

# NR885K

2014年12月2日

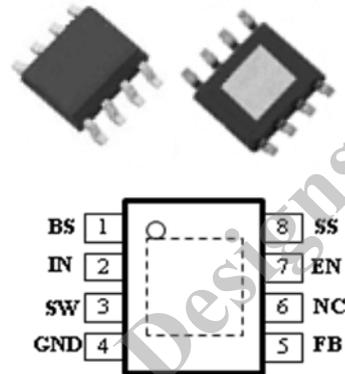
## 概要

本製品は、ハイサイド、ローサイドに Nch パワー-MOSFET を内蔵した同期整流型降圧スイッチングレギュレータ IC です。低オン抵抗の MOSFET を内蔵することにより高効率を実現しました。位相補償回路を内蔵しているため、外付けの位相補償部品は不要です。電流モード制御により、負荷変動に対して高速に応答します。機器の小型化に伴うセラミックコンデンサ出力に対応し、外付け部品が少なく基板面積を削減できます。過電流保護、低入力禁止、過熱保護の保護機能を有しています。起動時の突入電流を防ぐために、時間調整可能なソフトスタート機能も有しています。EN 端子にて外部信号による ON/OFF が可能です。裏面ヒートスラグ付きの小型薄型の面実装 HSOP8 パッケージを採用しております。

## パッケージ

### HSOP8

裏面ヒートスラグ付面実装 8 ピンパッケージ



## 特長

- 効率: 最大 95%
- セラミックコンデンサ出力対応
- 位相補償回路内蔵
- 外付けコンデンサによるソフトスタート
- 各種保護機能内蔵
  - 過電流保護(OCP)
  - 低電圧誤動作防止(UVLO)
  - 過熱保護回路(TSD)
- 出力 ON/OFF 機能

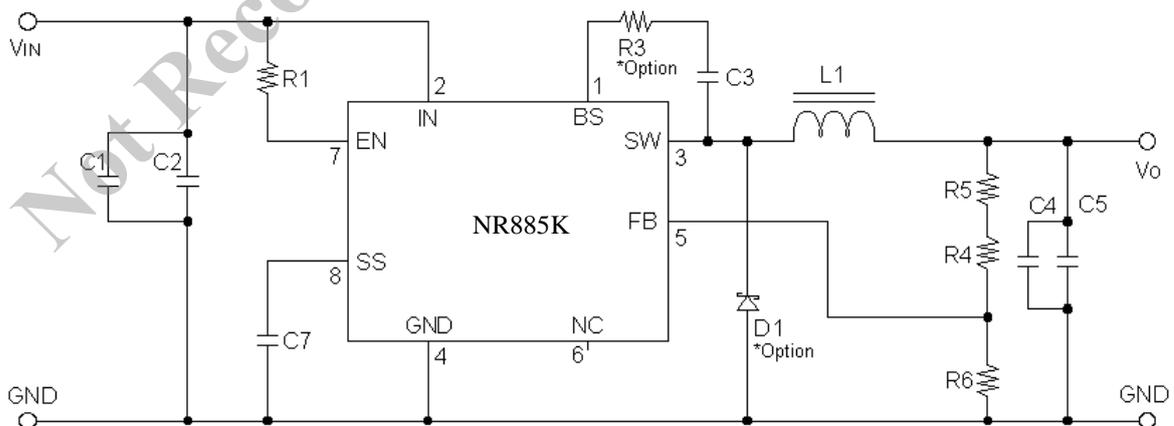
## 主要スペック

- 入力電圧 -----  $V_{IN}=4.5V\sim 18V$
- 出力電圧 -----  $V_o = 0.8V\sim 14V$
- 最大出力電流 -----  $I_o = 3A$
- 発振周波数 ----- 350kHz

## アプリケーション

- LCDTV / Blu-Ray / Set top box
- LBP、PPC
- POL

## 標準接続図



C1/C2: 10uF / 25V ×2  
 C3: 0.1uF  
 L1: 10uH  
 R3: 22Ω (Option)  
 R5: 4.3kΩ

C4/C5: 22uF / 6.3V ×2  
 C7: 0.1uF  
 R1: 100kΩ  
 R4: 8.2 kΩ  
 R6: 3.9kΩ( $V_o=3.3V$ )    D1:\*Option

## NR885K

2014年12月2日

## 絶対最大定格

項目	記号	規格	単位	条件
入力電圧	$V_{IN}$	20	V	
許容損失 *1	$P_d$	1.69	W	ガラスエポキシ基板 30×30mm (銅箔エリア 25×25mm)実装時 $T_{jmax}=125^{\circ}C$
接合温度 *2	$T_j$	-40 ~ 150	$^{\circ}C$	
保存温度	$T_{stg}$	-40 ~ 150	$^{\circ}C$	
熱抵抗(接合-リード(4ピン)間)	$\theta_{j-c}$	40	$^{\circ}C/W$	
熱抵抗(接合-周囲間)	$\theta_{j-a}$	74	$^{\circ}C/W$	ガラスエポキシ基板 30×30mm (銅箔エリア 25×25mm)実装時

