

出力電圧 1.8V-3.3V , 3V-5V 超高効率 93% TO-3PLサイズ,ステップダウン非絶縁型 DC-DCコンバータ 10 Watt BSI-mini Series

BSI-mini は最新の同期整流回路にて高効率を実現した超小型のTO-3PL パッケージ型の非絶縁ステップダウンDC-DC コンバータです。20.2×21.5×8.3mmのサイズで10W をヒートシンク無しで使用できます。しかも、外部に一切のコンデンサを付加する必要がありません。BSI-mini はこれまで大きな発熱にて電圧調整していたドロップパー方式のレギュレータを根本的に変えた次世代三端子レギュレータです。

特徴

- ・新素材薄型アモルファスチョークの開発
- ・新開発同期整流制御IC採用
- ・固体アルミ電解コンデンサの採用
- ・+5V +1.8V,+3.3Vを高効率で変換
- ・高効率 92% ~ 93%
- ・低スタンバイ電流 100 μ A max.
- ・広い動作温度範囲 -10 ~ +70
- ・MTBF 1,000,000Hrs、全数エージング
- ・入出力付加用コンデンサを内蔵しています
- ・ヒートシンク不要
- ・薄型、超小型
- ・ON/OFF制御機能付
- ・広い入力電圧範囲
- ・過電流保護回路内蔵
- ・入出力間非絶縁型
- ・出力電圧可変機能付
- ・高信頼性、長寿命、高性能

SIP,DIPは樹脂コーティングされています。
SMD型は非樹脂コーティングです。

表 1

機種・定格	型名	定格入力電圧 Vdc	入力電圧範囲 Vdc ~ Vdc	定格出力電圧 Vdc	出力可変範囲 Vdc ~ Vdc	出力電流 A	リップルノイズ mVpp(typ)	効率 %(typ)	形状 Size
BSI-miniシリーズ	BSI-3.3S2R0M	7.5	+4.75 ~ +13.6	+3.3	1.8 ~ 3.3	0 ~ 2	30	92	SIP
	BSI-3.3S2R0FM								DIP
	BSI-3.3S2R0SM								SMD
BSI-miniシリーズ	BSI-5.0S2R0M	12	+6.0 ~ +16.5	+5.0	3.0 ~ 5.0	0 ~ 2	30	93	SIP
	BSI-5.0S2R0FM								DIP
	BSI-5.0S2R0SM								SMD

記:標準在庫品はSIP型、DIP型です、SMD型は受注生産になります。

仕様

表2

定格入力電圧/範囲	表1を参照
定格出力電圧	1pin がオープン時、出力電圧は+3.3V または+5V に設定されます (電圧設定精度 \pm 5%)
出力電圧可変範囲	出力電圧は上記の範囲で可変できます
入力変動	0.7% typ. (表1の入力電圧範囲に対して、定格負荷時)
負荷変動	2% typ. (定格入力電圧にて0 ~ 100%の負荷変動に対して)
温度変動	\pm 0.01%/ typ. (動作温度-10 ~ +50 の温度変化に対して)
リップルノイズ	30mVp-p typ. (定格入力、定格出力、常温時)(測定周波数帯域20MHz)
効率	92% ~ 93% (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。30秒以上の長期短絡状態は避けてください
過電圧保護回路	なし
無負荷電流	3mA max. 出力ON(+3.3V又は+5V) にて無負荷時
スタンバイ電流	100 μ A max. 出力OFF(0V) にて無負荷時
リモートON/OFF	1pin(ON/OFF 端子)と3pin(GND)間:オープン=出力ON、ショート=出力OFF(アプリケーションをご参照)
MTBF期待値	1,000,000Hr (EIAJ RCR-9102)
発振周波数	190kHz typ. (20% ~ 100%負荷電流の範囲、0% ~ 20%負荷時はスイッチング周波数は下がります)
動作温度範囲	動作温度-10 ~ +70 (-20 起動、性能保証-10 ~ +70、0+50 より温度デレーティング要)
保存温度範囲	保存温度-20 ~ +85
湿度範囲	20% ~ 95%R.H(結露なき事)
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(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)、衝撃時間 11 \pm 5ms
重量	3.8g typ.
外形寸法	寸法詳細は別紙外形寸法図をご参照ください (標準在庫品はSIP型、DIP型です、SMD型は受注生産になります)

