

■ 概要

BSS-A シリーズは、低価格、薄型、高効率の非絶縁型 DC-DC コンバータです。
従来品に対して、高効率でしかもシンプルな回路構成としました。
更に従来品にはなかった新機能として、BSS-A シリーズでは同期機能を付加しました。



■ 特徴

- ・放熱板、強制空冷不要
- ・高効率 70~94%
- ・出力電圧可変機能付
- ・非絶縁型コンバータ
- ・省スペース化に対応できる SIP 形状
- ・過電流保護回路内蔵
- ・タンタルコン不使用
- ・ワイド入力電圧範囲
- ・ワイド出力電圧範囲
- ・ON/OFF 制御機能付
- ・同期機能付
- ・高信頼性、高性能
- ・動作温度 -10°C~+80°C
(温度ディレーティング要)
- ・RoHS 指令対応

■ 機種・定格

表 1

形名 Models BSS-A Series	入力電圧 Input V Vdc	出力電圧 Output V Vdc	出力電流 Output I A	入力変動 Line Reg. %(typ)	負荷変動 Load Reg. %(typ)	リップルノイズ* Noise mVpp(typ.)	効率 Efficiency %(typ.)
BSS-05S0R6A	7~36	3.3~24	0~0.6	0.5	0.5	50	75

注記 1：外付けコンデンサが必要です。

注記 2：入出力電圧差が必要です。

注記 3：入出力使用条件によりディレーティングが必要です。

注記 4：リップルノイズは、外付けに電解コンデンサを付加したときの値です。(測定は BW=20MHz)

注記 5：効率は、入出力定格時の値です。

■ 仕様

表 2

入力電圧範囲	表 1 参照 (Vout<4V 時、Vin=7~27V)
定格出力電圧	5V±4% (Vadj 端子オープン時)
出力電圧可変範囲	表 1 参照
入力変動	表 1 参照 (定格出力、表 1 の入力電圧範囲の変動に対して)
負荷変動	表 1 参照 (定格入出力電圧、負荷 0~100%の変動に対して)
温度変動	±0.01%/°C typ. (入出力定格、動作温度 -10°C~+60°C の変化に対して)
リップル・ノイズ	表 1 参照 (定格入出力、常温時、測定周波数帯域 20MHz)
効率	75% typ. (定格入出力、常温時、表 1 参照)
過電流保護回路	定格負荷電流の 105%以上にて動作、自動復帰型。長時間の過負荷、短絡状態は避けてください。
過電圧保護回路	なし
リモート ON/OFF	6pin (ON/OFF 端子) - 7pin (GND 端子) 間：ショートで出力 ON、オープンで出力 OFF (詳細は、9. ON/OFF 機能をご参照下さい。)
無負荷時入力電流	7 mA typ. (定格入力、定格出力電圧、無負荷時)
スタンバイ電流	0.6mA typ. (定格入力、6pin (ON/OFF 端子) - 7pin (GND 端子) 間 オープン時)
同期機能	あり (詳細は、10. 同期機能をご参照下さい。)
動作温度範囲	動作温度 -10°C~+80°C (入出力条件により温度ディレーティング要) (詳細は、11. 温度ディレーティングをご参照下さい。)
保存温度範囲	保存温度 -20°C~+85°C
湿度範囲	湿度範囲 95%R.H. max. (ただし、最高湿球温度 35°C、結露なきこと)
冷却条件	自然空冷 (対流の良い場所に設置ください)
振動	5~10Hz 全振幅 10mm、10~55Hz 加速度 2G (3方向各 1 時間、無通電)
衝撃	衝撃時間 11±5ms 加速度 20G (3方向各 3 回、計 18 回)
重量	4.0g typ.
外形寸法	SIP 型 W=36 L=21 H=7.5 typ. (mm) (詳細は、6. 外形寸法をご参照ください)

