

SI-8001FFE

2009年12月

◆概要

SI-8001FFE は、発振周波数を 300kHz にすることで、チョークコイルの小型化が可能になり、また、TO-220F-5L を採用により、高効率なハイパワーな電源を実現します。SI-8001FFE は、スイッチングレギュレータに必要な機能と過電流および過熱に対する保護機能を持ったレギュレータです。外付けはわずか4点で、調整なしに高効率なスイッチングレギュレータが実現できます。TO-220F-5L パッケージで出力電流 3.5A を供給します。

◆パッケージ

パッケージ名：TO-220F-5L



- ピン間隔：1.7mm
- ボディーサイズ：10×16.9×4.2mm

◆アプリケーション

- DVD レコーダー、FPD TV
- プリンター等の OA 機器
- オンボードローカル電源

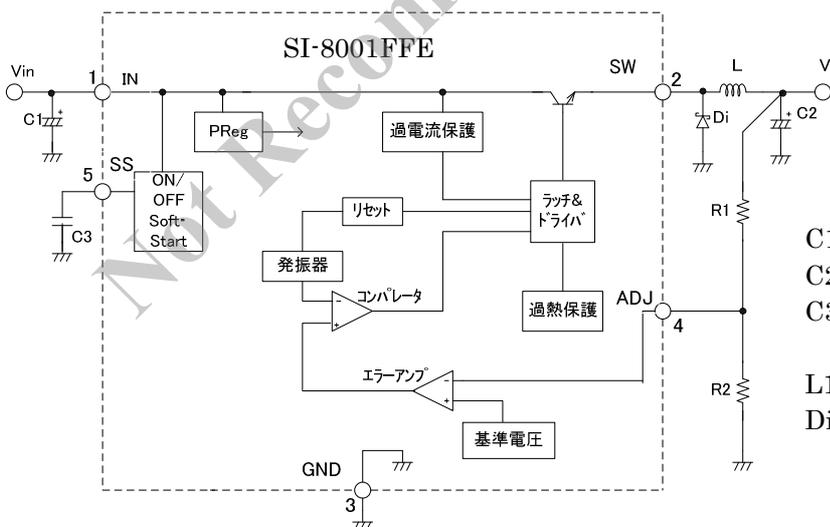
◆特長

- 高効率 83% (VIN=15V, Io=2A)
- 外付け部品4点で構成。
(ソフトスタート時 C3 追加)
- 発振回路内蔵(発振周波数 300kHz(TYP))
- 垂下型過電流保護回路及び過熱保護回路を内蔵
- ソフトスタート機能を内蔵
(ON/OFF 機能としても可能。Low 時は出力オフ)
- オフ時低消費電流

◆主要スペック

	SI-8001FFE
入力電圧	43V
出力電流	0~3.5A
出力電圧	0.8V (基準電圧)
効率 (TYP)	83% (5V 出力時)

代表回路例



- C1 : 470 μ F
- C2 : 680 μ F
- C3 : 0.1 μ F
(ソフトスタート機能使用時のみ)
- L1 : 47 μ H
- Di : RK-46(サンケン製)

SI-8001FFE

2009年12月

1 適用範囲

この規格は、降圧スイッチングレギュレータ IC SI-8001FFE について適用する。

2 概要

種別	半導体集積回路(モノリシック IC)
構造	樹脂封止型(トランスファーモールド)
主用途	<ul style="list-style-type: none"> ・ 直流安定化電源装置 ・ OA 機器 ・ スイッチングレギュレータ 2 次側出力電圧安定化 ・ テレコムオンボードローカル電源 ・ オンボードローカル電源

3 絶対最大定格

絶対最大定格

項目	記号	規格	単位	条件
入力電圧	VIN	43	V	
無限大放熱時許容損失	Pd1-1	22.7	W	但し過熱保護により制限
	Pd1-2	18.2	W	Tj=125 °C
放熱板未使用時許容損失	Pd2-1	2.15	W	但し過熱保護により制限
	Pd2-2	1.72	W	Tj=125 °C
接合温度	Tj	+150max	°C	この製品は過熱保護回路を内蔵しており、接合部温度が 130°C 以上になると、動作することがあります。 動作時のジャンクション温度としては 125°C 以下での設計を推奨いたします。
保存温度	Tstg	-40~150	°C	
熱抵抗(接合-ケース間)	θj-c	5.5	°C/W	
熱抵抗(接合-周囲間)	θj-a	58	°C/W	