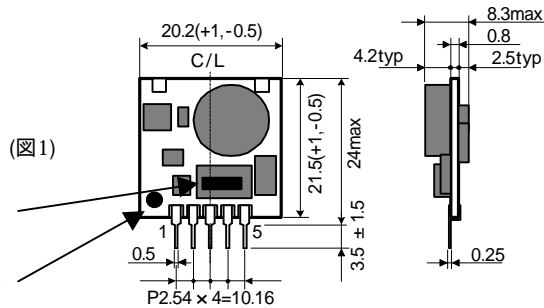
* 上記仕様は指定条件の記載が無い場合には定格値にて規定しています。

外形寸法図

[1] SIP型の形状(図1)

- BSI-3.3S2R0M (標準品)
- BSI-5.0S2R0M (標準品)

型名略号標示=3.3S2 or 5.0S2
1pinの標示



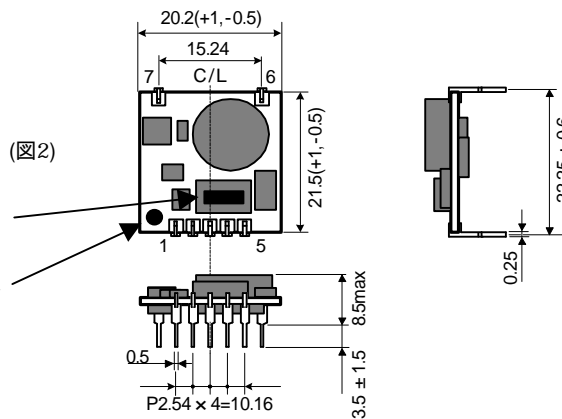
pin	Function
1	ON/OFF CONT
2	+Vin
3	GND
4	+Vout
5	+Vout.ADJ

- ・単位：mm
- ・指定無き寸法公差±0.5
- ・外装樹脂コーティング

[2] DIP型の形状(図2)

- BSI-3.3S2R0FM (標準品)
- BSI-5.0S2R0FM (標準品)

型名略号標示=3.3S2F or 5.0S2F
1pinの標示



pin	Function
1	ON/OFF CONT
2	+Vin
3	GND
4	+Vout
5	+Vout.ADJ
6	NC
7	NC

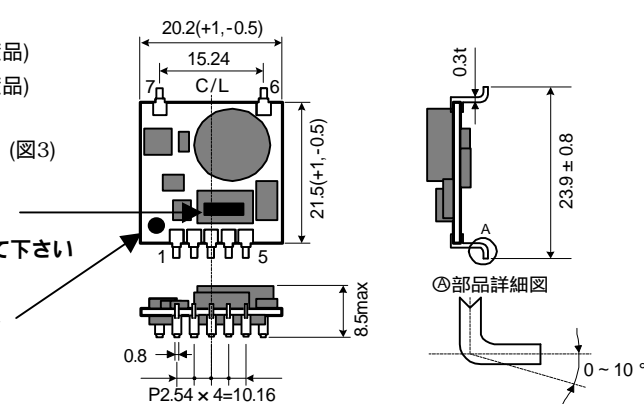
- ・単位：mm
- ・指定無き寸法公差±0.5
- ・外装樹脂コーティング

[3] SMD型の形状(図3)

- BSI-3.3S2R0SM (受注生産品)
- BSI-5.0S2R0SM (受注生産品)

