4.75V～18V 入力、2A/3A/4A 1ch 降圧 DC/DC コンバータ

BD9325FJ-LB　BD9326EFJ-LB　BD9327EFJ-LB

概要

本製品は産業機器市場へ向けた、長期の供給を保証するランクの商品です。
BD9325FJ-LB、BD9326EFJ-LB、BD9327EFJ-LB は、低 ON 抵抗のパワーMOSFET を 1chip に内蔵した降圧 DC/DC コンバータです。広い入力電圧範囲を持ち、約 2,3,4A の電流を連続で出力可能です。少ない外付部品点数で構成でき、コストを抑えます。電流モード制御 DC/DC コンバータは高速な応答性能を持ち、位相補償もかんたんです。

特長

- 産業機器に適した長期の供給保証
- 低 ESR セラミックキャパシタ対応
- 低スタンバイ電流
- フィードバック電圧
  - 0.9V ± 1.5%(Ta=25°C)
  - 0.9V ± 3.0%(Ta=-25°C～+85°C)
- 保護回路
  - 低電圧誤作動防止回路
  - 温度保護回路
  - 過電流保護回路

用途

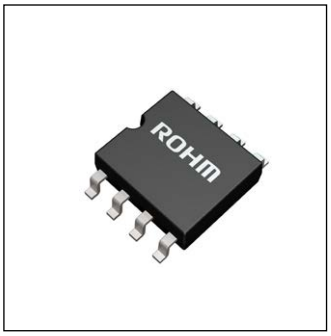
産業機器
各種 2 次電源用途
ドロッパーの前段におけるプリレギュレータ

重要特性

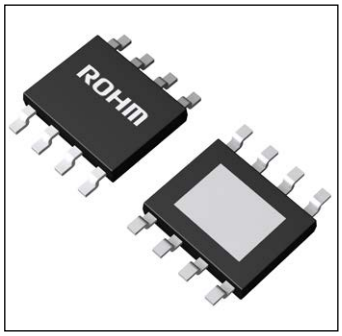
- 入力電圧範囲: 4.75V～18V
- 出力電流:
  - BD9325FJ-LB 2.0A(Max.)
  - BD9326EFJ-LB: 3.0A(Max.)
  - BD9327EFJ-LB: 4.0A(Max.)
- スイッチング周波数: 380kHz(Typ.)
- High Side FET ON 抵抗:
  - BD9325FJ-LB: 0.16Ω(Typ.)
  - BD9326EFJ-LB: 0.12Ω(Typ.)
  - BD9327EFJ-LB 0.11Ω(Typ.)
- Low Side FET ON 抵抗: 10Ω(Typ.)
- スタンバイ電流: 80μA (Typ.)
- 動作温度範囲: -40℃～+85℃

パッケージ

	W(Typ)	D(Typ)	H(Max)
HTSOP-J8	4.90mm	x 6.00mm	x 1.00mm
SOP-J8	4.90mm	x 6.00mm	x 1.65mm



SOP-J8



HTSOP-J8

基本アプリケーション回路

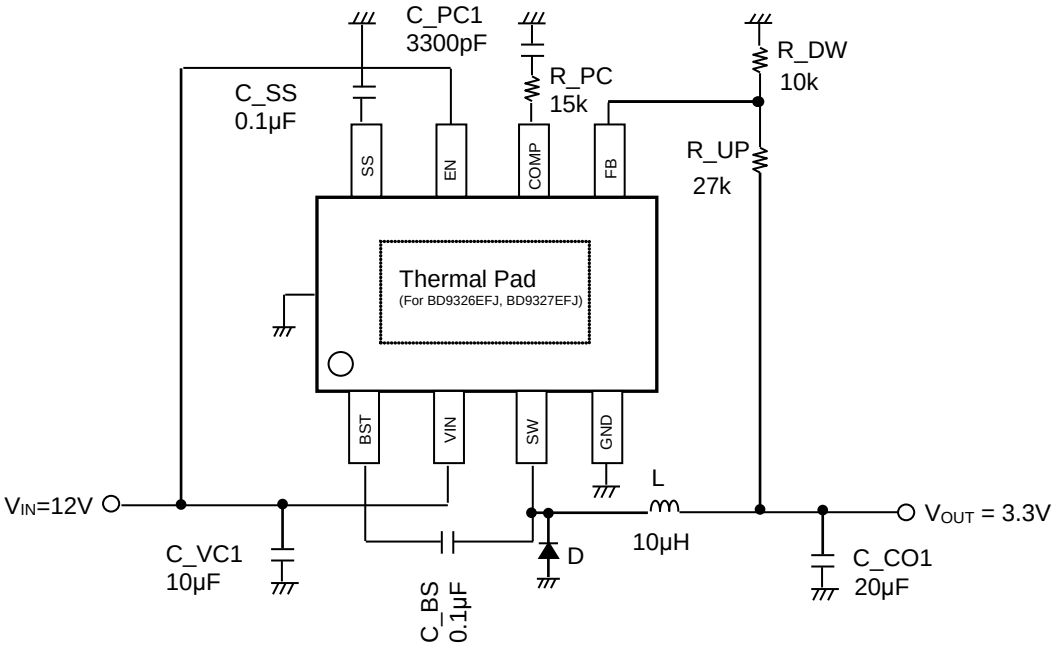


Figure 1. アプリケーション回路

○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おりません

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

端子配置図

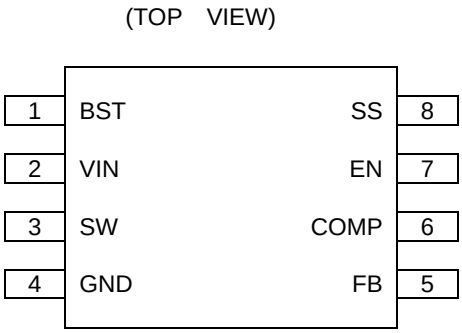


Figure 2. 端子配置図

ブロック図

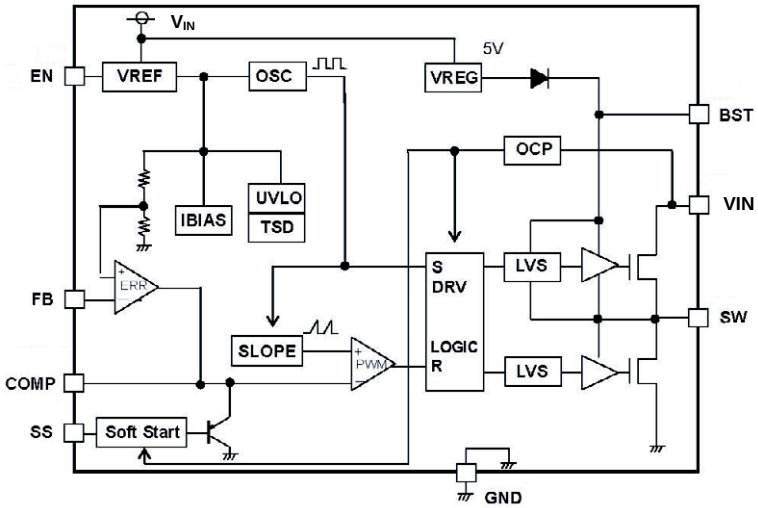


Figure 3. ブロック図

端子説明

Pin No.	端子名	機能
1	BST	ブートストラップ用容量接続端子
2	VIN	電源入力端子
3	SW	スイッチ端子
4	GND	接地端子
5	FB	フィードバック入力端子
6	COMP	エラーアンプ出力端子
7	EN	EN 端子
8	SS	ソフトスタート容量接続端子

発注情報

B　D　9　3　2　x　x　x　x　-　L B E 2

形名
BD932xxxx

パッケージ
FJ　: SOP-J8
EFJ　: HTSOP-J8

製品ランク
　LB:産業機器用
包装、フォーミング仕様
　E2:リール状エンボステーピング

ラインアップ

High Side FET ON 抵抗(Typ.)	出力電流 (MAX.)	パッケージ		発注可能形名
0.16 Ω	2.0 A	SOP-J8	Reel of 2500	BD9325FJ-LBE2
0.12 Ω	3.0 A	HTSOP-J8	Reel of 2500	BD9326EFJ-LBE2
0.11 Ω	4.0 A	HTSOP-J8	Reel of 2500	BD9327EFJ-LBE2

