

■ 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 85~94%
- ・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

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-12S2R5A	15~36	9.5~15	0~2.5	0.1	0.2	50	94

表 1

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

入力電圧範囲	表 1 参照 ($V_{in} \geq (V_{out} + 0.8) / 0.78$)
定格出力電圧	12V±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~+50°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	94% 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	1pin (RC 端子) - 4, 5pin (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	19mA typ. (定格入力、定格出力電圧、無負荷時)
スタンバイ電流	1.0mA typ. (定格入力、1pin (RC 端子) - 4, 5pin (GND 端子) 間 オープン時)
同期機能	あり (詳細は、11. 外部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、12. 出力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 (対流の良好な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	10.0g typ.
外形寸法	SIP 型 W=38 L=35 H=10 typ. (mm) (詳細は、6. 外形寸法をご参照ください)

表 2

*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-12S2R5A 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-12S2R5A	DC24V	12V	2.5A	SIP

3. 仕様・規格

本製品は RoHS 対応品です。

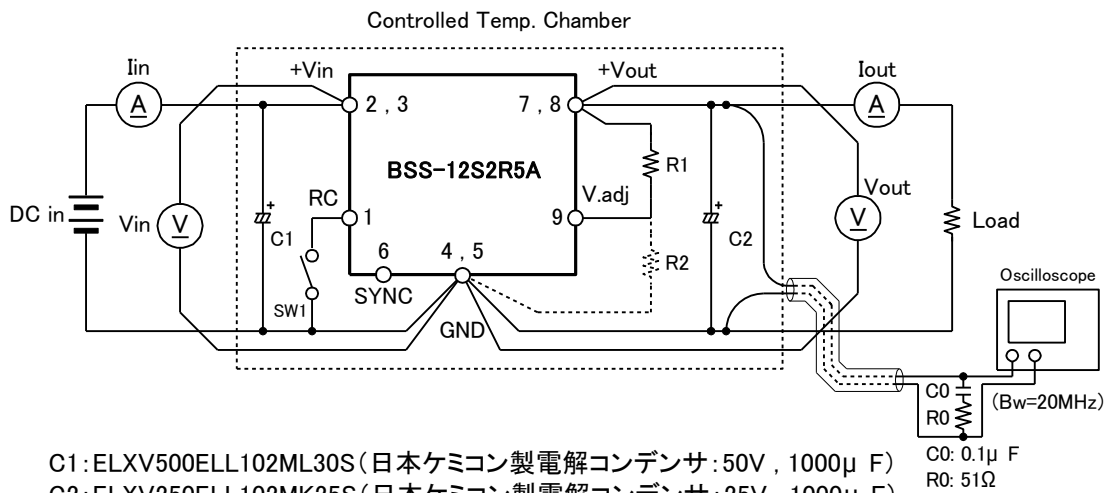
本仕様書中で条件に記載のない場合、入力は定格入力、出力は定格出力、周囲温度は 25°C±5°C と致します。

※ 1

項目	仕様・規格	条件
入力特性		
入力電圧範囲	+16.4V~+36V	出力電圧 $V_o=12V$
	+15~+36V	$V_{in} \geq (V_{out}+0.8)/0.78$ 出力電圧可変時
入力電流	1.3A typ.	定格入出力時
出力特性		
出力電圧精度	12V±4% (12V±0.48V)	電圧設定偏差、入力変動、負荷変動を含む。
出力電流	2.5A	
入力変動	0.1% typ.、0.5% max.	入力 16.4~36V の変動に対して (定格出力時)
負荷変動	0.2% typ.、1.0% max.	出力 0~2.5A の変動に対して
温度変動	±0.01%/°C typ.	-10°C~+50°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	9.5V~15V (外付け抵抗にて可変)	入出力電圧差条件あり 出荷時の出力電圧は 12V に設定。
その他特性		
発振周波数	300kHz typ.	
効率	94% 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	但し、復帰時の電流は 1.5A 以下とする。
過電圧保護回路	なし	
ON/OFF 制御	あり	9 項. ON/OFF 機能 参照。
外部同期機能	あり	11 項. 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)	12 項. 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		
外形寸法	W=38、L=35、H=10 (mm) typ.	6 項. 外形寸法 参照。
重量	10.0g typ.	