\*1 但し、過熱保護により制限。

\*2 但し、過熱保護検出温度は約  $160^{\circ}C$  となる。

## 推奨動作条件 \*3

項目	記号	規格		単位	条件
		MIN	MAX		
入力電圧範囲 *4	$V_{IN}$	$V_o+3$	18	V	
出力電流範囲 *5	$I_{out}$	0	3.0	A	*6
出力電圧範囲	$V_o$	0.8	14	V	
動作温度範囲	$T_{op}$	-40	85	$^{\circ}C$	*6

\*3 推奨動作条件とは、電気的特性に示す正常な回路機能を維持するために必要とされる動作条件を示すもので、実使用においては当条件内とする必要があります。

\*4 入力電圧範囲の最小値は、 $4.5V$  もしくは  $V_o+3V$  のどちらか大きい値とする。 $V_{IN}=V_o+1\sim V_o+3V$  の場合は  $I_{OUT}=2A$  MAX となります。

\*5 推奨回路は P9 の標準回路図 1 となります。

\*6 但し、熱減定格(4-5 参照)以内で使用する必要があります。

## NR885K

2014年12月2日

## 電気的特性(Ta=25°C)

項目	記号	規格値			単位	測定条件	
		MIN	TYP	MAX			
設定基準電圧	V <sub>REF</sub>	0.784	0.800	0.816	V	V <sub>IN</sub> =12V, I <sub>o</sub> =1.0A	
出力電圧温度係数	ΔV <sub>REF</sub> /ΔT		±0.05		mV/°C	V <sub>IN</sub> =12V, I <sub>o</sub> =1.0A Ta=-40°C to +85°C	
効率 *8	η		90		%	V <sub>IN</sub> =12V, V <sub>o</sub> =3.3V, I <sub>o</sub> =1A	
動作周波数	f <sub>o</sub>	280	350	420	kHz	V <sub>IN</sub> =12V, V <sub>o</sub> =3.3V, I <sub>o</sub> =1A	
ラインレギュレーション*10	V <sub>Line</sub>		50		mV	V <sub>IN</sub> =6.3V~18V V <sub>o</sub> =3.3V, I <sub>o</sub> =1A	
ロードレギュレーション*10	V <sub>Load</sub>		50		mV	V <sub>IN</sub> =12V, V <sub>o</sub> =3.3V I <sub>o</sub> =0.1A~3.0A	
過電流保護開始電流	I <sub>S</sub>	3.1		6.0	A	V <sub>IN</sub> =12V, V <sub>o</sub> =3.3V	
静止時回路電流1	I <sub>IN</sub>		6		mA	V <sub>IN</sub> =12V V <sub>EN</sub> =10kΩ pull up to V <sub>IN</sub>	
静止時回路電流2	I <sub>IN(off)</sub>	0		10	μA	V <sub>IN</sub> =12V, I <sub>o</sub> =0A, V <sub>EN</sub> =0V	
SS 端子 *9	Low 時流出電流	I <sub>EN/SS</sub>	6	10	14	μA	V <sub>SS</sub> =0V, V <sub>IN</sub> =12V
	開放電圧	V <sub>SSH</sub>		3.0		V	V <sub>IN</sub> =12V
EN 端子	流入電流	I <sub>EN</sub>		50	100	μA	V <sub>EN</sub> =10V
	オンスレッシュ電圧	V <sub>C/EH</sub>	0.7	1.4	2.1	V	V <sub>IN</sub> =12V
最大 ON デューティ *10	D <sub>MAX</sub>		90		%		
最小 ON 時間 *10*11	D <sub>MIN</sub>		150		nsec		
過熱保護開始温度 *10	TSD	151	165		°C		
過熱保護復帰ヒステリシス *10	TSD <sub>hys</sub>		20		°C		

\*7 電気的特性とは、測定回路図(4-3 (p.7) 参照)に示す回路において、上表各項目に示してある測定条件で IC を動作させた場合に保証される特性値規格であります。

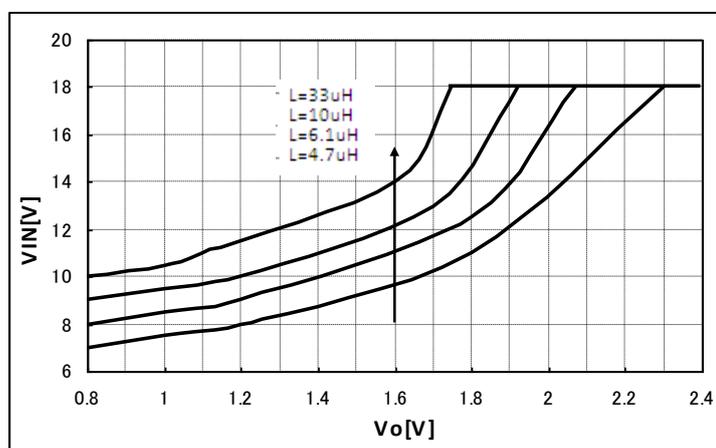
\*8 効率は次式により算出されます。

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

\*9 4 番端子は、SS 端子で、コンデンサを接続することによりソフトスタートさせることができます。

\*10 設計保証値です。

\*11 入力電圧範囲の上限値は推奨範囲の他に最小 ON 時間によっても制限されます。負荷電流を 100mA 以下で使用した場合、下図の入出力特性グラフにて V<sub>o</sub>、L に該当する曲線が示す電圧が入力電圧の上限値となります。

