
2	GND	-	グラウンド端子。
3	EN	I	スイッチイネーブル入力端子。 High レベルの入力でスイッチをオンします。(BD2222G, BD2242G) Low レベルの入力でスイッチをオンします。(BD2243G)
4	/OC	O	過電流通知端子。 過電流、過温度検出時に Low レベルになります。 オープンドレイン出力。
5	ILIM	O	過電流検出値設定用の外部抵抗接続端子 11.97kΩ ≤ R <sub>LIM</sub> ≤ 106.3kΩ を推奨しています。
6	OUT	O	スイッチ出力端子。

## 絶対最大定格(Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
IN 電源電圧	V <sub>IN</sub>	-0.3 ~ +7.0	V
EN 端子電圧	V <sub>EN</sub>	-0.3 ~ +7.0	V
ILIM 端子電圧	V <sub>ILIM</sub>	-0.3 ~ +7.0	V
ILIM 端子電流	I <sub>ILIM</sub>	1	mA
/OC 端子電圧	V <sub>/OC</sub>	-0.3 ~ +7.0	V
/OC 端子電流	I <sub>/OC</sub>	10	mA
OUT 端子電圧	V <sub>OUT</sub>	-0.3 ~ +7.0	V
保存温度範囲	T <sub>STG</sub>	-55 ~ +150	°C
許容損失(Notes 1)	P <sub>d</sub>	0.67	W

(Note 1) 70mm x 70mm x 1.6mm ガラスエポキシ基板実装時 Ta ≥ 25°C の場合は、5.4mW/°C で軽減。

注意：印加電圧及び動作温度範囲などの絶対最大定格を超えた場合は、劣化または破壊に至る可能性があります。また、ショートモードもしくはオープンモードなど、破壊状態を想定できません。絶対最大定格を超えるような特殊モードが想定される場合、ヒューズなど物理的な安全対策を施して頂けるようご検討をお願いします。

## 推奨動作範囲

項目	記号	定格			単位
		最小	標準	最大	
IN 動作電圧範囲	V <sub>IN</sub>	2.8	5.0	5.5	V
動作温度範囲	T <sub>OPR</sub>	-40	-	+85	°C

電気的特性 (特に指定のない限り、V<sub>IN</sub> = 5V, R<sub>LIM</sub> = 20kΩ, Ta = 25°C)

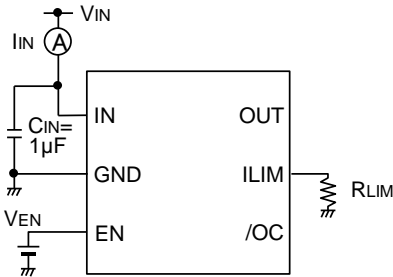
## DC 特性

項目	記号	規格値			単位	条件
		最小	標準	最大		
動作消費電流	I <sub>DD</sub>	-	120	168	μA	V <sub>EN</sub> = 5V, V <sub>OUT</sub> = open (BD2222G, BD2242G) V <sub>EN</sub> = 0V, V <sub>OUT</sub> = open (BD2243G)
静止消費電流	I <sub>STB</sub>	-	0.01	5	μA	V <sub>EN</sub> = 0V, V <sub>OUT</sub> = open (BD2222G, BD2242G) V <sub>EN</sub> = 5V, V <sub>OUT</sub> = open (BD2243G)
EN 入力電圧	V <sub>ENH</sub>	2.0	-	-	V	High 入力レベル
	V <sub>ENL</sub>	-	-	0.8	V	Low 入力レベル
EN 入力電流	I <sub>EN</sub>	-1	0.01	1	μA	V <sub>EN</sub> = 0V or 5V
オン抵抗	R <sub>ON</sub>	-	89	120	mΩ	I <sub>OUT</sub> = 500mA
逆バイアスリーク電流	I <sub>REV</sub>	-	-	1	μA	V <sub>OUT</sub> = 5V, V <sub>IN</sub> = 0V
過電流検出値	I <sub>TH</sub>	112	212	313	mA	R <sub>LIM</sub> = 100kΩ
		911	1028	1145		R <sub>LIM</sub> = 20kΩ
		1566	1696	1826		R <sub>LIM</sub> = 12kΩ
出力放電抵抗値	R <sub>DISC</sub>	30	60	120	Ω	I <sub>OUT</sub> = 1mA, V <sub>EN</sub> = 0V (BD2242G) I <sub>OUT</sub> = 1mA, V <sub>EN</sub> = 5V (BD2243G)
/OC Low 出力電圧	V <sub>/OC</sub>	-	-	0.4	V	I <sub>/OC</sub> = 1mA
UVLO スレッシュホールド	V <sub>TUVH</sub>	2.35	2.55	2.75	V	V <sub>IN</sub> 上昇時
	V <sub>TUVL</sub>	2.30	2.50	2.70	V	V <sub>IN</sub> 下降時

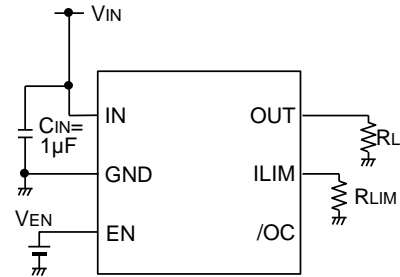
AC 特性

項目	記号	規格値			単位	条件
		最小	標準	最大		
出力立ち上がり時間	$t_{ON1}$	-	0.6	6	ms	$R_L = 100\Omega$
出力立ち上がり遅延時間	$t_{ON2}$	-	1	10	ms	
出力立ち下がり時間	$t_{OFF1}$	-	1.8	20	$\mu s$	
出力立ち下がり遅延時間	$t_{OFF2}$	-	3.2	40	$\mu s$	
/OC 出力遅延時間	$t_{OC}$	4	7	12	ms	

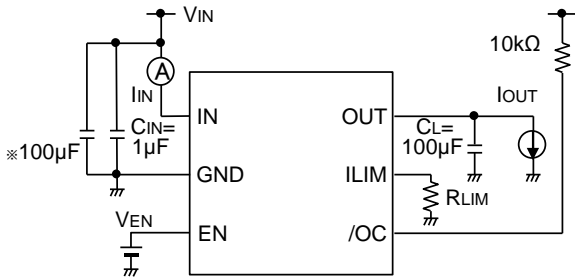
測定回路



A. 動作消費電流、静止消費電流

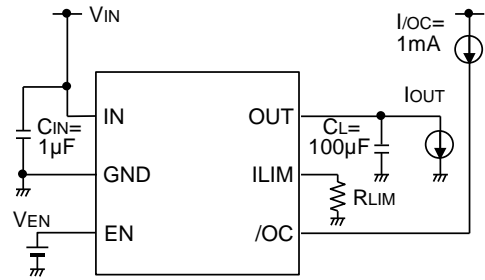


B. EN 入力電圧、出力立ち上がり/立ち下がり時間、出力立ち上がり/立ち下がり遅延時間

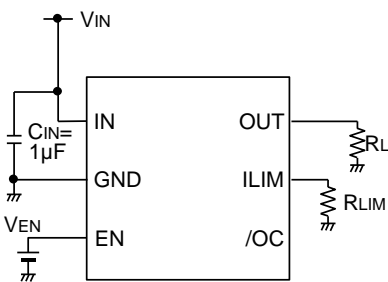


C. オン抵抗、過電流検出特性、OC 出力遅延時間

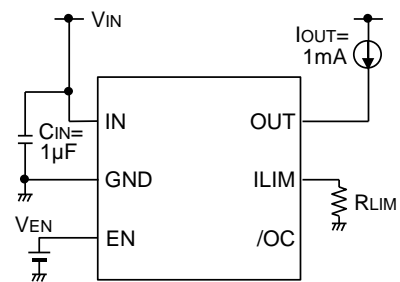
※外部電源でのショート試験では 100µF 以上のコンデンサを使用してください。



D. /OC 出力 Low 電圧



E. UVLO スレッシュホールド



F. 出力放電抵抗値

Figure 5. 測定回路

タイミング図

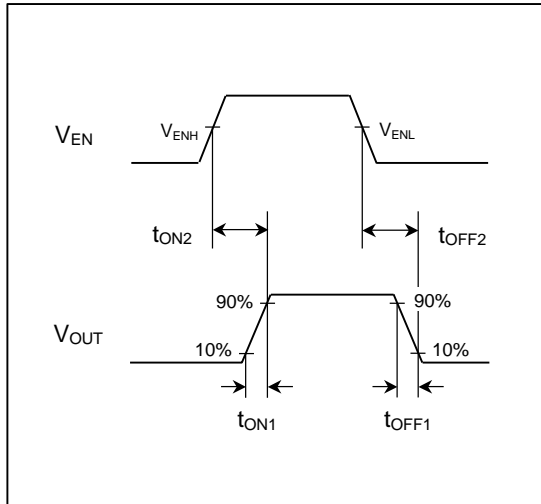


Figure 6. 出力立ち上がり/立ち下がり時間  
(BD2222G, BD2242G)

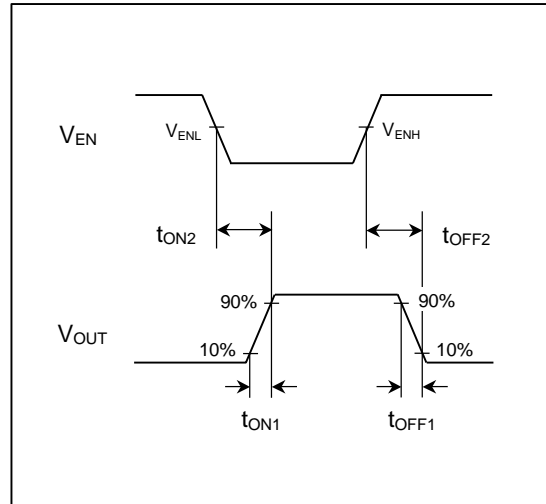


Figure 7. 出力立ち上がり/立ち下がり時間  
(BD2243G)

特性データ(参考データ)