※ 1 4 項の測定回路において

4. 測定回路



C1: ELXV500ELL102ML30S (日本ケミコン製電解コンデンサ: 50V, 1000 μ F)

C2: ELXV250ELL102MK25S (日本ケミコン製電解コンデンサ: 25V, 1000 μ F)

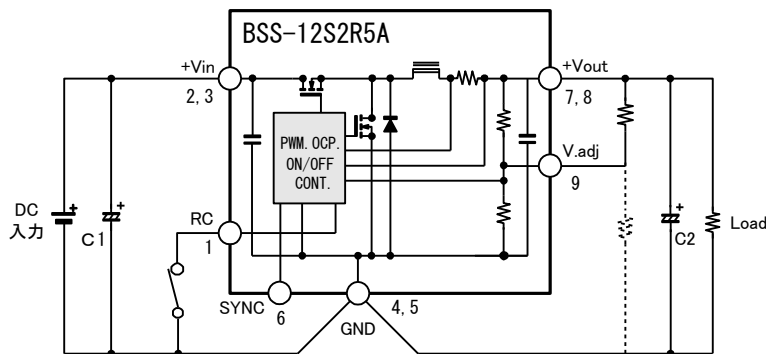
R1: Vout Down用抵抗 (9.5V~12V)

R2: Vout Up 用抵抗 (12V~15V)

SW1: Short → 出力ON

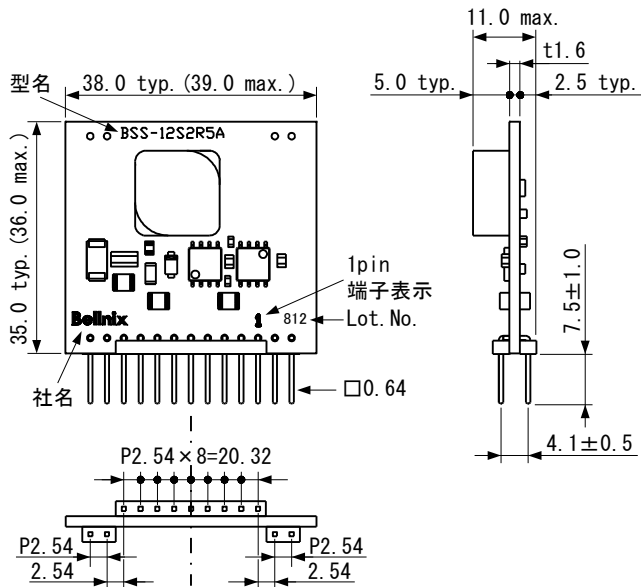
: Open → 出力OFF

5. ブロック図



6. 外形寸法および端子説明

6-1) 形状・寸法

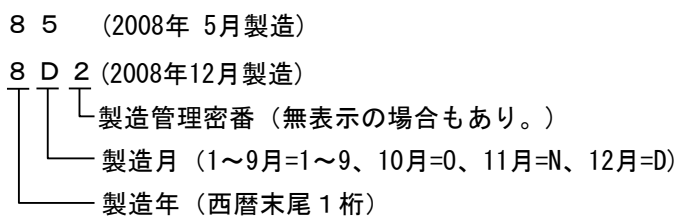


Pin	名称	機能
1	RC	ON/OFF 端子
2	+Vin	+入力端子
3	+Vin	+入力端子
4	GND	GND 端子
5	GND	GND 端子
6	SYNC	同期信号入力端子
7	+Vout	+出力端子
8	+Vout	+出力端子
9	V. adj	出力電圧可変端子