型名略号標示=3.3S2S or 5.0S2S
この面をマウンター吸着面に使用して下さい

1pinの標示

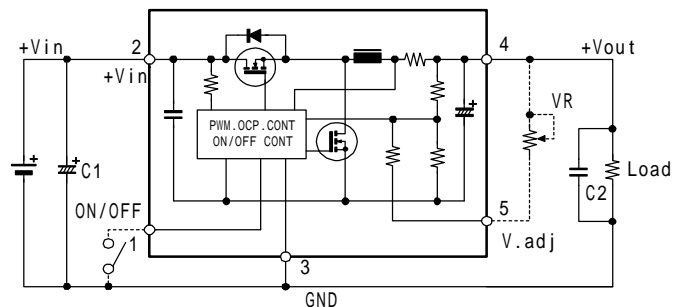


pin	Function
1	ON/OFF CONT
2	+Vin
3	GND
4	+Vout
5	+Vout.ADJ
6	NC
7	NC

- ・単位：mm
- ・指定無き寸法公差±0.5
- ・外装樹脂非コーティング
- マウンターエア吸着の為

ブロック図

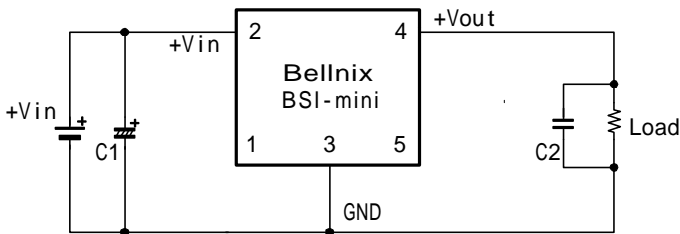
- ・使い方は簡単です通常の三端子レギュレータの要領で御使い下さい。
- ・出力電圧は5番端子オープン時は+3.3V又は+5Vの定格電圧が出力されます。
- ・C1：100µF以上(電源ラインインピーダンスを低減する為)
- ・C2：出力コンデンサは内蔵されておりますので不要です
但し、負荷までの配線が長い場合には2.2µF～4.7µFを付加しますとノイズを更に低減できます。
- ・出力電圧の可変、ON/OFF制御、過電圧保護、入力ヒューズ保護
半田付け条件、洗浄条件等は別記を御読み下さい。(図4)



出力電圧 1.8V-3.3V , 3V-5V 超高効率 93% TO-3PLサイズ,ステップダウン非絶縁型 DC-DCコンバータ 10 Watt BSI-mini Series

基本的使用方法

(A) 標準的使用方法(図5)



外付けコンデンサの選定:

C1=100 μ F 20WV

C2=2.20 μ F ~ 4.7 μ F

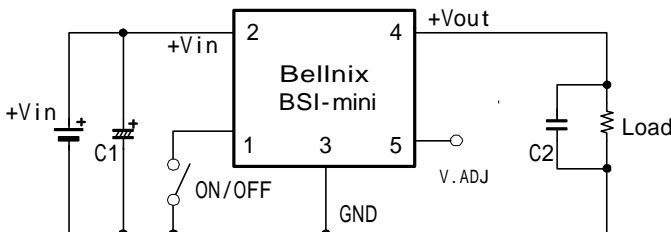
・C2: 出力コンデンサは内蔵されておりますので不要です
但し、負荷までの配線が長い場合には 2.2 μ F ~ 4.7 μ F を
付加しますとノイズを更に低減できます。

定格出力電圧:

BSI-3.3S = +3.3V \pm 5%

BSI-5.0S = +5V \pm 5%

(B) ON/OFF制御方法(図6)



ON/OFF 制御は 1pin (ON/OFF)と 3pin (-Vin) 端子を
開閉する事で制御できます。

開閉制御素子はトランジスタ (オープンコレクタ) を推奨します。

出力電圧:ONモード

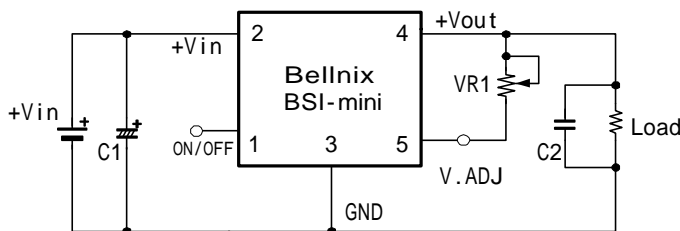
(1pin)-(3pin)= OPEN

出力電圧:OFFモード

(1pin)-(3pin)= SHORT

0 ~ 0.5Vdc 0.1mA (開閉電流) max.