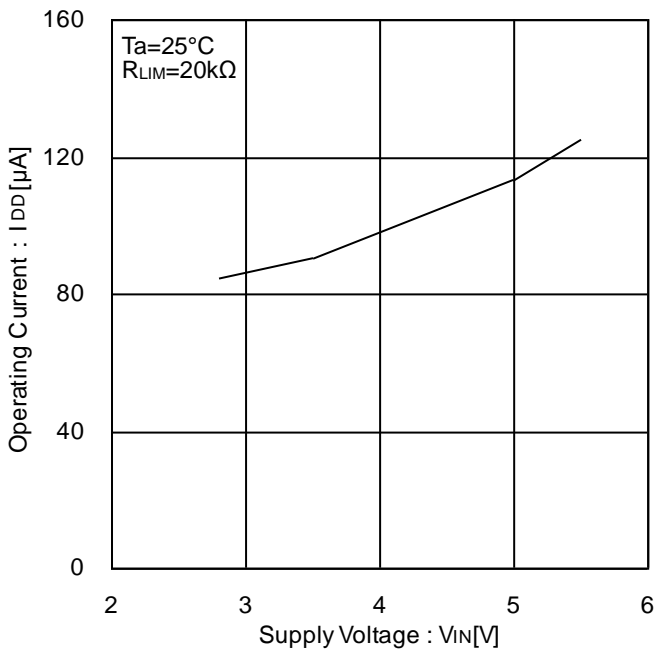


Figure 8. Operating Current vs Supply Voltage EN Enable

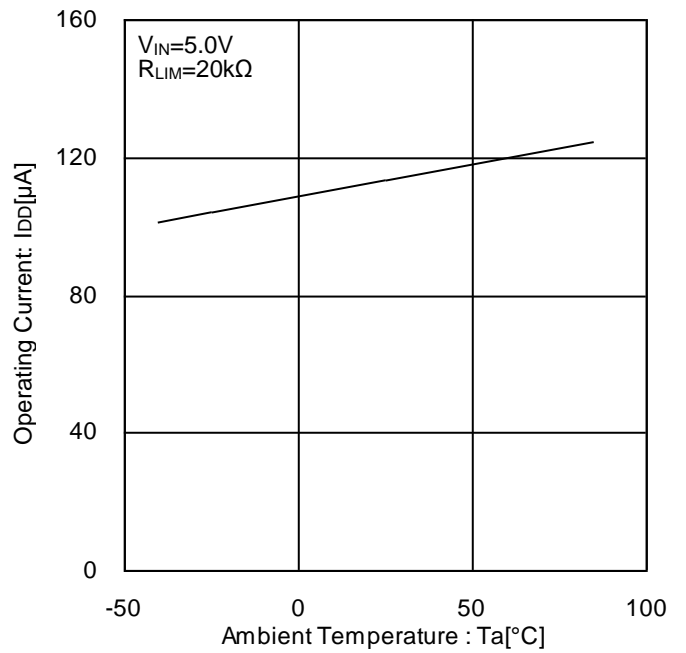


Figure 9. Operating Current vs Ambient Temperature EN Enable

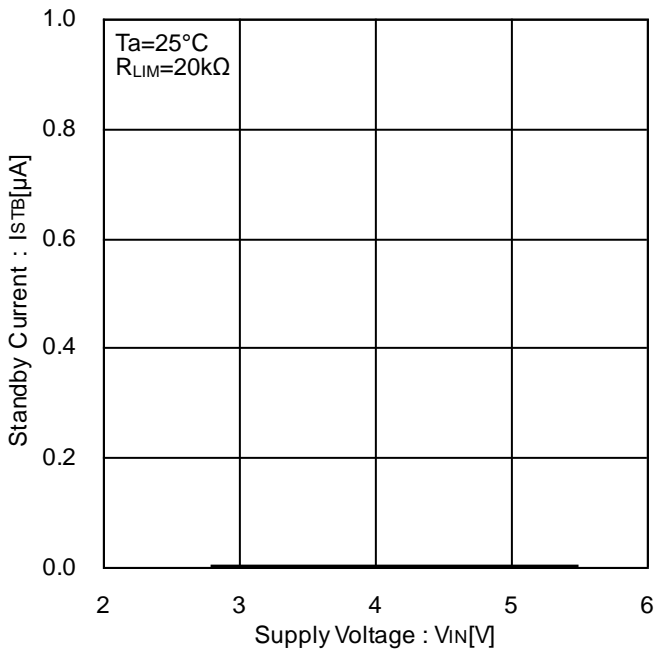


Figure 10. Standby Current vs Supply Voltage EN Disenable

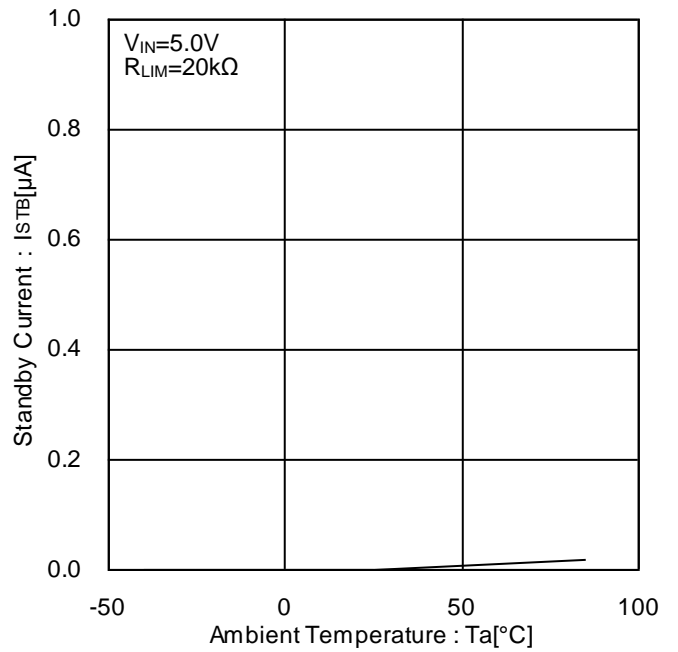


Figure 11. Standby Current vs Ambient Temperature EN Disenable

特性データ(参考データ) - 続き

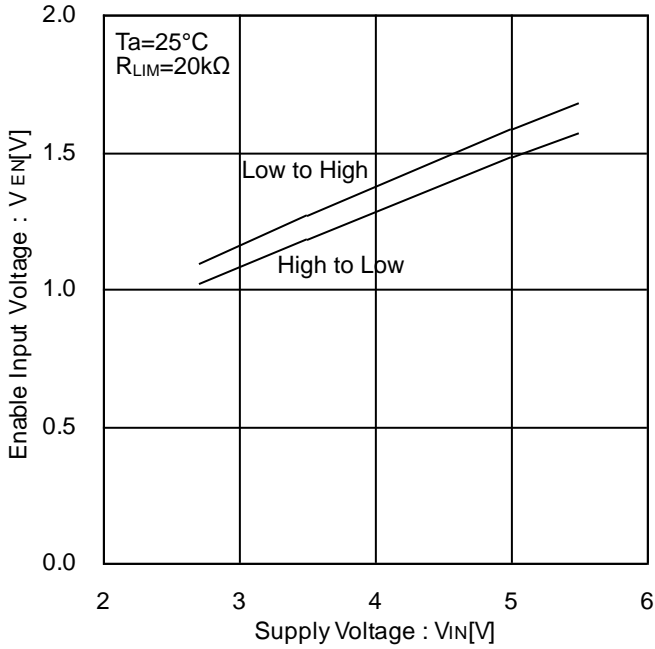


Figure 12. EN Input Voltage vs Supply Voltage

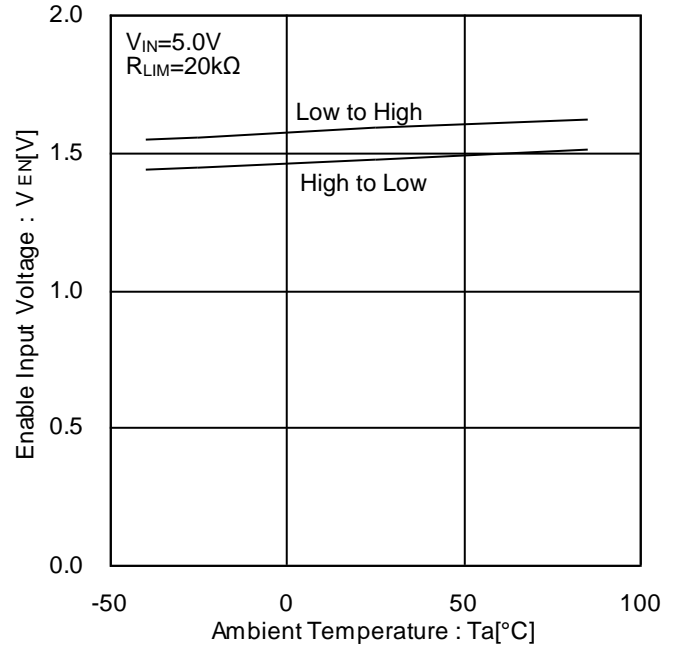


Figure 13. EN Input Voltage vs Ambient Temperature

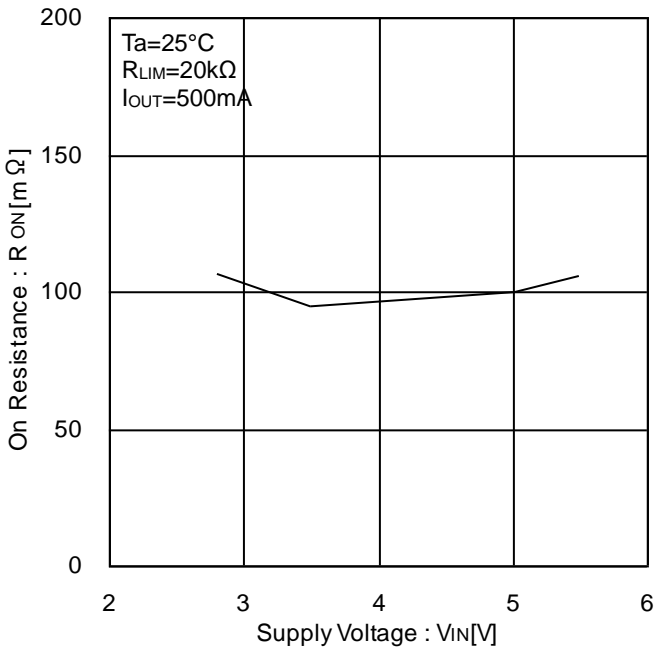


Figure 14. On-Resistance vs Supply Voltage

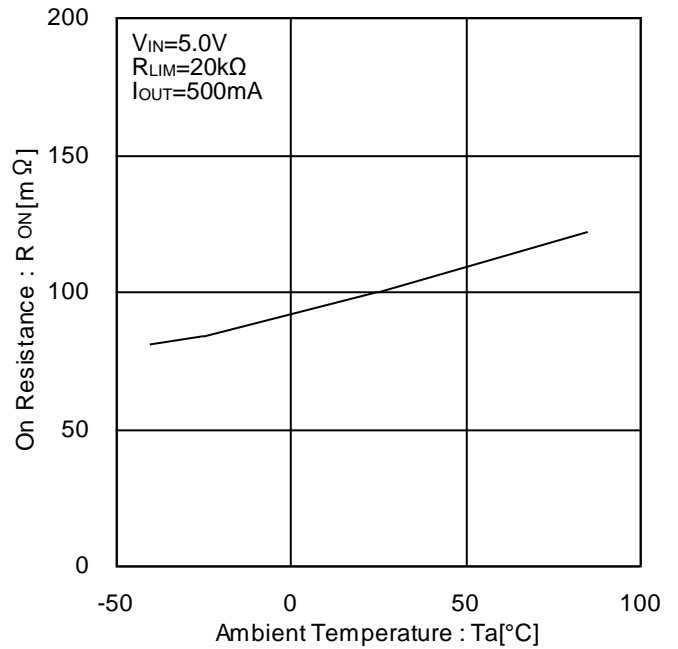


Figure 15. On-Resistance vs Ambient Temperature

特性データ(参考データ) - 続き

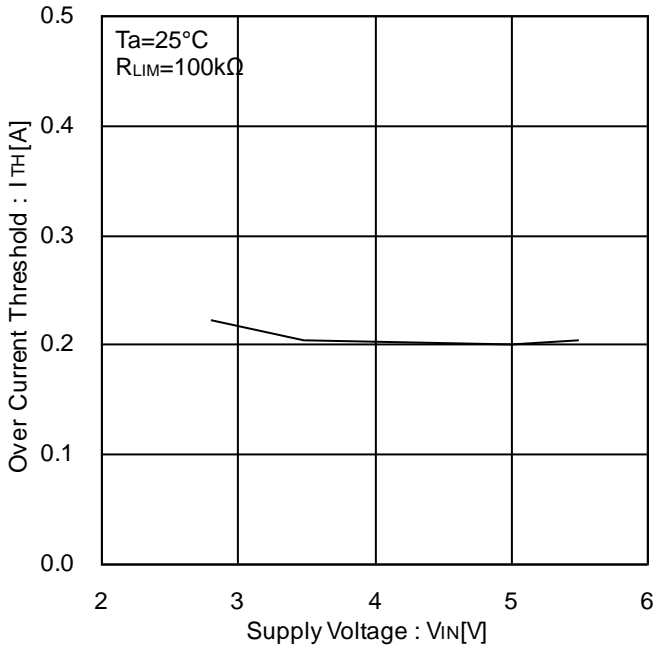


Figure 16. Over Current Threshold 1 vs Supply Voltage

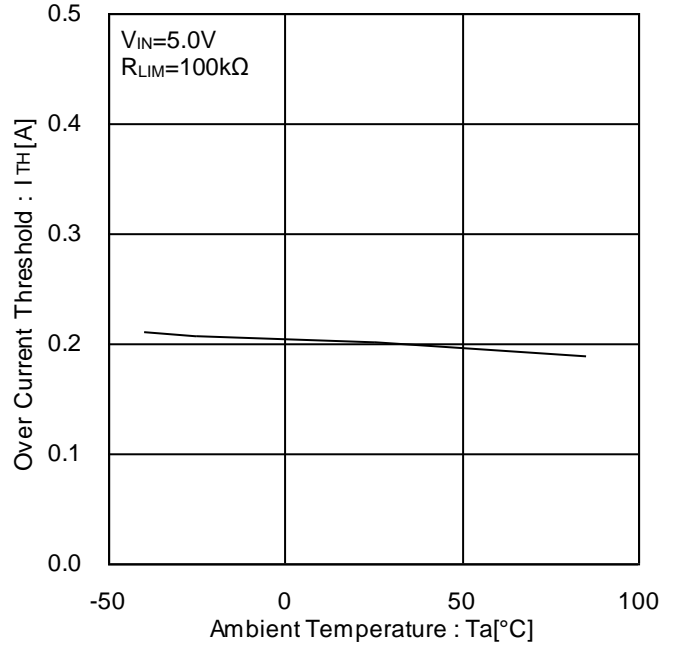


Figure 17. Over Current Threshold 1 vs Ambient Temperature