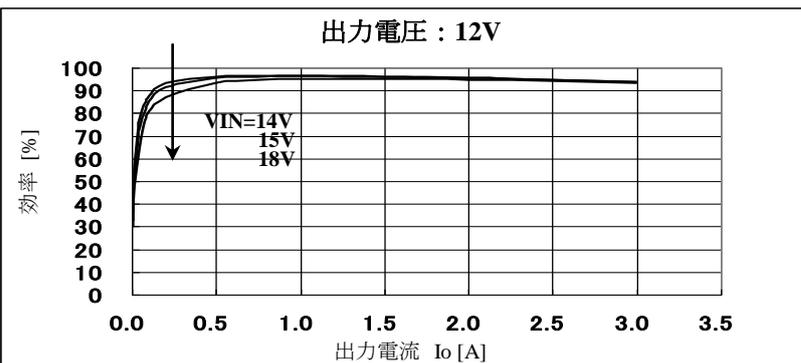
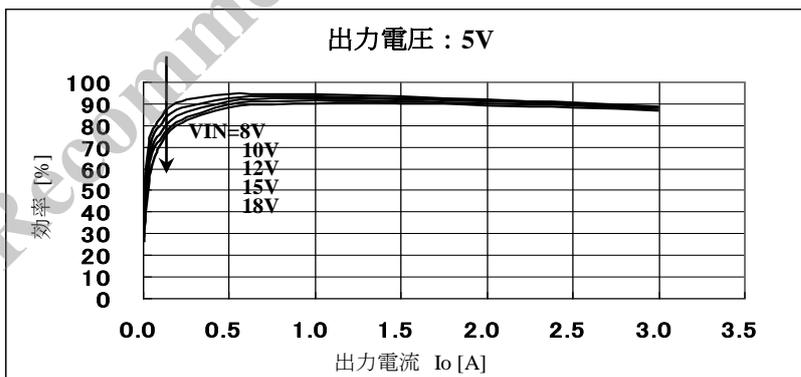
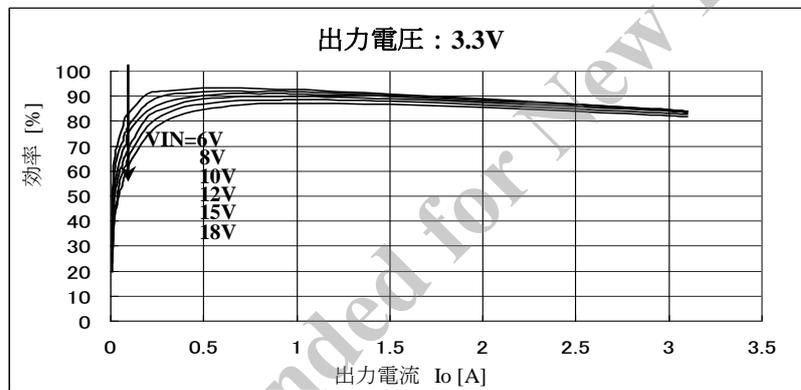
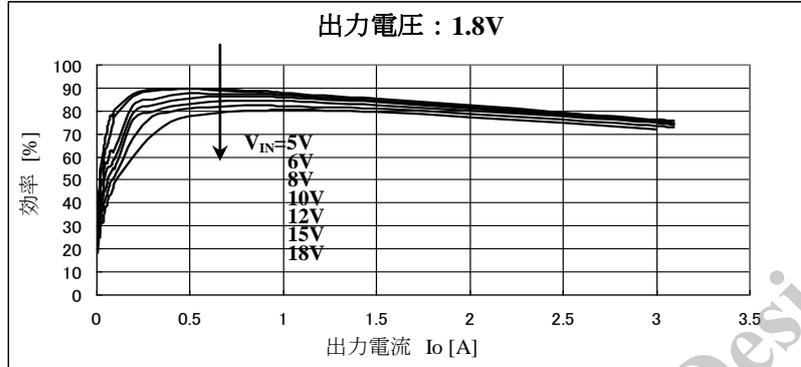