SI-8001FFE

2009年12月

推奨動作条件

項目	記号	規格		単位	条件
		MIN	MAX		
入力電圧範囲	V _{IN}	*1 V _o +3	40	V	
出力電圧範囲	V _o	0.8~24		V	
出力電流範囲	I _o	0~3.5		A	*2 V _{IN} ≥ V _o +3V
動作時接合温度範囲	T _{jop}	-30~125		°C	
動作温度範囲	T _{op}	-30~85		°C	*2

*1 入力電圧範囲の最小値は、4.5V もしくは V_o+3 V のどちらか大きい値とする。

*2 但し、熱減定格(4-4 項参照)以内で使用する必要があります。

4. 電気的特性

4-1 電気的特性 (T_a=25°C、V_o=5V 設定時 R₁=4.2kΩ、R₂=0.8kΩ)

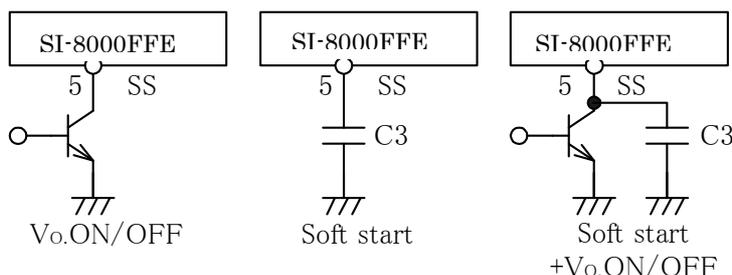
項目	記号	規格値			単位	測定条件
		MIN	TYP	MAX		
設定基準電圧	V _{ADJ}	0.784	0.800	0.816	V	V _{IN} =15V, I _o =0.2A
基準電圧温度係数	ΔV _{ADJ} /ΔT		±0.1		mV/°C	V _{IN} =15V I _o =0.2A, T _c =0~100°C
効率 *3	η		83		%	V _{IN} =15V, I _o =2A
動作周波数	f _o	270	300	330	kHz	V _{IN} =15V, I _o =2A
ラインレギュレーション	V _{Line}			80	mV	V _{IN} =10~30V, I _o =2A
ロードレギュレーション	V _{Load}			50	mV	V _{IN} =15V, I _o =0.2~3.5A
過電流保護開始電流	I _s	3.6			A	V _{IN} =15V
オンオフ端子 *4 ON/OFF	Low レベル電圧	V _{SSL}		0.5	V	
	Low 時流出電流	I _{SSL}	6	30	μA	V _{IN} =15V, V _{SS} =0V
静止時回路電流 1	I _q		6		mA	V _{IN} =15V, I _o =0A
静止時回路電流 2	I _{q(off)}		200	600	μA	V _{IN} =15V V _{SS} =0V

*3 効率は次式により算出されます。

$$\eta (\%) = \frac{V_o \cdot I_o}{V_{IN} \cdot I_{IN}} \times 100$$

*4 5番端子は、SS 端子で、コンデンサーを接続することによりソフトスタートさせることが出来ます。また、SS 端子を用い、出力を ON/OFF することが可能です。

SS 端子電圧を V_{SSL} 以下にすることで出力は停止します。SS 端子の電位切り替えは、トランジスタのオープンコレクタ駆動等で行うことが出来ます。尚、ソフトスタートと、ON/OFF を併用した場合、ON/OFF 用トランジスタには C 3 のディスチャージ電流が流れるため、C 3 の容量が大きい場合は、電流制限等の保護を行って下さい。また、SS 端子は IC 内部電源にプルアップ(3.7V_{ty})されていますので、外部からの電圧印加は出来ません。未使用の場合は、オープンとして下さい。