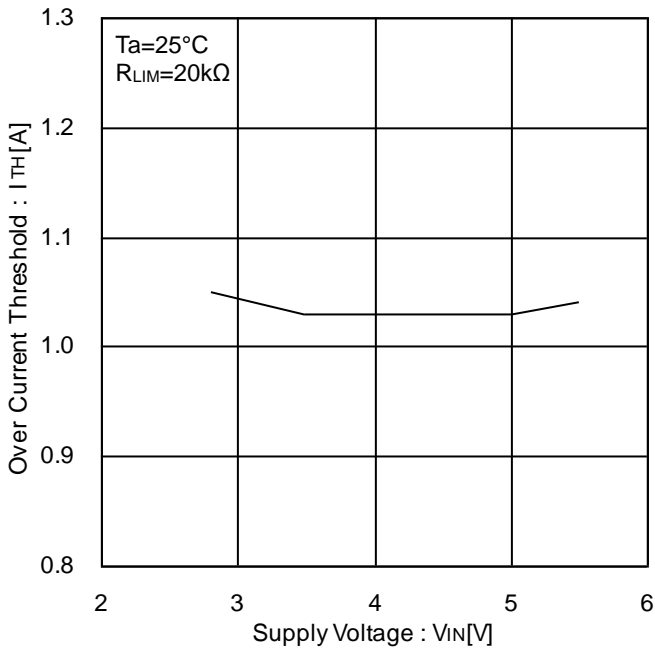


Figure 18. Over Current Threshold 2 vs Supply Voltage

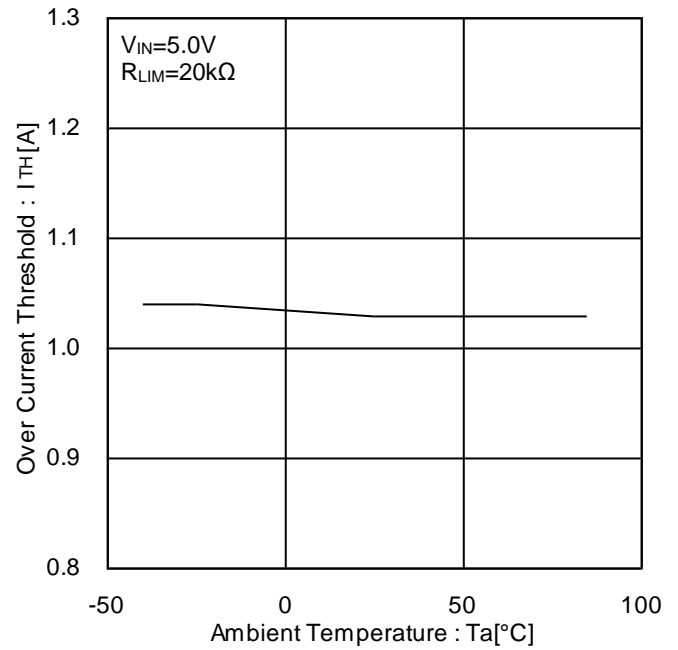


Figure 19. Over Current Threshold 2 vs Ambient Temperature



特性データ(参考データ) - 続き

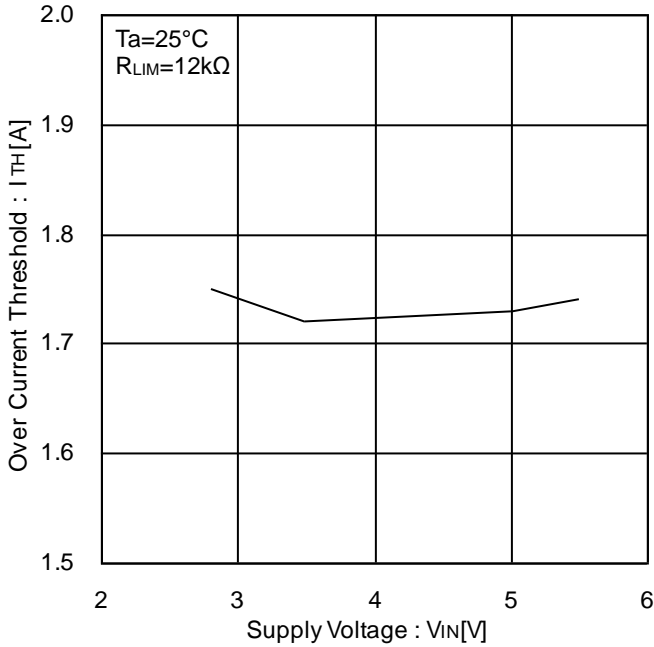


Figure 20. Over Current Threshold 3 vs Supply Voltage

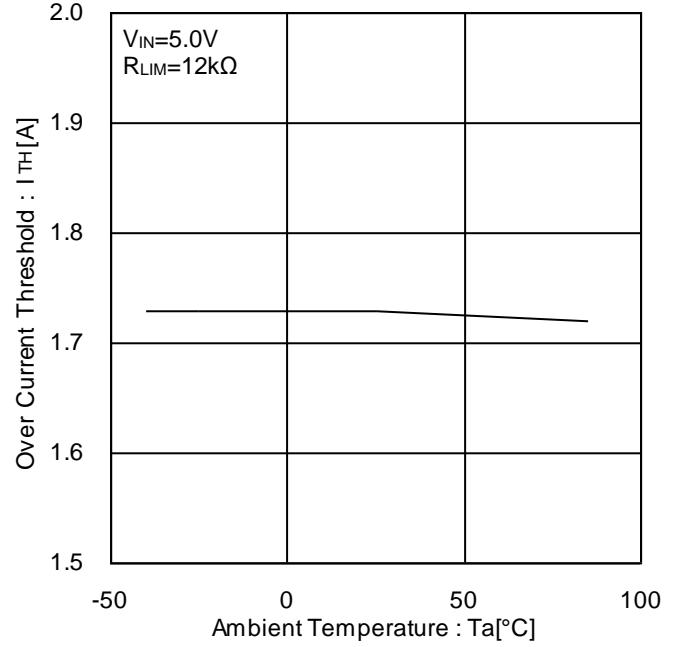


Figure 21. Over Current Threshold 3 vs Ambient Temperature

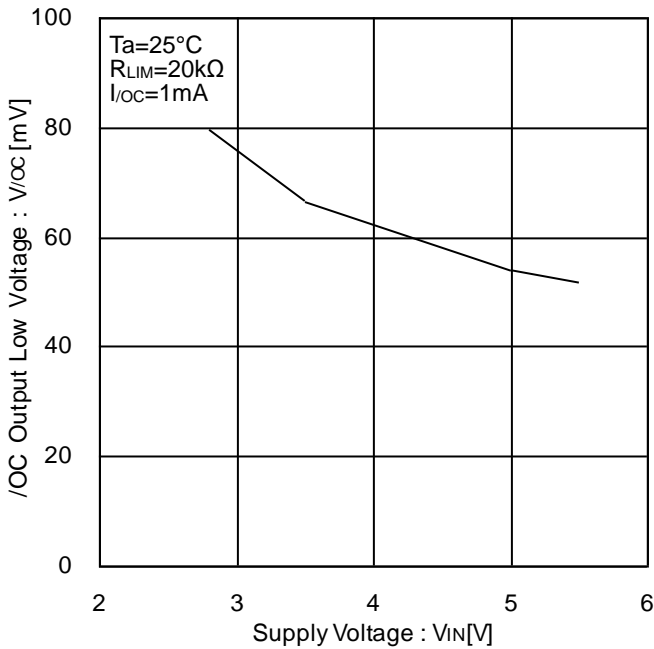


Figure 22. /OC Output Low Voltage vs Supply Voltage

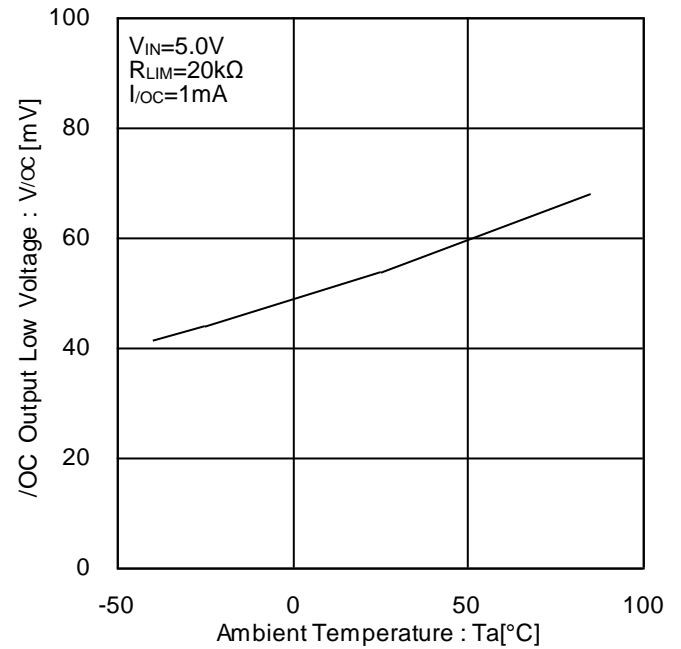


Figure 23. /OC Output Low Voltage vs Ambient Temperature

特性データ(参考データ) - 続き

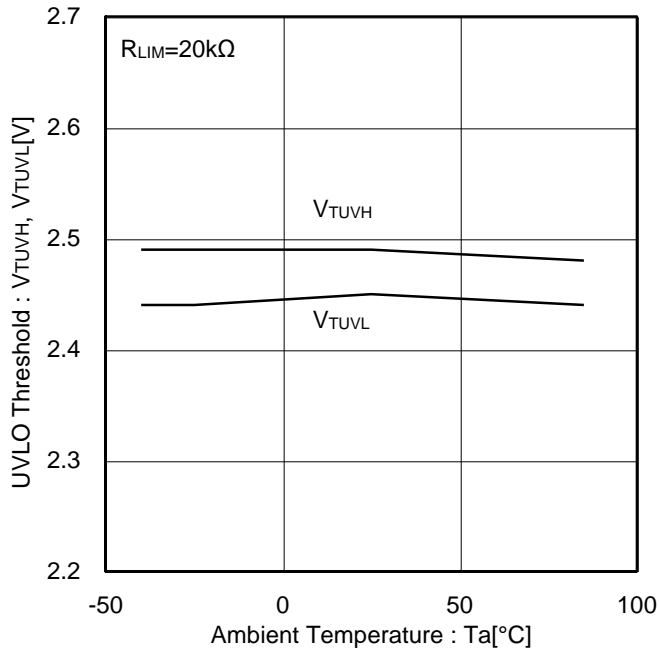


Figure 24. UVLO Threshold vs Ambient Temperature

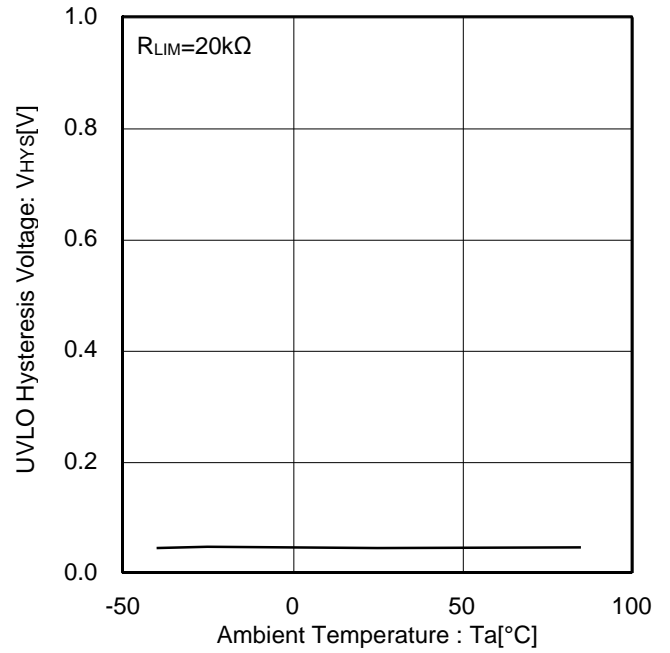


Figure 25. UVLO Hysteresis Voltage vs Ambient Temperature

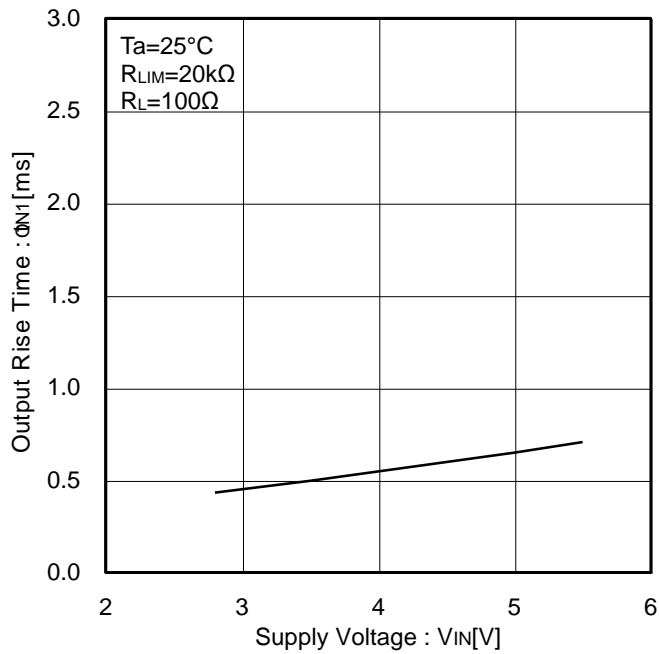


Figure 26. Output Rise Time vs Supply Voltage

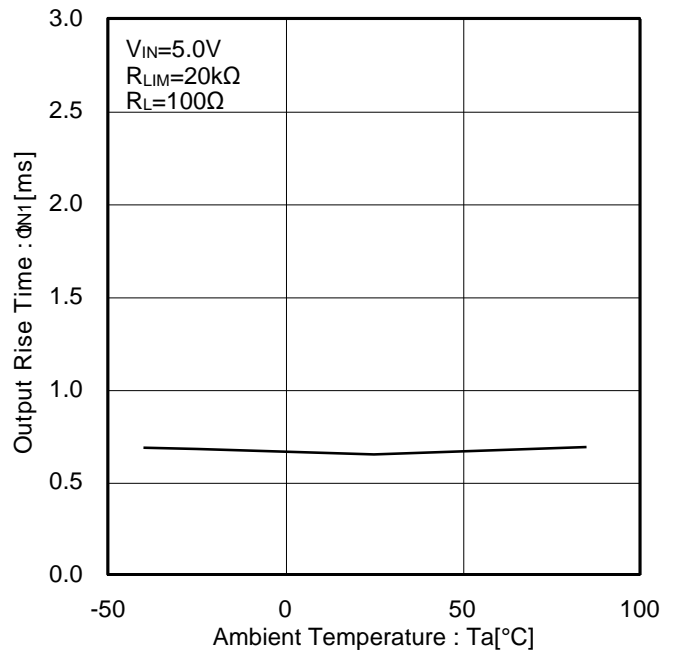


Figure 27. Output Rise Time vs Ambient Temperature