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

絶対最大定格(Ta = 25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧 (VIN)	V_{IN}	20	V
SW 電圧 (SW)	V_{SW}	20	V
許容損失(HTSOP-J8)	Pd1	3.76 (Note 1)	W
許容損失(SOP-J8)	Pd2	0.67 (Note 2)	W
動作温度範囲	Topr	-40～+85	°C
保存温度範囲	Tstg	-55～+150	°C
最高接合動作温度	Tjmax	150	°C
BST 電圧 (BST)	V_{BST}	V_{SW}+7	V
EN 電圧(EN)	V_{EN}	20	V
その他の Pin 電圧	V_{OTH}	7	V

(Note 1) Ta=25°C 以上は、30.08mW/°C で軽減。70x70x1.6mm　4 層ガラエポ基板実装時。
(Note 2) Ta=25°C 以上は、5.4mW/°C で軽減。70x70x1.6mm　1 層ガラエポ基板実装時。
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お願いします。

推奨動作条件(Ta= -40～85°C)

項目	記号	定格			単位
		最小	標準	最大	
電源電圧	V_{IN}	4.75	12	18	V
SW 電圧	V_{SW}	-0.5	―	+18	V
出力電流　BD9325FJ	I_{SW2}	―	―	2(Note 3)	A
出力電流　BD9326EFJ	I_{SW3}	―	―	3(Note 3)	A
出力電流　BD9327EFJ	I_{SW4}	―	―	4(Note 3)	A

(Note 3) Pd, ASO を越えないこと。

電気的特性(特に指定のない限り V_{IN}=12V Ta=25°C)

項目	記号	規格値			単位	条件
		最小	標準	最大		
エラーアンプブロック						
FB 入力バイアス電流	I_{FB}	-	0.1	2	μA	
フィードバック電圧 1	V_{FB1}	0.886	0.900	0.914	V	Voltage Follower
フィードバック電圧 2	V_{FB2}	0.873	0.900	0.927	V	Ta=-40°C ～ +85°C
SW ブロック-SW						
上側パワーMOSFET ON 抵抗(BD9325FJ)	R_{ON2}	-	0.16	-	Ω	I_{SW}= -0.8A (Note 4)
上側パワーMOSFET ON 抵抗(BD9326EFJ)	R_{ON3}	-	0.12	-	Ω	I_{SW}= -0.8A (Note 4)
上側パワーMOSFET ON 抵抗(BD9327EFJ)	R_{ON4}	-	0.11	-	Ω	I_{SW}= -0.8A (Note 4)
下側パワーMOSFET ON 抵抗	R_{ONL}	-	10	-	Ω	I_{SW}= 0.1A
パワーMOSFET リーク電流	I_{LEAKN}	-	0	10	μA	V_{IN}= 18V, V_{SW}= 0V
スイッチ電流制限値 (BD9325FJ)	I_{LIMIT2}	2.5	-	-	A	(Note 4)
スイッチ電流制限値 (BD9326EFJ)	I_{LIMIT3}	3.5	-	-	A	(Note 4)
スイッチ電流制限値 (BD9327EFJ)	I_{LIMIT4}	4.5	-	-	A	(Note 4)
最大デューティ比	M_{DUTY}	-	90	-	%	V_{FB}= 0V
他ブロック						
EN シンク電流	I_{EN}	86	181	275	μA	V_{EN}= 12V
EN スレッショルド電圧	V_{EN}	1.0	1.2	1.4	V	
低電圧保護スレッショルド	V_{UVLO}	4.05	4.40	4.75	V	V_{IN} Rising
低電圧保護ヒステリシス	V_{HYS}	-	0.1	-	V	
SS 充電電流	I_{SS}	23	41	62	μA	V_{SS}= 0 V
ソフトスタート時間	t_{SS}	-	1.6	-	ms	C_{SS}= 0.1 μF
動作周波数	f_{OSC}	300	380	460	kHz	
回路電流	I_{CC}	-	2.1	4.3	mA	V_{FB}= 1.5V, V_{EN}= 12V
スタンバイ電流	I_{QUI}	-	80	170	μA	V_{EN}= 0V

(Note 4)ラインアップ参照

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ（参考データ）

(特に記載のない限り、 V_{IN}= 12V Ta = 25°C)

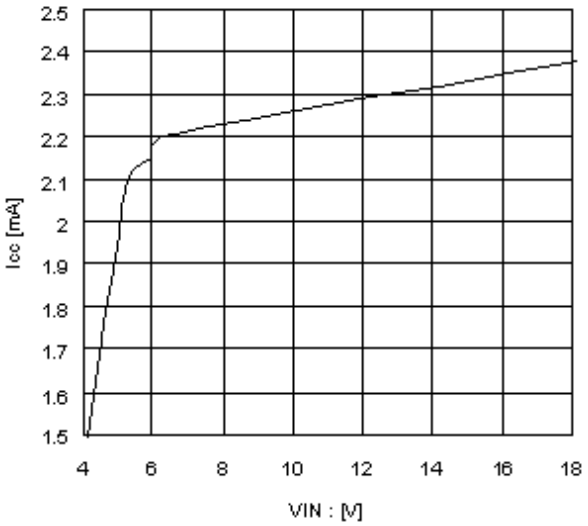


Figure 4. Circuit Current vs Input Voltage
(No Switching)

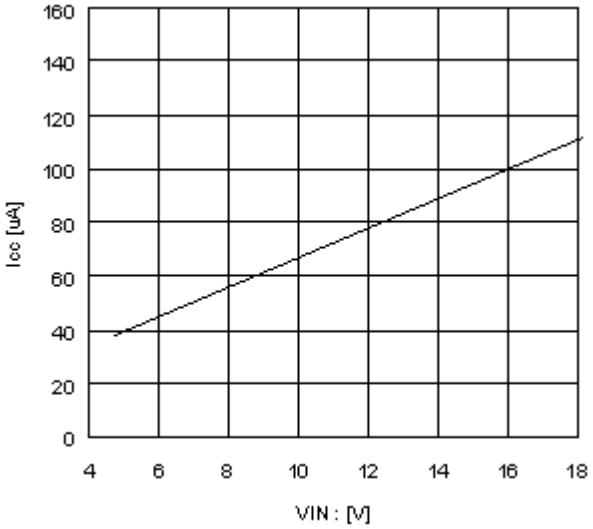


Figure 5. Standby Current vs Input Voltage
(IC Not Active)