* 上記仕様は、指定条件の記載がない場合、入力は定格入力、出力は定格出力、周囲温度は 25°C±5°Cと致します。

1. 適用範囲

本仕様書は直流入力、非絶縁型 DC/DC コンバータ BSS-05S0R6A に適用致します。

2. 形名・定格一覧

形名	定格入力電圧	定格出力電圧	定格出力電流	形状
BSS-05S0R6A	DC24V	5V	0.6A	SIP

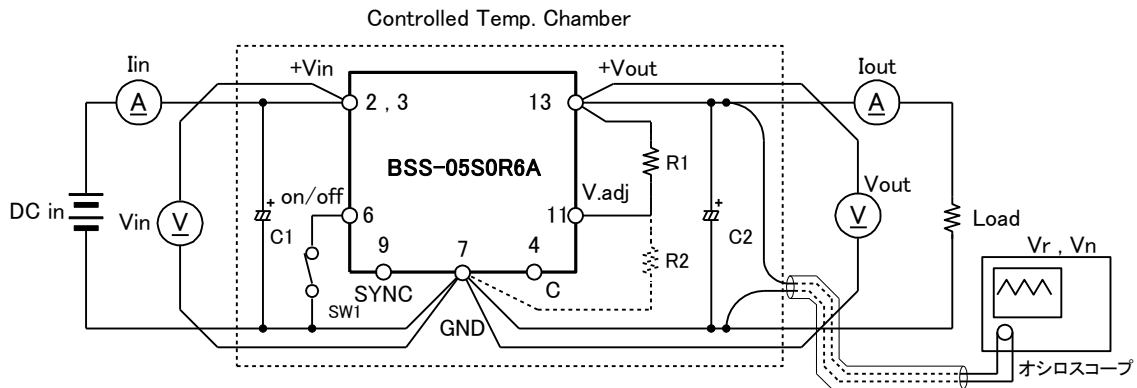
3. 仕様・規格

(本仕様書中で条件に記載のない場合、入力は定格入力、出力は定格出力、周囲温度は 25°C±5°C と致します。)

項目	仕様・規格	条件
入力特性		
入力電圧範囲	+7.0~+36V (定格+24V)	Vout<4V 時、Vin=+7~+27V
入力電流	0.16A typ.	定格入出力時
出力特性		
出力電圧設定精度	5V±5% (5V±0.25V)	V.adj 端子オープン時
出力電流	0.6A	
入力変動	0.5% typ.、1.0% max.	入力 7~36V の変動に対して (定格出力時)
負荷変動	0.5% typ.、1.0% max.	出力 0~0.6A の変動に対して
温度変動	±0.01% typ.	-10°C~+60°Cの温度変動に対して (定格入出力時)
リップルノイズ	50mVp-p typ.、150mVp-p max.	定格入出力、BW=20MHz 測定時
出力電圧可変範囲	3.3V~5V~24V (外付け抵抗にて可変)	入出力電圧差条件あり 出荷時は 5V に設定。
その他特性		
発振周波数	300kHz typ.	通常動作時。サイクルスキップ動作時は発振周波数が下がります。
効率	75% typ.	定格入出力時
付属機能		
過電流保護回路	105%以上にて動作、自動復帰	
過電圧保護回路	なし	
ON/OFF 制御	あり	9. ON/OFF 機能 参照。
外部同期機能	あり	10. 外部同期機能 参照。
一般条件		
動作温度範囲	-10°C~+80°C (温度ディレーティング要)	11. 温度ディレーティング 参照。
保存温度範囲	-20°C~+85°C	
動作周囲湿度	20~95% R.H	最高湿球温度+35°C、結露なきこと
保存周囲湿度	20~95% R.H	最高湿球温度+35°C、結露なきこと
空冷条件	自然対流	対流の良好な場所に設置の事。
外観/質量		
外観	W=36、L=21、H=7.5 (mm) typ.	6. 外形寸法 参照。
重量	4.0 g typ.	

注：4 項の測定回路において

4. 測定回路



C1 : 50V , 120 μ F (電解コンデンサ) 推奨品 ELXV500ELL121M(日本ケミコン)or同等品
 C2 : 50V , 330 μ F (電解コンデンサ) 推奨品 ELXV500ELL331M(日本ケミコン)or同等品
 R1 : Vout Down用抵抗 (3.3V~(5V))
 R2 : Vout Up 用抵抗 ((5V)~24V)

(BW=20MHz)

