4.5V～18V 入力 3.0A MOSFET 内蔵 1ch 同期整流 降圧 DC/DC コンバータ

BD9D320EFJ

●概要

BD9D320EFJ は低 ON 抵抗のパワーMOSFET を内蔵した同期整流降圧型スイッチングレギュレータです。最大 3A の電流を出力することが可能です。固定オンタイム制御 DC/DC コンバータのため高速な過渡応答性能を持ち、外付けによる位相補償回路は不要です。

●特長

- 同期整流型 1ch DC/DC コンバータ
- 固定オンタイム制御
- 過電流保護
- 短絡保護
- 過熱遮断保護
- 低電圧誤動作防止
- 可変ソフトスタート機能
- HTSOP-J8 パッケージ(裏面放熱)

●用途

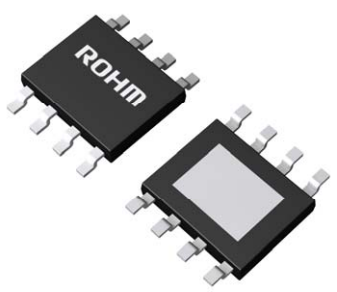
- DSP や FPGA、マイクロプロセッサなどの降圧電源
- セットトップボックス
- 液晶 TV
- DVD/Blu-ray プレイヤ/レコーダ
- アミューズメント機器

●重要特性

- 入力電圧範囲: 4.5V ~ 18.0V
- 出力電圧設定範囲: 0.765V ~ 7V
  ただし、(V_{IN}×0.07)V ~ (V_{IN}×0.65)V
- 基準電圧: 0.765V ± 1.5%
- 出力電流: 3A (Max)
- スイッチング周波数: 700kHz(Typ)
- 上側 MOSFET ON 抵抗: 100mΩ (Typ)
- 下側 MOSFET ON 抵抗: 70mΩ (Typ)
- スタンバイ電流: 2μA (Typ)

●パッケージ

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



HTSOP-J8

●基本アプリケーション回路

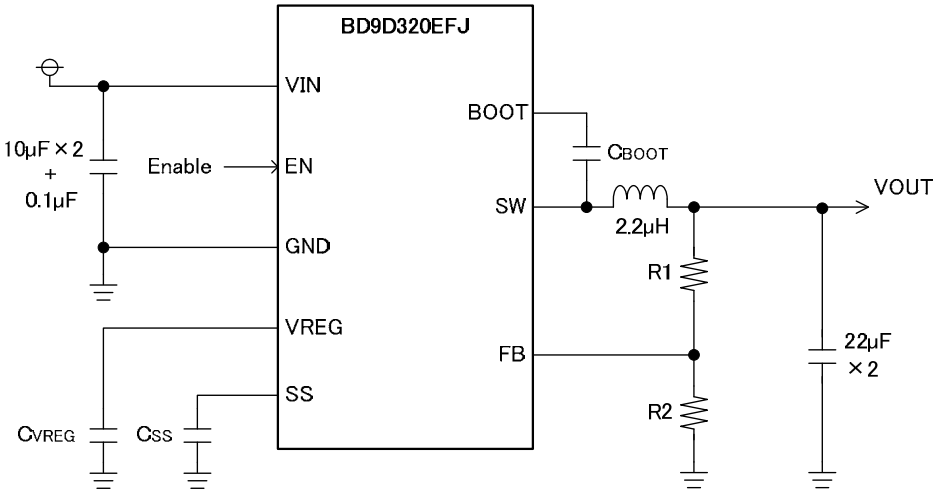


Figure 1. 基本アプリケーション回路

○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

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

●端子配置図

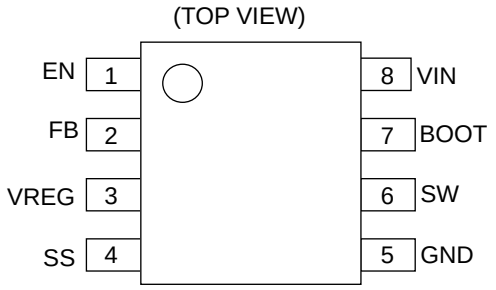


Figure 2. 端子配置図

●端子説明

端子番号	記　号	機　　能
1	EN	この端子を Low（0.3V 以下）にすると、デバイスが強制的にシャットダウンモードになります。この端子を High（2.2V 以上）にすると、デバイスがイネーブルになります。この端子は終端する必要があります。
2	FB	基準電圧(V_{REF})と比較するコンパレータの反転入力端子になります。 出力電圧設定の抵抗値算出方法は 15 ページを参照してください。
3	VREG	IC 内部電源電圧端子です。 EN 端子に 2.2V 以上の電圧が印加されると電圧 5.25V(Typ)を出力します。 1µF のセラミックコンデンサを対 GND に接続してください。
4	SS	ソフトスタート時間設定端子です。この端子に接続するコンデンサ値によって出力電圧の立ち上がり時間を可変できます。定数設定方法は 15 ページを参照してください。
5	GND	スイッチングレギュレータ出力段・制御用回路のグラウンド端子です。
6	SW	スイッチノードです。上側 MOS FET のソース、下側 MOS FET のドレインに接続されています。この端子と BOOT 端子間にブートストラップコンデンサ 0.1µF を接続します。また、インダクタを直流重畳特性に注意して接続してください。
7	BOOT	この端子と SW 端子の間にブートストラップコンデンサ 0.1µF を接続します。 このコンデンサの電圧が上側 MOSFET のゲート駆動電圧になります。
8	VIN	スイッチングレギュレータの供給電源端子です。 推奨値として､20µF(10µF×2)および 0.1µF のセラミックコンデンサを対 GND に接続してください。
-	FIN	裏面放熱用パッドです｡複数のビアを使用して内部の PCB グラウンドプレーンに接続することで優れた放熱特性が得られます。