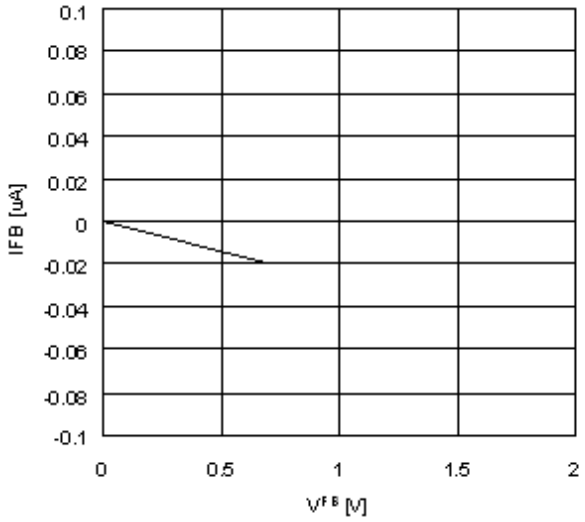


Figure 6. Input Bias Current vs
Feedback Voltage

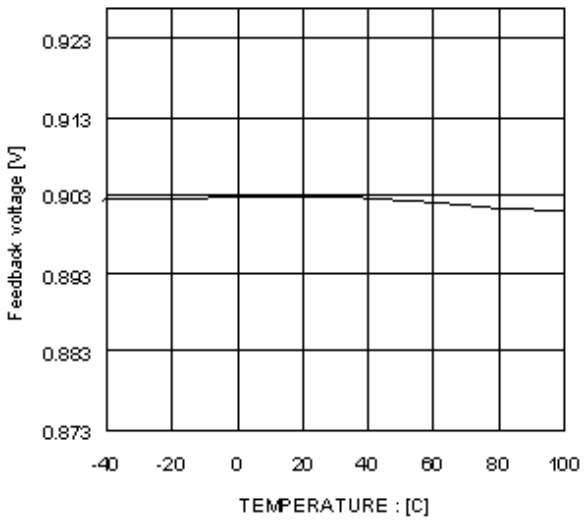


Figure 7. Feedback Voltage vs
Temperature

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ（参考データ）－　続き

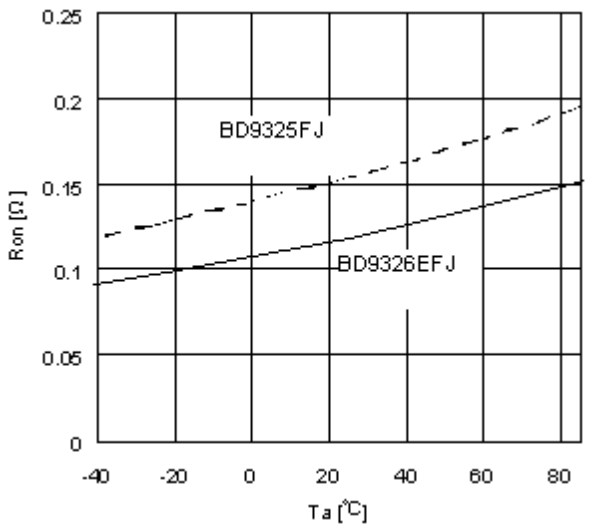


Figure 8. Hi-Side ON-Resistance vs Temperature

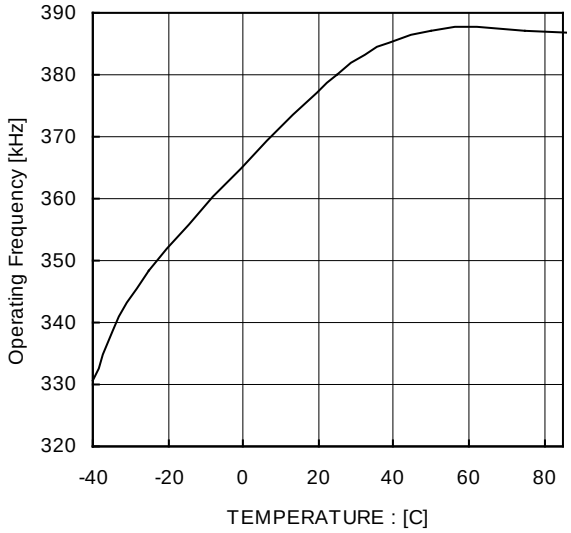


Figure 9. Operating Frequency vs Temperature

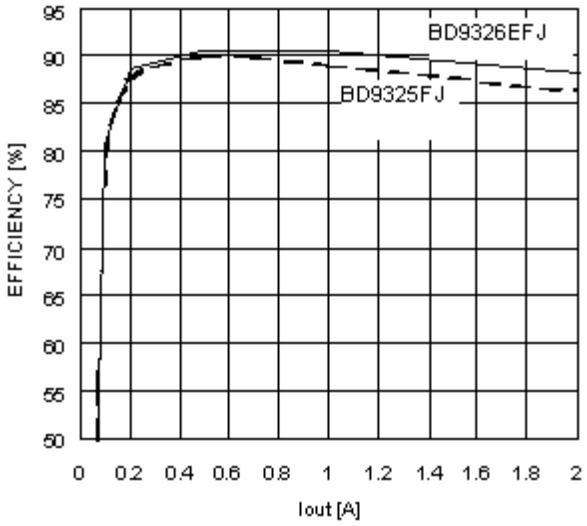


Figure 10. Efficiency vs Output Current
(V_{IN}= 12V V_{OUT}= 3.3V L=10µH)

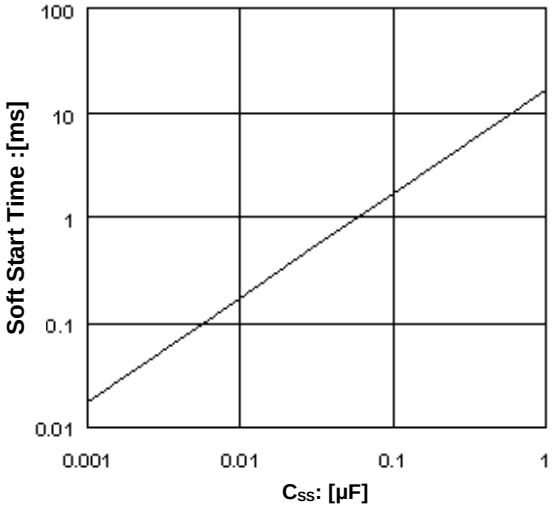


Figure 11. Soft Start Time vs Soft Start Capacitor

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

波形データ

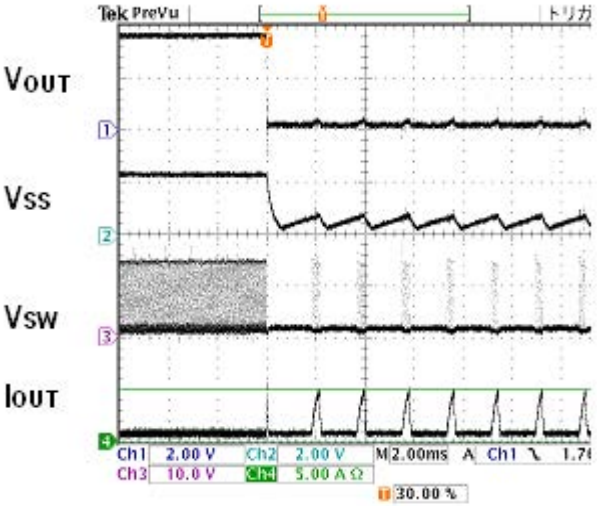


Figure 12. Over-Current Protection
(V_{OUT} is shorted to GND)

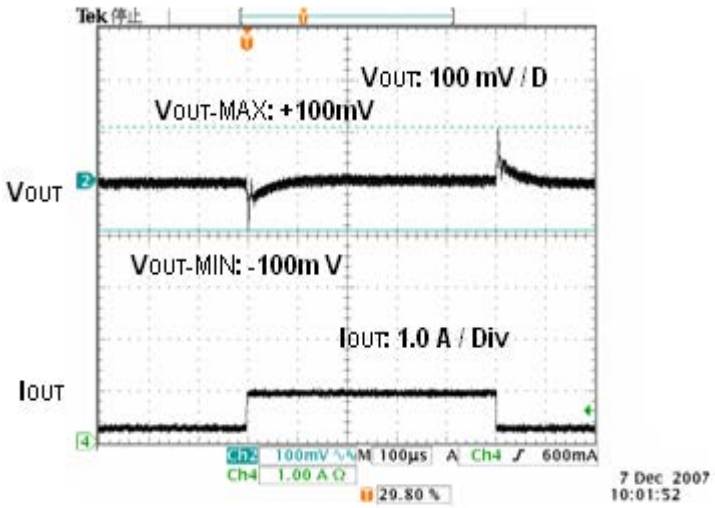


Figure 13. Transient Response
(V_{IN}= 12V V_{OUT}= 3.3V L= 10µH C_{OUT} =22µF I_{OUT}= 0.2-1.0A)