(C) 出力電圧可変方法(図7)



出力電圧可変は 5pin (V.ADJ)端子と 4pin (+Vout)に
抵抗を接続する事により可能です。

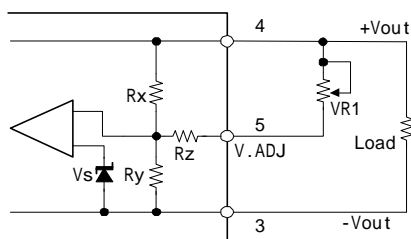
電圧可変範囲は表1 に記載の電圧範囲になります。

電圧可変抵抗の計算は下記の式で求められます。

出力電圧を下げる場合 (計算式1)

$$VR1 = \frac{Rx \times Ry \times (Vo - Vs)}{Rx \times Vs - Ry(Vo - Vs)} - Rz$$

出力電圧可変する場合、C2 = 100 μ F ~ 220 μ Fを付加します。



(図8) BSI-3.3S/BSI-5.0S 内部回路図

BSI-3.3Vタイプの計算数値	BSI-5.0Vタイプの計算数値
Vo=希望出力電圧	Vo=希望出力電圧
(電圧可変範囲=1.8V ~ 3.3V)	(電圧可変範囲=3.0V ~ 5.0V)
VR1=電圧調整抵抗(down)	VR1=電圧調整抵抗(down)
Vs=1.195V	Vs=1.195V
Ry=1.2K	Ry=1.2K
Rx=2.13K	Rx=3.84K
Rz=0	Rz=0

表3

注記1 5pin V.ADJ 端子がオープンの場合には出力は定格電圧になります。

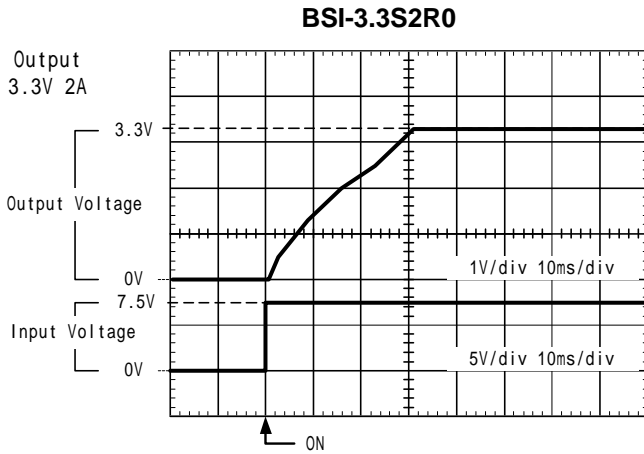
注記2 出力電圧の可変に可変抵抗を使用する場合、可変つまみの位置にご注意してください。
予め抵抗値を確認されるか、低電圧方向につまみを回転させてから初期通電される
事をお勧めします。量産へのご使用では固定抵抗をお勧めします。

注記3 抵抗値計算の後に電圧値の実機確認をお勧めします。

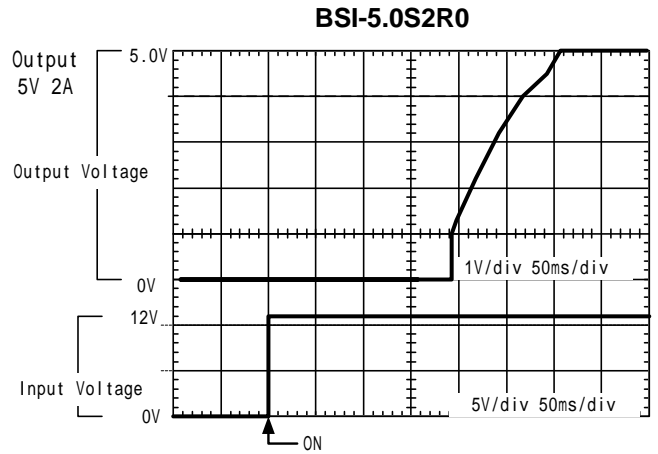
注記4 出力電圧を可変する場合は C2 = 100 μ F ~ 220 μ Fを付加して下さい。