単位 : mm
 指定なき寸法公差 : ±0.5

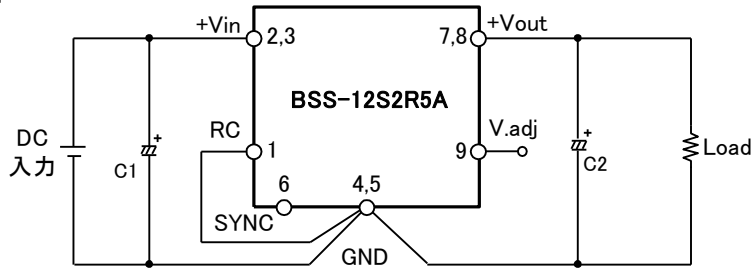
- ・ 端子
- 材質 : 黄銅
- 処理 : ニッケル下地スズめっき

6-2) ロット表示

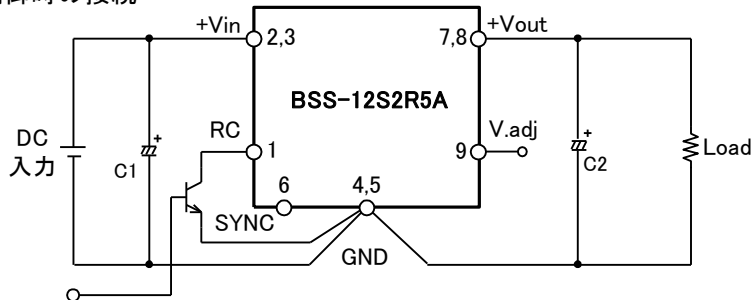


7. 端子接続図

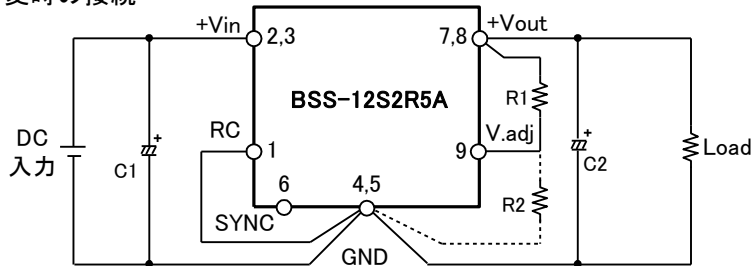
7-1) 標準接続図



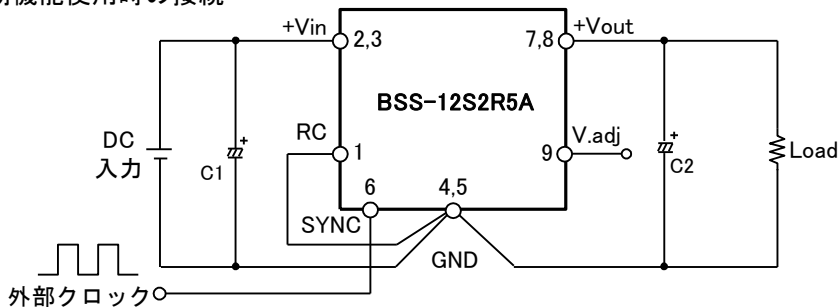
7-2) ON/OFF 制御時の接続



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 制御を行わない場合は、RC 端子を GND に接続して下さい。

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 12V が出力されます。

注記 3. SYNC 端子は、同期信号入力端子です。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 4. 入出力コンデンサ C1,C2 は、必ず付加して下さい。

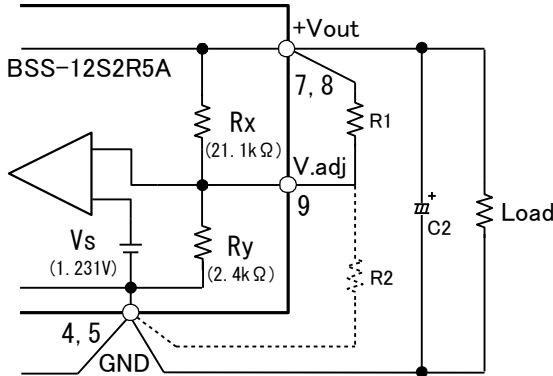
入出力コンデンサ C1,C2 は、コンバータ端子に極力近づけ、太いパターンで配線して下さい。

推奨コンデンサ C1 : 50V, 1000 μ F ELXV500ELL102ML30S (日本ケミコン) or 同等品

C2 : 25V, 1000 μ F ELXV250ELL102MK25S (日本ケミコン) or 同等品

8. 出力電圧可変機能

出力電圧を 12V 以外 (9.5V~15V) 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 (9.5V~12V) または、Vout Up (12V~15V) に出力電圧を可変する事ができます。



Vs	1.231V
Rx	21.1kΩ
Ry	2.4kΩ
Vo	希望出力電圧

8-1) Vout Down (9.5~12V) 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 (12V~15V) 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 Vo[V]	Vout Down R1[kΩ]	Vout Up R2[kΩ]
9.5V	68.33	Open
12V	Open	Open
14V	Open	13.34
15V	Open	8.815