注記 1. ON/OFF 制御を使用しない場合は、ON/OFF 端子を GND に接続して下さい (SW1 : ON)。

注記 2. 出力可変を行わない場合は、V.adj 端子をオープンにして下さい。

オープン時は、出力電圧 5V が出力されます。

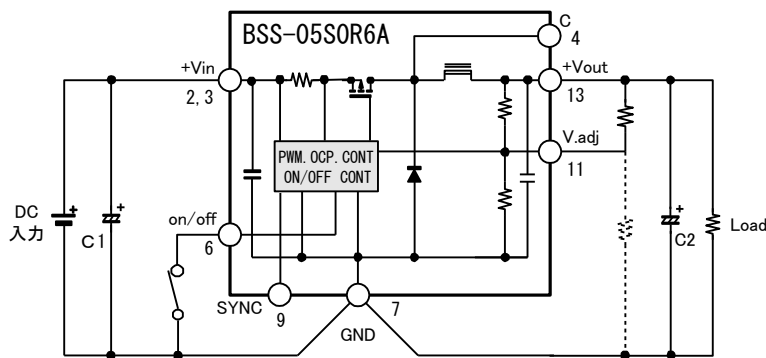
注記 3. C 端子は試験用端子です。どこにも接続せずオープンにして下さい。

注記 4. SYNC 端子は、同期入力端子です。同期機能を使用しない場合はオープンにして下さい。

注記 5. 入出力コンデンサ C1,C2 は、必ず付加して下さい。

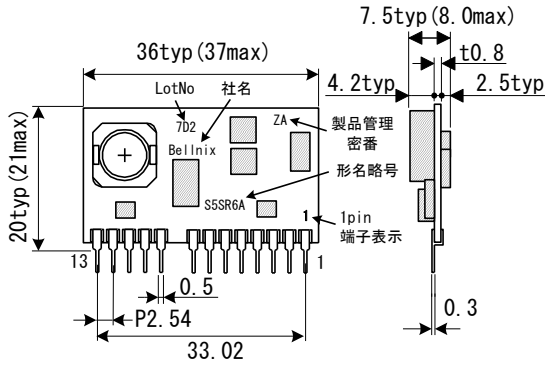
入出力コンデンサ C1,C2 は、コンバータ端子に極力近づけ、太いパターンで配線して下さい。

5. ブロック図



6. 外形寸法および端子説明

6-1) 形状・寸法



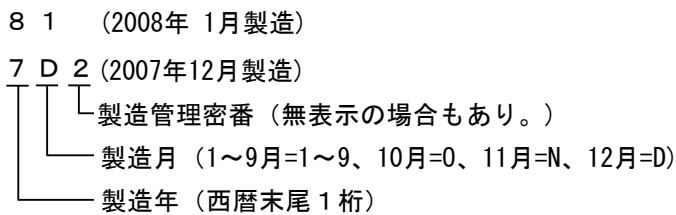
Pin	名称	機能
1	NC	無接続
2	+Vin	+入力端子
3	+Vin	+入力端子
4	C	試験用端子 (どこにも接続しないで下さい。)
5	NC	無接続
6	RC	ON/OFF 端子
7	G	入出力 GND 端子
8	NC	無接続
9	SYNC	同期信号入力端子
10	NC	無接続
11	V. adj	出力電圧可変端子
12	NC	無接続
13	+Vout	+出力端子

- ・ 単位 mm
- ・ 指定なき寸法公差±0.5

リードフレーム

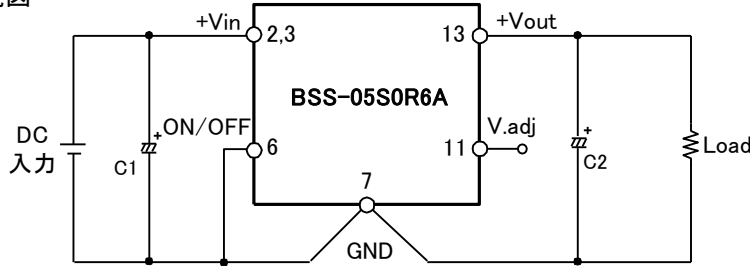
材質：リン青銅 (Sn メッキ)
 処理：Sn-3.0Ag-0.5Cu 半田ディップ処理