特性データ(参考データ) - 続き

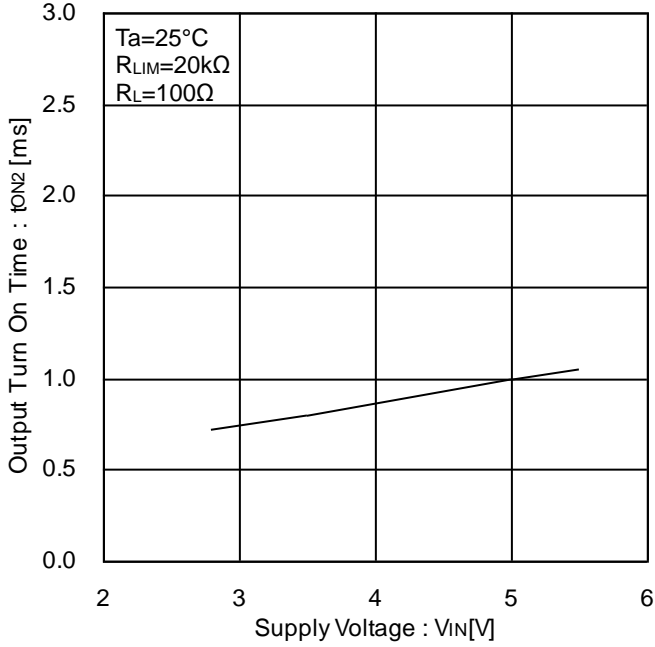


Figure 28. Output Turn On Time vs Supply Voltage

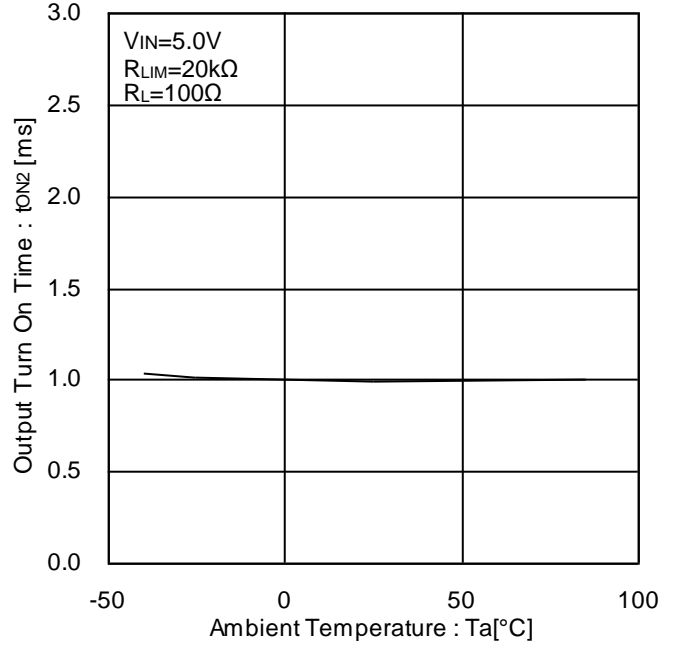


Figure 29. Output Turn On Time vs Ambient Temperature

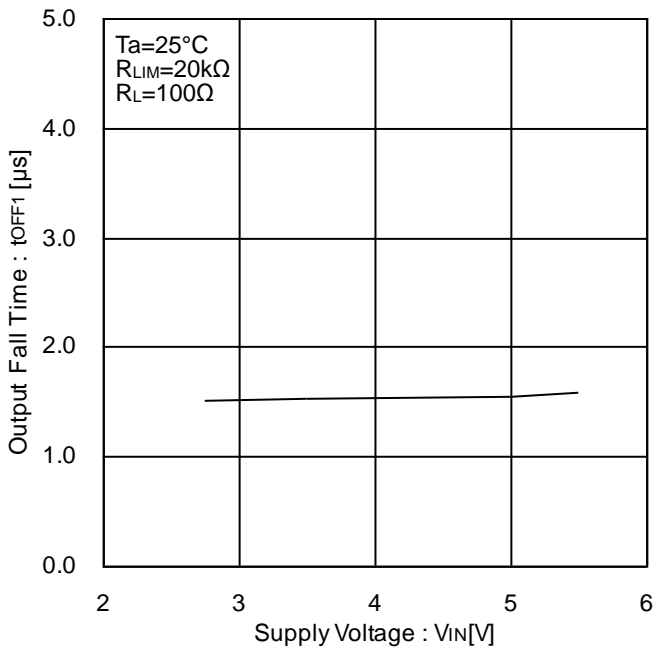


Figure 30. Output Fall Time vs Supply Voltage

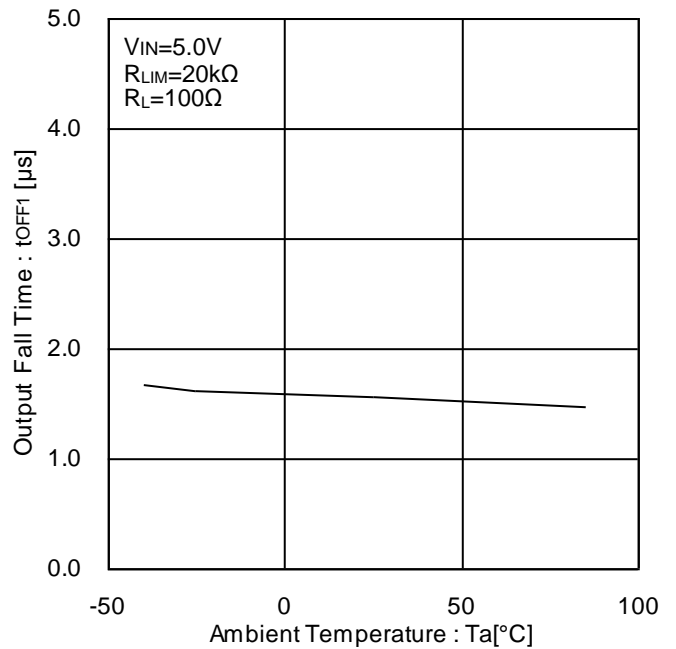


Figure 31. Output Fall Time vs Ambient Temperature

特性データ(参考データ) - 続き

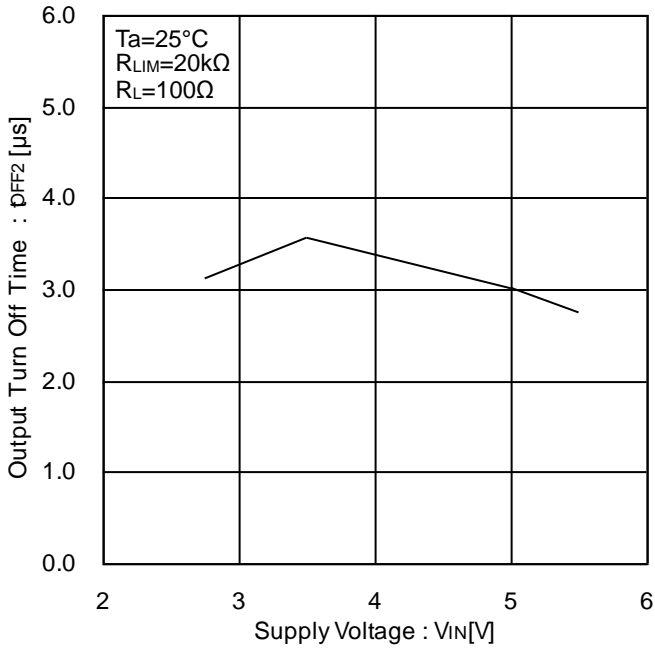


Figure 32. Output Turn Off Time vs Supply Voltage

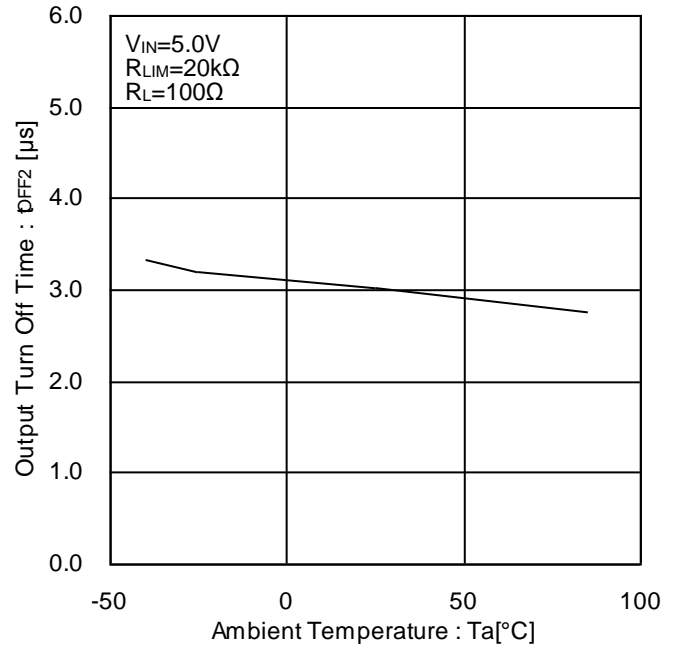


Figure 33. Output Turn Off Time vs Ambient Temperature

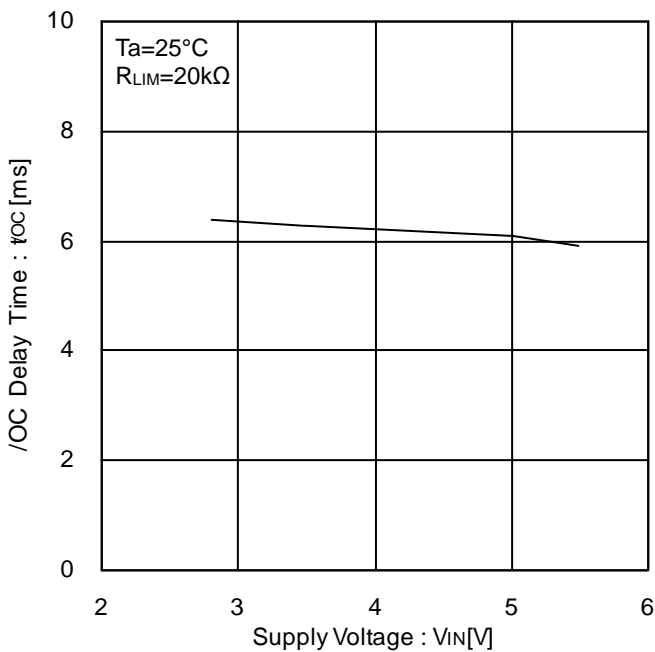


Figure 34. /OC Delay Time vs Supply Voltage

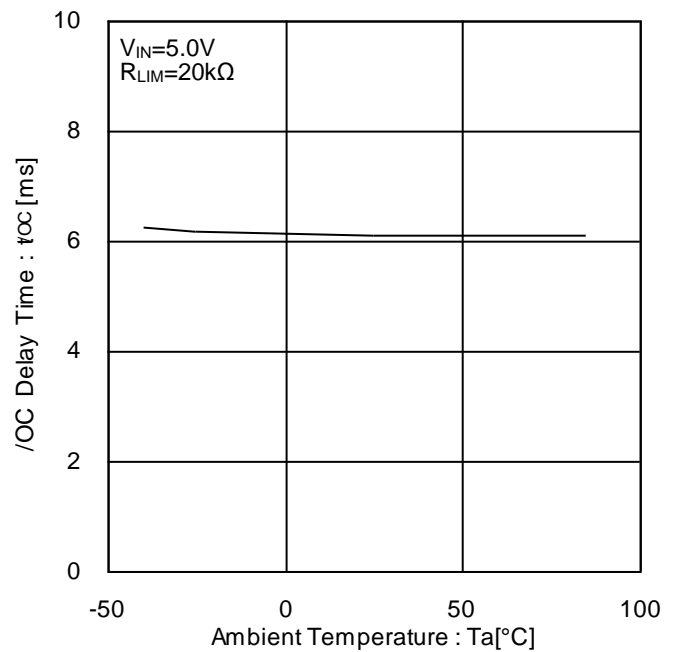


Figure 35. /OC Delay Time vs Ambient Temperature

特性データ(参考データ) - 続き

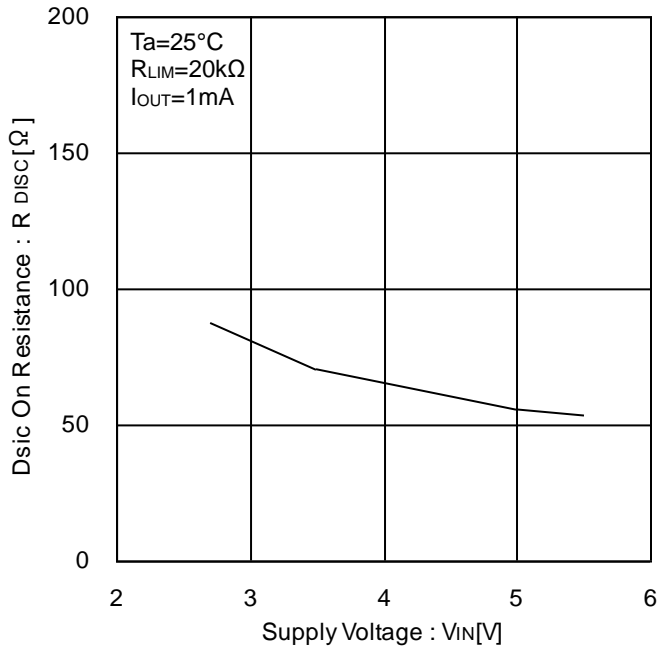


Figure 36. Discharge On Resistance vs Supply Voltage

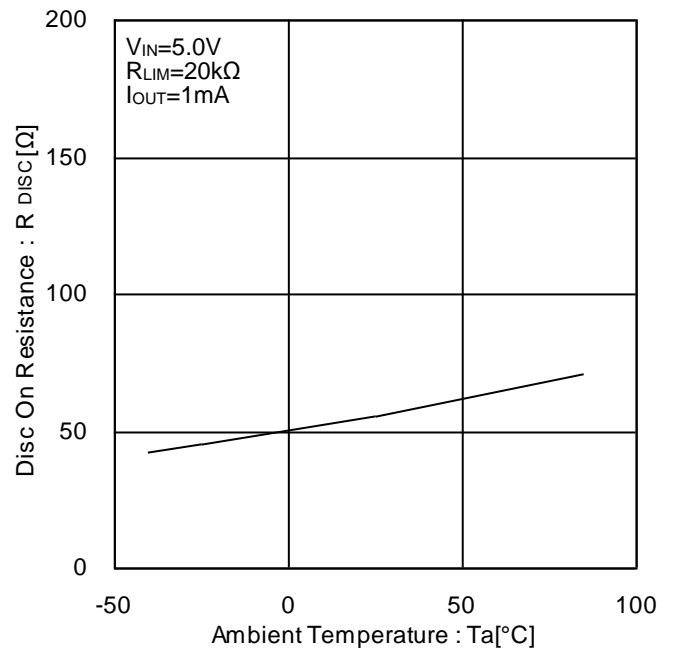
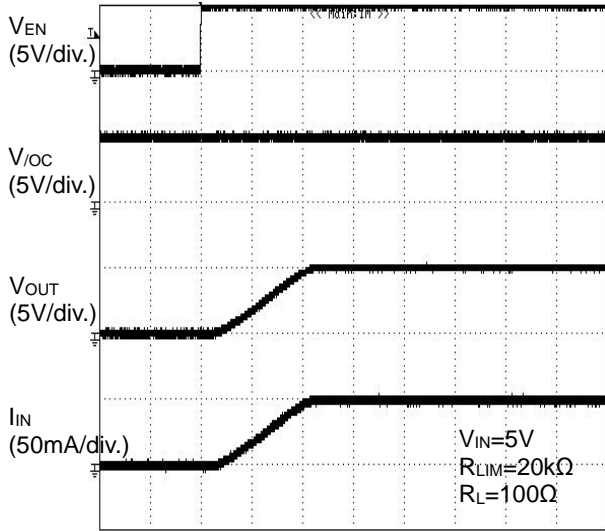