抵抗 1 本で設定できない場合は、抵抗 2 本を直列にして設定して下さい。

例) 68.33kΩ (68kΩ + 330Ω)

注記1. 出力電圧を可変せず 12V 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. 本コンバータは、出力電圧よりも入力電圧の方が高い必要があります。最低必要入力電圧は、出力電圧により変わりますので、下記の計算式で求めて下さい。

$$Vin \text{ min.} = (Vo + K) / D$$

例) Vo = 15V 時

$$Vin \text{ min.} = (15 + 0.8) / 0.78 \\ = 20.26[V]$$

Vin min.	最低必要入力電圧[V]
Vo	9.5~15 (希望出力電圧[V])
K	0.8 (係数)
D	0.78 (デューティ)

同期運転時は $D = 0.96 - f_{sync} \times 624 \times 10^{-9}$
(f_{sync}: 同期周波数[Hz])

注記4. V.adj 端子はハイインピーダンスですので、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。

外付け抵抗(R1,R2)の開閉や切り替えにより、通電中急激に出力電圧を切り替えることは避けてください。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配置してください。この際 R1,R2 は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。

9. ON/OFF 機能

RC 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。

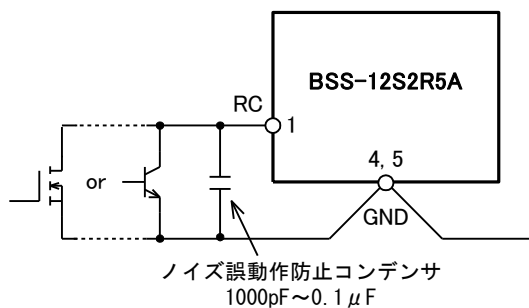
9-1) ON/OFF 制御を行わない場合

RC 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

下表の通りです。

出力電圧	RC—GND 端子間	端子流出電流	端子開放電圧
ON	Short (0~+0.4V)	2.0mA max.	—
OFF	Open	—	8.0V max.



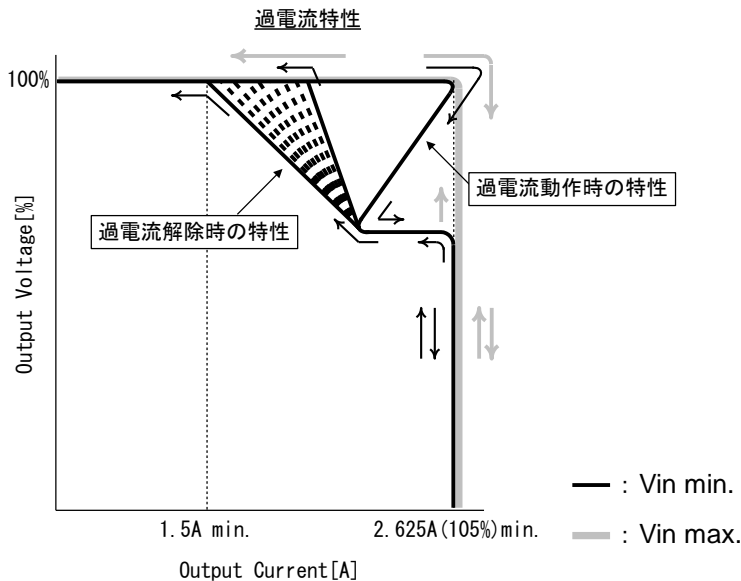
注記 1. ON/OFF 制御に使用するスイッチ素子は、オープンコレクタ（又はドレイン）にてご使用下さい。

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. 過電流保護特性と起動時の負荷電流制限

10-1) 過電流保護回路特性

過電流保護回路動作時と過電流解除時の特性は下図のようになります。過電流保護回路特性は入力電圧により軌跡が変わります。入力電圧最大付近では、動作時解除時が同じ軌跡を描きますが、入力電圧が低くなる程、動作時に対して解除時の軌跡が内側（小電流側）に入り込みます。従いまして、過電流保護動作後、出力電圧を復帰させる場合には一度負荷を軽減させる必要があります。