立ち上がり特性

注記：このテストデータは製品全てを代表するものではありません。

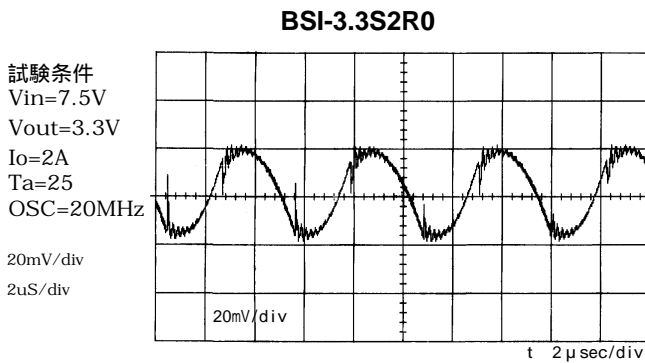


試験条件：上記試験は定格入力、定格負荷、常温時のデータです。 図9

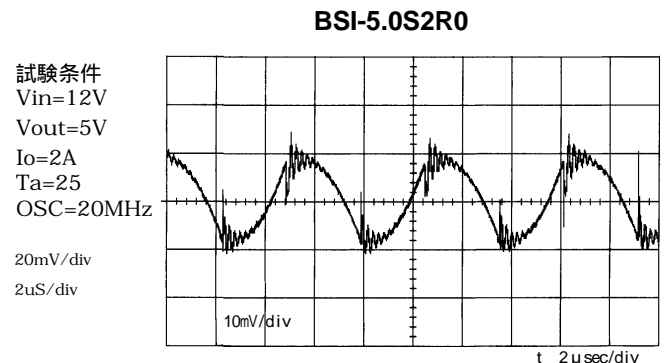


試験条件：上記試験は定格入力、定格負荷、常温時のデータです。 図10

出力リップルノイズ波形



試験条件：上記試験は定格入力、定格負荷、常温時のデータです。 図11
テスト回路は図16にて実施しています。



試験条件：上記試験は定格入力、定格負荷、常温時のデータです。 図12
テスト回路は図16にて実施しています。

信頼性試験

表4

環境試験項目	試験条件	判定
低温貯蔵	-40 1000時間 無通電にて放置	合格
高温貯蔵	+85 1000時間 無通電にて放置	合格
熱衝撃	-40 ~ +125 各30分 100サイクル	合格
高温負荷	+70 1000時間 定格入出力	合格
耐湿負荷	+40 90~95%RH 1000時間 定格入出力にて放置	合格
耐溶剤性	フレオンTES、IPA中 60日間放置	合格
半田付け性	230 ±5 2±5秒間	合格
半田耐熱性	260 ±5 10秒間 及び 350 ±10 3秒間	合格
振動	5~10Hz全振幅10mm、10~55Hz加速度2G(3方向各1時間)	合格
衝撃	加速度20G(3方向各3回)、衝撃時間11±5ms	合格
落下衝撃	1mの高度より梱木上に落下	合格
発煙、発火	定格通電にて回路部品のオープン、ショート試験	合格

BSI シリーズは左記の信頼性評価試験に合格しております。左記試験データは通常の製品出荷検査では実施致しません。

電氣的性能試験データ
電氣的性能試験データは別途用意されています。
お問い合わせください。

出力電圧 1.8V-3.3V , 3V-5V 超高効率 93% TO-3PLサイズ,ステップダウン非絶縁型 DC-DCコンバータ 10 Watt BSI-mini Series