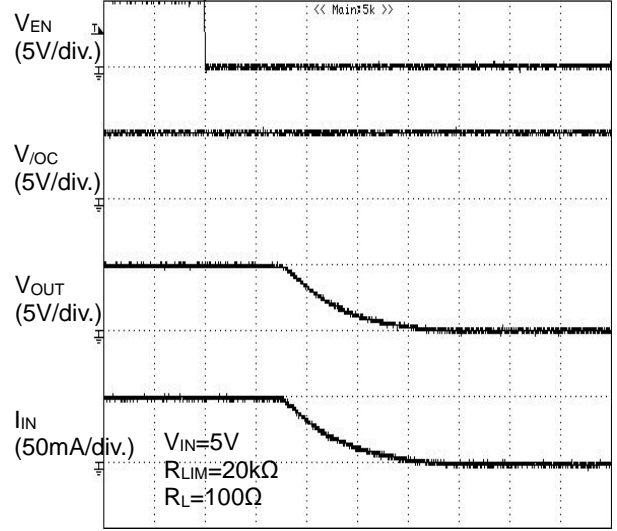
Figure 37. Discharge On Resistance vs Ambient Temperature

波形データ



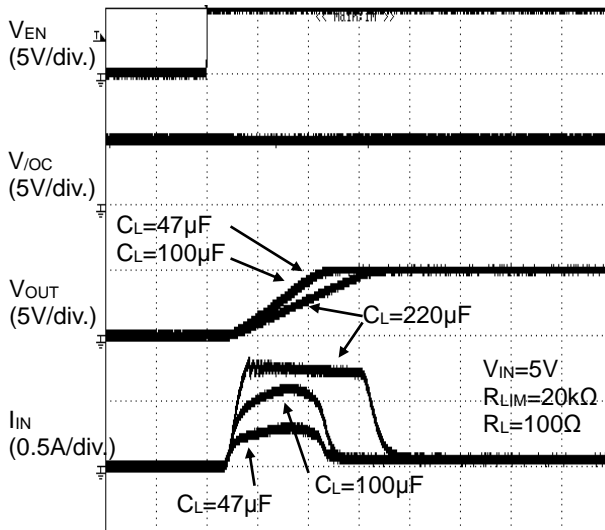
TIME (0.5ms/div.)

Figure 38. 出力立ち上がり特性 (BD2222G/BD2242G)



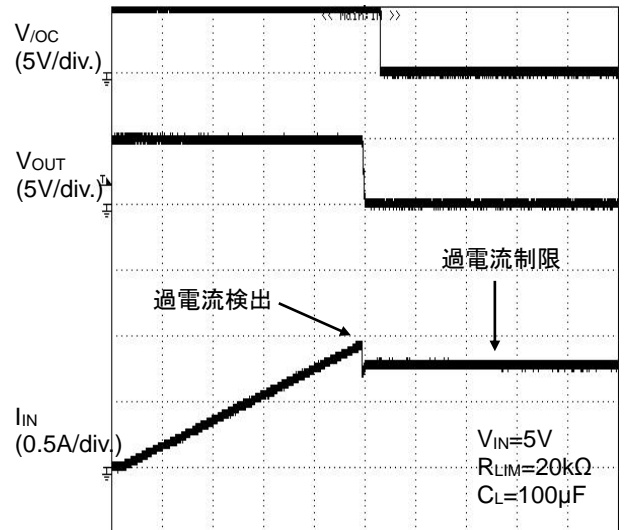
TIME (1μs/div.)

Figure 39. 出力立ち下がり特性 (BD2222G/BD2242G)



TIME (0.5ms/div.)

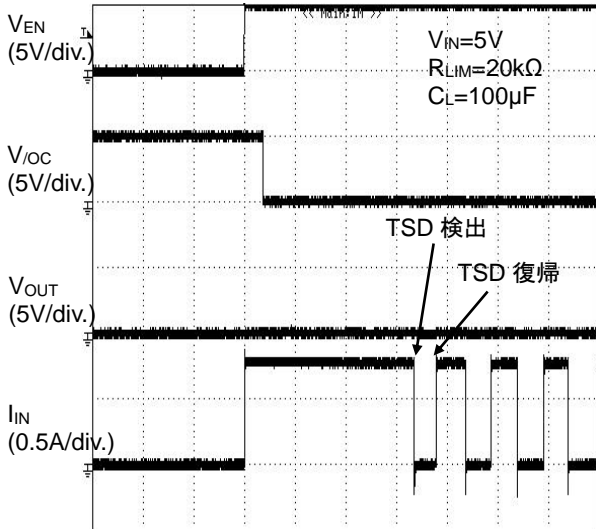
Figure 40. 突入電流特性 (BD2222G/BD2242G)



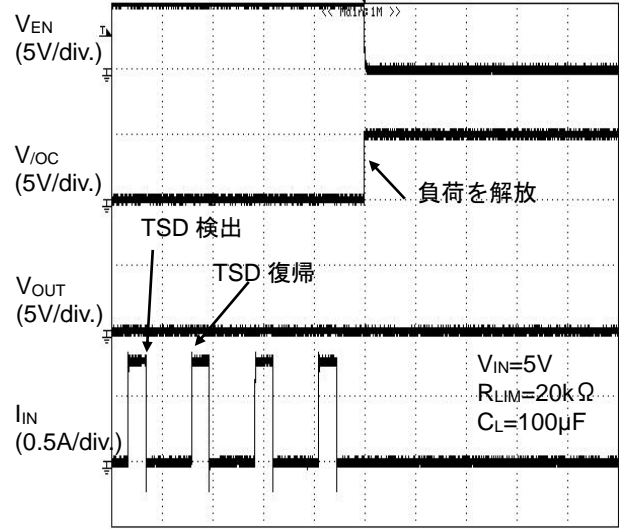
TIME (20ms/div.)

Figure 41. 過電流検出特性(ランプ出力)

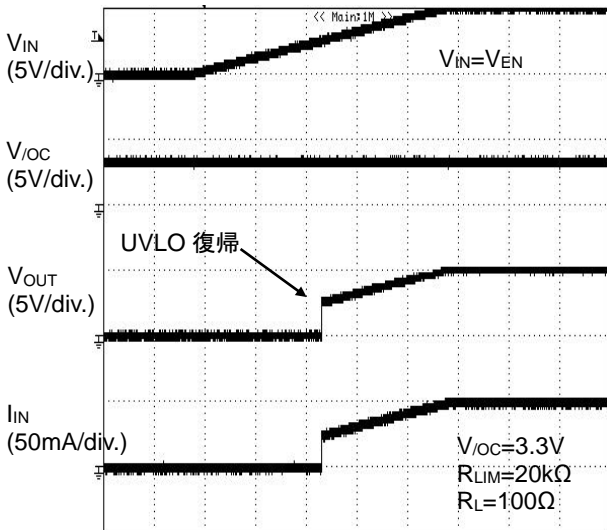
波形データ - 続き



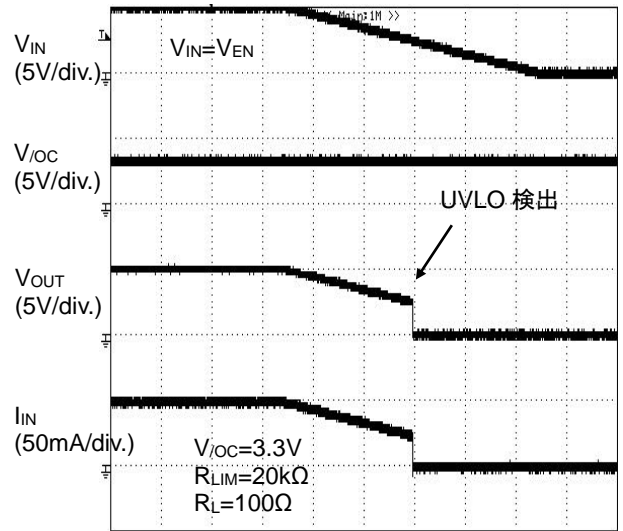
TIME (20ms/div.)  
 Figure 42. 過電流検出特性  
 ショート状態での Enable  
 (BD2222G/BD2242G)



TIME (20ms/div.)  
 Figure 43. 過電流検出特性  
 ショート状態での Disable  
 (BD2222G/BD2242G)

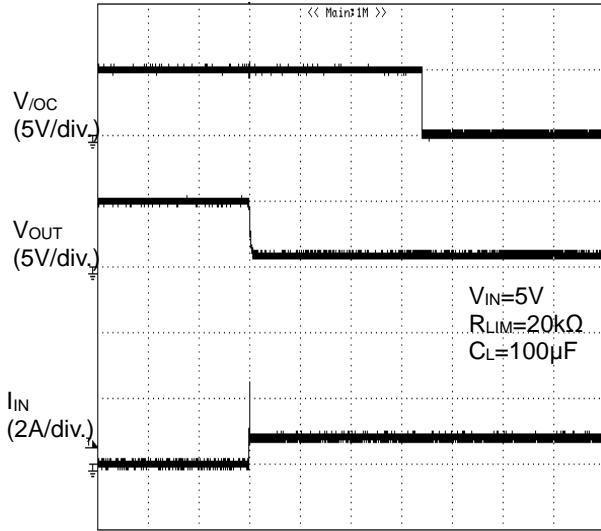


TIME (1s/div.)  
 Figure 44. UVLO 特性  
 $V_{IN}$  上昇時(BD2222/BD2242G)

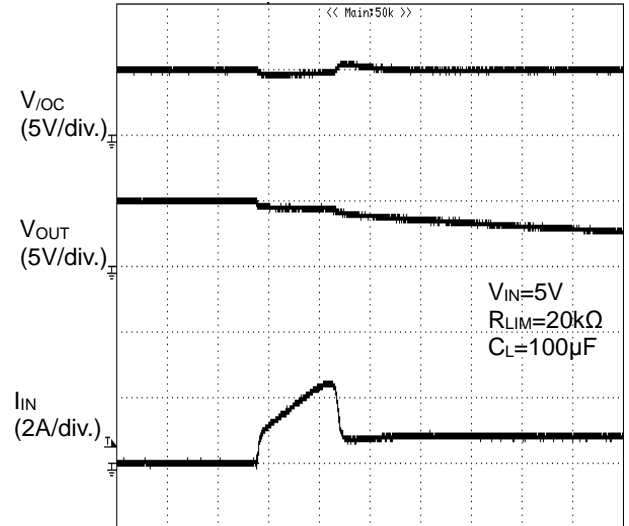


TIME (1s/div.)  
 Figure 45. UVLO 特性  
 $V_{IN}$  下降時(BD2222G/BD2242G)

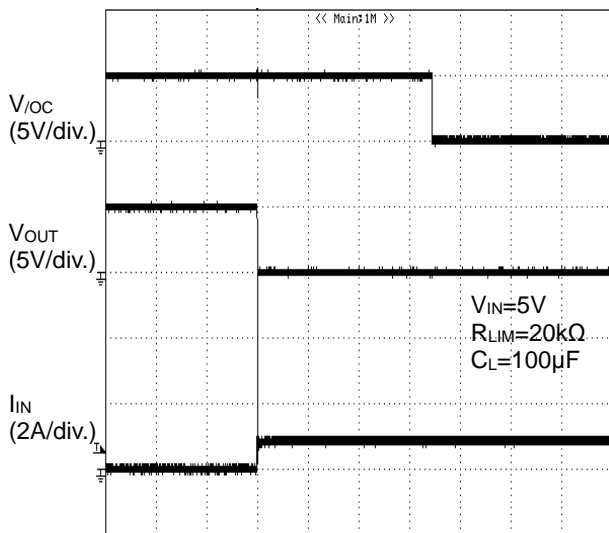
波形データ - 続き



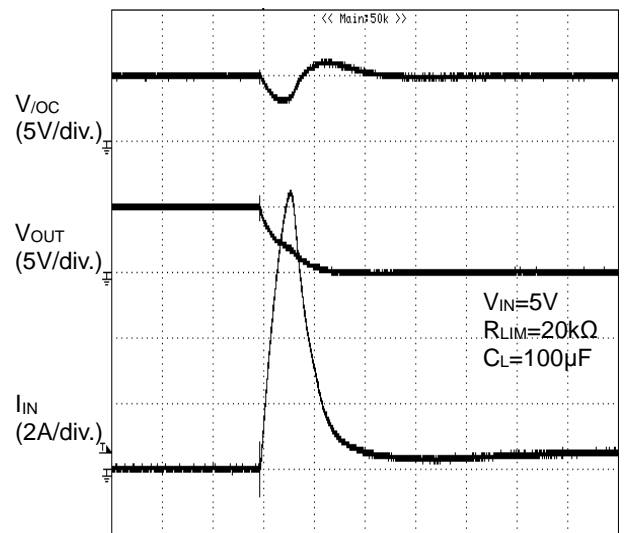
TIME (2ms/div.)  
Figure 46. 過電流検出特性  
出力 1Ω ショート



TIME (5μs/div.)  
Figure 47. 過電流検出特性  
出力 1Ω ショート



TIME (2ms/div.)  
Figure 48. 過電流検出特性  
出力 0Ω ショート



TIME (5μs/div.)  
Figure 49. 過電流検出特性  
出力 0Ω ショート



## 応用回路例

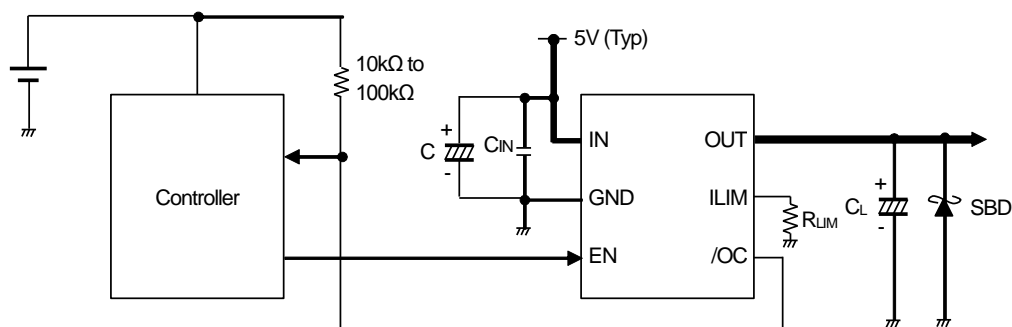


Figure 50. アプリケーション回路例

## アプリケーション情報

電源ラインのノイズにより IC の動作に悪影響を及ぼす可能性があります。これを防ぐために IC の IN 端子と GND 端子間に  $1\mu\text{F}$  以上の低 ESR のバイパスコンデンサ  $C_{\text{IN}}$  を IC の近くに接続してください。また、出力ショートなどで過大な電流が流れた場合、電源ラインのインダクタンスによるノイズの影響で IC の特性が十分に発揮されない場合があります。この影響を緩和する手法として  $C_{\text{IN}}$  と並列に数  $10\mu\text{F}$  ~ 数  $100\mu\text{F}$  のコンデンサ  $C$  を付加することが効果的です。