10-2) 起動時の負荷電流制限

本品のような過電流特性を持ったコンバータは、ランプ、モーター負荷等の非線形負荷や定電流負荷を接続されますと、起動できない場合があります。

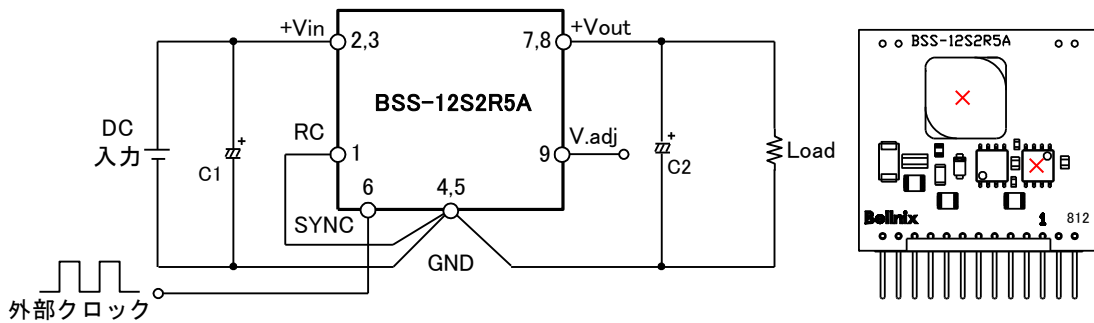
本コンバータは起動時の負荷電流を下記 制限値以下でご使用下さい。

起動時の出力電流制限値 : 1.5A 以下

11. 外部同期機能

11-1) 同期機能について

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、周波数を同期させることが可能です。



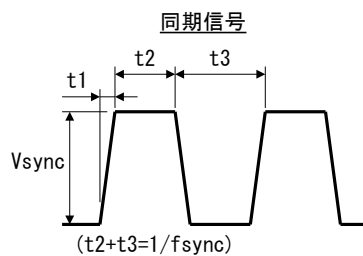
- 注記 1. 同期機能を使用しない場合、SYNC 端子はオープンとして下さい。
- 注記 2. 同期機能により発振周波数が高くなると、コンバータ内部のスイッチングロスが増え、発熱が大きくなります。従って、上図コンバータの×の温度（2ヶ所）が 100°C を超えないよう、出力電流を低減してご使用下さい。
- 注記 3. 同期機能により発振周波数が変わる場合、入力ー出力間の最低必要電圧差が変わります。8 項、注記 3 において下記式を適用して下さい。

$$D = 0.96 - f_{sync} \times 624 \times 10^{-9} \quad (f_{sync}: \text{同期周波数}[\text{Hz}])$$

11-2) 同期信号 (外部クロック) について

SYNC 端子に入力する同期信号は下記条件を満たしてください。

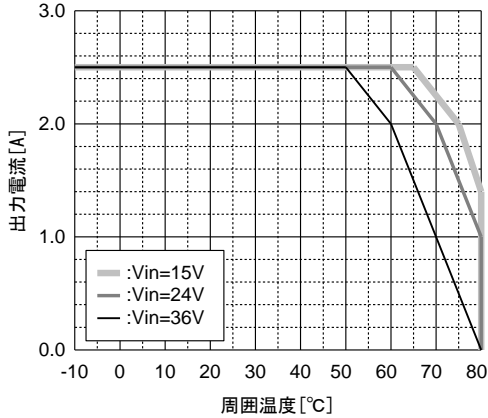
- f_{sync} : 360 ~ 440kHz
- V_{sync} : 2.5 ~ 4.5V
- t_1 : 500ns 以下
- t_2 : 1 μ s 以上