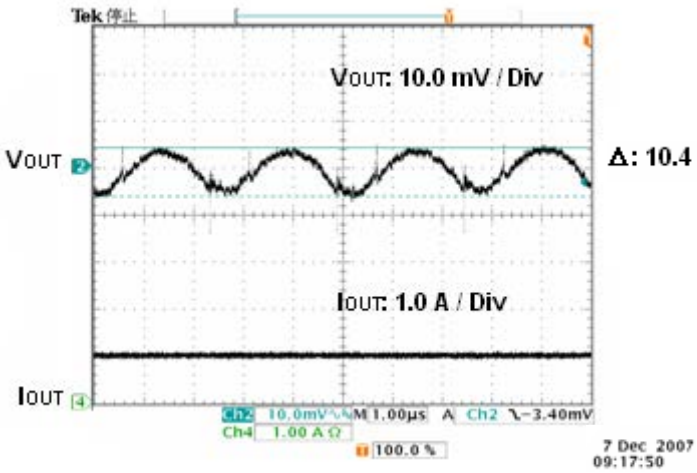


Figure 14. Output Ripple Voltage
(V_{IN}= 12V V_{OUT}= 3.3V L= 10µH C_{OUT} =22µF I_{OUT}= 1.0A)

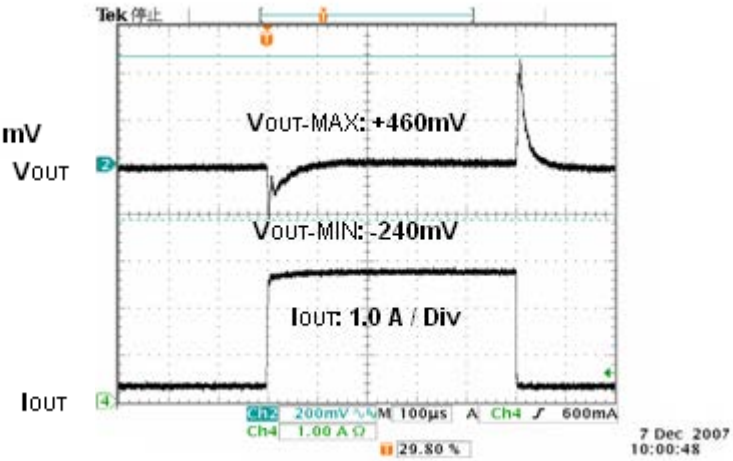


Figure 15. Transient Response
(V_{IN}= 12V V_{OUT}= 3.3V L= 10µH C_{OUT} =22µF I_{OUT}= 0.2-3.0A)

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

波形データー　続き

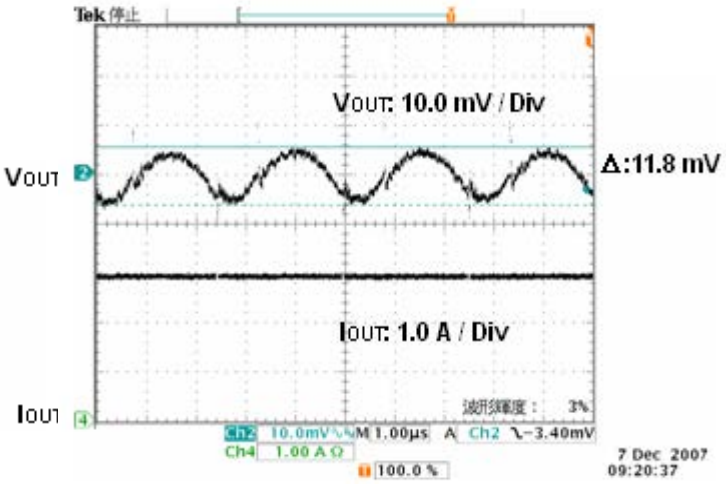


Figure 16. Output Ripple Voltage
(V_{IN}= 12V V_{OUT}= 3.3V L= 10µH C_{OUT} =22µF I_{OUT}= 3.0A)

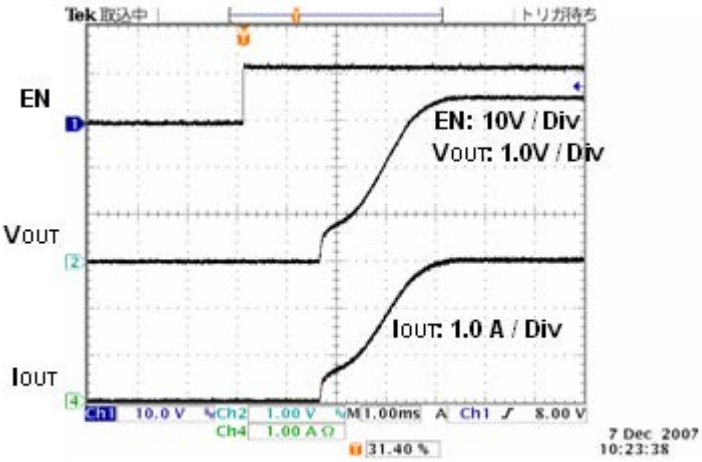


Figure 17. Start Up Waveform
(V_{IN}= 12V V_{OUT}= 3.3V L= 22µH C_{SS}= 0.1µF I_{OUT}= 0A)

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

アプリケーション情報

1. 各ブロック動作説明

(1) VREG
DC/DC ブースト用定電圧を生成するブロックです。

(2) VREF
2.9V(TYP)の内部基準電圧を生成するブロックです。

(3) TSD/UVLO
熱保護/低電圧誤動作防止/保護ブロックです。熱保護回路は IC 内部 175°C (TYP)でシャットダウンします。
低電圧誤動作防止保護は V_{IN} が 4.4V(TYP)以下で IC をシャットダウンさせます。

(4) 誤差増幅器部(ERR)
基準電圧と出力電圧のフィードバック電圧を比較する回路です。この比較結果 COMP 端子電圧により、スイッチング Duty が決定されます。また、起動時は SS 端子電圧によりソフトスタートがかかるため、COMP 端子電圧は SS 端子電圧に制限されます。

(5) 発振器部(OSC)
発振周波数を発生するブロックです。

(6) SLOPE 部
OSC にて生成されたクロックから三角波を生成するブロックです。発生した三角波を PWM コンパレータへ送ります。

(7) PWM 部
誤差増幅器の出力 COMP 端子電圧と、SLOPE 部の三角波を比較し、スイッチング Duty を決定します。
スイッチング Duty は内部で決定された最大デューティ比にて制限され 100%にはなりません。

(8) DRV 部
DC/DC ドライバブロックです。PWM からの信号を入力しパワーFET をドライブします。

(9) CURRENT SENSE
パワーFET に流れた電流を CURRENT SENSE にて電圧検出し、2.5 / 3.5 / 4.5 A (min)で過電流保護がかかります。
過電流保護がかかると、スイッチングは OFF され、SS 端子容量がディスチャージされます。

(10) ソフトスタート回路部
起動時の電流に制限をかけながら緩やかに出力電圧が立ち上がるため、出力電圧のオーバーシュートや突入電流を防ぐことができます。

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

2. アプリケーション部品選定方法

(1) 出力 L,C 定数(降圧 DC/DC コンバータ)

出力に使用するインダクタ L は、インダクタの定格電流 I_{LR}、出力電流最大値 I_{OMAX} により決定されます。

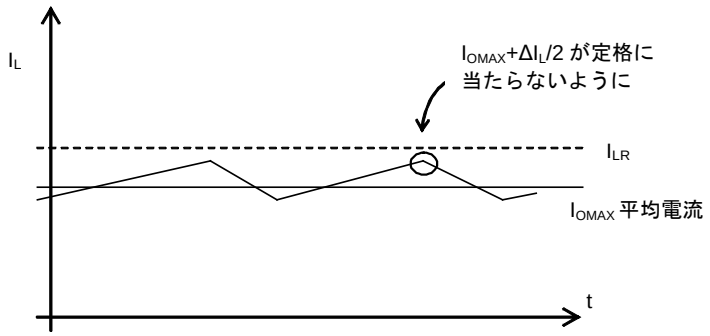


Figure 18

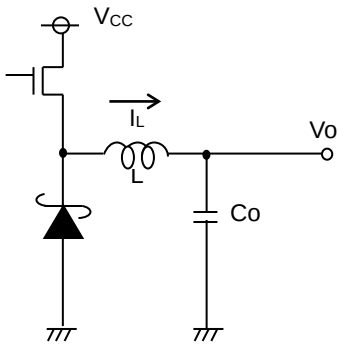


Figure 19

$I_{OMAX}+\Delta I_L/2$ が定格電流 I_{LR} に当たらないように調整してください。この時、ΔI_L は次の式から求まります。

$$\Delta I_L = \frac{1}{L} \times (V_{CC} - V_O) \times \frac{V_O}{V_{CC}} \times \frac{1}{f} \qquad [A]$$