テストデータ

注記：このテストデータは製品全てを代表するものではありません。

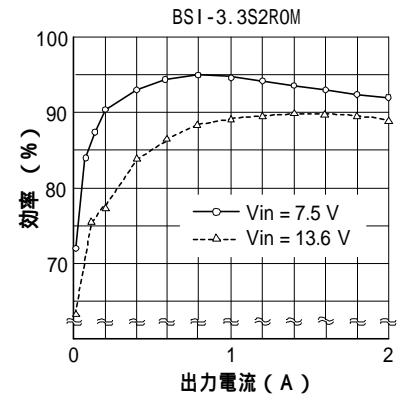
Model:BSI-3.3S2R0

表5

温度条件:+25

入力電圧・電流・電力			出力電圧・電流・リップルノイズ・電力				効率
Voltage (V)	Current (A)	Power (W)	Voltage (V)	Current (A)	Ripple/Noise (mVp-p)	Power (W)	Efficiency (%)
4.752	0.0018	0.009	3.316	0.00	23	0.000	
4.750	0.373	1.770	3.302	0.05	15	1.658	93.64
4.754	0.740	3.518	3.288	1.00	13	3.314	94.21
4.751	1.112	5.282	3.272	1.50	14	4.931	93.35
4.750	1.489	7.074	3.257	2.00	16	6.527	92.27
7.501	0.0011	0.009	3.315	0.00	17	0.000	
7.506	0.241	1.809	3.296	0.50	17	1.655	91.47
7.505	0.472	3.540	3.280	1.00	18	3.296	93.12
7.501	0.706	5.293	3.263	1.50	20	4.901	92.59
7.499	0.946	7.092	3.247	2.00	23	6.497	91.62
13.602	0.0008	0.011	3.314	0.00	16	0.000	
13.640	0.144	1.962	3.294	0.50	21	1.647	83.95
13.600	0.272	3.692	3.276	1.00	22	3.289	89.08
13.604	0.401	5.451	3.259	1.50	24	4.892	89.75
13.599	0.535	7.280	3.241	2.00	26	6.492	89.17

入力電圧/負荷電流-効率特性(図13)



Model:BSI-5.0S2R0

表6

温度条件:+25

入力電圧・電流・電力			出力電圧・電流・リップルノイズ・電力				効率
Voltage (V)	Current (A)	Power (W)	Voltage (V)	Current (A)	Ripple/Noise (mVp-p)	Power (W)	Efficiency (%)
6.001	0.0025	0.015	5.039	0.00	32	0.000	
6.002	0.443	2.657	5.021	0.51	16	2.536	95.44
6.003	0.868	5.210	5.001	1.00	17	5.011	96.19
6.009	1.301	7.817	4.981	1.50	23	7.481	95.71
6.003	1.741	10.449	4.960	2.00	33	9.920	94.94
12.005	0.0011	0.014	5.034	0.00	17	0.000	
12.003	0.234	2.803	5.000	0.50	23	2.510	89.56
12.004	0.452	5.420	4.978	1.00	27	5.003	92.31
12.003	0.669	8.024	4.955	1.50	29	7.447	92.81
12.003	0.887	10.651	4.931	2.00	32	9.877	92.73
16.504	0.001	0.017	5.033	0.00	15	0.000	
16.500	0.178	2.937	4.996	0.50	27	2.508	85.39
16.503	0.339	5.586	4.976	1.00	31	4.988	89.29
16.500	0.497	8.206	4.948	1.50	34	7.427	90.51
16.500	0.658	10.857	4.922	2.00	36	9.849	90.71

入力電圧/負荷電流-効率特性(図14)

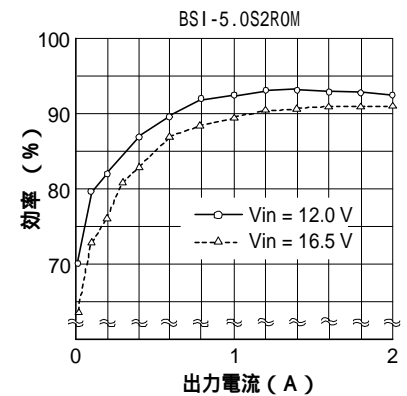
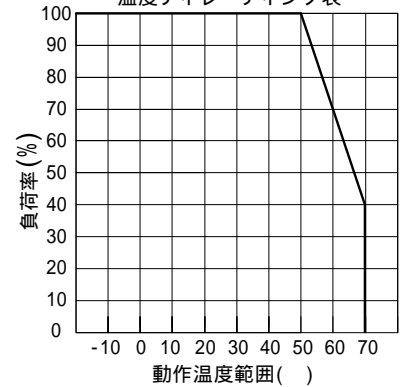


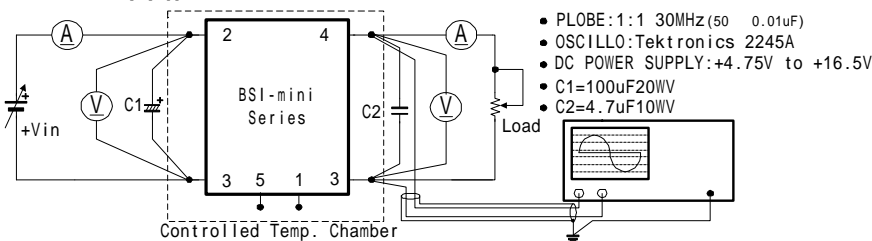
図15

温度ディレーティング表



テスト回路

図16



半田付け条件

半田付けは下記の条件にて実施してください。

半田こての場合	340 ~ 360	5秒以内
半田ディップ槽の場合	230 ~ 260	10秒以内

洗浄について

この製品は丸洗い洗浄は出来ません、やむなく洗浄する場合にはIPA又はフロン系にて半田面のみを手洗いにてブラシ洗浄をして下さい。洗浄に関してご不明な点はお問い合わせください。