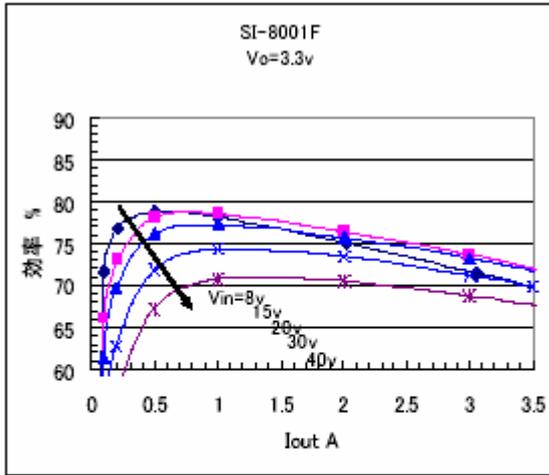


SI-8001FFE

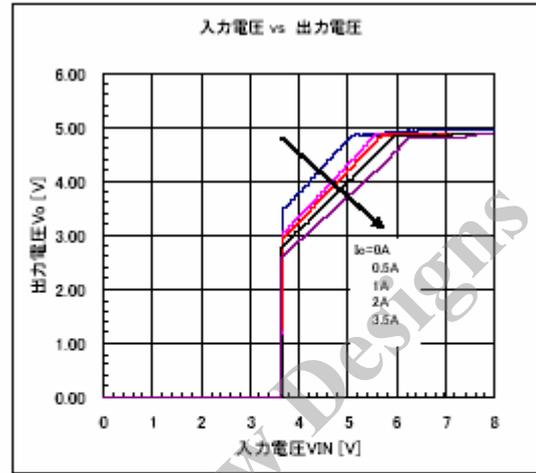
2009年12月

4-2 代表特性例(1) (特記無き場合 Ta=25°C、Vo=5V 設定時 R1=4.2kΩ,R2=0.8kΩ)

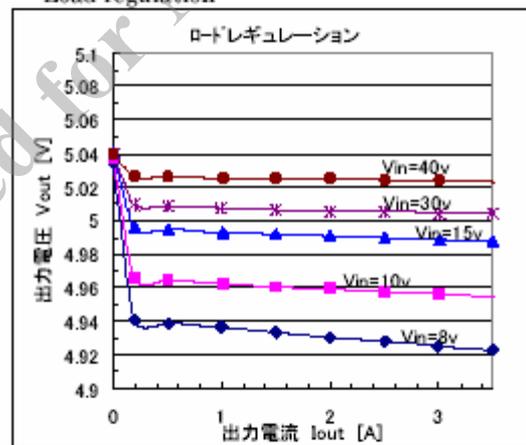
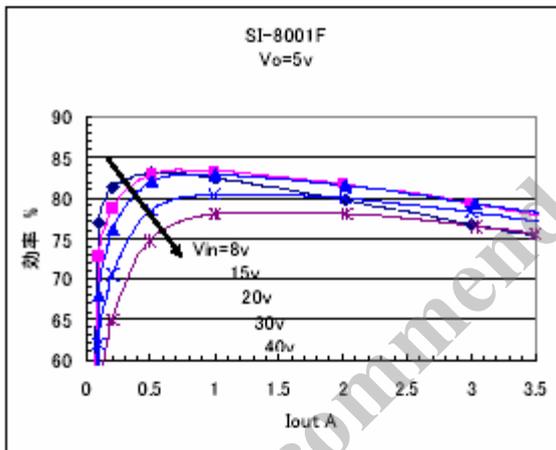
(1) 効率
Efficiency



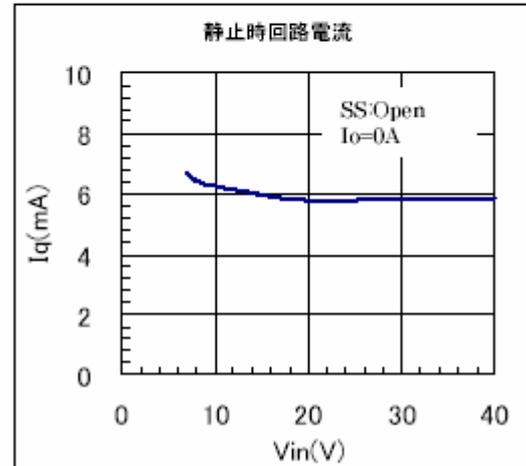
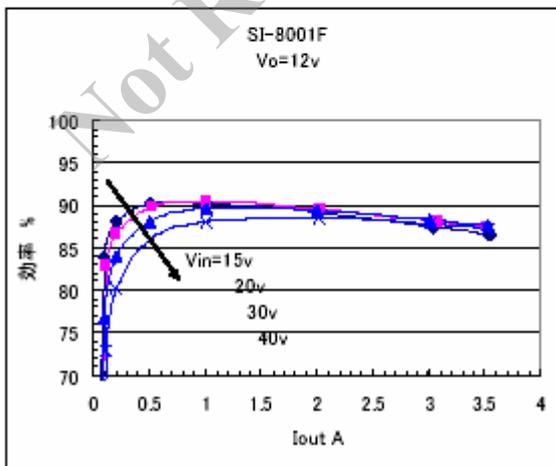
(2) 立ち上がり特性
Low voltage behavior