また、インダクタ L の値も±30%程度のバラツキを持つことがありますので、十分にマージンを持って設定してください。
出力に使用するキャパシタ C は、リップル電圧 V_{PP} の許容値と、負荷急変時のドロップ電圧の許容値のうち、容量の大きい値を選択してください。
出力リップル電圧は、次式より求まります。

$$\Delta V_{PP} = \Delta I_L \times R_{ESR} + \frac{\Delta I_L}{2C_O} \times \frac{V_O}{V_{CC}} \times \frac{1}{f} \qquad [V]$$

許容リップル電圧内におさまるように設定を行ってください。
また、負荷急変時のドロップ電圧 V_{DR} は、次の式から概算してください。

$$V_{DR} = \frac{\Delta I_L}{C_O} \times 10\mu s \qquad [V]$$

ただし、10μsec は DC/DC 応答速度の概算値です。
これらの 2 つの値が規格値に入るよう、Co の設定をお願いします。

(2) 位相補償

位相設定方法

DC/DC コンバータプリケーションにおける位相特性図の一例を Figure 21 に示します。DC/DC コンバータにおいては、ゲインが 1 となる周波数、GBW(b)点がコンバータのレスポンス速度と安定性を決定するため、位相補償定数設定によってこの GBW(b)点の周波数、F_C を調整します。

この周波数 F_C は、エラーアンプ出力(COMP 端子)に接続される R3 抵抗値によって調整することができます。
周波数 F_C を高くすることで、コンバータのレスポンス速度を高めることができますが、安定性(位相マージン)が悪くなり発振の可能性が出てきます。
また、低すぎる F_C 周波数を選択した場合は、十分なレスポンス速度を得ることができません。
DC/DC コンバータの動作周波数の 1/10 程度(38kHz)に周波数 F_C を設定し各定数を決定後、使用するアプリケーションに必要な性能を満たせるように、周波数 F_C を実機にて調整してください。

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

(a) 位相補償抵抗 R3 の決定

R3 抵抗値は、以下の式にて決定してください。

補償抵抗値　$R3 = 5800 \times C_{OUT} \times fc \times V_{OUT}$　$[\Omega]$

ここで、
C_{OUT} :　DC/DC 出力端子に接続される容量値
V_{OUT} :　出力電圧
f_C　:　ループゲインが 1 となる周波数(38kHz)

R3 抵抗を大きくすると F_C 周波数は上がり、(レスポンス 良・安定性 悪)
小さくすると F_C 周波数は下がります。(レスポンス 悪・安定性 良)

(b) 位相補償容量 C1 の決定

位相補償により安定性を確保するためには、LC 共振によって生じる位相遅れを、零点による位相進みによりキャンセルすることが必要です。零点による位相進みは、エラーアンプ出力(COMP 端子)に接続される C1 と R3 によって作られます。これによって生成される零点と、コイルと出力キャパシタによる共振周波数は以下のように表されます。

LC 共振　$f_{LC} = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC_{OUT}}}$　$[H_Z]$

位相進み　$f_Z = \dfrac{1}{2\pi C_1 R_3}$　$[H_Z]$

ここで、C1, R3 による零点 F_Z を LC 共振周波数 F_{LC} の約 3 分の 1 程度になるように、C1 を決定してください。

補償容量　$C1 = \dfrac{3}{2\pi f_{LC} R_3}$　$[F]$

(c) 安定条件について

負帰還がかえるフィードバック系の安定条件は、ゲインが 1 (0dB)の時の位相遅れが 150°以下(すなわち位相マージン 30°以上)となります。 最終的には、上記計算にて各定数を決定後、実機にて位相マージンが 30°以上確保できるように R3 を調整してください。

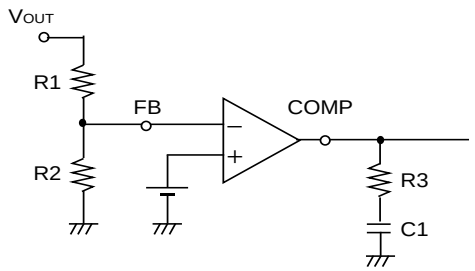


Figure 20

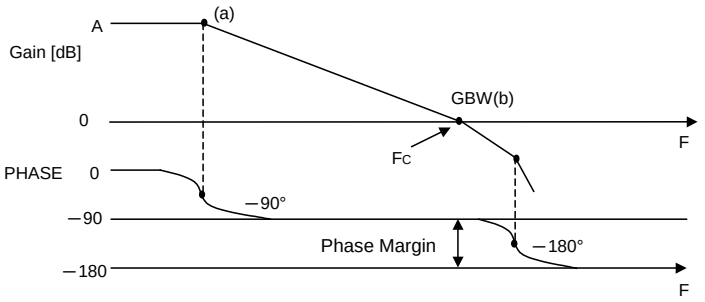


Figure 21

(3) 帰還抵抗定数の設定

帰還抵抗は次のようにしてください

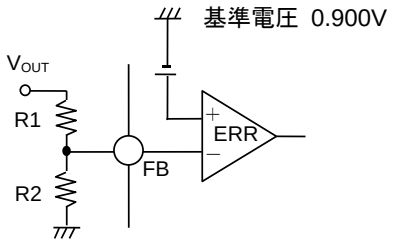


Figure 22

$$V_{OUT} = \frac{R1 + R2}{R2} \times 0.900V \qquad [V]$$

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

(4) ソフトスタート時間の設定

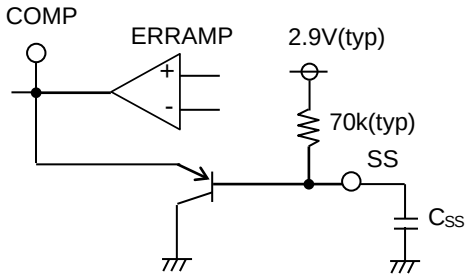


Figure 23

SS 端子に容量を接続することで、ソフトスタート時間を調整することができ、起動時の突入電流やオーバーシュートを軽減させることができます。
IC が動作を開始してから、出力電圧が起動するまでの時間(ソフトスタート時間)は以下の式にて表されます。

$$tss = 16200 \times C_{SS} \qquad [S]$$

SS 容量値を決定する際には、出力起動時の突入電流・オーバーシュートが問題とならないレベルとなっているかご確認ください。

(5) EN 端子のドライブ回路について

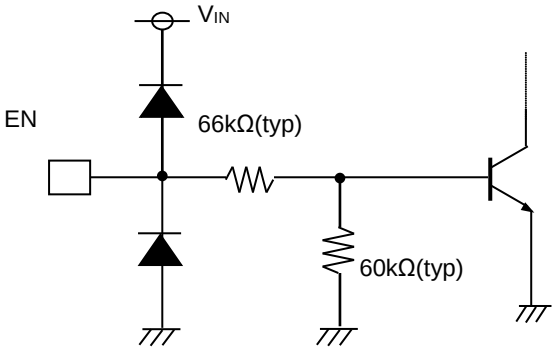


Figure 24. EN 端子 内部等価回路

EN 端子は、IC の ON/OFF をコントロールします。
EN 端子を OPEN では、IC はスタンバイ状態となります。
IC をスタートさせるには、EN 端子を V_{IN} と接続するかその他の外部電源とつなぎます。
EN 端子が 1.2V(typ)以上の時に IC が動作開始します。