入力電源の逆接続防止方法 及び入力保護(例)

BSI-Mシリーズ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、誤って入力極性を逆に接続しますと、この製品は破損します。

逆接続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例です。また、本品は内部にヒューズを内蔵しておりません、アブノーマル時の保護として入力ラインにヒューズを挿入する事をお勧めします。

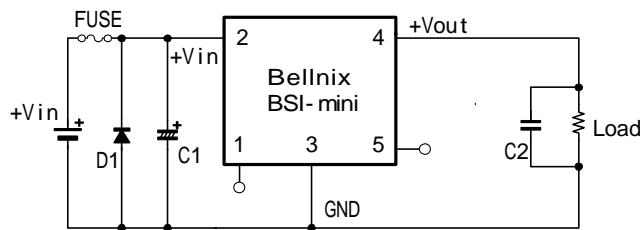


図17

過電圧保護回路 (例)

BSIシリーズには、過電圧保護回路が内蔵されておりません。本、コンバータ内部のスイッチング素子がショートモードで破損した場合、入力電圧 (+Vin) が、そのまま出力に出てきます。万一、過電圧モードでの破損に備えて下記の様な供給電源回路を遮断する回路を付加する事を推奨します。

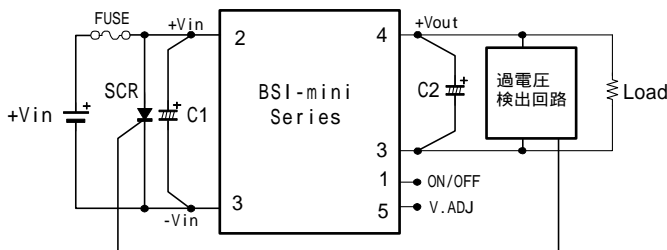


図18

注記:

過電圧モードでの破損時はON/OFF 制御は動作致しません。供給電源側にON/OFF 機能がある場合には、これを使用する事もできます。不明な点はお問い合わせください。

ノイズ低減方法 (例)

BSI-mini は、入出力にコンデンサを付加して使用しますがコンバータの性能を生かし、より低ノイズ化を図る為下記の項目を配慮しプリント基板を設計して下さい。

高周波特性の良好な低インピーダンス品コンデンサを使用して下さい。

各コンデンサのリードを出来るだけ短くし、低リードインダクタンスにして下さい。

入力端子側、出力端子側共に プラス、マイナス間の配線ループをできるだけ小さくして下さい。リーケージインダクタンスの影響を低減出来ます。

主回路のプリントパターンは出来るだけ太く短く設計して下さい。

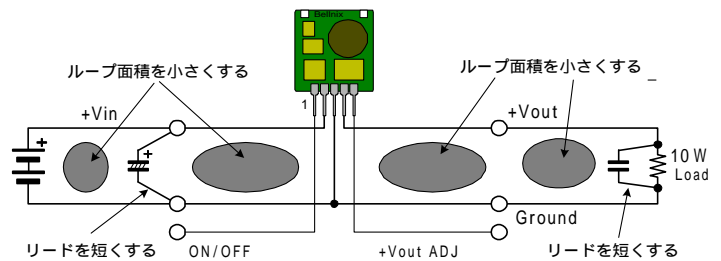


図19

ご使用上の注意

- 本製品は並列及び直列運転は出来ません。
- 本製品の実装には、コネクタ、ソケットはご使用にならないでください。接触抵抗の影響で性能を満足できない場合があります。プリント基板への実装は半田付けにて実施ください。
- 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成りますので、お避け下さい。
- 本製品の破損が直接人命財産に影響を与える使用は、ご採用時に弊社技術部までご確認下さい。
- 製品仕様を超える振動、衝撃、温度条件下では使用出来ません。ご不明な事項はお問い合わせ下さい。
- 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、接地された作業台での作業をお勧めします。
- 本製品には試験成績書は添付されません。