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

●ブロック図

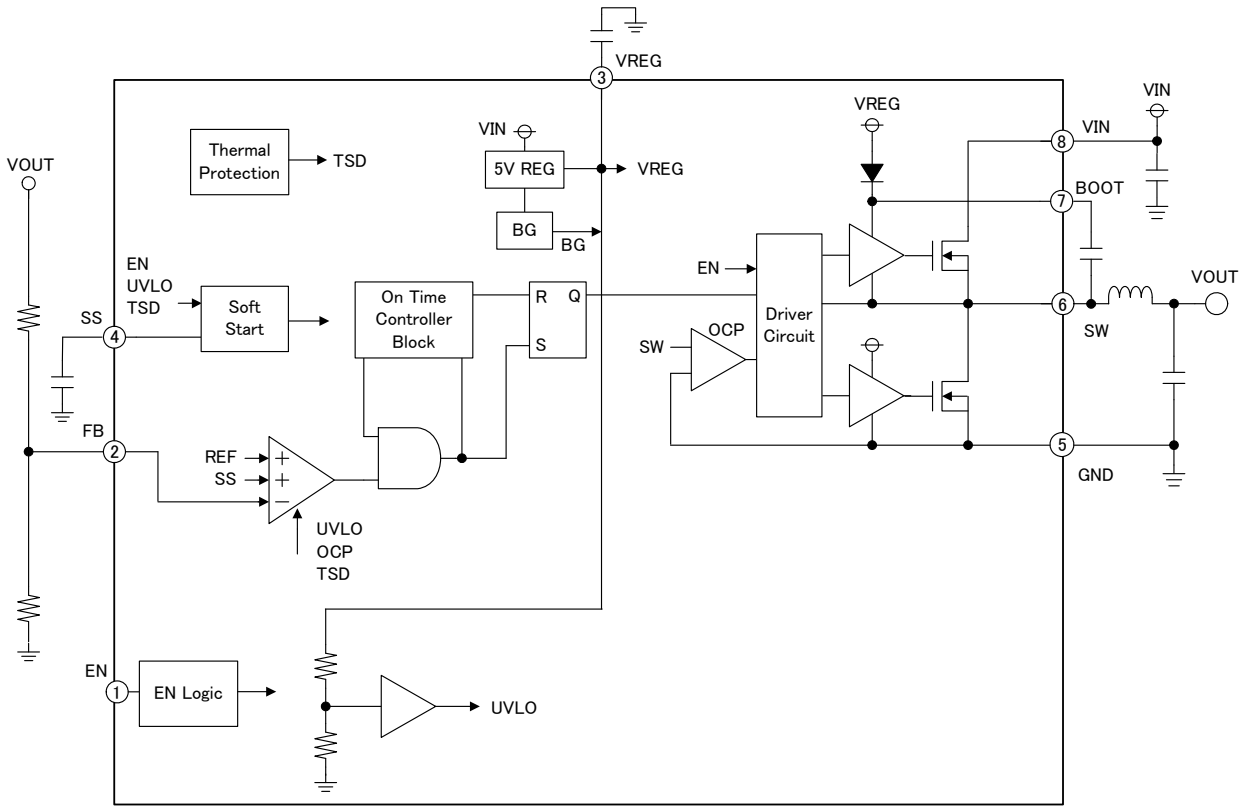


Figure 3. ブロック図

© 2013 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(Note 1)	V_{IN}	20	V
BOOT-GND 間電圧(Note 1)	V_{BOOT}	27	V
BOOT-SW 間電圧(Note 1)	V_{BOOT}-V_{SW}	7	V
FB 端子電圧	V_{FB}	VREG	V
SW 端子電圧(Note 1)	V_{SW}	20	V
VREG 電圧(Note 1)	VREG	7	V
SS 端子電圧(Note 1)	V_{SS}	7	V
ロジック入力電圧(Note 1)	V_{EN}	20	V
許容損失(Note 2)	Pd	3.75	W
動作温度範囲	Topr	-40 ~ +85	°C
保存温度範囲	Tstg	-55 ~ +150	°C
ジャンクション温度	Tjmax	+150	°C

(Note 1)　Pd を超えないこと。
(Note 2)　70mm×70mm×1.6mm　4 層ガラエポ基板実装時（銅箔面積 70mm×70mm）。Ta=25°C 以上では、1°C 上昇する度に 30.08mW を減ずる。
注意 1：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。
注意 2：動作温度範囲は機能動作を保証するものであり、この範囲で LSI の寿命を保証するものではありません。印加電圧・周囲温度・湿度など使用環境により LSI の寿命はディレーティングを持ちますので、ディレーティングを考慮した機器設計を行ってください。

●推奨動作条件

項　目	記　号	規　格　値			単　位
		最　小	標　準	最　大	
電源電圧	V_{IN}	4.5	12	18	V
BOOT 電圧	V_{BOOT}	4.5		24	V
SW 電圧	V_{SW}	-0.7		+18	V
BOOT-SW 間電圧	V_{BOOT}-V_{SW}	4.5		5.5	V
ロジック入力電圧	V_{EN}	0		18	V
出力電流	I_{OUT}	-	-	3	A
出力電圧設定範囲	V_{RANGE}	0.765 (Note 3)	-	7 (Note 4)	V

(Note 3) 出力電圧 $V_{OUT} \geq$ VIN×0.07 [V] の条件内でご使用ください。
(Note 4) 出力電圧 $V_{OUT} \leq$ VIN×0.65 [V] の条件内でご使用ください。
(出力電圧設定方法については 15 ページを参照してください。)

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

●電気的特性
(特に指定のない限り Ta = 25°C, VIN = 12V, VEN = 3V)

項　目	記　号	規　格　値			単　位	条　件
		最　小	標　準	最　大		
<VIN Pin 部>						
スタンバイ時回路電流	I_{STB}	-	2	15	µA	V_{EN}=GND
静止時動作電流	I_{VIN}	-	1	2	mA	V_{EN}=3V I_{OUT}=0mA スイッチング停止時
<Enable 部>						
EN Low 電圧	V_{ENL}	-	-	0.3	V	
EN High 電圧	V_{ENH}	2.2	-	VIN	V	
EN 流入電流	I_{EN}	-	3	10	µA	V_{EN}=3V
<5V リニアレギュレータ>						
VREG スタンバイ電圧	V_{VREG_STB}	-	-	0.1	V	V_{EN}=GND
VREG 出力電圧	V_{VREG}	5	5.25	5.5	V	
最大電流	I_{REG}	-	10	-	mA	
<低電圧誤動作防止部>						
UVLO スレッシュホールド電圧	V_{VREG_UVLO}	3.4	3.8	4.2	V	VREG:Sweep up
UVLO ヒステリシス電圧	dV_{VREG_UVLO}	200	300	400	mV	VREG:Sweep down
<基準電圧部>						
内部基準電圧	V_{REF}	0.753	0.765	0.777	V	V_{IN}=12V, V_{OUT}=1.8V
FB 入力バイアス電流	I_{FB}	-	-	1	µA	
SS 端子電流	I_{SSC}	1.4	2.0	2.6	µA	
SS 端子ディスチャージ電流	I_{SSD}	0.1	0.2	-	mA	VREG=5.25V, V_{SS}=0.5V
< On Time 制御部>						
On Time	Ton	-	215	-	nsec	V_{IN}=12V, V_{OUT}=1.8V
Minimum Off Time	Toffmin	100	200	-	nsec	
<SW 部>						
High Side FET ON 抵抗	R_{ONH}	-	100	200	mΩ	
Low Side FET ON 抵抗	R_{ONL}	-	70	140	mΩ	
<電流制限部>						
過電流保護設定電流値	Iocp	-	5	-	A	(Note 5)