3. レイアウトパターン設計について

ステップダウン DC/DC コンバータでは、パルス状の大電流が 2 つのループを流れます。
1 つ目のループは、FET が ON している時に流れるループで、入力キャパシタ C_{IN} より始まり、FET、インダクタ L、出力キャパシタ C_{OUT} を通り、C_{OUT} の GND から C_{IN} の GND へとかえります。
2 つ目のループは、FET が OFF している時に流れるループで、ショットキーダイオードより始まり、インダクタ L、出力キャパシタ C_{OUT} を通り C_{OUT} の GND からショットキーダイオードの GND へとかえります。
これら 2 つのループをできるだけ太く短くトレースすることで、ノイズを減らし、効率を上げることができます。
特に入力キャパシタ、出力キャパシタ、ショットキーダイオードは GND プレーンに接続することをお勧めします。
PCB レイアウトによって、DC/DC コンバータは、その発熱・ノイズ・効率特性全てに大きな影響を与えます。
そのため、PCB レイアウトを設計する際には、以下に挙げる点を特に注意して設計してください。

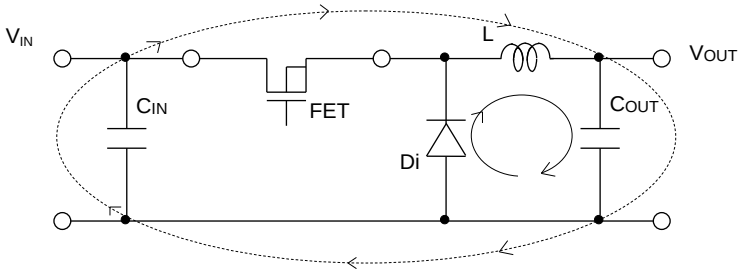


Figure 25. 電流ループ経路

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

(1) IC 裏面のサーマル PAD は、IC の SUB 基板と高い熱伝導率で結合されています。そのため、できるだけ大きな GND プレーンに接続することで、発熱を抑えることができます。
(2) 入力キャパシタは、IC の V_{IN} 端子のできるだけ近くに置いてください。
(3) PCB 上に使用していないエリアがある場合は、IC や周辺部品の放熱を助けるため、GND、V_{IN}、V_{OUT} などの DC ノードの銅箔プレーンを配置してください
(4) SW 等のスイッチングラインは、他ラインとの AC 結合によるノイズの影響が懸念されるため、できるだけ引きのばさず、コイルとショットキーダイオードに太く短くトレースしてください。
(5) FB,COMP につながるラインは、ノイズラインである SW のトレースとはできるだけ離してください。
(6) コイル、ショットキーダイオード、出力キャパシタは IC の SW 端子のできるだけ近くに配置してください。

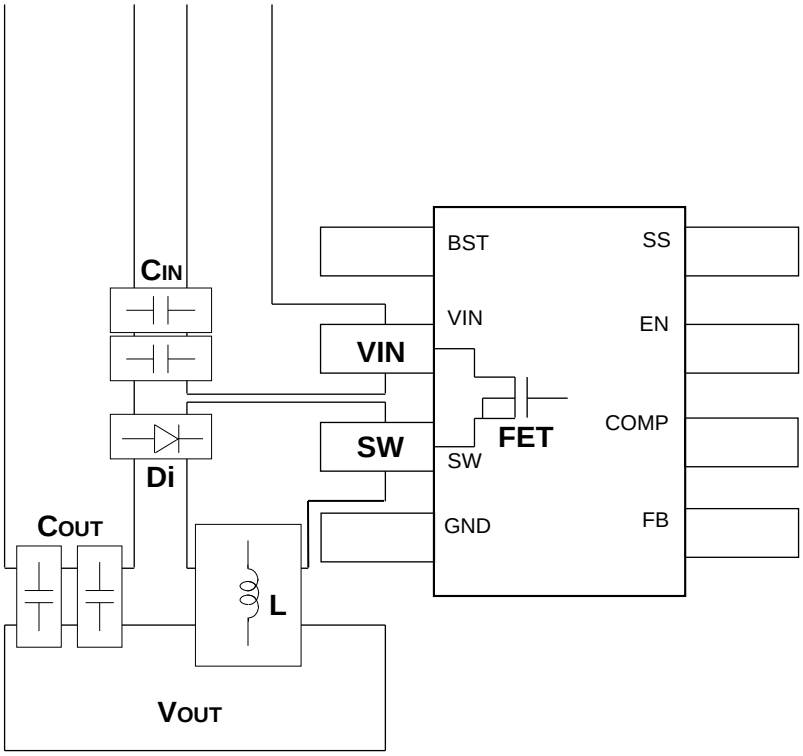
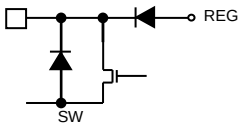
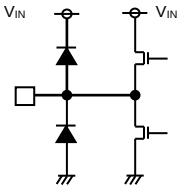
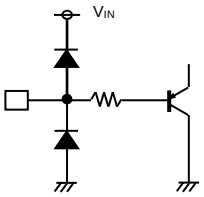
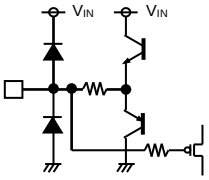
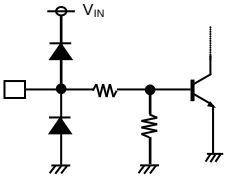
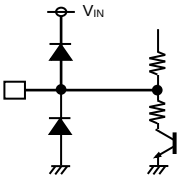


Figure 26. レイアウトパターン例

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

入出力等価回路図

1.BST	3.SW	5.FB
		
6.COMP	**7.EN**	**8.SS**
		

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

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**
基板パターンの設計においては、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。その際、デジタル系電源とアナログ系電源は、それらが同電位であっても、デジタル系電源パターンとアナログ系電源パターンは分離し、配線パターンの共通インピーダンスによるアナログ電源へのデジタル・ノイズの回り込みを抑止してください。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、低温で容量ぬけ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は、70mm x 70mm x 1.6mm ガラスエポキシ基板実装時、放熱板なし時の値であり、これ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、放熱板を使用する等の対策をして、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出来る範囲です。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。誤って取り付けた場合、IC が破壊する恐れがあります。また、出力と電源及びグラウンド間、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。

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

使用上の注意　―　続き

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。

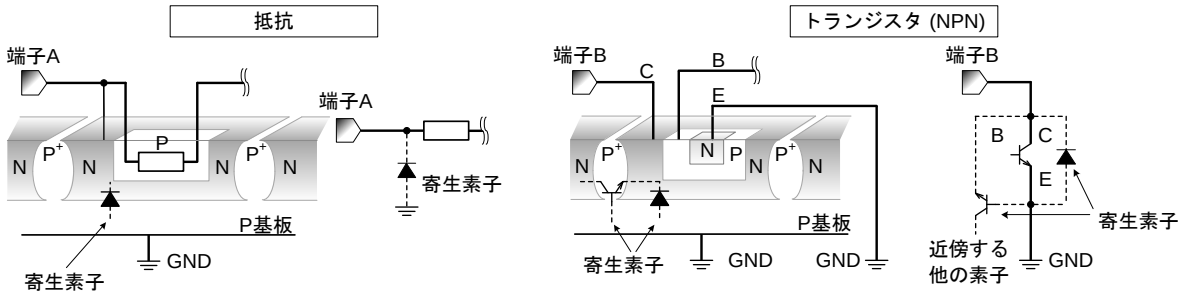
12. 各入力端子について

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＞(端子 A)の時、トランジスタ(NPN)では GND > (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 > (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 29. モノリシック IC 構造例