また OUT 端子が絶対最大定格の  $-0.3\text{V}$  より低い電圧になると寄生素子が動作することにより IC が破壊する場合がありますので  $-0.3\text{V}$  以上の電圧になるようにしてください。出力ショート時にはアンダーシュートが発生する場合があります。アンダーシュートを軽減するためには  $C_{\text{L}}$  や SBD を OUT 端子の近くに配置すると効果的です。アンダーシュートは基板レイアウトや後段のアプリケーションなどに依存するため、 $C_{\text{L}}$  の値は十分な評価の上、設定してください。

/OC 端子は  $10\text{k}\Omega$  ~  $100\text{k}\Omega$  の抵抗でプルアップしてください。

外付け回路定数等を変更してご使用になる時は、静特性のみならず過渡特性も含めて外付部品及び IC のバラツキ等を考慮して十分なマージンを見て決定してください。

## 動作説明

## 1. スイッチ動作

IN 端子、OUT 端子はそれぞれスイッチ用 MOSFET のドレイン、ソースに接続されています。また、IN 端子は内部制御回路への電源入力としても使用されます。

EN 制御入力よりスイッチをオンにすると IN 端子と OUT 端子の間が  $V_{\text{IN}}=5\text{V}$  時には  $89\text{m}\Omega$  (Typ) のスイッチで接続されます。オン状態ではスイッチは双方向性を示します。したがって IN 端子より OUT 端子の電位が高い場合、OUT 端子から IN 端子へ電流が流れます。

スイッチ用 MOSFET のドレインとソース間の寄生ダイオードがキャンセルされているため、スイッチがオフ状態では OUT 端子から IN 端子への電流の逆流を防ぐことができます。

## 2. サーマルシャットダウン (TSD)

過電流制限の状態が続くと内部損失の増加でチップの温度が上昇します。過電流制限状態でチップの温度が約  $120^\circ\text{C}$  (Typ) を超えるとサーマルシャットダウン回路が働き、パワースイッチ OFF と過温度通知 (/OC) の出力を行います。チップの温度が低下して約  $110^\circ\text{C}$  (Typ) になるとパワースイッチ出力、過温度通知 (/OC) の出力は復帰します。

また過電流制限の状態にかかわらずチップ温度が約  $160^\circ\text{C}$  (Typ) を超えるとパワースイッチを OFF し過温度通知 (/OC) の出力を行います。チップの温度が低下して約  $140^\circ\text{C}$  (Typ) 以下になるとパワースイッチ出力、過温度通知 (/OC) の出力は復帰します。この動作はチップの温度上昇の原因が取り除かれるか、パワースイッチの出力を OFF するまで繰り返します。

サーマルシャットダウン時には過温度通知 (/OC) は遅延時間なしに出力されます。

サーマルシャットダウン回路はパワースイッチが ON 時 (EN 信号がアクティブの時) に動作します。

## 3. 過電流検出 (OCD)

パワースイッチ出力端子のショートなどで過大な電流がパワースイッチに流れた場合、過電流検出回路が働きパワースイッチ出力電流を制限して過電流通知 (/OC) の出力を行います。過電流時の応答は次の 3 つに分けられます。過電流検出回路はパワースイッチが ON 時 (EN 信号がアクティブの時) に動作します。

## 3-1. 出力がショート状態でスイッチをオンした場合 (Figure 42. 参照)

出力がショートまたはそれに近い状態でスイッチをオンした場合スイッチはすぐに電流制限状態になります。

- 3-2. スイッチがオンした状態で出力がショートした場合(Figure 48,49.参照)  
 スイッチがオンした状態で出力がショートまたは大きな容量が接続された場合は過電流制限回路が反応するまでの間非常に大きな電流が流れます。過電流検出後、電流制限が動作すると電流制限を行います。
- 3-3. 出力電流が徐々に増える場合(Figure 41.参照)  
 出力電流が徐々に増える場合は出力電流が過電流検出値を超えるまで電流制限は動作しません。過電流検出値を超えると電流制限を行います。

#### 4. 低電圧ロックアウト (UVLO)

UVLO は IN 端子の電圧が 2.55V(Typ)になるまでパワースイッチの OFF を保ちます。また、パワースイッチ ON の状態から IN が 2.5V(Typ)に低下するとパワースイッチの OFF を行います。UVLO は 50mV(Typ)のヒステリシスを持っています。

低電圧ロックアウト回路はパワースイッチが ON 時(EN 信号がアクティブの時)に動作します。(Figure 44,45.参照)

#### 5. 過電流通知出力(/OC)

過電流通知出力(/OC)は N-MOS のオープンドレイン出力となっています。過電流、サーマルシャットダウンを検出した時に Low レベルを出力します。過電流検出時の過電流通知出力(/OC)には、遅延を持たせています。この遅延によりスイッチオン時、ホットプラグ時の突入電流など瞬時の過電流検出を外部に通知することを防ぎますが、出力容量への充電時間が/OC 出力遅延時間よりも長い場合には、過電流通知出力(/OC)が Low レベルを出力します。また過電流検出値近くの電流を流している場合には、電流の揺れやノイズの影響により電流制限状態になる前に過電流通知出力(/OC)が Low レベルを出力する場合があります。過電流通知出力(/OC)未使用時には端子をオープンまたはグラウンドへ接続してください。

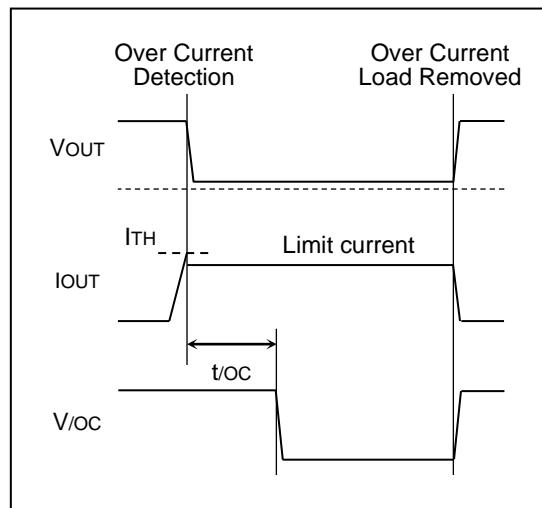


Figure 51. 過電流制限

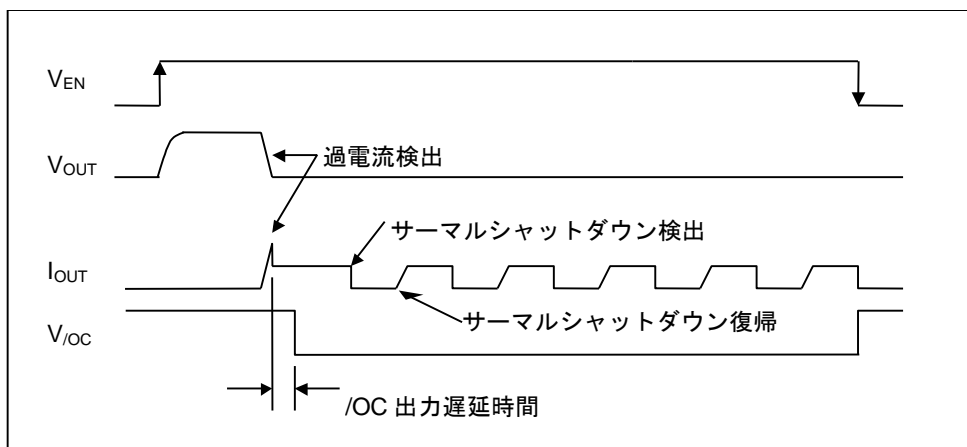


Figure 52. 過電流検出、サーマルシャットダウンタイミング (BD2222G, BD2242G)

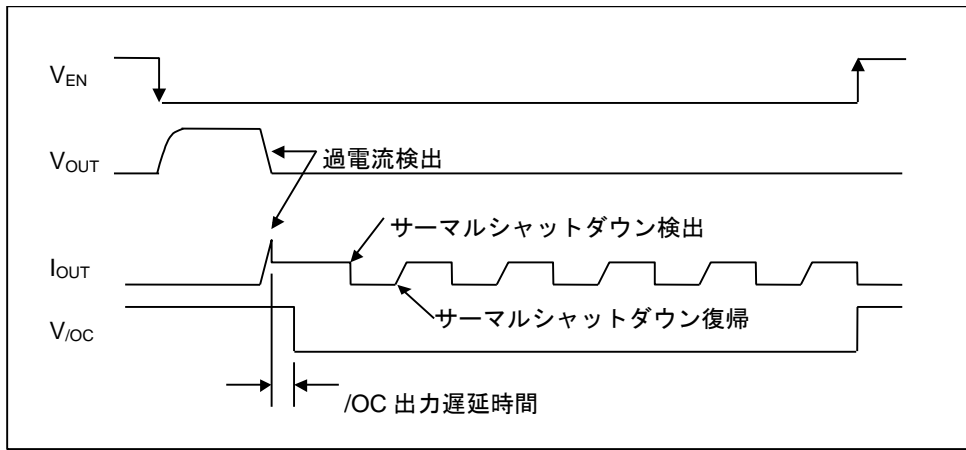


Figure 53. 過電流検出、サーマルシャットダウンタイミング (BD2243G)

6. 過電流検出値の設定

BD2222/42/43G は ILIM 端子と GND 端子の間に抵抗(R<sub>LIM</sub>)を接続することで過電流検出値を 0.2A から 1.7A の間で変更することができます。R<sub>LIM</sub>には 11.97kΩ から 106.3kΩ の抵抗値を推奨しています。抵抗値と過電流検出値の関係式と表を以下に示します。過電流検出値は ILIM 端子と GND 端子の間の抵抗値に依存するため、R<sub>LIM</sub>はできるだけ IC の近くに配置し、基板パターンの寄生抵抗の影響を受けないように注意してください。ILIM 端子は GND 端子とショート、もしくはオープンで使用することはできません。また R<sub>LIM</sub> 抵抗値の許容差は過電流検出値の精度に影響を与えるので、許容差の小さい抵抗を使用することを推奨します。

過電流検出値の式は

$$I_{TH}(Typ)[mA] = 19364 \times R_{LIM}[k\Omega]^{-0.98}$$

$$I_{TH}(Min)[mA] = I_{TH}(Typ)[mA] \times 0.98 - 96$$

$$I_{TH}(Max)[mA] = I_{TH}(Typ)[mA] \times 1.02 + 96$$

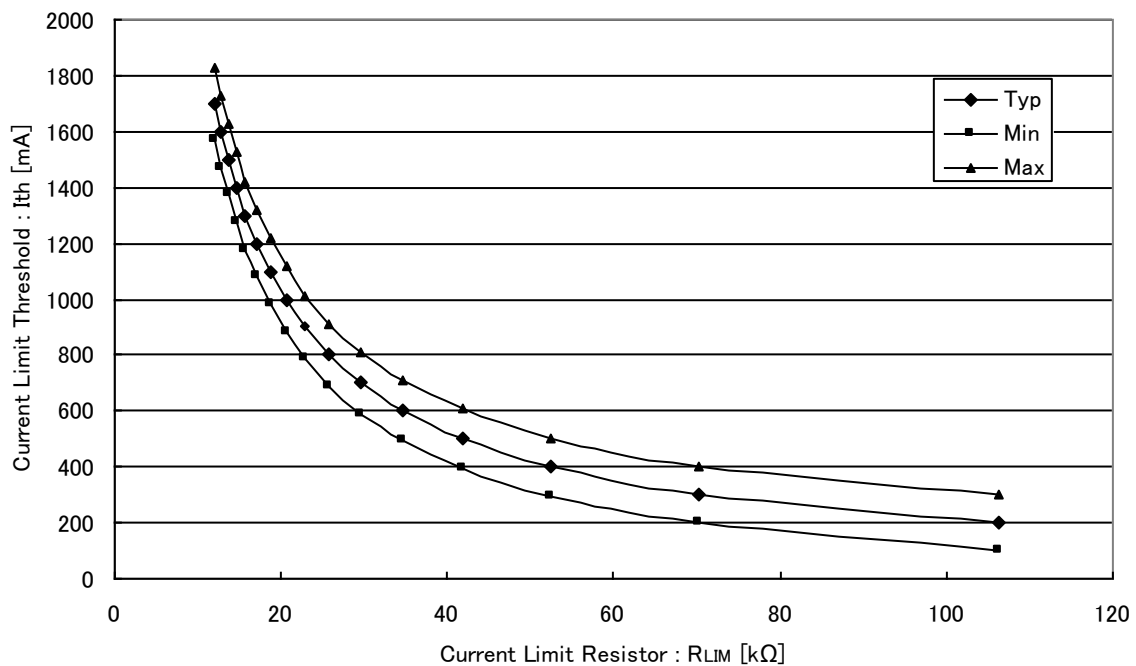


Figure 54. I<sub>TH</sub> vs. R<sub>LIM</sub>

R <sub>LIM</sub> (kΩ)	Current Limit Threshold (mA)		
	MIN	TYP	MAX
106.30	100	200	300
70.28	198	300	402
52.40	296	400	504
41.73	394	500	606
34.65	492	600	708
29.60	590	700	810
25.83	688	800	912
22.91	786	900	1014
20.57	884	1000	1116
18.67	982	1100	1218
17.08	1080	1200	1320
15.74	1178	1300	1422
14.59	1276	1400	1524
13.60	1374	1500	1626
12.73	1472	1600	1728
11.97	1570	1700	1830