(3) ロードレギュレーション
Load regulation



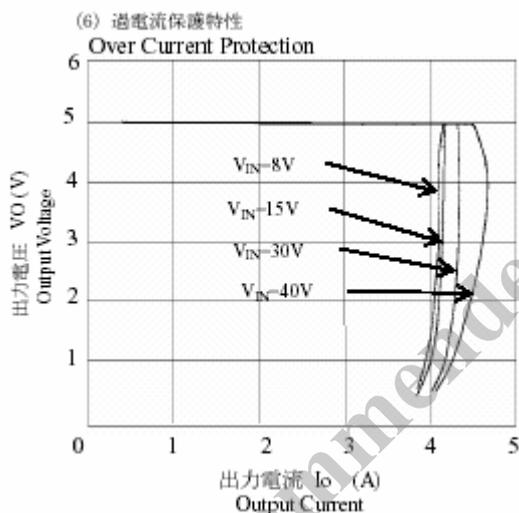
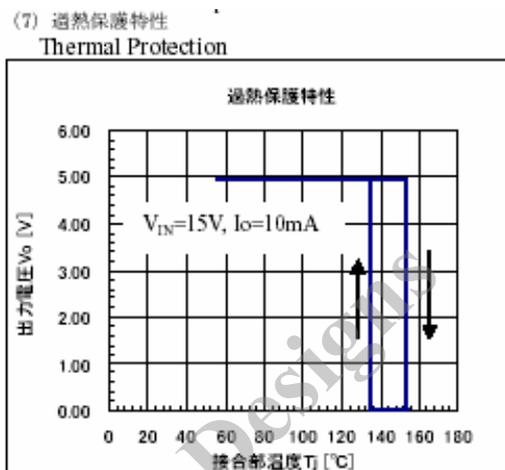
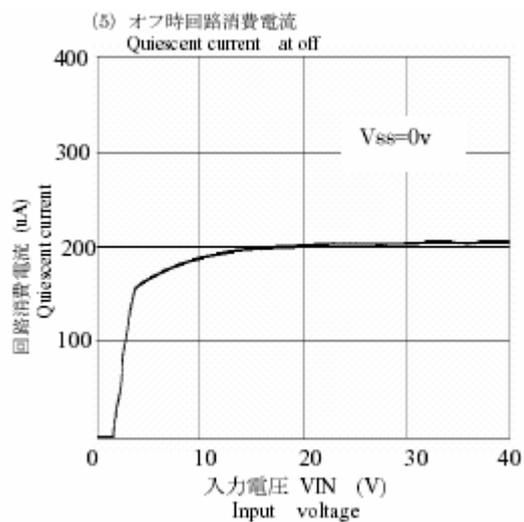
(4) 回路消費電流
Quiescent current



SI-8001FFE

2009年12月

4-3 代表特性例(2)