# NR885K

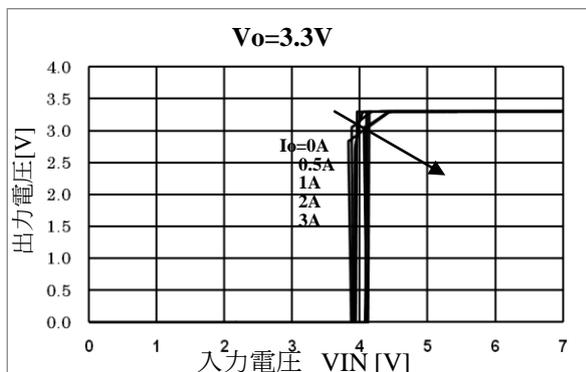
2014年12月2日

## 代表特性例 (Ta=25°C)

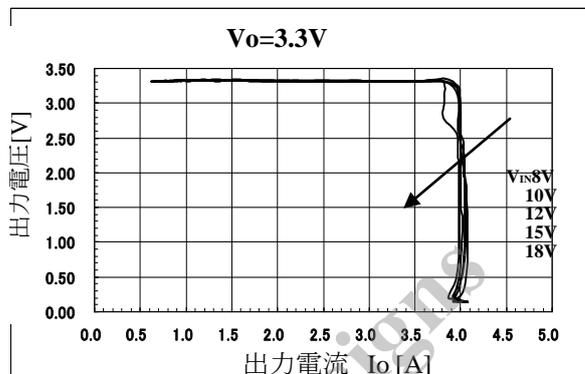
(1) 効率



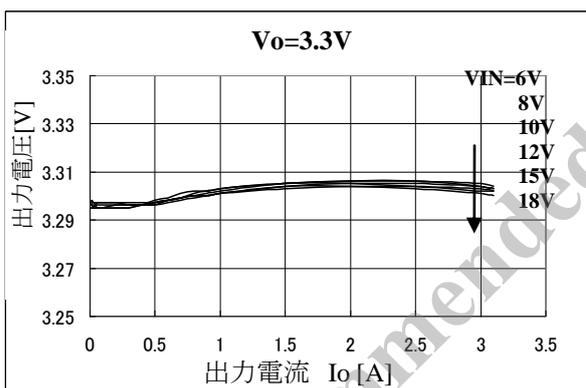
(2)出力電圧立上り Load=CR



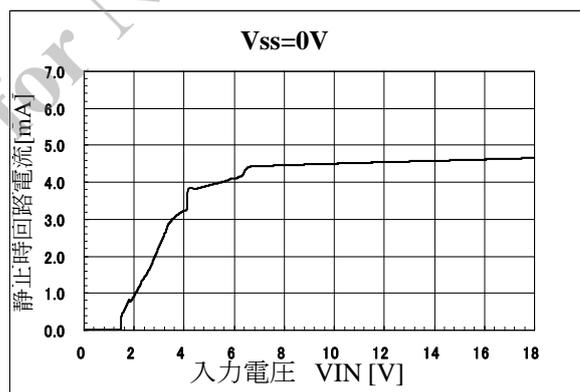
(5)過電流保護特性



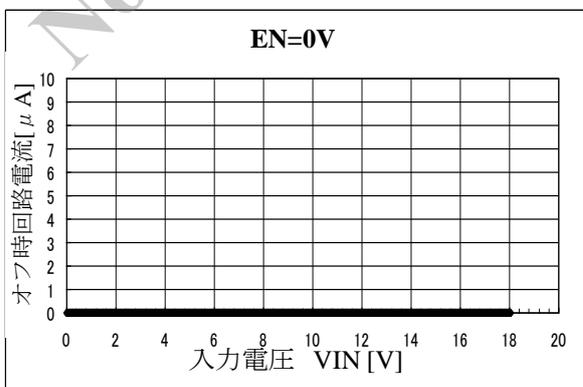
(3)出力電圧変動 Load=CR



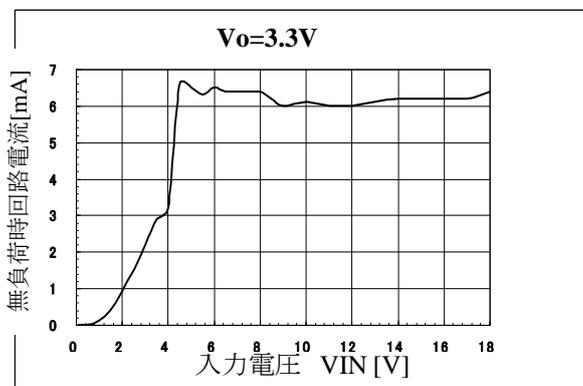
(6)静止時回路電流



(4)オフ時回路電流

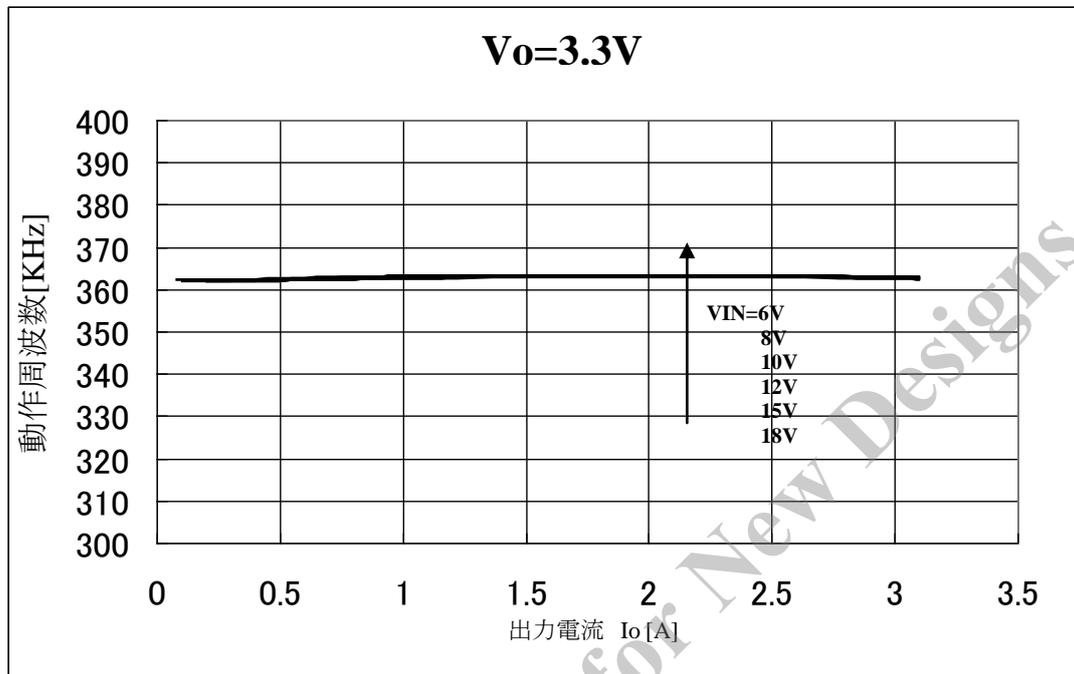


(6)無負荷時回路電流



# NR885K

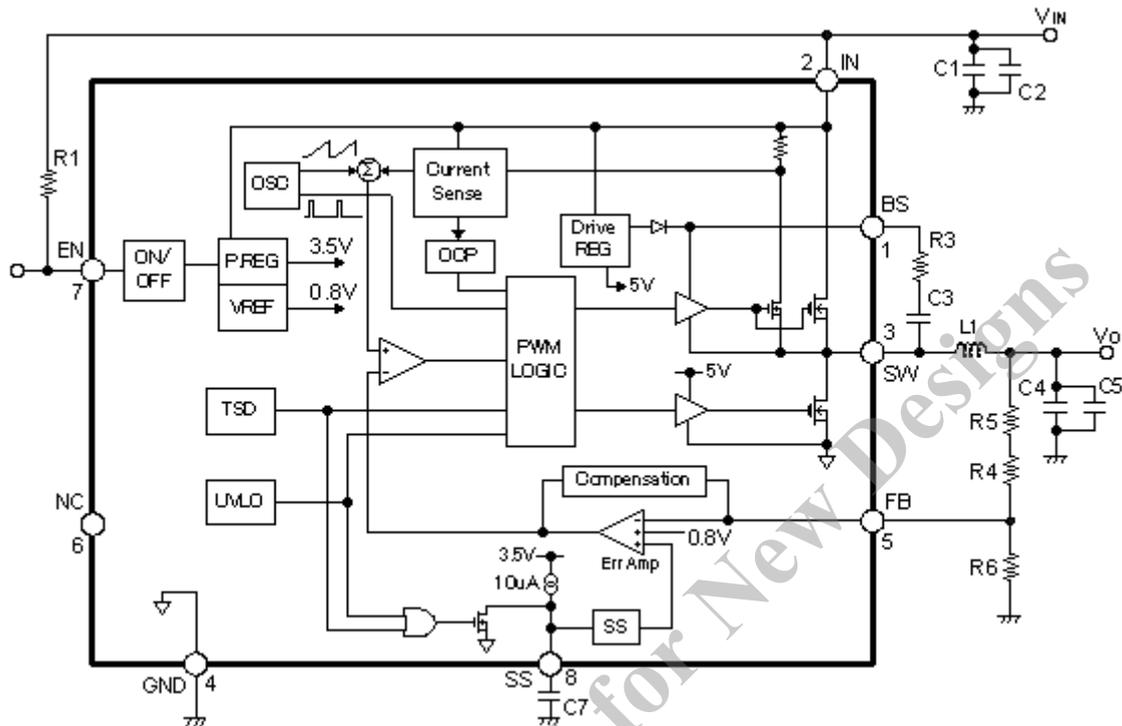
(7)動作周波数



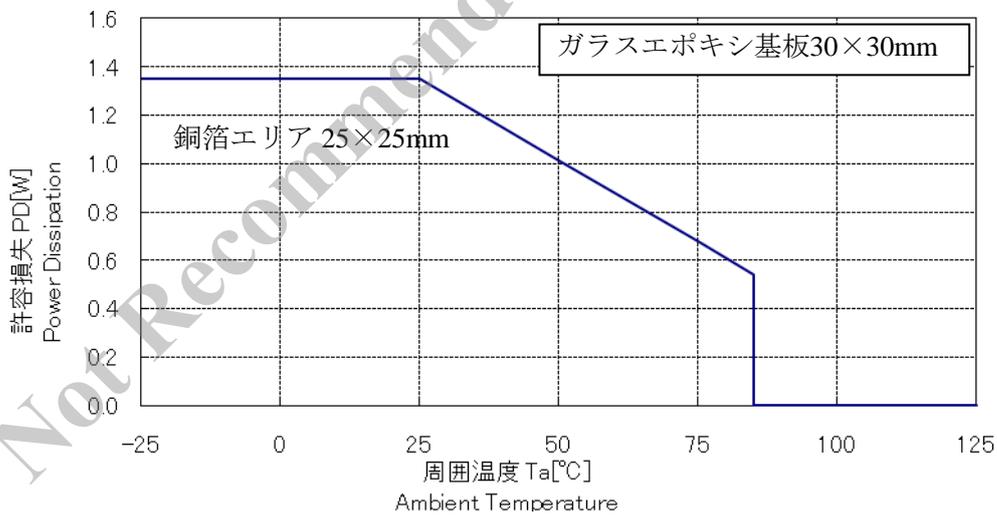
# NR885K

2014年12月2日