6-2) ロット表示

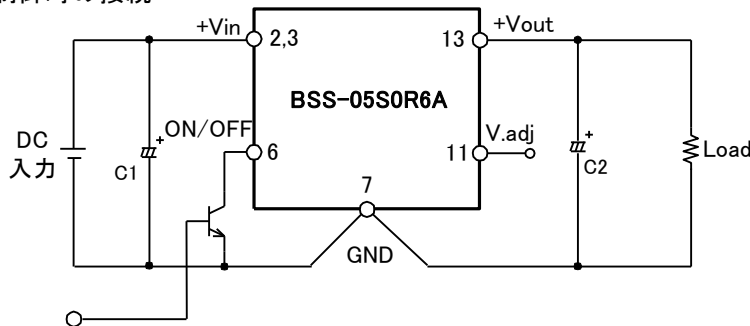


7. 入出力端子の接続図

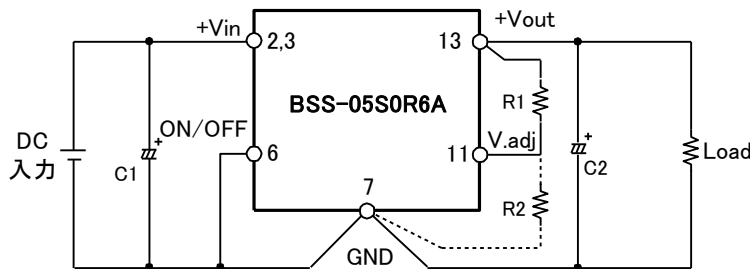
7-1) 標準接続図



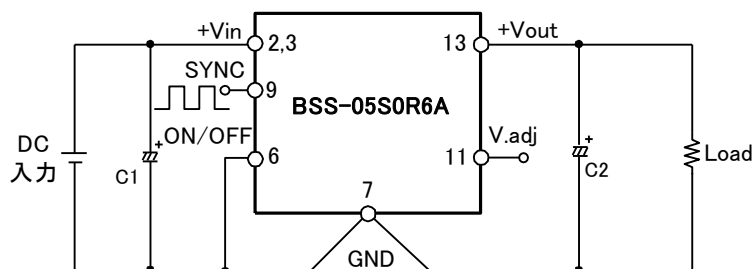
7-2) ON/OFF 制御時の接続



7-3) 出力電圧可変時の接続



7-4) 同期機能使用時の接続



注記 1. ON/OFF 制御を使用しない場合は、ON/OFF 端子を GND に接続して下さい (SW1 : ON)。

注記 2. 出力可変を行わない場合は、V.adj 端子をオープンにして下さい。
オープン時は、出力電圧 5 V が出力されます。

注記 3. C 端子は試験用端子です。どこにも接続せずオープンにして下さい。

注記 4. SYNC 端子は、同期入力端子です。同期機能を使用しない場合はオープンにして下さい。

注記 5. 入出力コンデンサ C1,C2 は、必ず付加して下さい。

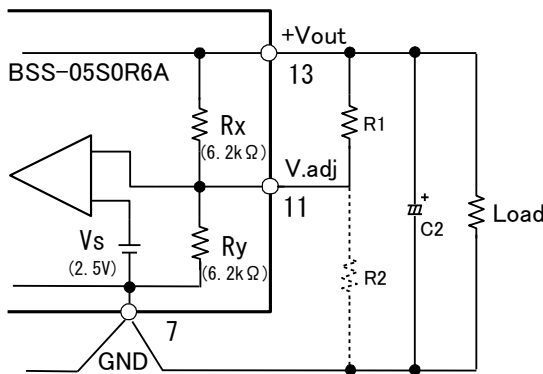
入出力コンデンサ C1,C2 は、コンバータ端子に極力近づけ、太いパターンで配線して下さい。

推奨コンデンサ C1 50V, 120 μ F ELXV500ELL121M (日本ケミコン) or 同等品

C2 50V, 330 μ F ELXV500ELL331M (日本ケミコン) or 同等品

8. 出力電圧可変機能

出力電圧を 5V 以外 (3.3V~24V) でご使用になる場合は、外付け抵抗 R1 または R2 を接続する事で、Vout Down (3.3V~5V) または、Vout Up (5V~24V) の出力電圧を可変する事ができます。



Vs	2.5V
Rx	6.2KΩ
Ry	6.2KΩ
+Vout	希望出力電圧

8-1) Vout Down (3.3~5V) 設定の方法

- ・ R2 はオープンとして下さい。
- ・ 下記の計算式にて算出した抵抗 (R1) を +Vout-V.adj 端子間に接続して下さい。

$$R1 = \frac{Rx \times Ry (Vo - Vs)}{Vs \times Rx - Ry (Vo - Vs)}$$

8-2) Vout Up (5V~24V) 設定の方法

- ・ R1 はオープンとして下さい。
- ・ 下記の計算式にて算出した抵抗 (R2) を V.adj-GND 端子間に接続して下さい。

$$R2 = \frac{Vs \times Rx \times Ry}{Ry (Vo - Vs) - Vs \times Rx}$$

出力電圧可変抵抗定数例

希望出力電圧 +Vout(V)	Vout Down R1 (kΩ)	Vout Up R2 (kΩ)
3.3V	2.918	Open
5V	Open	Open
12V	Open	2.214
15V	Open	1.55
24V	Open	0.816

