

# 出力電圧 1.8V-3.3V 超高効率 92% TO-3PLサイズ,ステップダウン非絶縁型 DC-DCコンバータ 2A BSI-mini A Series

BSI-mini A シリーズ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2A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 A シリーズ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

- 固体アルミ電解コンデンサの採用
- 同期整流制御 IC採用
- +7.5V→+3.3Vを高効率で変換
- 高効率 92%
- 低スタンバイ電流 100μA max.
- 広い動作温度範囲 -10°C~+70°C
- MTBF 1,000,000Hrs、全数エージング
- 出力付加用コンデンサを内蔵
- 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



## ■ 機種・定格

表1

型名	定格入力電圧 Vdc	入力電圧範囲 Vdc	定格出力電圧 Vdc	出力可変範囲 Vdc	出力電流 A	リップル・ノイズ mVpp( typ)	効率 %( typ)	形状 Size
BSI-mini A シリーズ								
BSI-3.3S2R0MA	+7.5	+4.75~+13.6	+3.3	+1.8~+3.3	0~2	30	92	SIP
BSI-3.3S2R0FMA								DIP
BSI-3.3S2R0SMA								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	+7.5V / +4.75~+13.6V
定格出力電圧	+3.3V±5% (1pinがopen時)
出力電圧可変範囲	+1.8~+3.3V
入力変動	0.2% typ. (定格負荷にて、入力4.75~13.6Vの変動に対して)
負荷変動	0.6% typ. (定格入力電圧にて0~100%の負荷変動に対して)
温度変動	±0.01%/°C typ. (動作温度-10°C~+50°C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% (定格入出力、常温時)
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。フの字特性。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
無負荷時入力電流	3mA max. 出力ONにて無負荷時
スタンバイ電流	100μA 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
MTBF期待値	1,000,000Hr min ( EIAJ RCR-9102)
発振周波数	190kHz typ. (20%~100%負荷電流の範囲、約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°C~+70°C (+50°Cより温度デレーティング要)
保存温度範囲	保存温度-20°C~+85°C
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±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)

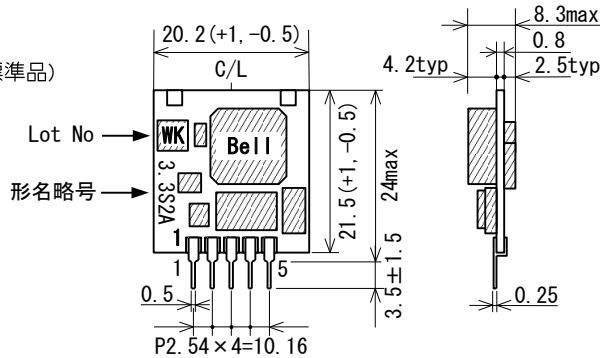
\*上記仕様は指定条件の記載が無い場合には定格値にて規定しています。

\*記載内容は、改良その他により予告なく変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

## ■ 外形寸法図

### [1] SIP型の形状 (図1)

□ BSI-3.3S2ROMA (標準品)

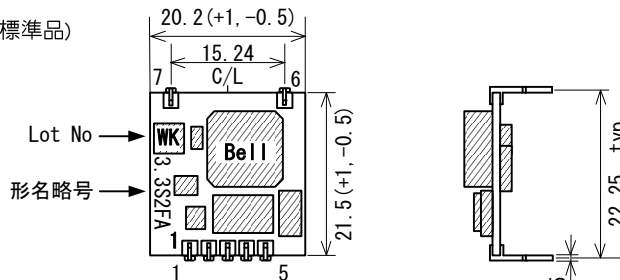


pin	Function
1	ON/OFF CONT
2	+Vin
3	GND
4	+Vout
5	+Vout.ADJ

- 単位：mm
- 指定無き寸法公差±0.5
- ピンの材質：リン青銅 (Snメッキ)
- 処理：半田 (Sn-3.0Ag-0.5Cu) ティップ処理

### [2] DIP型の形状 (図2)

□ BSI-3.3S2RFMA (標準品)