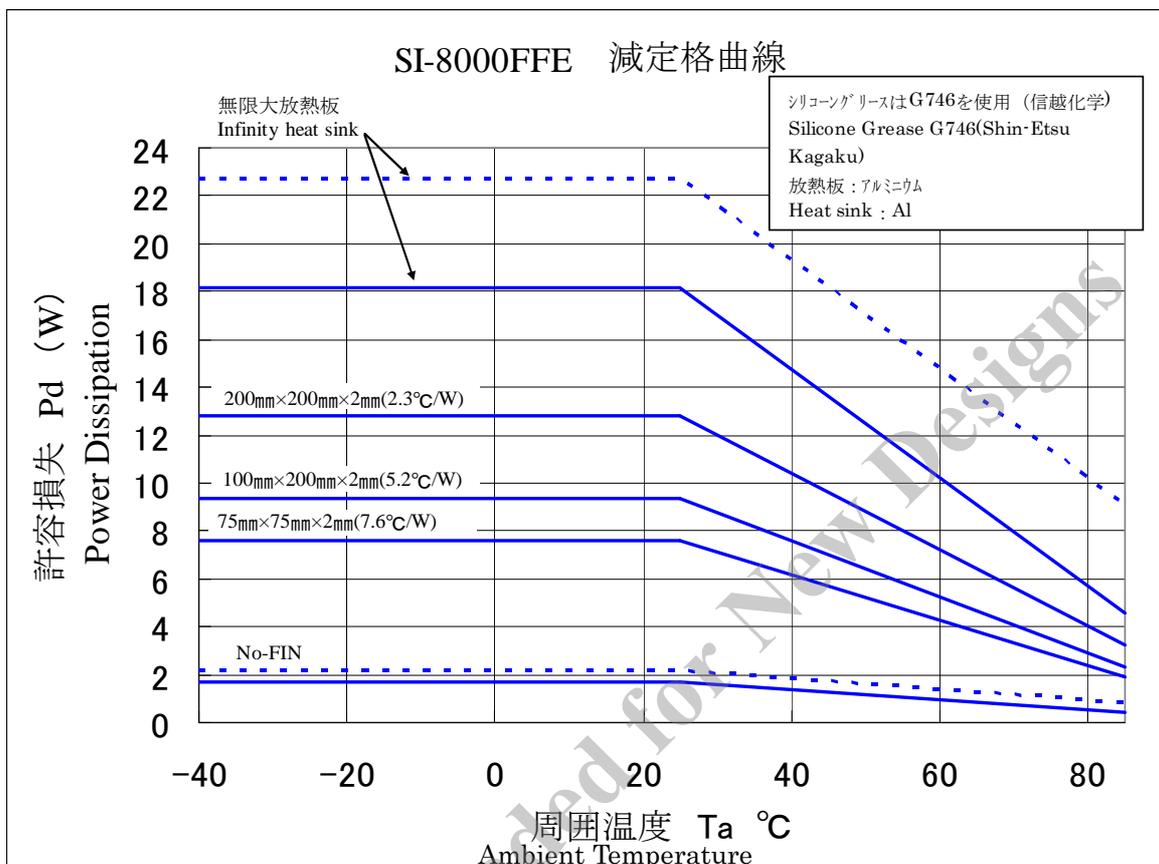


Not Recommended for New Designs

SI-8001FFE

2009 年 12 月

4-4 熱減定格



$$P_D = V_o \cdot I_o \left(\frac{100}{\eta_x} - 1 \right) - V_F \cdot I_o \left(1 - \frac{V_o}{V_{IN}} \right)$$

V_o : 出力電圧 V_{IN} : 入力電圧 I_o : 出力電流 η_x : 効率 (%)
 V_F : Di 順方向電圧 (RK46...0.5V at $I_o=3.5A$)

注 1 : 効率は、入力電圧、出力電流によって変化する為、4-2 項の効率曲線より求め、パーセント表示のまま代入する。

注 2 : ダイオード熱設計は別途行う必要があります。

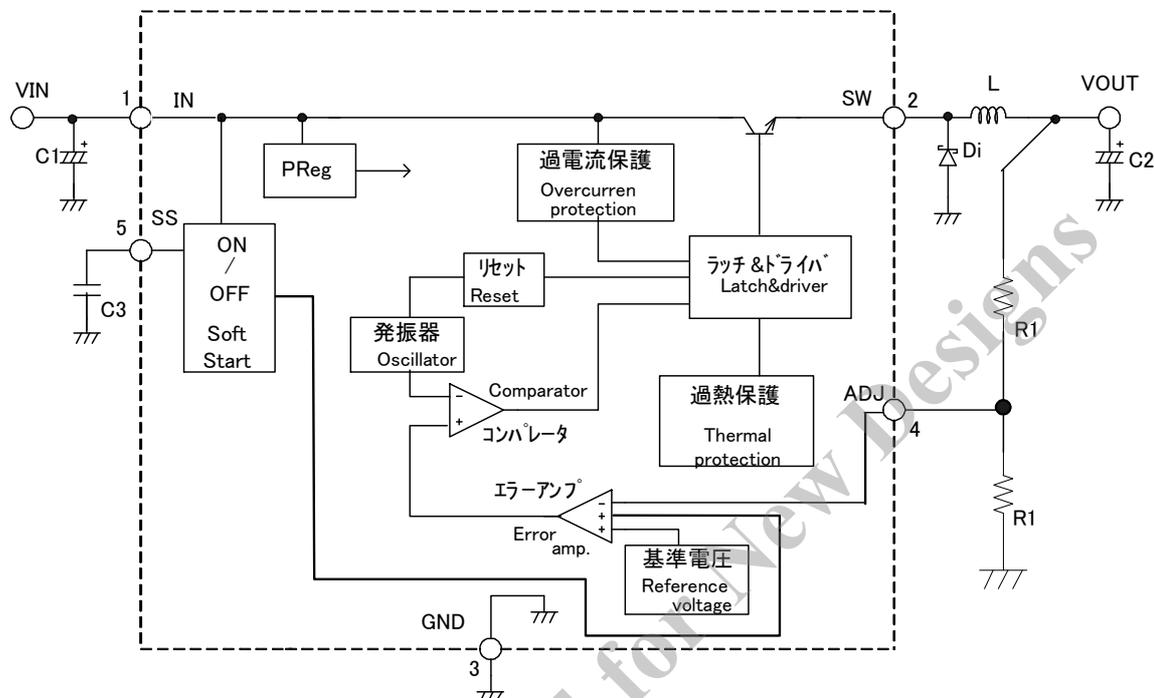
——— $T_{jmax}=125^\circ C$
 - - - - $T_{jmax}=150^\circ C$