13. 温度保護回路について

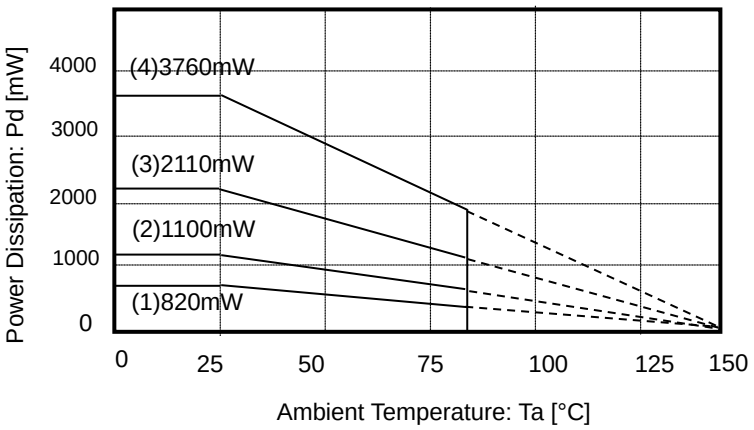
IC を熱破壊から防ぐための温度保護回路を内蔵しております。許容損失範囲内でご使用いただきますが、万が一許容損失を超えた状態が継続すると、チップ温度 Tj が上昇し温度保護回路が動作し出力パワー素子が OFF します。その後チップ温度 Tj が低下すると回路は自動で復帰します。なお、温度保護回路は絶対最大定格を超えた状態での動作となりますので、温度保護回路を使用したセット設計等は、絶対に避けてください。

14. 過電流保護回路について

出力には電流能力に応じた過電流保護回路が内部に内蔵されているため、負荷ショート時には IC 破壊を防止しますが、この保護回路は突発的な事故による破壊防止に有効なもので、連続的な保護回路動作、過渡時でのご使用に対応するものではありません。

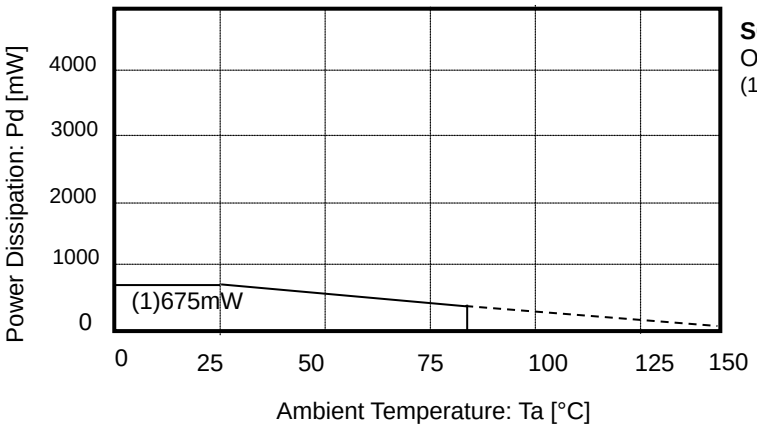
© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

熱損失について



HTSOP-J8 Package
On 70 x 70 x 1.6 mm glass epoxy PCB
(1) 1-layer board (Backside copper foil area 0 mm x 0 mm)
(2) 2-layer board (Backside copper foil area 15 mm x 15 mm)
(3) 2-layer board (Backside copper foil area 70 mm x 70 mm)
(4) 4-layer board (Backside copper foil area 70 mm x 70 mm)

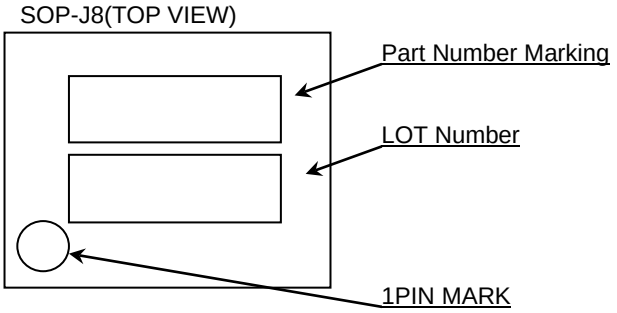
Figure 27

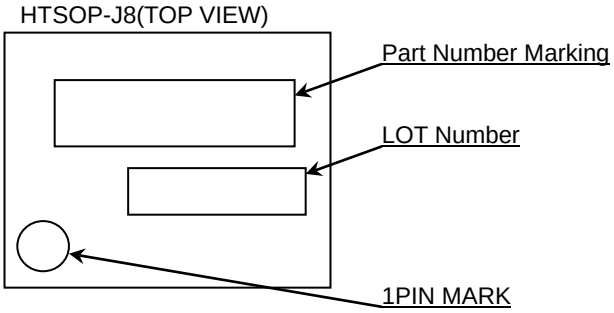


SOP-J8 Package
On 70 x 70 x 1.6 mm glass epoxy PCB
(1) 1-layer board (Backside copper foil area 0 mm x 0 mm)

Figure 28

標印図



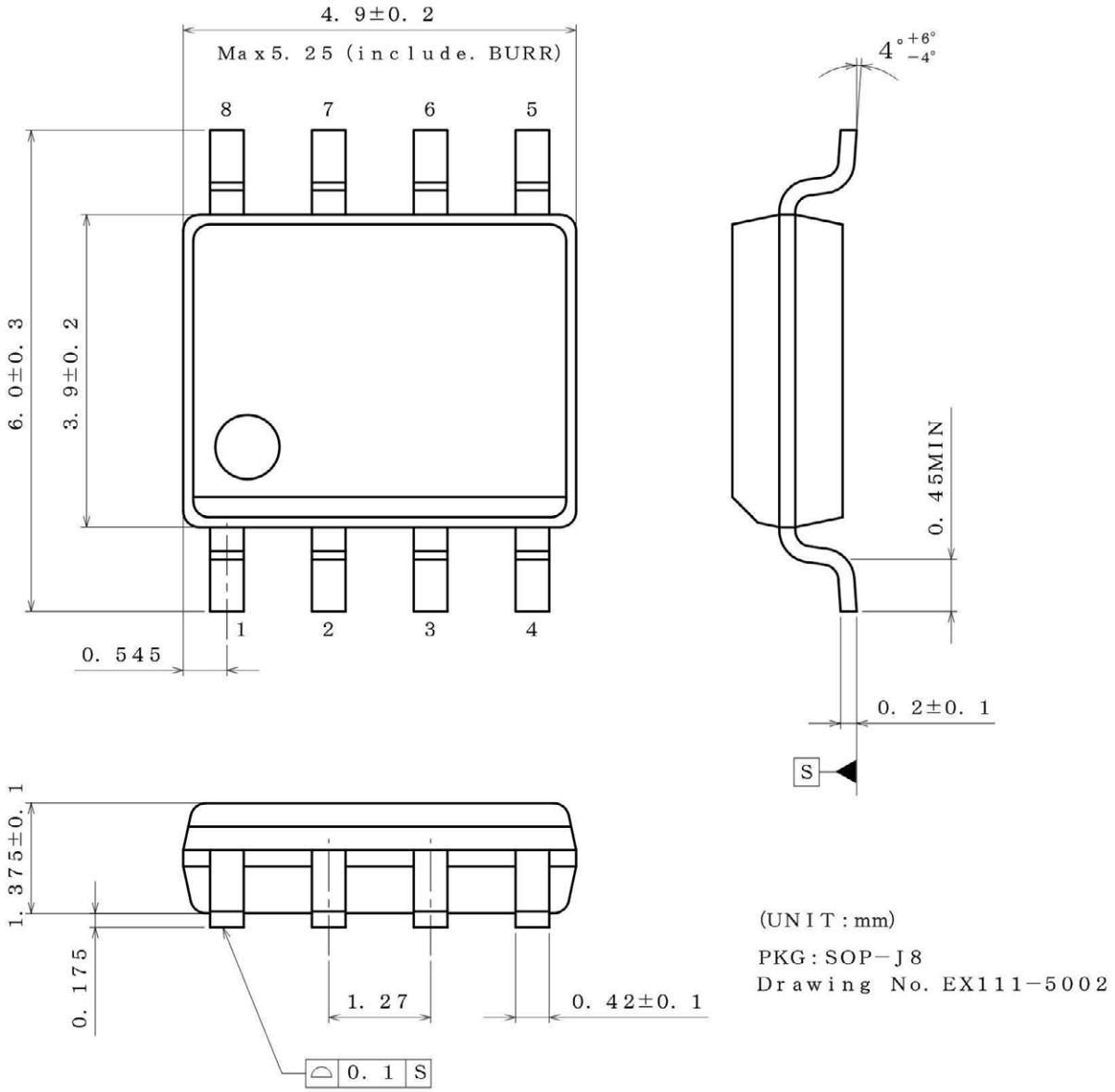


標印	パッケージ	発注可能形名
D9325	SOP-J8	BD9325FJ-LBE2
D9326	HTSOP-J8	BD9326EFJ-LBE2
D9327	HTSOP-J8	BD9327EFJ-LBE2