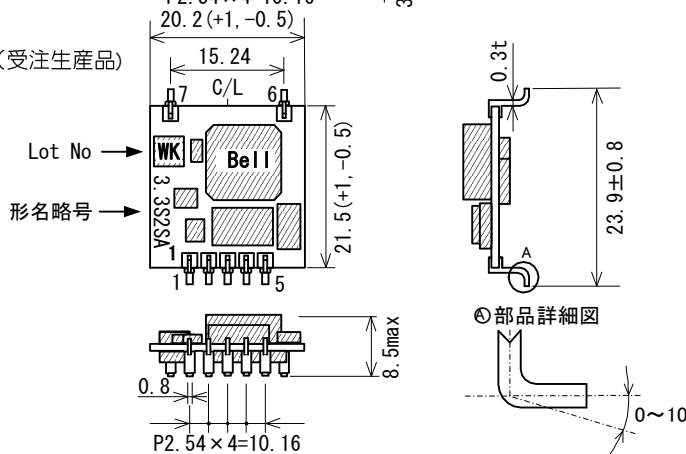


pin	Function
1	ON/OFF CONT
2	+Vin
3	GND
4	+Vout
5	+Vout.ADJ
6	NC
7	NC

- 単位：mm
- 指定無き寸法公差±0.5
- ピンの材質：リン青銅 (Snメッキ)
- 処理：半田 (Sn-3.0Ag-0.5Cu) ティップ処理

### [3] SMD型の形状 (図3)

□ BSI-3.3S2ROSMA (受注生産品)