(Note 5) 実製品の出荷検査は実施しておりません。

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

●特性データ（参考データ）

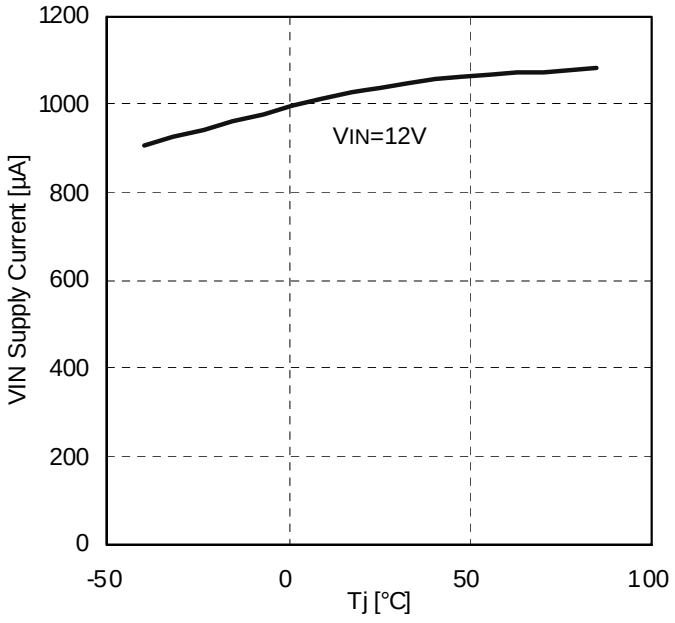


Figure 4. VIN 動作電流 vs ジャンクション温度

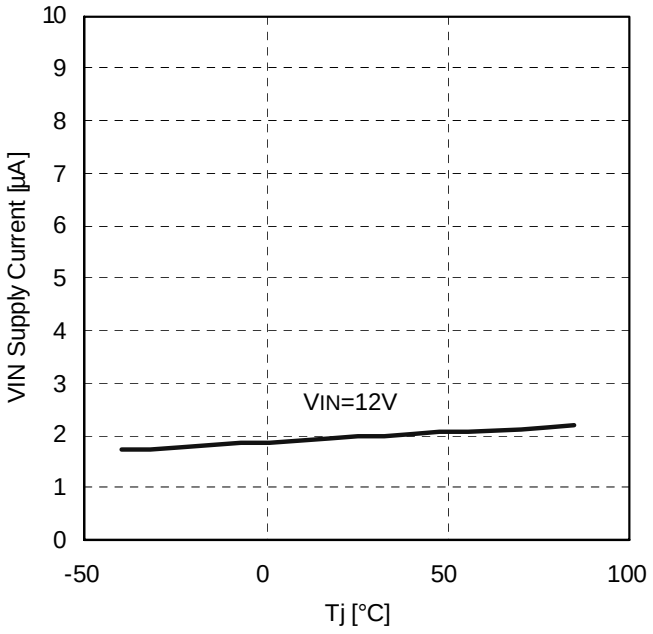


Figure 5. VIN スタンバイ電流 vs ジャンクション温度

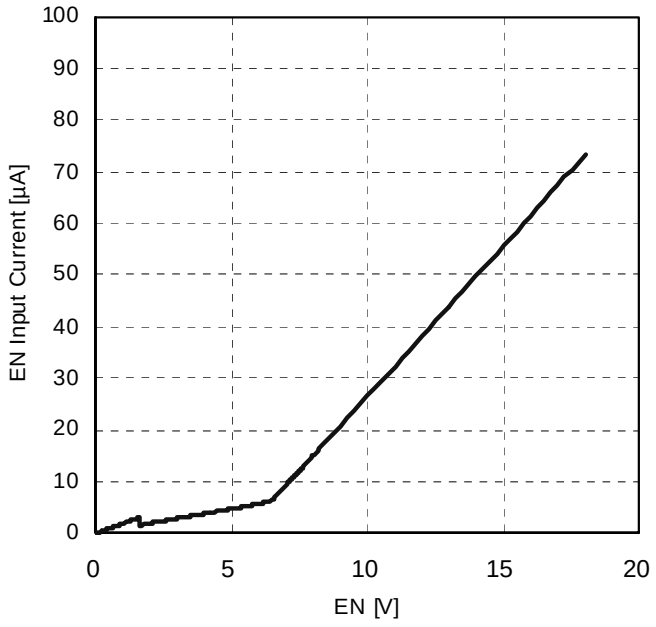


Figure 6. EN 流入電流 vs EN 電圧

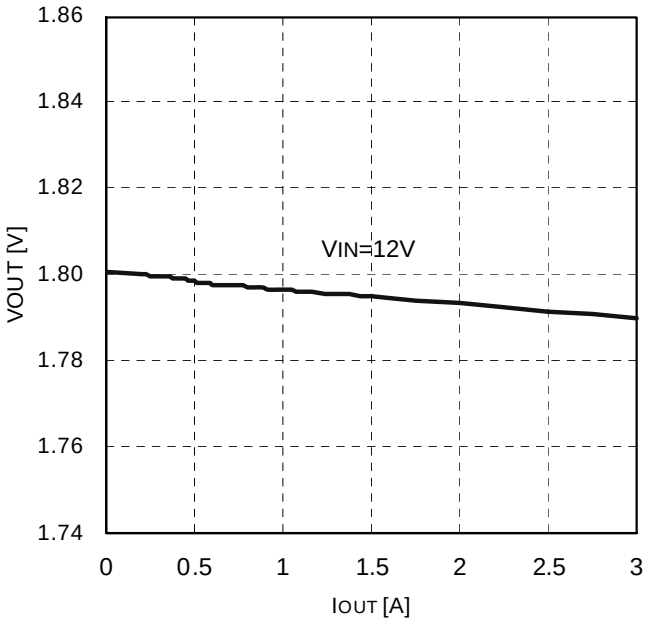


Figure 7. 出力電圧 vs 出力電流

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

●特性データ（参考データ）（続き）

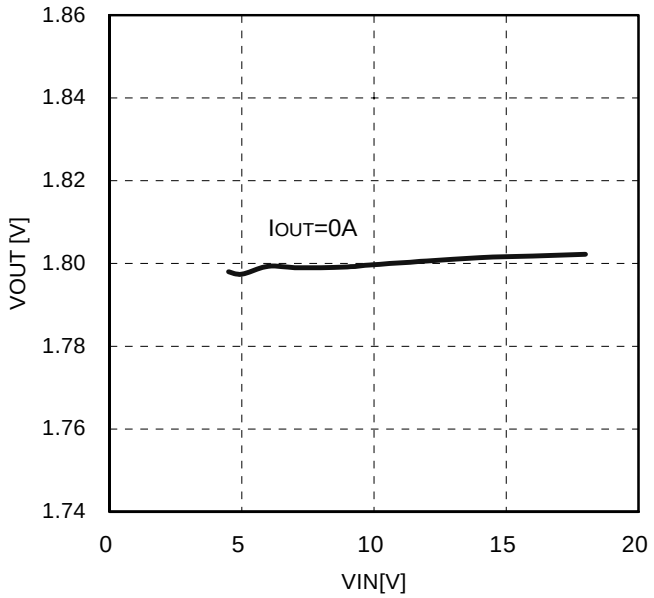


Figure 8. 出力電圧 vs 入力電圧

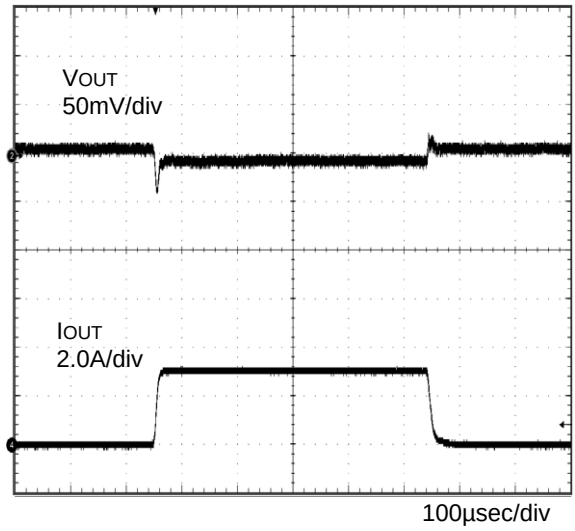


Figure 9. 負荷応答特性
(VIN=12V, VOUT=1.8V, IOUT=50mA to 3A)

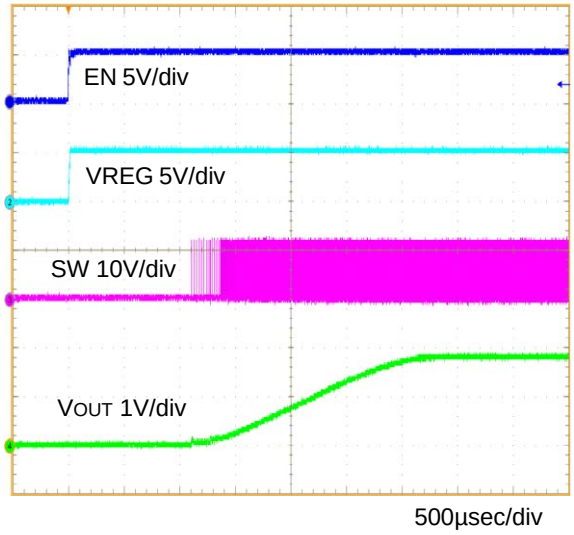


Figure 10. 起動波形（EN=0V→5V）
(VIN=12V, VOUT=1.8V, IOUT=3A, Css=3300pF)

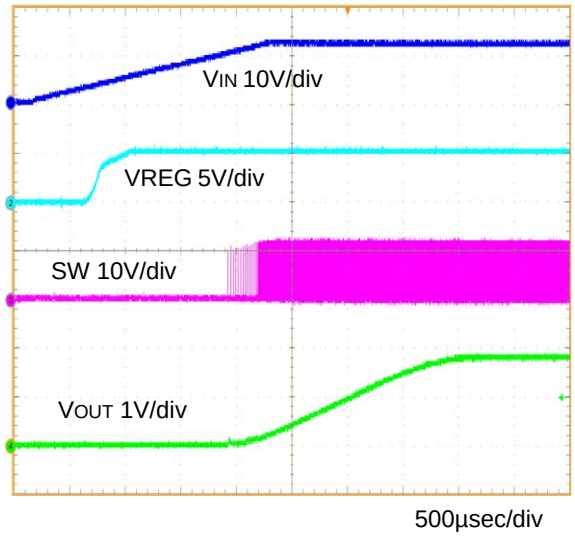


Figure 11. 起動波形（VIN=EN）
(VIN=12V, VOUT=1.8V, IOUT=3A, Css=3300pF)

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

●特性データ（参考データ）（続き）

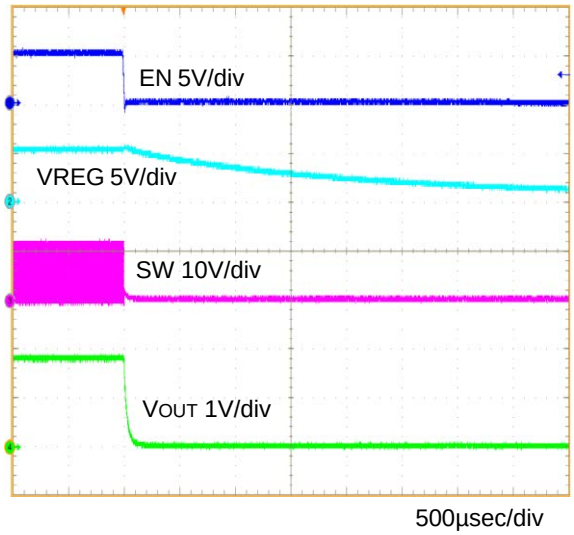


Figure 12. シャットダウン波形（EN=5V→0V）
(VIN=12V, VOUT=1.8V, IOUT=3A, Css=3300pF)