この製品は過熱保護回路を内蔵しており、接合部温度が $130^\circ C$ 以上になると、動作することがあります。

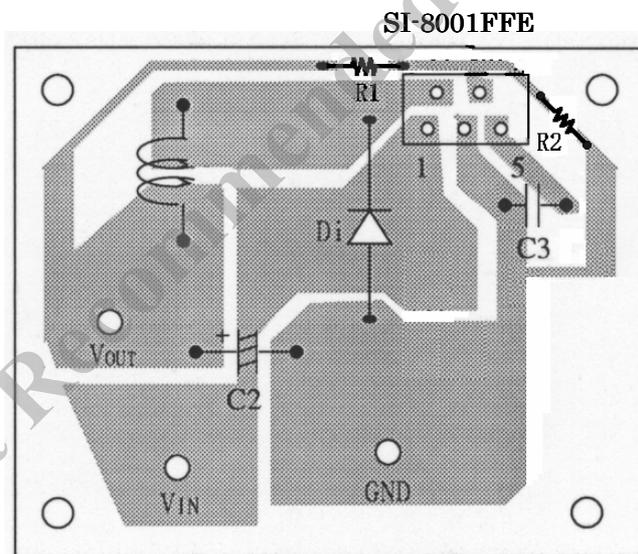
SI-8001FFE

2009年12月

5ブロックダイアグラム (ピン配置)



推奨パターン



(top view ・シルク印刷面)
(top view ・ silk printing side)

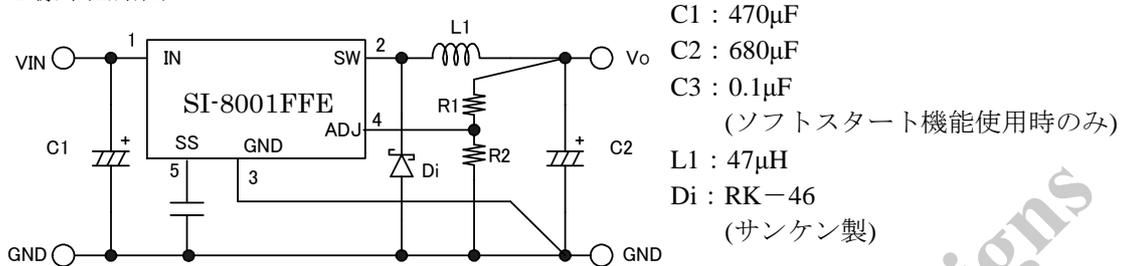
*最適な動作条件とするためには、GNDラインは3番端子を中心にした1点GND配線とし、各部品を最短で配置することが必要です。

SI-8001FFE

2009年12月

6 応用回路例

6-1 標準回路図

ダイオード D_i

- D_i には、必ずショットキーバリアダイオードを使用して下さい。
ファーストリカバリダイオードを使用した場合、リカバリおよびオン電圧による逆電圧印加により IC を破壊する恐れがあります。

チョークコイル L_1

- チョークコイルの巻き線抵抗が大きい場合、効率が低下し規格の値に達しない場合があります。
- 過電流保護開始電流が 4.2A 程度のため、過負荷・負荷短絡時の磁気飽和によるチョークコイルの発熱に注意願います。

コンデンサー C_1, C_2, C_3

- C_1, C_2 には大きなリップル電流が流れますので、スイッチング電源用高周波低インピーダンス品をご使用下さい。特に C_2 のインピーダンスが高い場合、低温時にスイッチング波形に異常を起こすことがあります。又、 C_2 に OS コン、タンタルコンデンサー等直流等価抵抗 (ESR) が極端に小さいコンデンサーを使用した場合、異常発振となる可能性があるため使用しないで下さい。
- C_3 はソフトスタート用コンデンサーです。ソフトスタート機能を使用しない場合は 5 番端子をオープンとして下さい。IC 内部でプルアップ済みです。

抵抗 R_1, R_2

- R_1, R_2 は出力電圧を設定する為の抵抗です。 I_{ADJ} が 1mA 程度となるよう設定して下さい。又、 R_1, R_2 の値を求める式は以下ようになります。
- $V_o=0.8V$ に設定する際も、安定動作の為 R_2 は接続ください。
- 出力電圧は入力電圧に対して 8% 以上になる様に設定する事を推奨します。

$$R_1 = \frac{(V_{OUT} - V_{ADJ})}{I_{ADJ}} = \frac{(V_{OUT} - 0.8)}{1 \times 10^{-3}} (\Omega), \quad R_2 = \frac{V_{ADJ}}{I_{ADJ}} = \frac{0.8}{1 \times 10^{-3}} \doteq 0.8k(\Omega)$$