## ブロックダイアグラム



## 熱減定格



注1：上図の熱減定格は、ジャンクション温度 125°C 算出しています。

注2：損失は、下記式を使って求めることが出来ます。尚、効率は、入力電圧、出力電流によって変化する為、4-2(P.4)の効率曲線より求め、パーセント表示のまま代入します。

注3：D1 熱設計は別途行う必要があります。

$$P_D = V_o \cdot I_o \left( \frac{100}{\eta x} - 1 \right)$$

Vo : 出力電圧  
 VIN : 入力電圧  
 Io : 出力電流  
 η x : 効率(%)

## 周辺部品

## ダイオード D1

- 効率をアップさせるために、フライホイールダイオード D1 を外付けに接続することができます。
- ダイオードは、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 L1

- 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 4A 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 C1(C2), C4(C5), C7

- C1, C4 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 C4 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。
- C7 はソフトスタート用コンデンサです。出力電圧のオーバーシュート、ラッシュ電流を抑制致します。

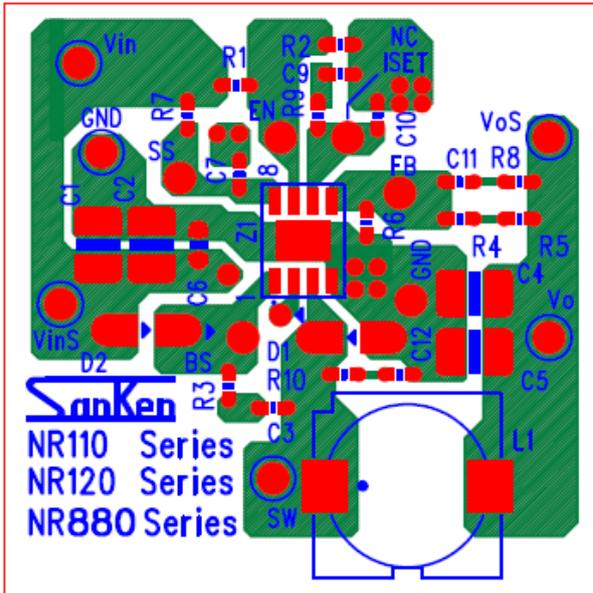
## 抵抗 R4, R5, R6

- R4, R5, R6 は出力電圧を設定する為の抵抗です。I<sub>ADJ</sub> が 0.5mA 程度となるよう設定して下さい。又、R4, R5, R6 の値を求める式は以下のようになります。
- $$R6 = \frac{(V_o - V_{FB})}{I_{ADJ}} = \frac{(V_o - 0.8)}{0.5 \times 10^{-3}} (\Omega), \quad R4 + R5 = \frac{V_{FB}}{I_{ADJ}} = \frac{0.8}{0.5 \times 10^{-3}} \doteq 1.6k(\Omega)$$
- 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。