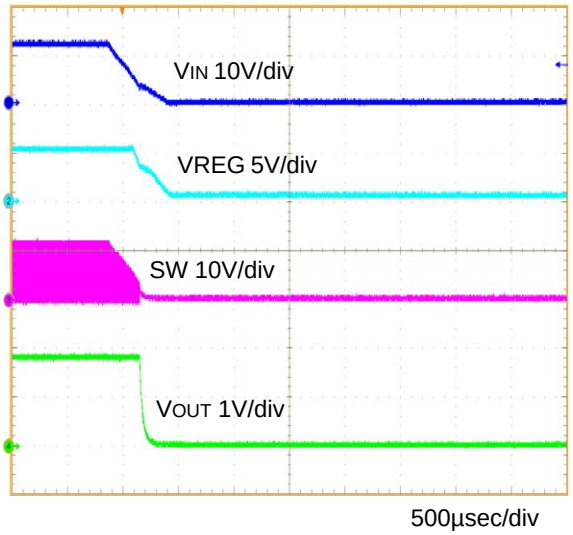


Figure 13. シャットダウン波形（VIN=EN）
(VIN=12V, VOUT=1.8V, IOUT=3A, Css=3300pF)

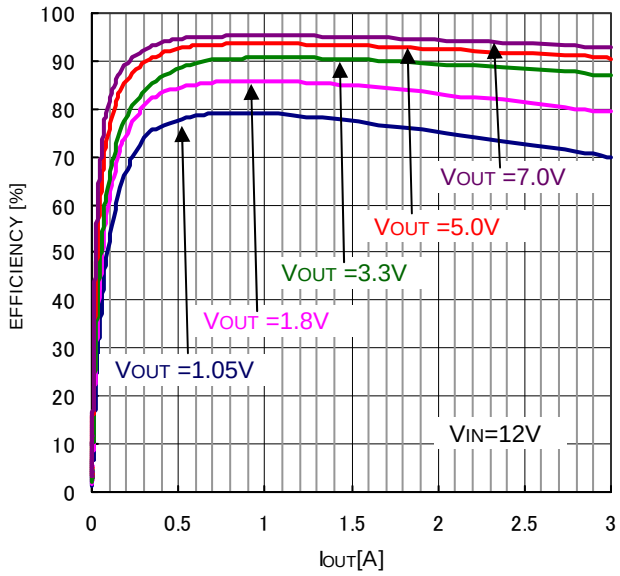


Figure 14. 効率

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

●特性データ（参考データ）（続き）

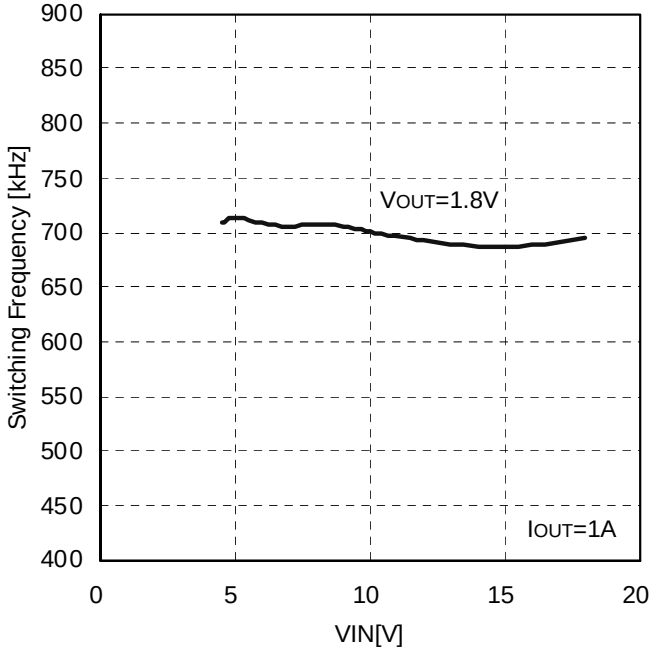


Figure 15. スイッチング周波数 vs 入力電圧

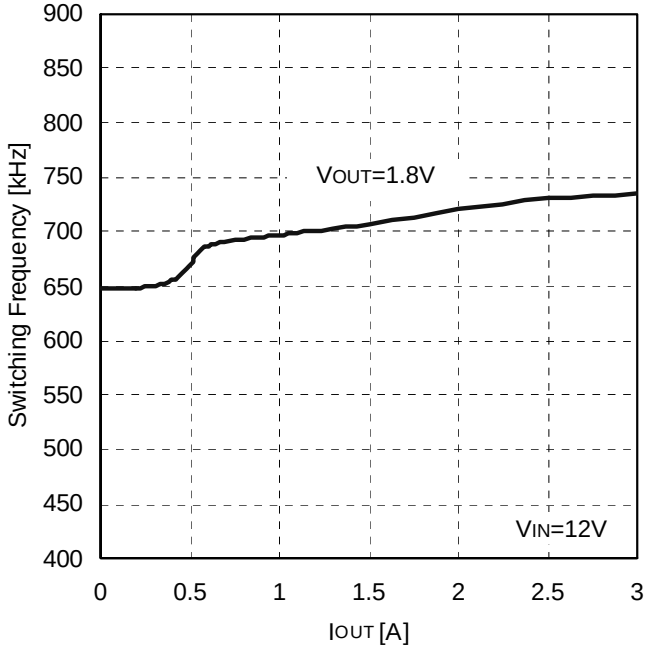


Figure 16. スイッチング周波数 vs 出力電流

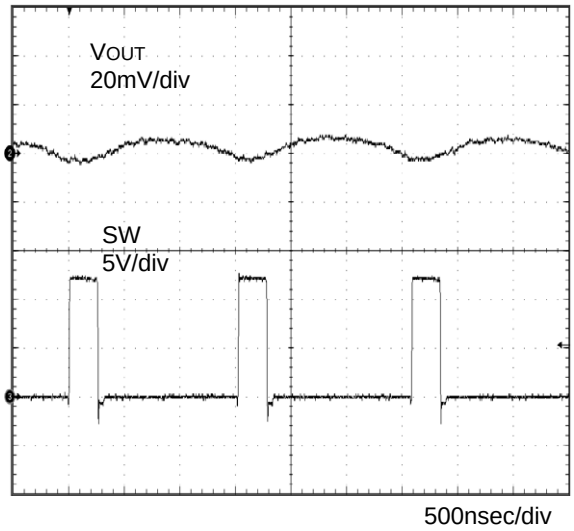


Figure 17. 出力リップル電圧
(VIN=12V, VOUT=1.8V, IOUT=2A, L=2.2µH, COUT=22µF x 2)

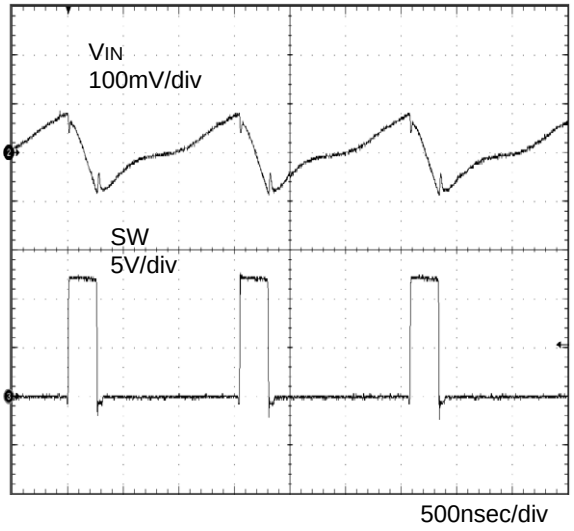


Figure 18. 入力リップル電圧
(VIN=12V, VOUT=1.8V, IOUT=2A, L=2.2µH, CIN=10µF x 2)

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

●機能説明

1 基本動作

1-1 固定オンタイム制御

BD9D320EFJ は、固定オンタイム制御方式の降圧 1ch 同期整流スイッチングレギュレータです。
VOUT / VIN で決まる DUTY 比からスイッチング周波数が 700kHz となるように､IC 内部でオンタイムを制御します。
これにより、VOUT / VIN により決まる一定のオンタイムにおいて周波数 700kHz でスイッチング動作します。