©最適な動作環境とするためには、各部品を最短で配置することが必要です。

SI-8001FFE

2009年12月

7 外形

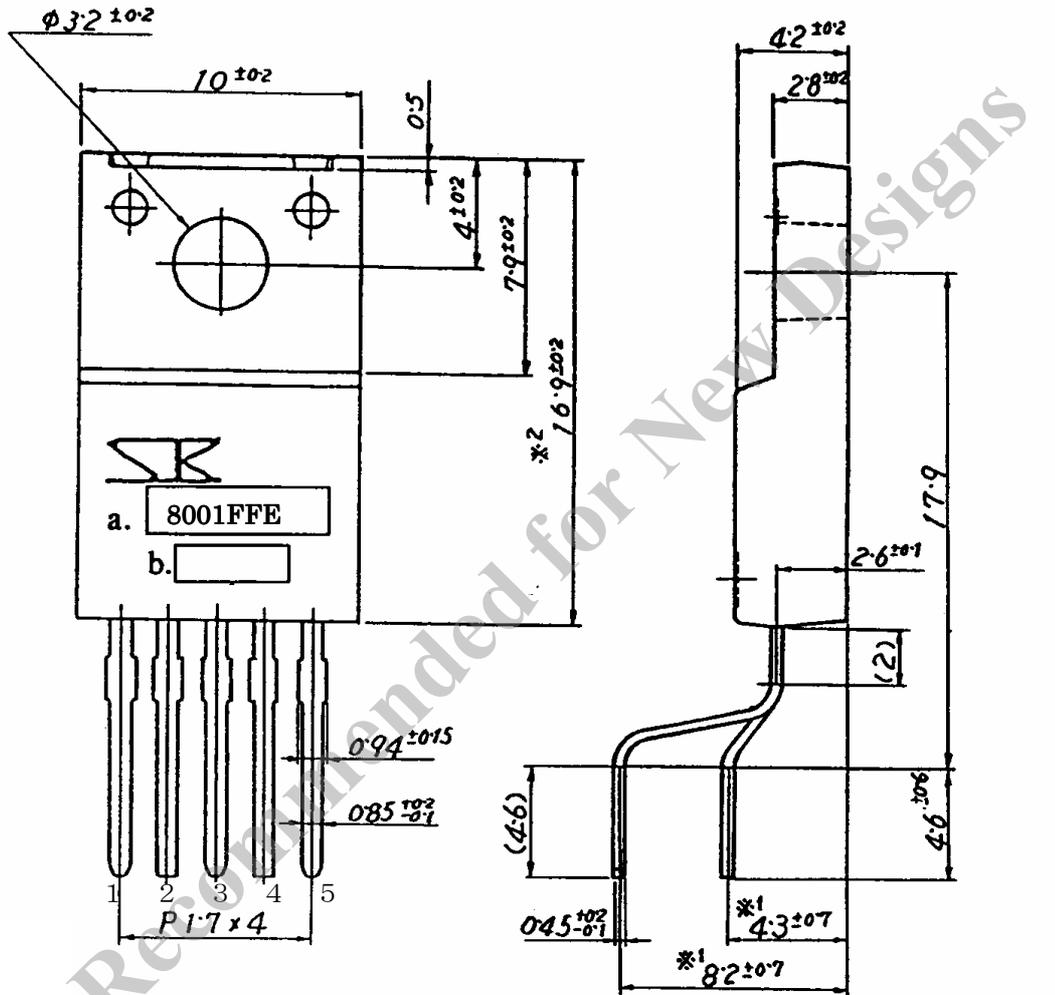
7-1 外形、寸法 (リード・フォーミング No.LF1113)

外形寸法図 LF1113

Outline drawing of lead forming No.1113

単位 : mm

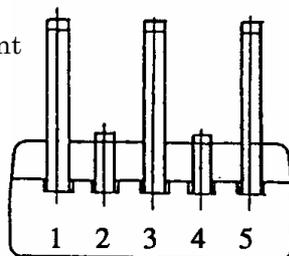
Dimensions in mm



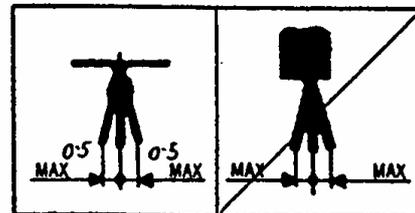
● 端子配列

Pin assignment

- 1 : IN
- 2 : SW
- 3 : GND
- 4 : ADJ
- 5 : SS



- a. 品名標示
Type Number
- b. ロット番号
Lot Number
- 第1文字
1st letter
- 第2文字
2nd letter



西暦年号下一桁
The last digit of year

月
Month

1~9月 : アラビア数字
10月 : O
11月 : N
12月 : D

(1 to 9 for Jan. to Sept.,
O for Oct. N for Nov. D for Dec.)

第3,4文字 製造日
3rd & 4th letter Day

01~31 アラビア数字
Arabic Numerical

- <注> ※2印寸法はゲートバリを含まず
The dimensions don't include the gate burr.
- <注> ※1印寸法はリード先端部の寸法を示す。
Shows the dimensions measured at the top of lead.