抵抗 1 本で設定できない場合は、抵抗 2 本シリーズで設定して下さい。
例) 2.918k (2.7k+220Ω)

注記1. 出力電圧を可変せず 5V で御使用の場合、V.adj 端子はオープンとしてください。

注記2. 外付け抵抗値を算出した後、出力電圧の確認および抵抗値の調整を行って下さい。

注記3. 本コンバータの回路方式(降圧型)は入力電圧と出力電圧の差が必要になります。

出力電圧を可変して使用した場合の最低必要電圧差は入力条件、出力条件により変わりますので、下記の計算式で求めてください。

$$\text{最低必要入力電圧} \geq (+Vout(\text{希望出力電圧}) + K) / D \quad (\text{かつ } Vin=7V \text{ 以上である事})$$

例) 希望出力電圧 : 12V 時

$$\begin{aligned} \text{最低必要入力電圧} &\geq (12V + 0.8) / 0.85 \\ &\geq 15.06V \text{ 以上} \end{aligned}$$

K(係数)	0.8
D(デューティ)	0.85
+Vout	希望出力電圧 3.3~(5)~24V

注記4. V.adj 端子はハイインピーダンス点ですので、悪環境下ではこの配線がノイズを拾い、悪影響を与える恐れがあります。通電中に出力電圧可変用の固定抵抗(R1,R2)の開閉や切り替えで急激な出力電圧切り替えを行う事は避けてください。又、R1,R2 は精度及び温度特性の良質な物を選択し、できる限りコンバータに近接した場所にコネクタやソケットを使用せずに半田付けにて実装してください。

注記5. 出力電圧 3.3V ≤ +Vout < 4V 設定時の入力電圧範囲は、7~27V となります。

9. ON/OFF 機能

ON/OFF 端子と GND 端子間をショートまたはオープンとする事により、入力を投入、切断せずに出力電圧を ON/OFF 制御することができます。

電源システムのシーケンスを構成するために有効な機能です。

又、本機能を使用する事により電源待機時における電力を省力化できます。

9-1) ON/OFF 制御を行わない場合

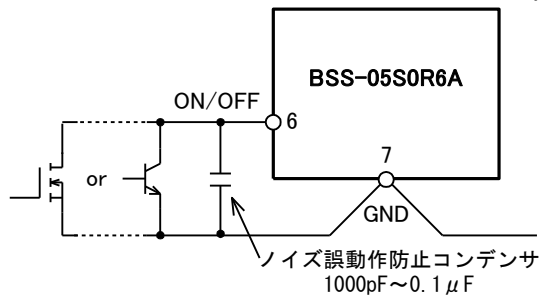
ON/OFF 端子は、GND 端子に接続して下さい。

9-2) ON/OFF 制御を行う場合

ON/OFF 端子と GND 端子間

出力電圧 ON 条件：ON/OFF—GND 端子間 Short (0~+0.4V、0.5mA max)

出力電圧 OFF 条件：ON/OFF—GND 端子間 Open (ON/OFF 端子開放電圧 8.5V max)

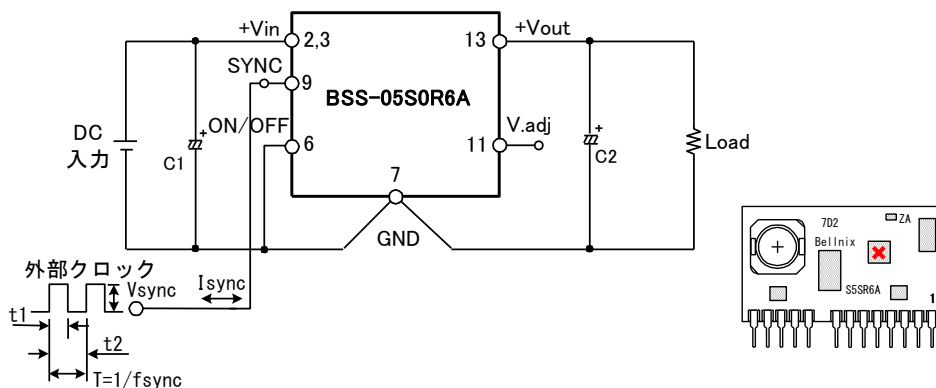


注記 1. ON/OFF 制御に使用するスイッチ素子は、オープンコレクタ（又はドレイン）をご使用下さい。

注記 2. ON/OFF 制御用スイッチ素子は、コンバータの近くに配置し、短いループで配線して下さい。

10. 外部同期機能

本コンバータは、300 kHz (typ) の発振周波数で動作しておりますが、SYNC 端子に外部クロックを入力することにより、他のコンバータと周波数を同期させることが可能です。