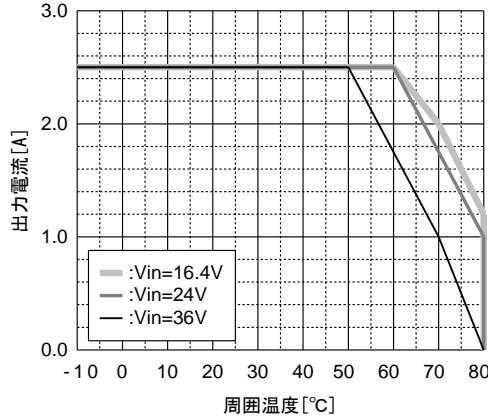
12. 出力ディレーティング

本製品は対流の良い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が異なります。

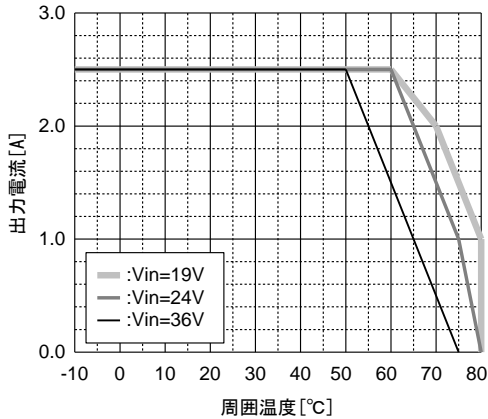
12-1) Vout=9.5V 設定時



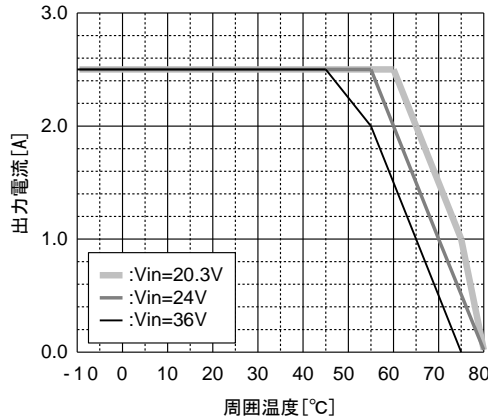
12-2) Vout=12V 設定時



12-3) Vout=14V 設定時



12-4) Vout=15V 設定時



13. 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。(7 項 接続図参照)

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, 1000 μ F ELXV500ELL102ML30S (日本ケミコン) or 同等品
- C2 : 25V, 1000 μ F ELXV250ELL102MK25S (日本ケミコン) or 同等品

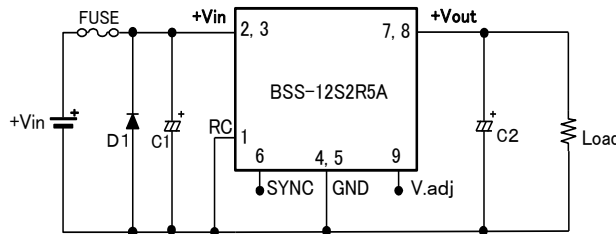
推奨品以外に使用する場合は、下記条件のものを選定して下さい。

	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	330 μ F 以上	29m Ω / 73m Ω 以下 於 100kHz 許容リップル電流 2.1A rms. (100kHz) 以上
出力コンデンサ : C2	最大出力電圧 以上	330 μ F 以上	34m Ω / 85m 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して下さい。

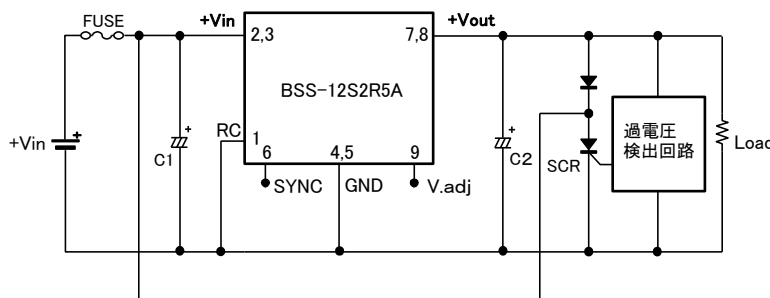
14. 入力電源の逆接続保護方法（例）

本製品は、正極性を正極性へステップダウンさせる DC-DC コンバータであり、入出力間は非絶縁です。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。



15. 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。万一の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。



注記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。

注記2. 供給側の DC 電源はヒューズを熔断できる容量を持たせて下さい。

16. 実装条件

ハンダ付け温度および時間は、下記条件に従って行って下さい。

16-1) ハンダゴテ
340°C~360°C 5 秒以内

16-2) ハンダディップ槽
240°C~260°C 10 秒以内

17. 実装前の保存条件

下記の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

本製品は、丸洗い洗浄できません。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) により、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、破損する恐れがあります。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場合には、本モジュールの入力端子電圧、及び出力端子電圧が確実に 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气的条件や、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。必ず規格内で使用下さい。
- ・静電気により破損する恐れがあります。作業者に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いません。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いません。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。