SI-8001FFE

2009年12月

7-2 外観

本体は、汚れ、傷、亀裂等なく綺麗であること。

7-3 標示

標示は本体に、品名及びロット番号を明瞭、かつ容易に消えぬようレーザーで捺印すること。

7-4 製品重量

2.3 g (typical)

7-5 放熱板に取り付ける時の注意点

- ねじ穴部がバーリング加工された放熱板に取り付けるなど、フィンねじ穴周辺部の平坦度が取れない場合、推奨トルク以下でも樹脂にクラックを発生することがありますのでご注意ください。また、半導体デバイスを取り付ける面の平坦度は 0.05mm 以下としてください。
- ネジは適切な頭径のなべネジとし、製品本体に当たらない物を選定してください。皿小ネジ等は製品にストレスを加えるので使用しないでください。タッピングネジは、2カ所以上で締め付けるパッケージにはお奨めできません。
- 推奨締め付けトルク
0.588~0.686N・m (6~7kgf・cm)
- 締め付けの際に、締め付け工具などのドライバや、治具やネジがパッケージに当たりますと、パッケージにクラックが入るだけでなく、ストレスが内部に加わり、素子の寿命を早め、破壊、不良の原因となりますので十分注意してください。また、エアドライバでのねじ締めはストップ時の衝撃が大きくなり、推奨トルク以下でも樹脂にクラックを発生することがありますので、電動ドライバの使用をお奨めします。

特にデバイスを2カ所以上で締め付ける場合は、全ての取り付け部を、軽く予備締めした後に規定のトルク値で締め付けてください。エアドライバを使用する際はトルク管理に十分注意してください。タッピングネジの場合は下穴の状態、作業状況により垂直にネジが入らず斜めに入ることが有り半導体デバイスに異常なストレスを加え、故障の原因となることがありますので注意してください。

8 使用上の注意

8-1 並列運転について

電流を増すための並列運転は出来ません。

8-2 過熱保護特性について

SI-8000FFE シリーズは過熱保護回路を内蔵しておりますが、これは瞬時短絡等の発熱に対し、ICを保護する回路であり、長時間短絡等、発熱が継続状態での信頼性を含めた動作を保証するものではありません。

SI-8001FFE

2009年12月

8-3 放熱特性と信頼性

一般に IC の信頼性は、その動作時の温度によって大きく左右されます。放熱には細心の注意を払い、放熱器の設計には充分余裕を設けて下さい。また、その放熱器を SI-8000FFE に取り付け際には、必ずシリコングリスを塗布してしっかりと締付けて下さい。シリコングリスには、当社推奨のものをご使用下さい。

G746 信越化学工業(株) SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD.
SC102 東レ・ダウコーニング(株) DOW CORNING TORAY CO.,LTD.
YG6260 モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン合同会社

8-4 その他

- 本資料に記載されている内容は、改良などにより予告なく変更することがあります。ご使用の際には、最新の情報であることをご確認ください。
- 本資料に記載されている動作例及び回路例は、使用上の参考として示したもので、これらに起因する当社もしくは第三者の工業所有権、知的所有権、その他の権利の侵害問題について当社は一切責任を負いません。
- 本資料に記載されている製品をご使用の場合は、これらの製品と目的物との組み合わせについて使用者の責任に於いて検討・判断を行ってください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体製品では、ある確率での欠陥、故障の発生は避けられません。部品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害等を発生させないよう、使用者の責任に於いて、装置やシステム上で十分な安全設計および確認を行ってください。
- 本資料に記載されている製品は、一般電子機器（家電製品、事務機器、通信端末機器、計測機器など）に使用されることを意図しております。ご使用の場合は、納入仕様書の締結をお願いします。高い信頼性が要求される装置（輸送機器とその制御装置、交通信号制御装置、防災・防犯装置、各種安全装置など）への使用をご検討の際には、必ず当社販売窓口へご相談及び納入仕様書の締結をお願いします。
極めて高い信頼性が要求される装置（航空宇宙機器、原子力制御、生命維持のための医療機器など）には、当社の文書による合意がない限り使用しないでください。
- 本資料に記載された製品は耐放射線設計をしておりません。
- 本資料に記載された内容を文書による当社の承諾無しに転記複製を禁じます。
- 本資料に記載されている製品(または技術)を国際的な平和及び安全の維持の妨げとなる使用目的を有する者に再提供したり、また、そのような目的に自ら使用したり第三者に使用させたりしないようにお願いします。
尚、輸出等される場合は外為法のさだめるところに従い必要な手続きをおとりください。