1-2 イネーブル制御

EN 端子に印加される電圧によって、IC のシャットダウンをコントロールできます。VEN が 2.2V(Typ)に達すると内部回路が動作し IC が起動します。

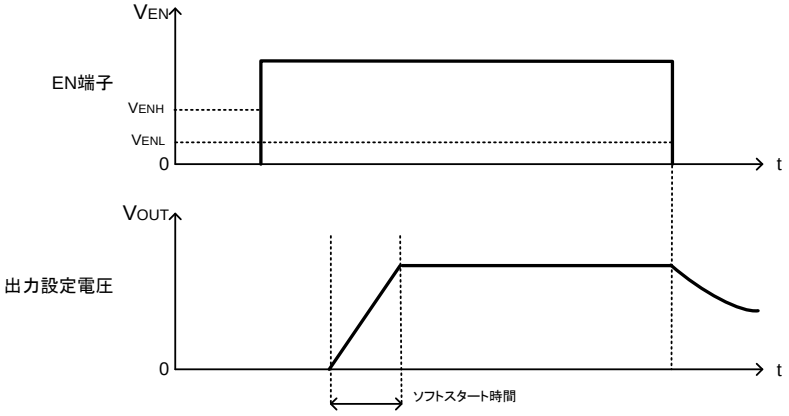


Figure 19. イネーブル制御による起動特性

1-3 ソフトスタート機能

EN 端子を High にすると、ソフトスタート機能が動作し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げます。また、ソフトスタート機能により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。SS 端子にコンデンサを接続することで立ち上がり時間を設定する事が可能です。立ち上がり時間の設定方法は P15 をご参照ください。

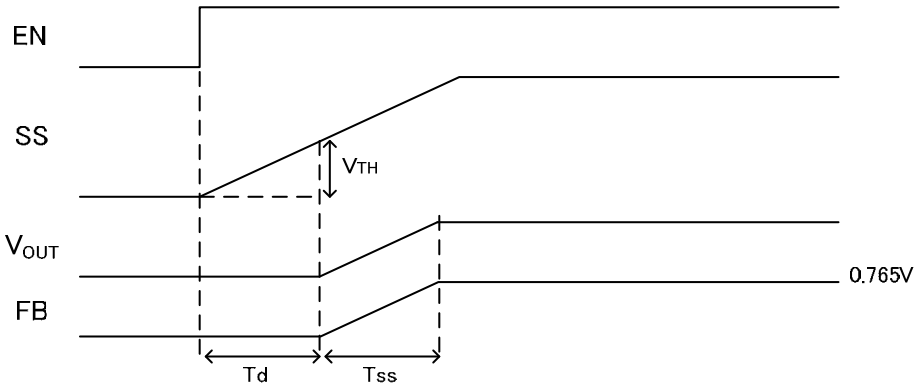


Figure 20. ソフトスタートタイミングチャート

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

2 保護機能

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動作でのご使用はしないでください。

2-1 過電流保護(OCP)

過電流保護機能は、下側 MOS FET を流れる電流をスイッチング周期 1 サイクルごとに制限することで実現します。LG が ON 状態の時にコイル電流が電流制限設定値 Iocp を超えていると、FB 電圧が REF 電圧以下になっても次の HG パルスを発生することは出来ず、Iocp を下回るまで LG の ON 状態を継続します。Iocp を下回ると、HG パルスを発生します。その結果、周波数、duty 共に変動するため、出力電圧が低下してしまう場合があります。
OCP により出力が低下している状態で、OCP が解除されると高速負荷応答時の動作により、出力が持ち上がる可能性があります。
この機能によって出力はラッチせず、過電流状態でなくなれば、自己復帰します。

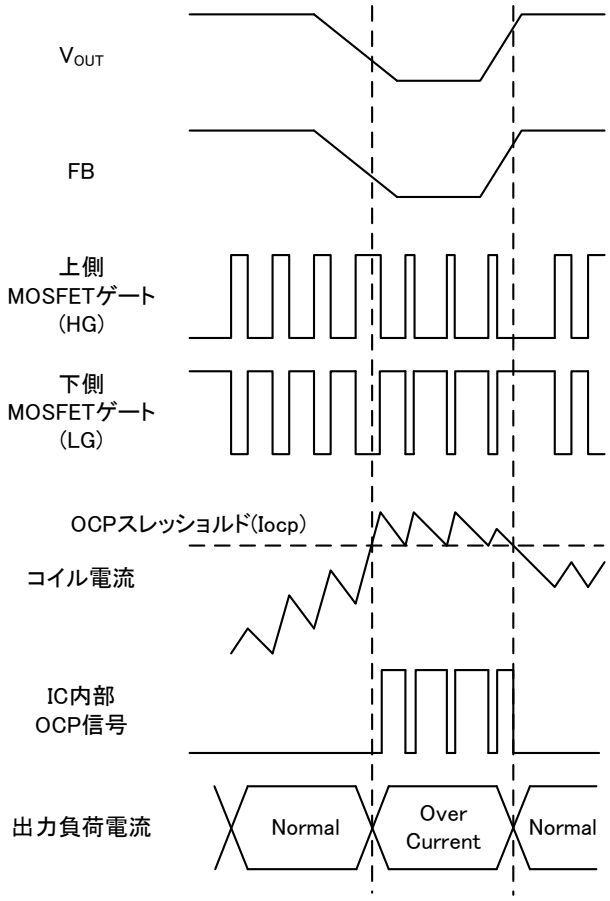


Figure 21. 過電流保護機能タイミングチャート

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

2-2 低電圧誤動作防止(UVLO)

低電圧誤動作防止回路は VREG 端子電圧をモニタします。
VREG 端子電圧が 3.5V (Typ)以下の時、スタンバイ状態になります。
VREG 端子電圧が 3.8V (Typ)以上の時、起動動作になります。

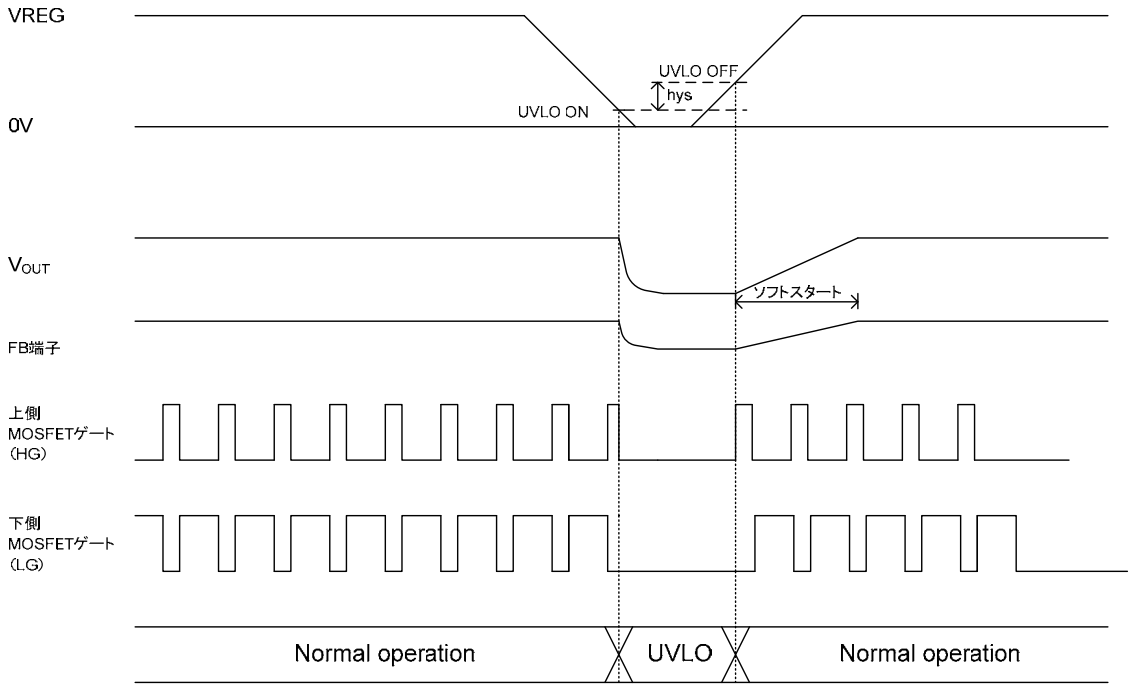


Figure 22. UVLO タイミングチャート

※起動時の負荷について
本 IC の起動時は、各出力は軽負荷の状態にしてください。
起動時に生じる電源ラインノイズや動作電流によって生じる電圧ドロップをUVLOのヒステリシス幅以下に抑えてください。ヒステリシス幅以上のノイズが入力された場合、誤動作を起こす可能性があります。