注記 1. 同期機能を使用しない場合は、SYNC 端子はオープンとして下さい。

注記 2. 外部クロックの周波数は、360<fsync<440 (kHz) 範囲で行って下さい。

注記 3. 外部クロックのデューティは、10<(t1/t2)×100<45 (%) の範囲で行って下さい。但し、t1(min)=600ns です。

注記 4. SYNC 端子への入力は、Vsync=2.45V max. Isync=±250μA max. 内で行って下さい。

注記 5. サイクルスキップが動作している場合は、本機能を使用することはできません。

注記 6. 同期機能により発振周波数を高くすると、コンバータ内部のスイッチングロスが増え、発熱が大きくなります。この時、コンバータの×の温度が 105°C を超えないようご注意ください。

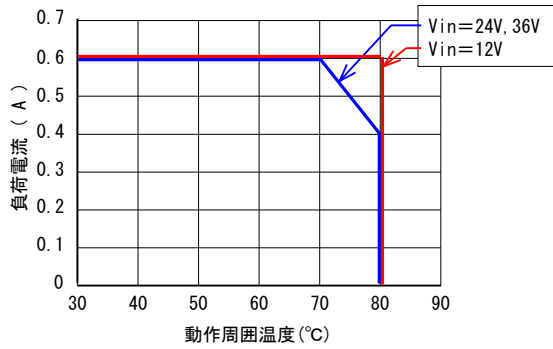
11. 出力ディレーティング

本製品は対流の良好な場所に設置して下さい。

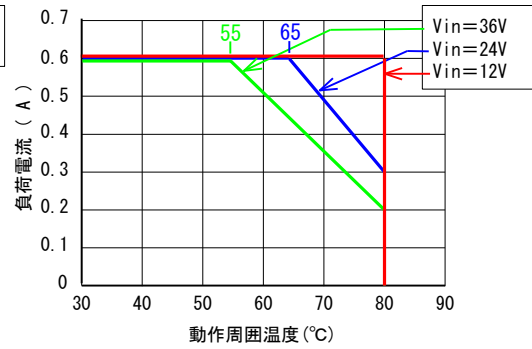
又、使用する環境に合わせたディレーティングを行い御使用下さい。

周囲温度及び入力電圧によってディレーティングを行って下さい。

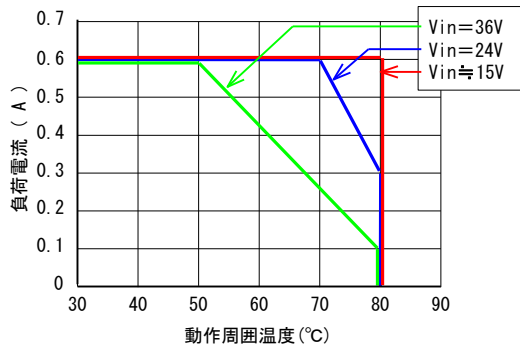
11-1) Vout=3.3V 設定時



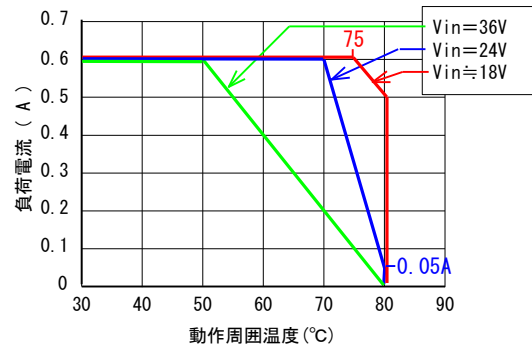
11-2) Vout=5V 設定時



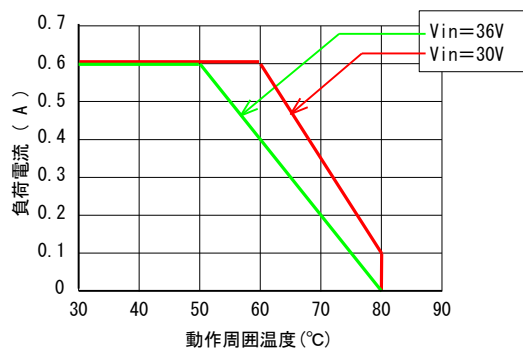
11-3) Vout=12V 設定時



11-4) Vout=15V 設定時



11-5) Vout=24V 設定時



12. 高入力電圧、低出力電圧時の動作に関して

本コンバータを高入力電圧、低出力電圧等の低デューティ・サイクルで動作させた場合、制御 IC がスキップ動作を開始します。

この時、出力電圧は連続的に安定化されますが、出力リップル電圧が増加します。