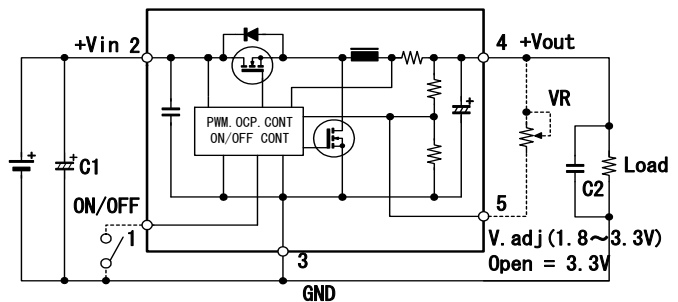


pin	Function
1	ON/OFF CONT
2	+Vin
3	GND
4	+Vout
5	+Vout.ADJ
6	NC
7	NC

- 単位：mm
- 指定無き寸法公差±0.5
- ピンの材質：リン青銅 (Snメッキ)
- 処理：半田 (Sn-3.0Ag-0.5Cu) ティップ処理

## ■ 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)



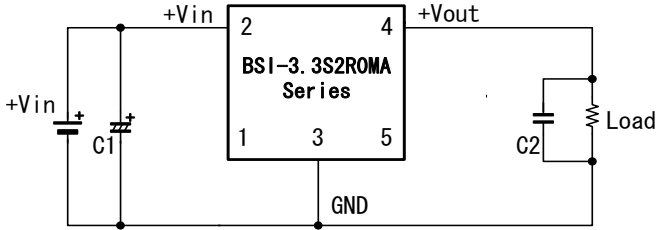
# 出力電圧 1.8V-3.3V 超高効率 92%

## TO-3PLサイズ,ステップダウン非絶縁型 DC-DCコンバータ

# 2 A BSI-mini A 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：

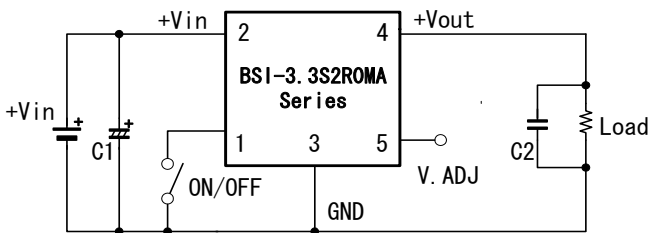
C1=100μF20WV

C2=2.2μF~4.7μF

- ・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。

定格出力電圧: +3.3V±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

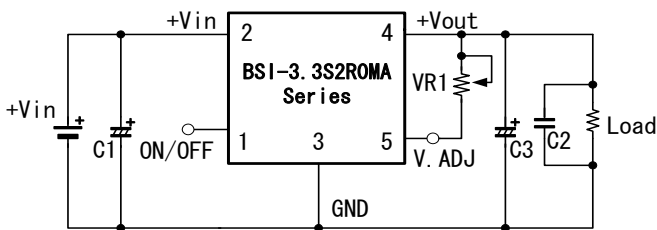
(1pin)-(3pin) = OPEN

出力電圧:OFFモード

(1pin)-(3pin) = SHORT

0~ 0.5Vdc 100μA (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。

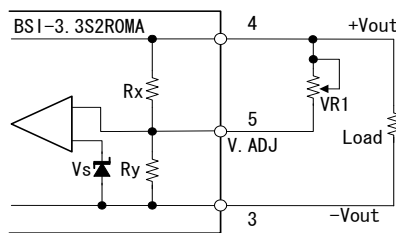
電圧可変範囲は1.8~3.3Vになります。

電圧可変抵抗の計算は下記の式で求められます。

出力電圧可変式

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

出力電圧可変する場合、C3=100μF~220μFを付加します。



内部回路図 (図8)

BSI-3.3S2ROMA計算数値	
Vo=希望出力電圧	
(電圧可変範囲=1.8~3.3V)	
VR1=電圧調整抵抗(down)	
Vs=0.8V	
Ry=20KΩ	
Rx=62.51KΩ	

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。

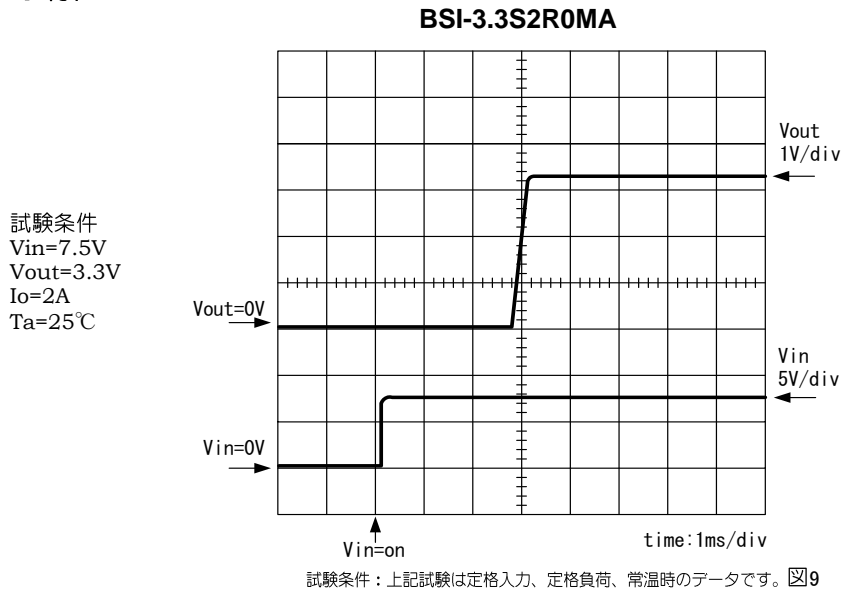
注記 2 出力電圧の可変に可変抵抗を使用する場合、可変つまみの位置にご注意して  
ください。予め抵抗値を確認されるか、低電圧方向につまみを回転させてから  
初期通電される事をお勧めします。量産へのご使用では固定抵抗をお勧めし  
ます。