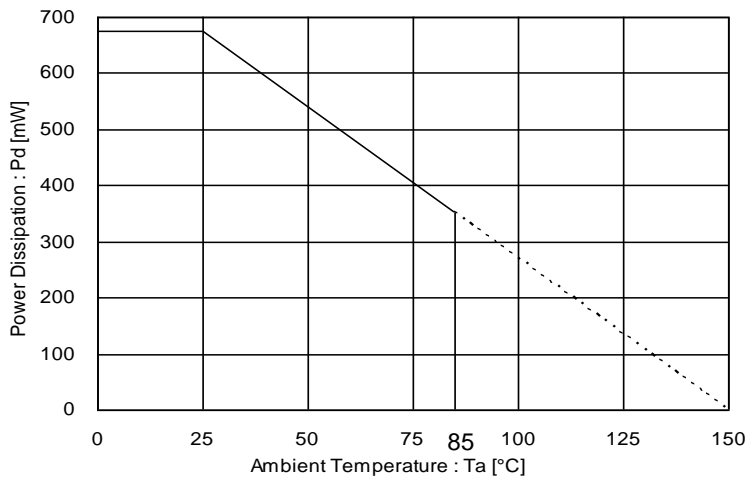
Table 1. I<sub>TH</sub> tolerance vs. R<sub>LIM</sub>

7. 出力放電機能 (BD2242G, BD2243G)

出力放電回路はスイッチがディスイネーブルまたは UVLO が動作した時に動作します。出力放電回路が動作すると 60Ω(Typ)の抵抗が OUT 端子と GND 端子間に接続され、OUT 端子にある容量性の負荷をすばやく放電することができます。ただし IN 端子の電圧が極端に低下した場合には UVLO が動作せずに OUT 端子はハイインピーダンスとなります。

熱軽減特性

(SSOP6 package)



\* 70mm x 70mm x 1.6mm ガラスエポキシ基板実装  
Figure 55. パッケージ熱軽減曲線 (Pd-Ta Curve)

入出力等価回路図

端子名	端子番号	等価回路
EN	3	
/OC	4	
ILIM	5	
OUT BD2222G	6	
OUT BD2242G BD2243G	6	

## 使用上の注意

**1. 電源の逆接続について**

電源コネクタの逆接続により LSI が破壊する恐れがあります。逆接続破壊保護用として外部に電源と LSI の電源端子間にダイオードを入れる等の対策を施してください。

**2. 電源ラインについて**

基板パターン設計においては、電源ラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。グラウンドラインについても、同様のパターン設計を考慮してください。また、LSI のすべての電源端子について電源-グラウンド端子間にコンデンサを挿入するとともに、電解コンデンサ使用の際は、低温で容量ぬげが起こることなど使用するコンデンサの諸特性に問題ないことを十分ご確認のうえ、定数を決定してください。

**3. グラウンド電位について**

グラウンド端子の電位はいかなる動作状態においても、最低電位になるようにしてください。また実際に過渡現象を含め、グラウンド端子以外のすべての端子がグラウンド以下の電圧にならないようにしてください。

**4. グラウンド配線パターンについて**

小信号グラウンドと大電流グラウンドがある場合、大電流グラウンドパターンと小信号グラウンドパターンは分離し、パターン配線の抵抗分と大電流による電圧変化が小信号グラウンドの電圧を変化させないように、セットの基準点で 1 点アースすることを推奨します。外付け部品のグラウンドの配線パターンも変動しないよう注意してください。グラウンドラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。

**5. 熱設計について**

万一、許容損失を超えるようなご使用をされますと、チップ温度上昇により、IC 本来の性質を悪化させることにつながります。本仕様書の絶対最大定格に記載しています許容損失を超える場合は基板サイズを大きくする、放熱用銅箔面積を大きくする、放熱板を使用するなどの対策をして、許容損失を超えないようにしてください。

**6. 推奨動作条件について**

この範囲であればほぼ期待通りの特性を得ることができる範囲です。電気特性については各項目の条件下において保証されるものです。

**7. ラッシュカレントについて**

IC 内部論理回路は、電源投入時に論理不定状態で、瞬間的にラッシュカレントが流れる場合がありますので、電源カップリング容量や電源、グラウンドパターン配線の幅、引き回しに注意してください。

**8. 強電磁界中の動作について**

強電磁界中でのご使用では、まれに誤動作する可能性がありますのでご注意ください。

**9. セット基板での検査について**

セット基板での検査時に、インピーダンスの低いピンにコンデンサを接続する場合は、IC にストレスがかかる恐れがあるので、1 工程ごとに必ず放電を行ってください。静電気対策として、組立工程にはアースを施し、運搬や保存の際には十分ご注意ください。また、検査工程での治具への接続をする際には必ず電源を OFF にしてから接続し、電源を OFF にしてから取り外してください。

**10. 端子間ショートと誤装着について**

プリント基板に取り付ける際、IC の向きや位置ずれに十分注意してください。誤って取り付けられた場合、IC が破壊する恐れがあります。また、出力と電源およびグラウンド間、出力間に異物が入るなどしてショートした場合についても破壊の恐れがあります。

**11. 未使用の入力端子の処理について**

CMOS トランジスタの入力は非常にインピーダンスが高く、入力端子をオープンにすることで論理不定の状態になります。これにより内部の論理ゲートの p チャネル、n チャネルトランジスタが導通状態となり、不要な電源電流が流れます。また 論理不定により、想定外の動作をすることがあります。よって、未使用の端子は特に仕様書上でうたわれていない限り、適切な電源、もしくはグラウンドに接続するようにしてください。

## 使用上の注意 — 続き

## 12. 各入力端子について

本 IC はモノリシック IC であり、各素子間に素子分離のための P+アイソレーションと、P 基板を有しています。この P 層と各素子の N 層とで P-N 接合が形成され、各種の寄生素子が構成されます。

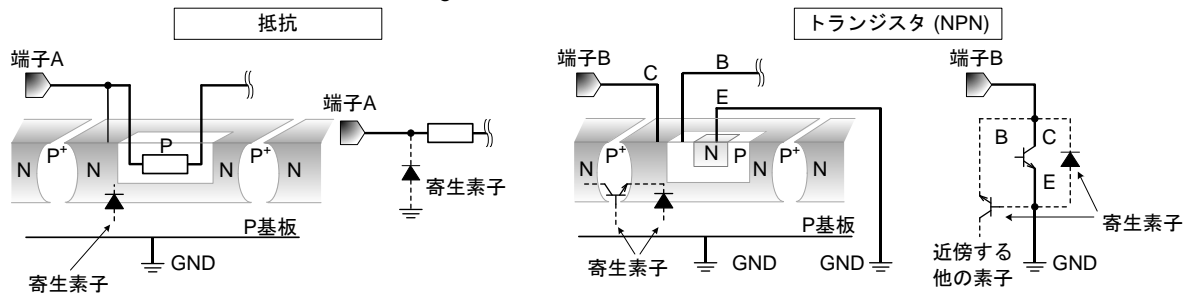
例えば、下図のように、抵抗とトランジスタが端子と接続されている場合、

○抵抗では、 $GND > (\text{端子 A})$ の時、トランジスタ(NPN)では  $GND > (\text{端子 B})$ の時、P-N 接合が寄生ダイオードとして動作します。

○また、トランジスタ(NPN)では、 $GND > (\text{端子 B})$ の時、前述の寄生ダイオードと近接する他の素子の N 層によって寄生の NPN トランジスタが動作します。

IC の構造上、寄生素子は電位関係によって必然的にできます。寄生素子が動作することにより、回路動作の干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因ともなり得ます。したがって、入出力端子に  $GND$ (P 基板)より低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分に注意してください。アプリケーションにおいて電源端子と各端子電圧が逆になった場合、内部回路または素子を損傷する可能性があります。例えば、外付けコンデンサに電荷がチャージされた状態で、電源端子が  $GND$  にショートされた場合などです。また、電源端子直列に逆流防止のダイオードもしくは各端子と電源端子間にバイパスのダイオードを挿入することを推奨します。

Figure 56. モノリシック IC 構造例



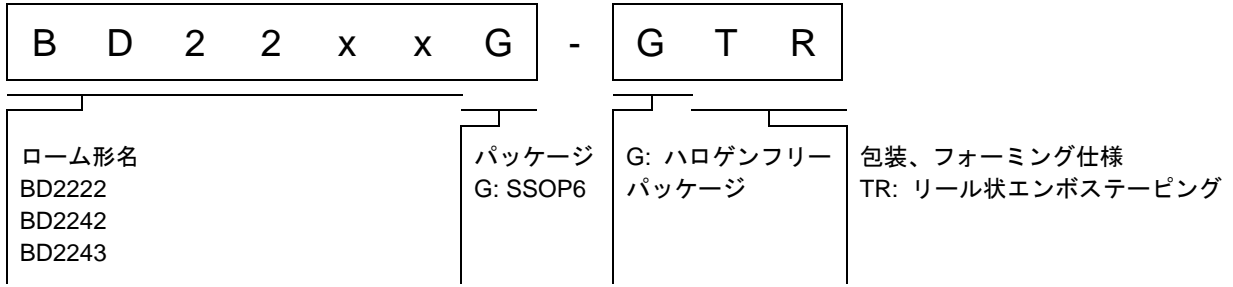
## 13. セラミック・コンデンサの特性変動について

外付けコンデンサに、セラミック・コンデンサを使用する場合、直流バイアスによる公称容量の低下、及び温度などによる容量の変化を考慮の上定数を決定してください。

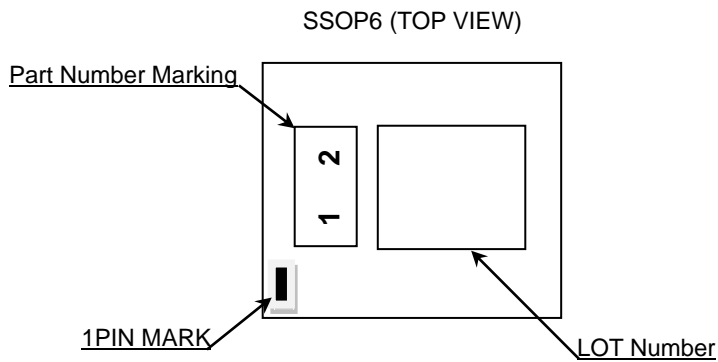
## 14. 温度保護回路について

IC を熱破壊から防ぐための温度保護回路を内蔵しております。許容損失範囲内でご使用いただきますが、万が一許容損失を超えた状態が継続すると、チップ温度  $T_j$  が上昇し温度保護回路が動作し出力パワー素子が OFF します。その後チップ温度  $T_j$  が低下すると回路は自動で復帰します。なお、温度保護回路は絶対最大定格を超えた状態での動作となりますので、温度保護回路を使用したセット設計等は、絶対に避けてください。