スキップ動作時に出カリップル電圧を抑えたい場合は、出力側にコンデンサを付加することにより低減できます。

又、動作入力電圧を下げることでスキップ動作を抑えることができます。

13. 起動時間に関して

本コンバータの起動時間（遅延時間+立ち上がり時間）は、数 10ms～数 100ms 程度になります。

起動時間は、入出力条件、投入条件（入力投入、ON/OFF 機能）、または外部出力コンデンサにより異なり、低入力電圧時になるほど起動時間は遅起動になります。

14. 外付けコンデンサに関して

入出力コンデンサ C1,C2 は、必ず付加して下さい。

入出力コンデンサ C1,C2 の推奨品は下記のとおりです。

推奨コンデンサ C1 50V, 120 μ F ELXV500ELL121M（日本ケミコン） or 同等品

C2 50V, 330 μ F ELXV500ELL331M（日本ケミコン） or 同等品

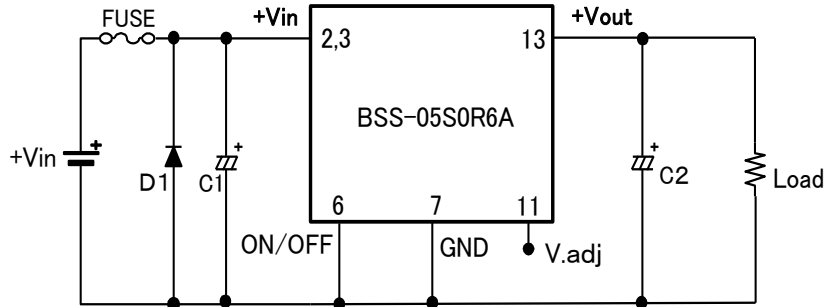
推奨品以外に使用する場合は、下記条件のものを選定して下さい。

	耐圧	容量	ESR(インピーダンス) 20°C / -10°C
入力コンデンサ : C1	最大入力電圧 以上	100 μ F 以上	180m Ω / 520m Ω 以下 於 100kHz
出力コンデンサ : C2	最大出力電圧 以上	180 μ F 以上	60m Ω / 150m Ω 以下 於 100kHz

注記. 推奨品以外のコンデンサを選定する場合は、実機にて十分な評価を行い問題がないことを確認下さい。

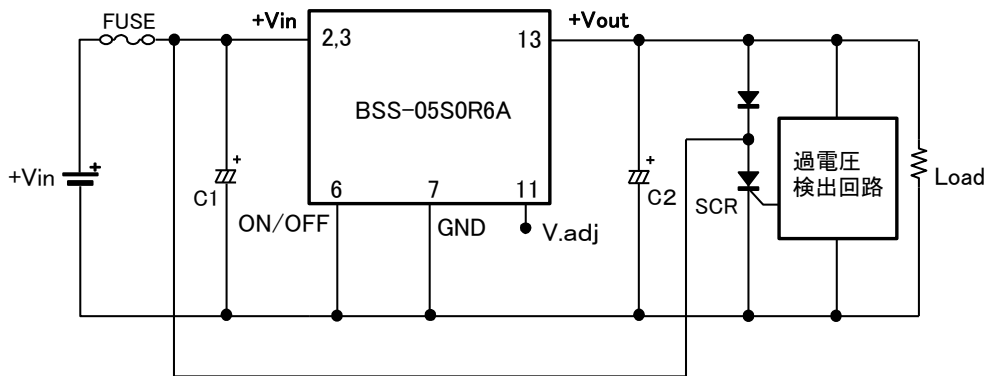
15. 入力電源の逆接続防止方法（例）

本製品の入出力間は非絶縁型で正極性を正極性へステップダウンさせる DC-DC コンバータです。誤って入力の極性を逆接続しますとこの製品は破損します。逆接の恐れがある場合は、下記の図のように保護回路を付加して下さい。下記図はヒューズとダイオードを用いた図です。