2-3 サーマルシャットダウン機能

チップ温度が Tj=175°C 超えると DC/DC コンバータの出力を停止します。熱遮断回路は、あくまでも Tjmax=150°C 超えた異常状態下での熱的暴走から IC を遮断する事を目的とした回路であり、セットの保護及び保障を目的とはしておりません。よって、この回路の機能を利用したセットの保護設計はしないでください。
この機能によって出力はラッチせず、過熱状態でなくなれば、自己復帰します。

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

●応用回路例

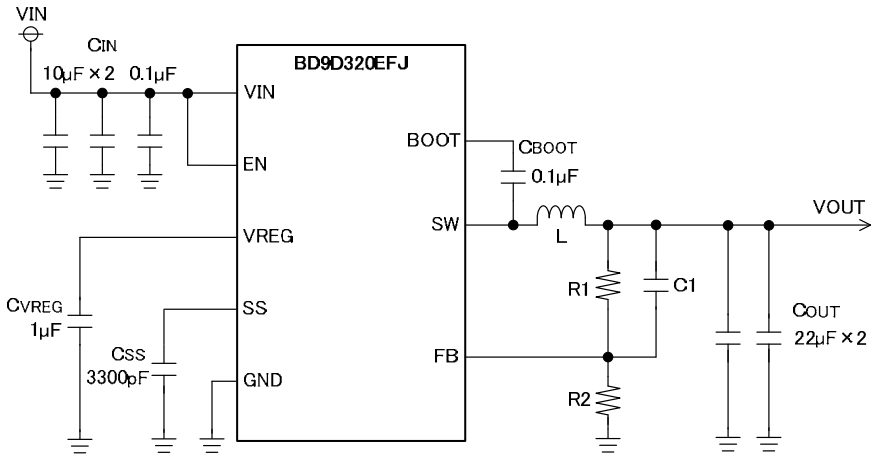


Figure 23. アプリケーション回路

Table 1. 出力電圧設定による推奨回路定数

VOUT [V]	R1 [kΩ]	R2 [kΩ]	C1 [pF]	L [μH] (Note 7)
1.0	6.8	22	- (Note 6)	1.5
1.05	8.2	22	- (Note 6)	1.5
1.2	12+0.51	22	- (Note 6)	1.5
1.8	30	22	- (Note 6)	2.2
3.3	68+5.1	22	- (Note 6)	2.2
5.0	120+1.8	22	- (Note 6)	3.3
7.0	180	22	- (Note 6)	3.3

(Note 6) C1 はフィードフォワードコンデンサです。通常 C1 を接続しなくても動作に問題ありません。
R1 と並列に 5pF ~ 100pF 程度のセラミックコンデンサを接続することにより、追加の位相ブーストを実現でき、位相マージンが改善されます。

(Note 7) 推奨コイル ・ALPS GLMC シリーズ
・TDK SPM6530 シリーズ

●アプリケーション部品選定方法

(1) 出力 LC フィルタ定数

DC/DC コンバータでは、負荷に連続的な電流を供給するために、出力電圧の平滑化用の LC フィルタが必要です。インダクタンス値の大きなコイルを選択すると、コイルに流れるリップル電流ΔI_Lが小さくなり、出力電圧に発生するリップル電圧が小さくなりますが、過渡負荷応答特性は遅くなります。インダクタンス値の小さなコイルを選択すると、過渡応答特性は速くなりますが、コイルのリップル電流が大きくなり、出力電圧におけるリップル電圧が大きくなるというトレードオフの関係になります。各出力電圧設定におけるインダクタンス推奨値を Table 1 に示します。

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

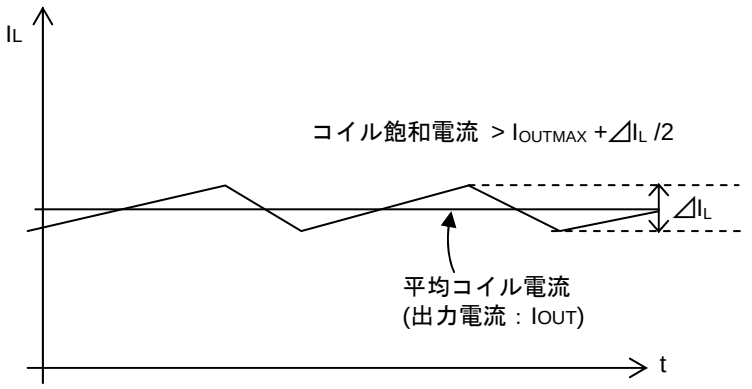


Figure 24. インダクタに流れる電流波形

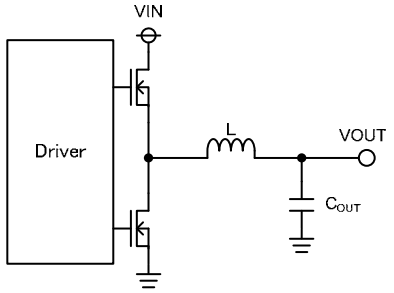


Figure 25. 出力 LC フィルタ回路

コイルリップル電流 ⊿IL は次式で計算されます。

$$\Delta I_L = V_{OUT} \times (V_{IN} - V_{OUT}) \times \frac{1}{V_{IN} \times F_{OSC} \times L} \qquad [A]$$

ここで VIN = 12 V、VOUT = 1.8 V、L = 2.2µH、スイッチング周波数 FOSC = 700 kHz で計算すると⊿IL =1.0A となります。
また、使用するコイルの飽和電流は、最大出力電流 (IOUTMAX) にコイルリップル電流ΔIL の 1 / 2 (ΔIL / 2) を足し合わせた電流よりも大きいものを選択してください。

出力コンデンサ COUT は、出力リップル電圧特性に影響を与えます。必要とされるリップル電圧特性を満たせるように出力コンデンサ COUT を選定してください。

出力リップル電圧は次式で表されます。

$$\Delta V_{RPL} = \Delta I_L \times (R_{ESR} + \frac{1}{8 \times C_{OUT} \times F_{OSC}}) \qquad [V]$$

ここで RESR は出力コンデンサの等価直列抵抗。

※コンデンサの定格は出力電圧に対して十分なマージンをもって選定してください。
ESR は小さい方が出力リップル電圧を小さくすることができます。
22µF ~ 100µF 程度のセラミックコンデンサを推奨します。

※出力コンデンサ COUT の値を選定する際は、COUT 以外に VOUT に接続されるコンデンサ CLOAD に注意してください。
このとき、下式の条件を満たすように、CLOAD およびソフトスタート時間 TSS ((3)ソフトスタート設定を参照)を設定してください。

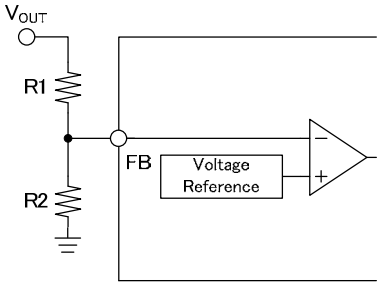
$$C_{OUT} + C_{LOAD} \leq \frac{(I_{OCP} - I_{OUT}) \times T_{SS}}{V_{OUT}} \qquad [\mu F]$$

ここで IOCP は過電流保護設定電流値。

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

(2) 出力電圧設定

フィードバック抵抗比によって出力電圧値を設定できます。



$$V_{OUT} = \frac{R_1 + R_2}{R_2} \times 0.765 \qquad [V]$$

全負荷領域で安定して動作する入出力条件は下式で
表されます。下式を満たす入出力条件にてご使用ください。

$$0.07 \leq \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} \leq 0.65$$

Figure 26. フィードバック抵抗回路

(3) ソフトスタート設定

EN 端子を High にすると、ソフトスタート機能が働き、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りますので、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。立ち上がり時間は SS 端子に接続するコンデンサの定数に依存します。

$$T_d = (C_{SS} \times V_{TH}) / I_{SS}$$

$$T_{SS} = (C_{SS} \times V_{FB} \times 1.15) / I_{SS}$$

Td : ソフトスタート遅延時間
Tss : ソフトスタート時間
Css : ソフトスタート時間端子接続コンデンサ
V_{FB} : FB 端子電圧 (0.765V Typ)
V_{TH} : 内部 MOS スレッショルド電圧 (0.7V Typ)
Iss : ソフトスタート端子ソース電流 (2.0µA Typ)