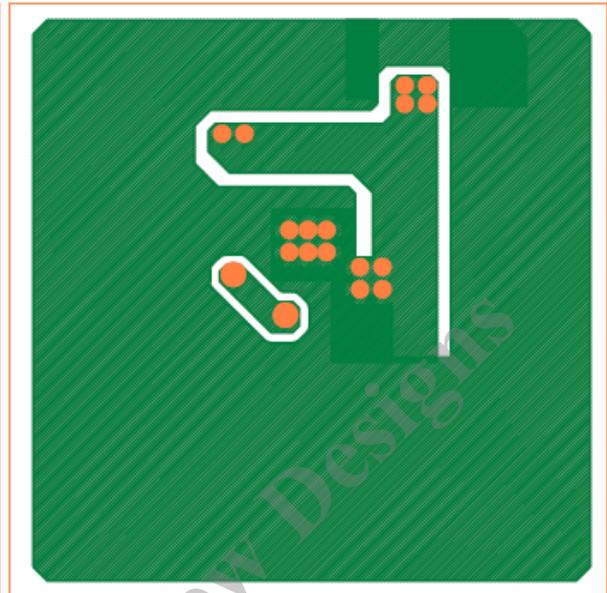
# NR885K

2014年12月2日

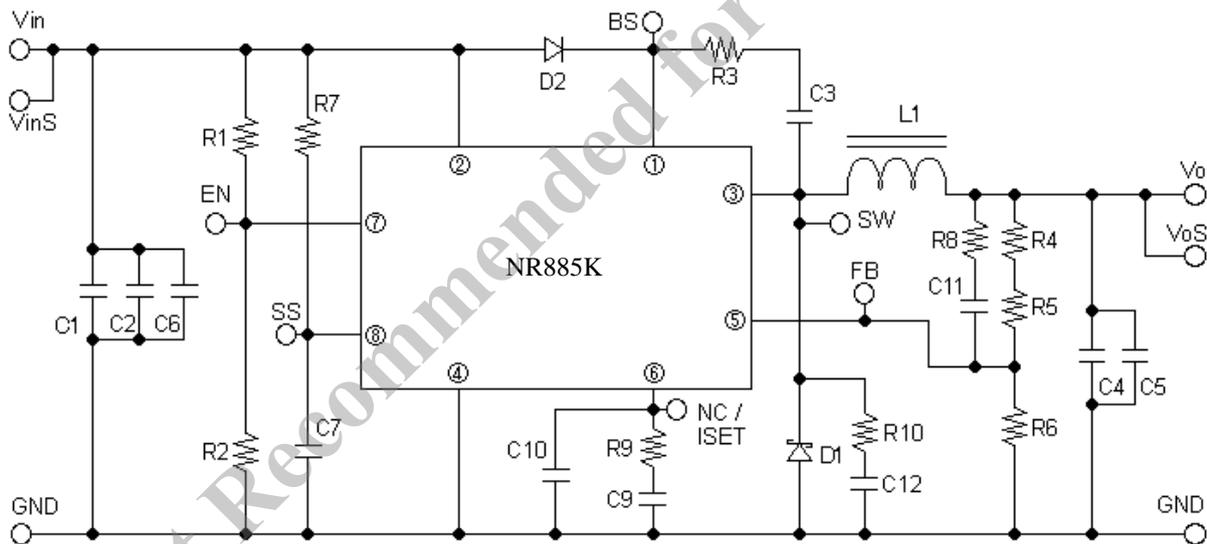
## 参考パターンレイアウト例



デモボード基板表面：部品面（両面基板）



デモボード基板裏面：GND面（両面基板）

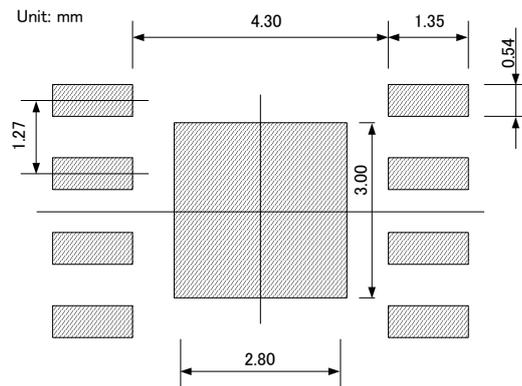


デモボード回路図

※デモボード回路図の部品番号は、当該基板が NR110、NR120、NR880 シリーズ共用のため、前述の応用回路例などと一部一致しません。予めご了承ください。NR880 シリーズにおいて、C9、R9、C10 は使用しません。また、D1、D2、R3、R8、R10、C11、C12 はオプションです。

# NR885K

2014 年 12 月 2 日



推奨ランドパターン

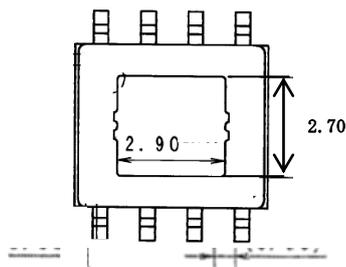
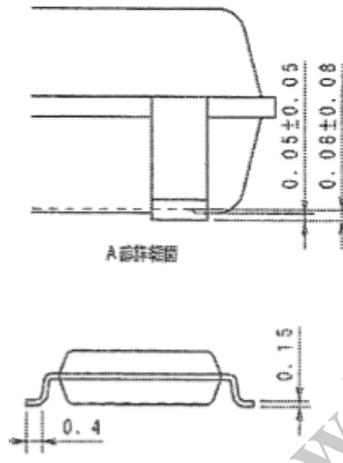
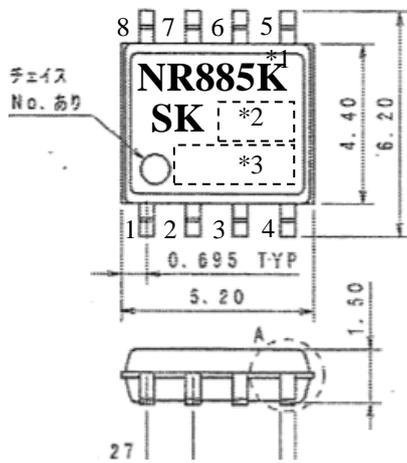
- 最適な動作条件とするためには、GND ラインは 1 番端子を中心にした 1 点 GND 配線とし、各部品を最短で配置することが必要です。パッケージの裏面ヒートシンクにつながる GND の銅箔面積を大きくすることで、放熱効果が上がります。