16. 過電圧保護回路（例）

本製品には、過電圧保護回路が内蔵されておりません。本製品内部のスイッチ素子がショートモードで破損した場合、DC 入力電圧がそのまま出力に現れます。万一、過電圧モードの破損に備えて下記のような入力遮断回路を付加して下さい。



注1. 過電圧モードで破損の場合には ON/OFF 制御は動作いたしません。

注2. 供給側の DC 電源はヒューズを溶断できる容量を持たせて下さい。

17. ハンダ付け条件

ハンダ付けは、下記条件に従って行って下さい。

17-1) ハンダゴテ

340°C~360°C 5 秒以内

17-2) ハンダディップ槽

240°C~260°C 10 秒以内

17-3) 実装前の保管に関して

実装前の保管にあたっては周囲温度30°C、周囲湿度60%RH以下で保管してください。

又、下記注意事項を守ってください。

- ・ 有毒ガス(塩素、硫黄等)の影響を受けない場所で保管してください。
- ・ 腐食性の雰囲気にはさらされない場所に保管してください。
- ・ 塵やほこりの少ない場所に保管してください。
- ・ 直射日光の当たらない場所で保管してください。
- ・ 製品に荷重がかからない状態で保管してください。

18. 振動・衝撃試験

振動	5 ~ 10Hz	全振幅	10mm (3 方向各 1 時間)
	10~ 55Hz	加速度	2G (3 方向各 1 時間)
衝撃	加速度	20G (3 方向各 3 回、計 18 回)	
	衝撃時間	11±5ms	

19. 洗浄について

本製品の丸洗い洗浄はできません。本製品は無洗浄フラックスを推奨いたします。

やむを得ず洗浄する場合は、ハンダ面のみをイソプロピルアルコール (IPA) による、手洗いブラシ洗浄を行って下さい。又、洗浄後は十分な乾燥を行った後に御使用下さい。

20. ご使用上の注意事項

本製品を御使用の際にはお客様の安全を確保する為に仕様をご覧になり、下記の注意事項を必ず守り御使用下さい。

- ・本製品は一般電子機器（事務機、通信機器、測定機器）に使用される事を意図としております。本製品の破損が直接人命・財産に影響を与える恐れのある医療機器、原子力機器、列車などには使用しないで下さい。一般電子機器以外に使用される場合は弊社までご確認下さい。
- ・本製品は直列・並列運転は出来ません。
- ・本製品の実装には、コネクタ、ソケットを使用しないでください。接触抵抗の影響で性能を満足できない場合があります。
- ・本製品は通電中グランド端子がオープンになると、モジュールが破損する場合があります。受け入れ検査における電気検査等でやむを得ずモジュールを抜き差しする際には、供給電源が確実に 0V になっている事を確認してから行うようご注意ください。
- ・本製品には過電流、短絡保護回路が内蔵されておりますが長時間の短絡は故障の原因になりますので、避けて下さい。
- ・本製品を規格外の電氣的条件や、温度等の環境条件等で使用した場合には破損する事があります。必ず格内で使用下さい。
- ・静電気により破損する恐れがあります、作業者の帯電した静電気は接地放電させ、静電対策された環境で作業して下さい。
- ・本製品はヒューズを内蔵しておりません。アブノーマル時、入力に過大電流が流れた場合の保護として+入力ラインにヒューズを接続してください。供給電源はヒューズを切断できる容量を持たせてください。
- ・本製品は過電圧保護を内蔵しておりません。モジュール内の異常で過電圧が発生した場合、入力電圧がそのまま出力に現れるモードがあり、発煙、発火の原因になります。これらを防止する為必ず過電圧保護回路を付加して下さい。
- ・本製品には試験成績書は添付されません。

21. 保証

本製品の保証期間は1年間となっております。保証期間中に弊社の設計、製造上の要因で、不具合を生じた場合には、無償にて修理又は良品と交換させていただきます。

ただし、内部の改造等をされた場合には保証出来ません。

また本製品の保証範囲は当該製品の範囲となります。

22. その他の事項

本仕様書に疑義が生じた場合は、両者協議の上決定致します。