発注形名情報



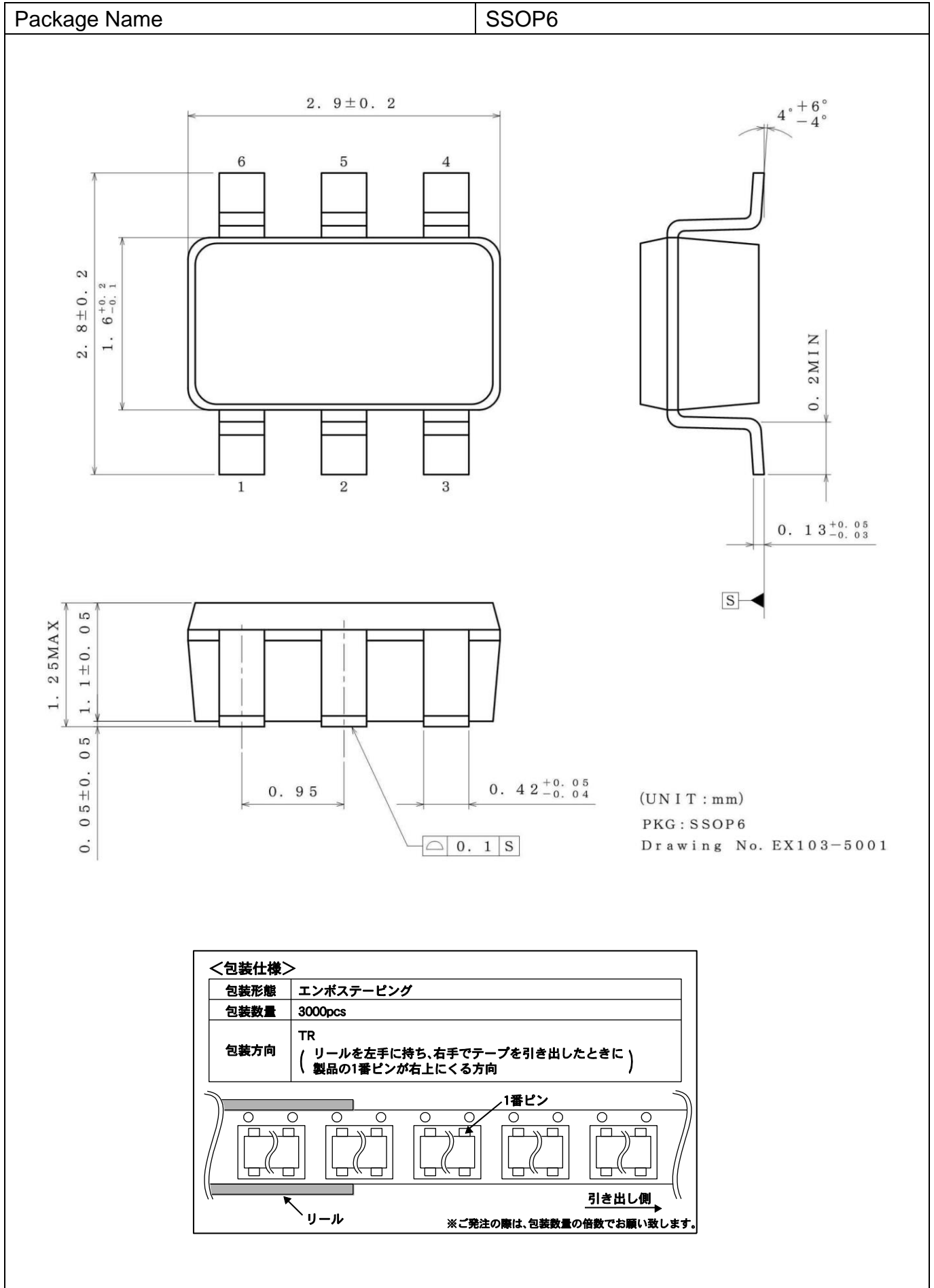
標印図



Part Number	Part Number Marking
BD2222G	BN
BD2242G	AY
BD2243G	AZ



外形寸法図と包装・フォーミング仕様



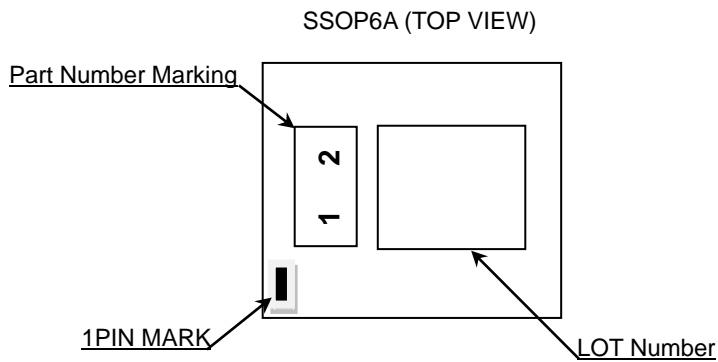
## 改訂記録

日付	リビジョン	改訂内容
2012.10.12	0000	Draft
2013.02.27	0001	過電流検出値の範囲
2013.03.07	001	正式版リリース
2013.04.23	002	過電流検出特性波形データ追加 入出力等価回路図(EN)の変更
2014.02.12	003	使用上の注意の更新 動作説明に 7.出力放電機能についての説明追加
2014.06.09	004	BD2222G の追加
2017.07.26	005	UL 承認, CB 認定 No.追加 P.14 Figure 40. TIME レンジ修正 P.16 Figure 46,47,48,49 IIN 波形レンジ修正 P.17 アプリケーション情報の変更
2020.11.24	006	P.26-2、P.26-3 パッケージ(SSOP6A)生産工場展開品の追加(限定)

発注形名情報

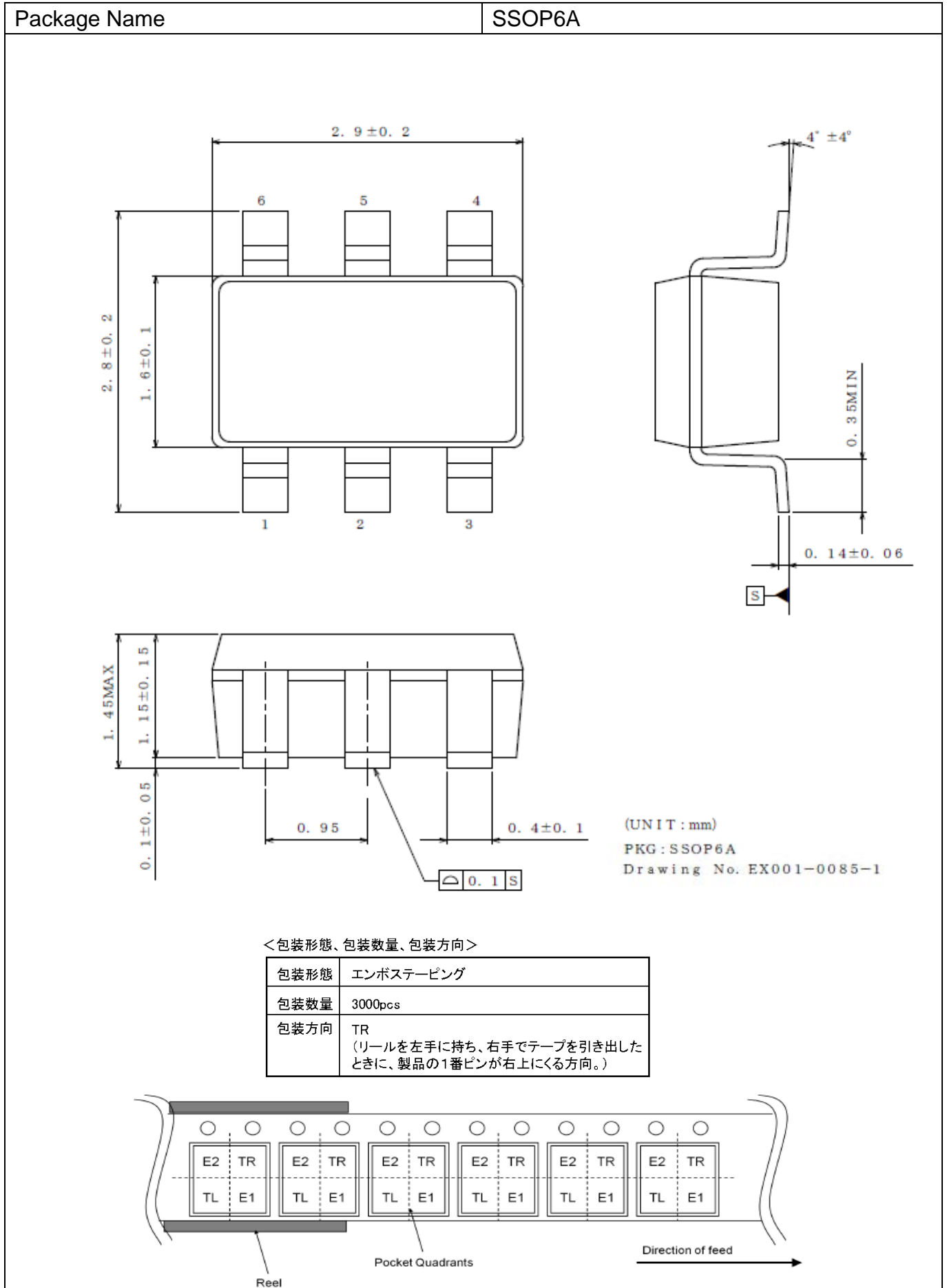
B D 2 2 x x G		-	G Z T R	
ローム形名 BD2222 BD2242 BD2243	パッケージ G: SSOP6A	G: ハロゲンフリー パッケージ Z: 生産工場展開品	包装、フォーミング仕様 TR: リール状エンボステーピング	

標印図



Part Number	Part Number Marking
BD2222G	BN
BD2242G	AY
BD2243G	AZ

外形寸法図と包装・フォーミング仕様



# ご注意

## ローム製品取扱い上の注意事項

1. 本製品は一般的な電子機器（AV 機器、OA 機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等）への使用を意図して設計・製造されております。したがって、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険もしくは損害、又はその他の重大な損害の発生に関わるような機器又は装置（医療機器<sup>(Note 1)</sup>、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御装置、燃料制御、カーアクセサリを含む車載機器、各種安全装置等）（以下「特定用途」という）への本製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願い致します。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途に本製品を使用したことによりお客様又は第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。

(Note 1) 特定用途となる医療機器分類

日本	USA	EU	中国
CLASS III	CLASS III	CLASS II b	Ⅲ類
CLASS IV		CLASS III	

2. 半導体製品は一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、かかる誤動作や故障が生じた場合であっても、本製品の不具合により、人の生命、身体、財産への危険又は損害が生じないように、お客様の責任において次の例に示すようなフェールセーフ設計など安全対策をお願い致します。
  - ①保護回路及び保護装置を設けてシステムとしての安全性を確保する。
  - ②冗長回路等を設けて単一故障では危険が生じないようにシステムとしての安全を確保する。
3. 本製品は、一般的な電子機器に標準的な用途で使用されることを意図して設計・製造されており、下記に例示するような特殊環境での使用を配慮した設計はなされておられません。したがって、下記のような特殊環境での本製品のご使用に関し、ロームは一切その責任を負いません。本製品を下記のような特殊環境でご使用される際は、お客様におかれまして十分に性能、信頼性等をご確認ください。
  - ①水・油・薬液・有機溶剤等の液体中でのご使用
  - ②直射日光・屋外暴露、塵埃中でのご使用
  - ③潮風、Cl<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
  - ④静電気や電磁波の強い環境でのご使用
  - ⑤発熱部品に近接した取付け及び当製品に近接してビニール配線等、可燃物を配置する場合。
  - ⑥本製品を樹脂等で封止、コーティングしてのご使用。
  - ⑦はんだ付けの後に洗浄を行わない場合(無洗浄タイプのフラックスを使用される場合は除く。ただし、残渣については十分に確認をお願いします。)又は、はんだ付け後のフラックス洗浄に水又は水溶性洗浄剤をご使用の場合
  - ⑧本製品が結露するような場所でのご使用。
4. 本製品は耐放射線設計はなされておられません。
5. 本製品単体品の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、本製品のご使用にあたってはお客様製品に実装された状態での評価及び確認をお願い致します。
6. パルス等の過渡的な負荷（短時間での大きな負荷）が加わる場合は、お客様製品に本製品を実装した状態で必ずその評価及び確認の実施をお願い致します。また、定常時での負荷条件において定格電力以上の負荷を印加されますと、本製品の性能又は信頼性が損なわれるおそれがあるため必ず定格電力以下でご使用ください。
7. 電力損失は周囲温度に合わせてディレーティングしてください。また、密閉された環境下でご使用の場合は、必ず温度測定を行い、最高接合部温度を超えていない範囲であることをご確認ください。
8. 使用温度は納入仕様書に記載の温度範囲内であることをご確認ください。
9. 本資料の記載内容を逸脱して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いません。

## 実装及び基板設計上の注意事項

1. ハロゲン系（塩素系、臭素系等）の活性度の高いフラックスを使用する場合、フラックスの残渣により本製品の性能又は信頼性への影響が考えられますので、事前にお客様にてご確認ください。
2. はんだ付けは、表面実装製品の場合リフロー方式、挿入実装製品の場合フロー方式を原則とさせていただきます。なお、表面実装製品をフロー方式での使用をご検討の際は別途ロームまでお問い合わせください。その他、詳細な実装条件及び手はんだによる実装、基板設計上の注意事項につきましては別途、ロームの実装仕様書をご確認ください。

## 応用回路、外付け回路等に関する注意事項

1. 本製品の外付け回路定数を変更してご使用になる際は静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び本製品のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定してください。
2. 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、本製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。したがって、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と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又は第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。

## 静電気に対する注意事項

本製品は静電気に対して敏感な製品であり、静電放電等により破壊することがあります。取り扱い時や工程での実装時、保管時において静電気対策を実施のうえ、絶対最大定格以上の過電圧等が印加されないようにご使用ください。特に乾燥環境下では静電気が発生しやすくなるため、十分な静電対策を実施ください。(人体及び設備のアース、帯電物からの隔離、イオナイザの設置、摩擦防止、温湿度管理、はんだごてのこて先のアース等)

## 保管・運搬上の注意事項

1. 本製品を下記の環境又は条件で保管されますと性能劣化やはんだ付け性等の性能に影響を与えるおそれがありますのでこのような環境及び条件での保管は避けてください。
  - ①潮風、Cl<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>等の腐食性ガスの多い場所での保管
  - ②推奨温度、湿度以外での保管
  - ③直射日光や結露する場所での保管
  - ④強い静電気が発生している場所での保管
2. ロームの推奨保管条件下におきましても、推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性に影響を与える可能性があります。推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性を確認したうえでご使用頂くことを推奨します。
3. 本製品の運搬、保管の際は梱包箱を正しい向き(梱包箱に表示されている天面方向)で取り扱ってください。天面方向が遵守されずに梱包箱を落下させた場合、製品端子に過度なストレスが印加され、端子曲がり等の不具合が発生する危険があります。
4. 防湿梱包を開封した後は、規定時間内にご使用ください。規定時間を経過した場合はベーク処置を行ったうえでご使用ください。

## 製品ラベルに関する注意事項

本製品に貼付されている製品ラベルに2次元バーコードが印字されていますが、2次元バーコードはロームの社内管理のみを目的としたものです。

## 製品廃棄上の注意事項

本製品を廃棄する際は、専門の産業廃棄物処理業者にて、適切な処置をしてください。

## 外国為替及び外国貿易法に関する注意事項

本製品は外国為替及び外国貿易法に定める規制貨物等に該当するおそれがありますので輸出する場合には、ロームにお問い合わせください。

## 知的財産権に関する注意事項

1. 本資料に記載された本製品に関する応用回路例、情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。
2. ロームは、本製品とその他の外部素子、外部回路あるいは外部装置等(ソフトウェア含む)との組み合わせに起因して生じた紛争に関して、何ら義務を負うものではありません。
3. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ロームもしくは第三者が所有又は管理している知的財産権その他の権利の実施又は利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。ただし、本製品を通常の用法にて使用される限りにおいて、ロームが所有又は管理する知的財産権を利用されることを妨げません。

## その他の注意事項

1. 本資料の全部又は一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載又は複製することを固くお断り致します。
2. 本製品をロームの文書による事前の承諾を得ることなく、分解、改造、改変、複製等しないでください。
3. 本製品又は本資料に記載された技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用、あるいはその他軍事用途目的で使用しないでください。
4. 本資料に記載されている社名及び製品名等の固有名詞は、ローム、ローム関係会社もしくは第三者の商標又は登録商標です。

**一般的な注意事項**

1. 本製品をご使用になる前に、本資料をよく読み、その内容を十分に理解されるようお願い致します。本資料に記載される注意事項に反して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いませんのでご注意願います。
2. 本資料に記載の内容は、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。本製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。
3. ロームは本資料に記載されている情報は誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様又は第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。