Not Recommended for New Designs

# NR885K

2014年12月2日

## 外形寸法



- \*1.品名標示
- \*2.ロット番号(3桁)
  - 第1文字 西暦年号下一桁
  - 第2文字 月
  - 1~9月: アラビア数字
  - 10月: O
  - 11月: N
  - 12月: D
- 第3文字 製造週
- 01~03: アラビア数字
- \*3.管理番号(4桁)

### 端子配列

- 1.BS
- 2.IN
- 3.SW
- 4.GND
- 5.FB
- 6.NC
- 7.EN
- 8.SS

## 外観

本体は、汚れ、傷、亀裂等なく綺麗であること。

## 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。

## 使用上の注意

保管環境、特性検査上の取り扱い方法によっては信頼度を損なう要因となるので、注意事項に留意してください。

### 放熱と信頼性について

- 面実装 IC の発熱は、実装されるプリント基板サイズと材質、及び銅箔面積によって左右されます。
- 放熱には細心の注意を払い、熱設計には十分余裕を設けて下さい。

### 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。

### 過熱保護特性について

- この製品は過熱保護回路を内蔵していますが、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。

### 保管上の注意事項

- 保管環境は、常温(5~35°C)、常湿(40~75%)中が望ましく、高温多湿や温湿度変化の大きな場所を避けてください
- 腐食性ガスなどの有毒ガスが発生しない、塵埃の少ない場所で、直射日光を避けてください
- 長期保管したものは、使用前にはんだ付け性やリードの錆等について再点検してください

### 特性検査、取り扱い上の注意事項

- 受入検査などで特性検査を行う場合は、測定器からのサージ電圧の印加、端子間ショートや誤接続などに十分注意してください。また定格以上の測定は避けてください

### はんだ付け方法

- はんだ付けの際は、下記条件以内で、できるだけ短時間に作業してください
  - ・リフロー : 予備加熱 : 180°C / 90±30s.  
本加熱 : 250°C / 10±1s. (260°C peak, 2 回)
  - ・フロー : 260 +0°C -10°C / 10±1s (2 回)
  - ・はんだごて: 380±10°C / 3.5±0.5s (1 回)

### 静電気破壊防止のための取扱注意

- 製品を取り扱う場合は、人体アースを取ってください。人体アースはリストストラップなどを用い、感電防止のため、1MΩの抵抗を人体に近い所へ入れてください
- デバイスを取り扱う作業台は、導電性のテーブルマットやフロアマット等を敷き、アースを取ってください
- カーブトレーサーなどの測定器を使う場合、測定器もアースを取ってください
- はんだ付けをする場合、はんだごてやディップ槽のリーク電圧が、製品に印加するのを防ぐため、はんだごての先やディップ槽のアースをとってください
- 製品を入れる容器は、弊社出荷時の容器を用いるか、導電性容器やアルミ箔などで、静電対策をしてください

- 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確認してください。
- 本書に記載されている動作例および回路例は、使用上の参考として示したもので、これらに起因する弊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弊社は一切責任を負いません。
- 弊社は品質、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、社会的な損害などが発生しないよう、使用者の責任において、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。
- 本書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)に使用することを意図しています。  
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)への使用を検討する場合は、必ず弊社販売窓口へ相談してください。  
極めて高い信頼性を要求する装置(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、弊社の文書による合意がない限り使用しないでください。
- 弊社の製品を使用、またはこれを使用した各種装置を設計する場合、定格値に対するディレーティングをどの程度行うかにより、信頼性に大きく影響します。  
ディレーティングとは信頼性を確保または向上するため、各定格値から負荷を軽減した動作範囲を設定したり、サージやノイズなどについて考慮することです。ディレーティングを行う要素には、一般的には電圧、電流、電力などの電氣的ストレス、周囲温度、湿度などの環境ストレス、半導体製品の自己発熱による熱ストレスがあります。これらのストレスは、瞬間的数値、あるいは最大値、最小値についても考慮する必要があります。  
なおパワーデバイスやパワーデバイス内蔵 IC は、自己発熱が大きく接合部温度のディレーティングの程度が、信頼性を大きく変える要素となりますので十分に配慮してください。
- 本書に記載している製品の使用にあたり、本書記載の製品に他の製品・部材を組み合わせる場合、あるいはこれらの製品に物理的、化学的、その他何らかの加工・処理を施す場合は、使用者の責任においてそのリスクを検討の上行ってください。
- 本書記載の製品は耐放射線設計をしていません。
- 弊社物流網外での輸送、製品落下などによるトラブルについて、弊社は一切責任を負いません。
- 本書記載の内容を、文書による当社の承諾なしに転記複製を禁じます。