ここで Css = 3300pF とすると

Td= (3300 pF x 0.7 V) / 2.0 µA
= 1.16 msec

Tss= (3300 pF x 0.765 V x 1.15) / 2.0 µA
= 1.45 msec

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

●**PCB レイアウト設計について**

降圧 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、上側の 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 へと帰ります。2 つ目のループは、下側の FET が ON している時に流れるループで、下側の FET 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 から下側の FET の GND へと帰ります。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、出力キャパシタは GND プレーンに直接接続することを推奨します。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・効率特性すべてに大きな影響を与えます。

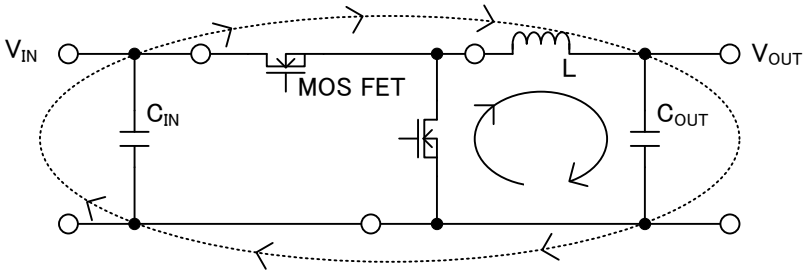
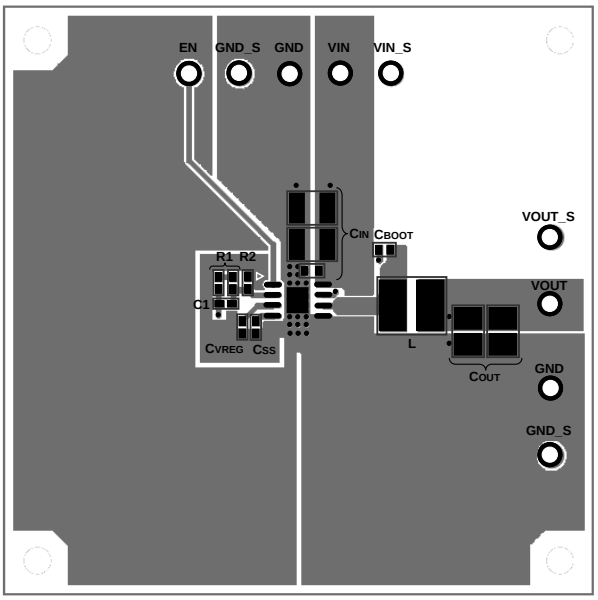


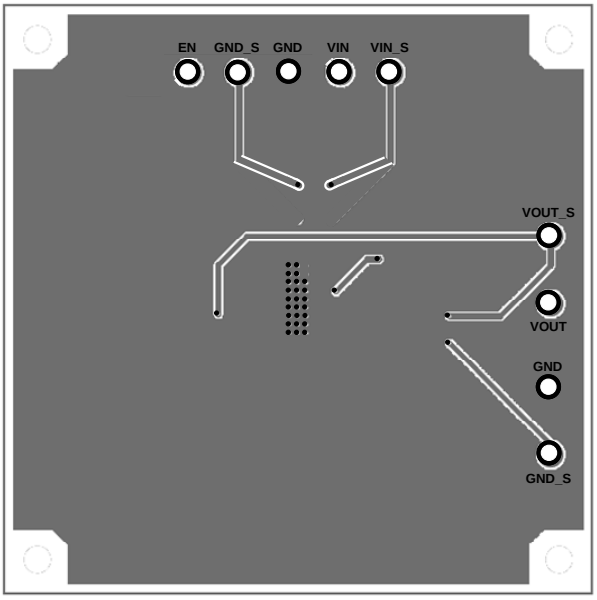
Figure 27. 降圧コンバータの電流ループ

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。

・入力キャパシタは、IC の VIN 端子に可能な限り近く IC と同じ面に配置してください。
・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 ノードの銅箔プレーンを配置してください。
・SW 等のスイッチングノードは、他ノードへの AC 結合によるノイズの影響が懸念されるため、コイルに可能な限り太く短くトレースしてください。
・FB および SS につながるラインは、SW のノードとは可能な限り離してください。
・出力キャパシタは入力から高調波ノイズの影響を避けるため、入力コンデンサから離して配置して下さい。



TOP Layer



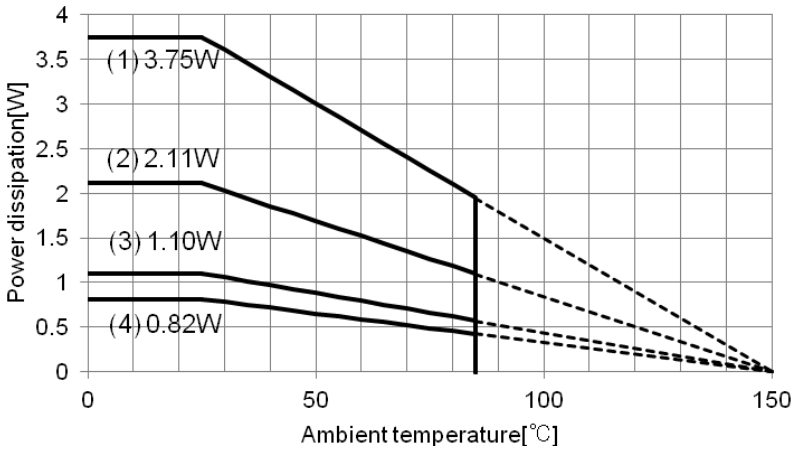
Bottom Layer

Figure 28. PCB レイアウト例

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

●熱損失について

許容損失カーブに入る事を十分考慮の上、基板パターン、周辺回路の設計が必要です。



HTSOP - J8 Package

70 × 70 × 1.6 mm ガラエポ基板実装時

(1) 四層基板 (銅箔面積 70 mm × 70 mm)

(2) 二層基板 (銅箔面積 70 mm × 70 mm)

(3) 二層基板 (銅箔面積 15 mm × 15 mm)

(4) 一層基板 (銅箔面積 0 mm× 0 mm)

Figure 29. 熱軽減特性 (HTSOP-J8)