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

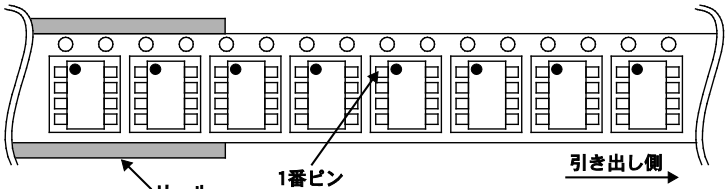
外形寸法図と包装・フォーミング仕様

Package Name	SOP-J8



＜包装仕様＞

包装形態	エンボステーピング
包装数量	2500pcs
包装方向	E2 （リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに製品の1番ピンが左上にくる方向）

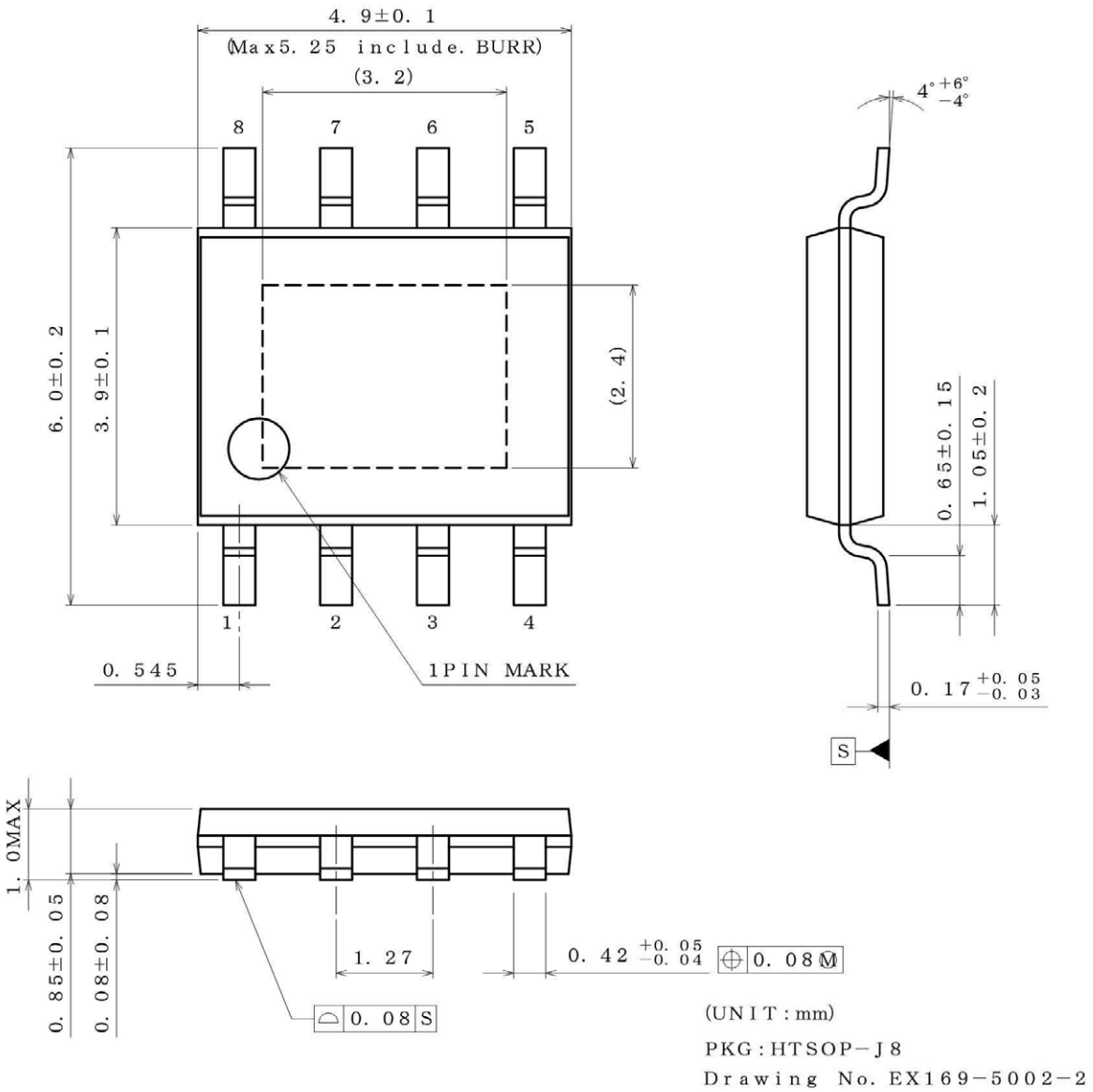


※ご発注の際は、包装数量の倍数でお願い致します。

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

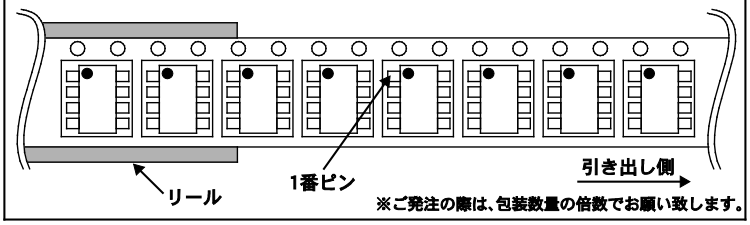
外形寸法図と包装・フォーミング仕様　－　続き

Package Name	HTSOP-J8



＜包装仕様＞

包装形態	エンボステーピング
包装数量	2500pcs
包装方向	E2 （リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに製品の1番ピンが左上にくる方向）



※ご発注の際は、包装数量の倍数でお願い致します。

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

改訂履歴

日付	Revision	改訂内容
2013.08.05	001	新規リリース
2014.02.27	002	「長期の稼働・供給」⇒「長期の供給」に変更 新フォーマットに変更（タイトルのサイズ、発注形名情報、外形寸法図と包装・フォーミング仕様）
2014.09.09	003	新フォーマットを全ページに適用

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

ご注意

ローム製品取扱い上の注意事項

1. 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、身体への危険若しくは損害、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(Note 1)、航空宇宙機器、原子力制御装置等）（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
CLASSⅢ	CLASSⅢ	CLASSⅡb	Ⅲ類
CLASSⅣ		CLASSⅢ	

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、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りません。従いまして、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_2、H_2S、NH_3、SO_2、NO_2 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た場合も、残渣の洗浄は確実に行うことをお薦め致します)、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りません。

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. 許容損失(Pd)は周囲温度(Ta)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、ディレーティングカーブ範囲内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、リフローはんだを原則とさせて頂きます。なお、フロー方法でのご使用につきましては別途ロームまでお問い合わせください。
   詳細な実装及び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。

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

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。従いまして、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上、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_2、H_2S、NH_3、SO_2、NO_2 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上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）で取り扱いください。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上でご使用ください。

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 QR コードが印字されていますが、QR 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。従いまして、上記第三者の知的財産権侵害の責任、及び本製品の使用により発生するその他の責任に関し、ロームは一切その責任を負いません。

2. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ローム若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。

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、ローム関係会社若しくは第三者の商標又は登録商標です。

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

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。

© 2014 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.