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

●入出力等価回路図

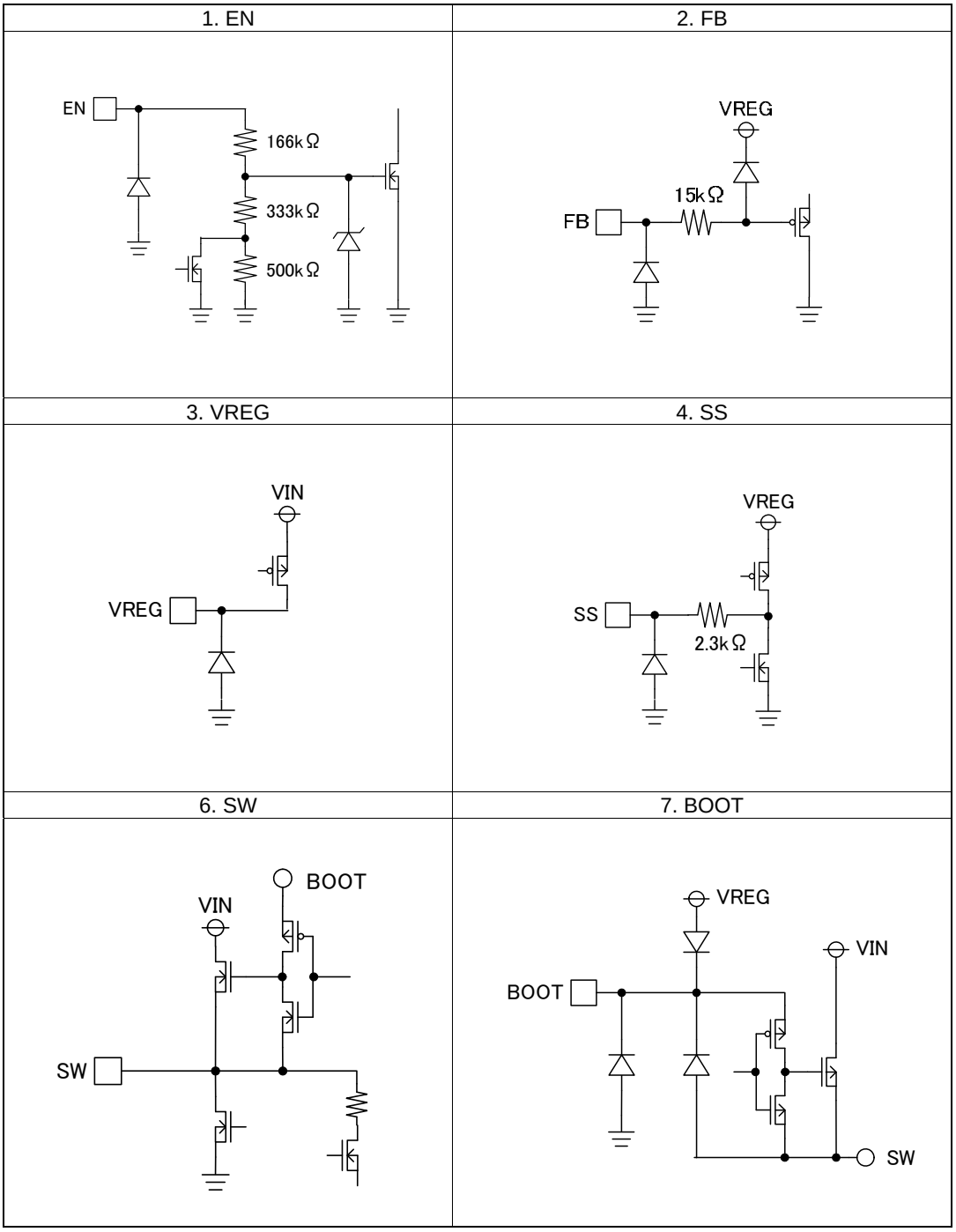


Figure 30. 入出力等価回路図

© 2013 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 4 層ガラスエポキシ基板実装時の値であり、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。推奨動作範囲内であっても電圧、温度特性を示します。

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。

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

●使用上の注意 — 続き

11. 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、

〇抵抗では、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。

〇また、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。

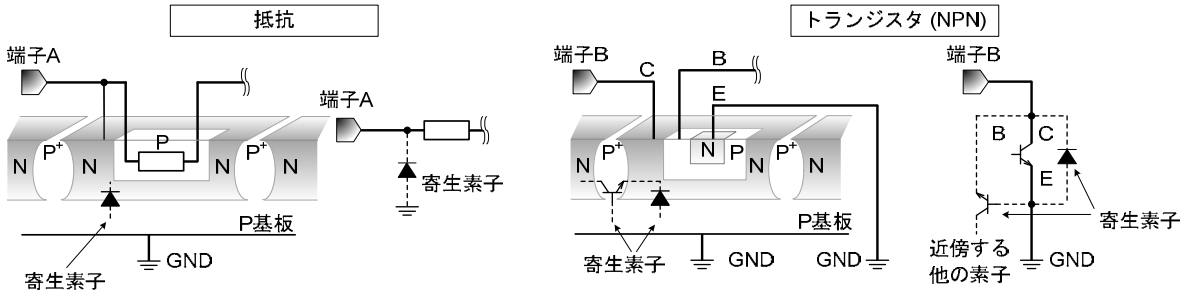


Figure 31. モノリシック IC 構造例

12. 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。

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。

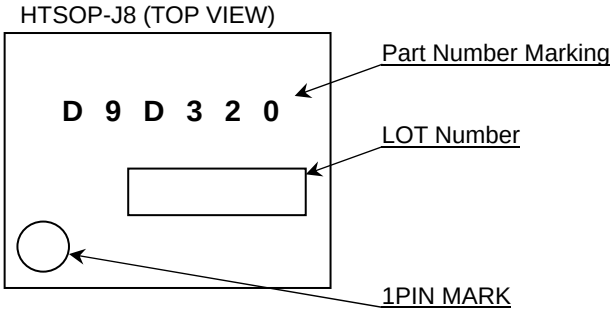
14. 過電流保護回路について

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。

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

●発注形名情報

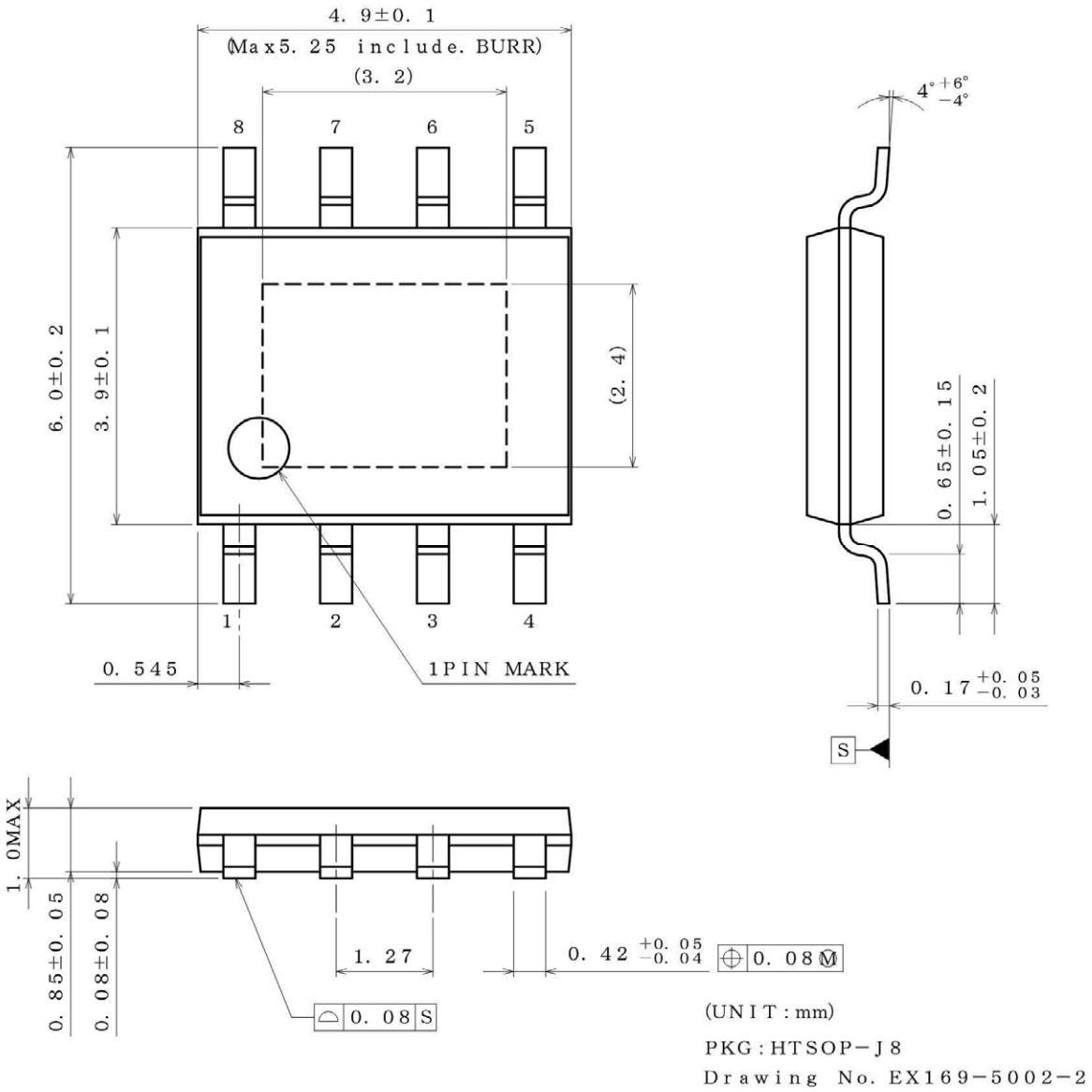
●標印図



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

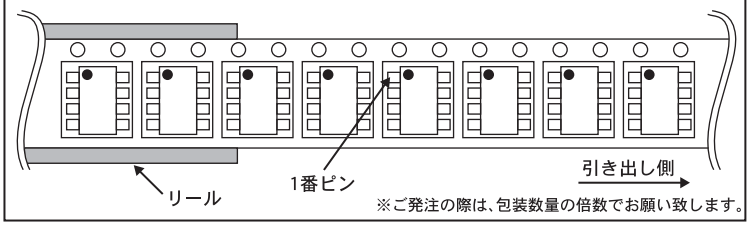
●外形寸法図と包装・フォーミング仕様

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。

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

●改訂履歴

日付	Revision	変更内容
2013.08.07	001	新規作成

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

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。従いまして、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)、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
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、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。

© 2014 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。

© 2014 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.