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。

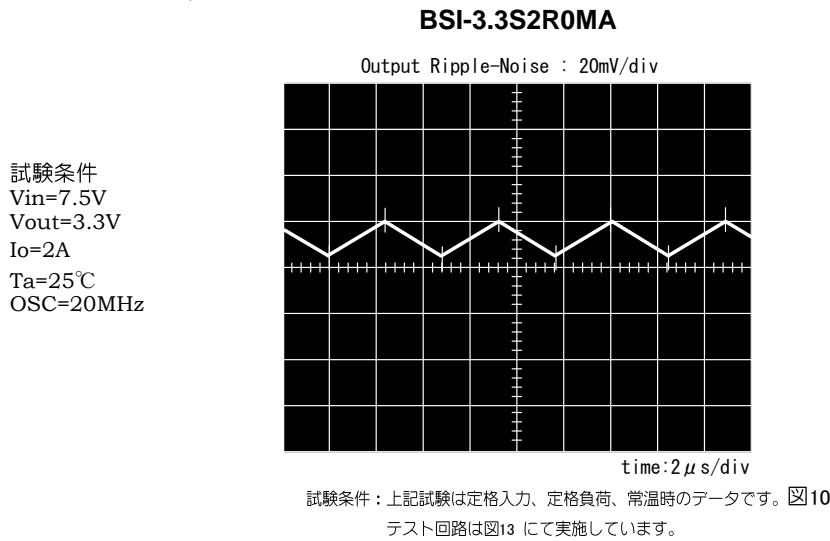
注記 4 出力電圧を可変する場合は、C3=100μF~220μFを付加して下さい。

■ 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。



■ 出力リップルノイズ波形



# 出力電圧 1.8V-3.3V 超高効率 92% TO-3PLサイズ,ステップダウン非絶縁型 DC-DCコンバータ 2A BSI-mini A 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。

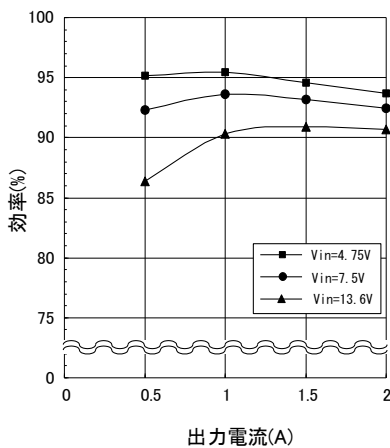
### Model:BSI-3.3S2R0MA

表5

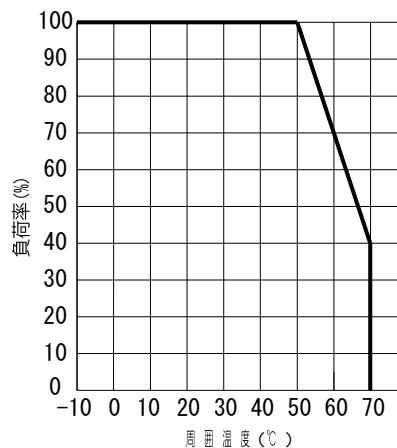
温度条件:+25°C

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 (%)
4.750	0.0005	0.002	3.316	0	24/24	0	-
4.751	0.366	1.739	3.304	0.501	12/20	1.655	95.17
4.743	0.733	3.477	3.302	1.005	12/20	3.319	95.46
4.753	1.105	5.252	3.300	1.505	16/20	4.967	94.57
4.754	1.486	7.064	3.298	2.006	16/24	6.616	93.66
-----							
7.499	0.0005	0.004	3.315	0	24/24	0	-
7.501	0.239	1.793	3.304	0.501	60/60	1.655	92.3
7.502	0.472	3.541	3.302	1.004	20/28	3.315	93.62
7.501	0.710	5.326	3.299	1.504	24/28	4.962	93.17
7.500	0.953	7.148	3.298	2.004	24/32	6.609	92.46
-----							
13.600	0.0004	0.005	3.315	0	20/20	0	-
13.595	0.141	1.917	3.303	0.501	48/48	1.655	86.33
13.594	0.270	3.67	3.301	1.004	32/36	3.314	90.3
13.593	0.401	5.451	3.298	1.503	32/40	4.957	90.94
13.606	0.534	7.266	3.295	2.000	32/40	6.590	90.7

効率特性(図11)

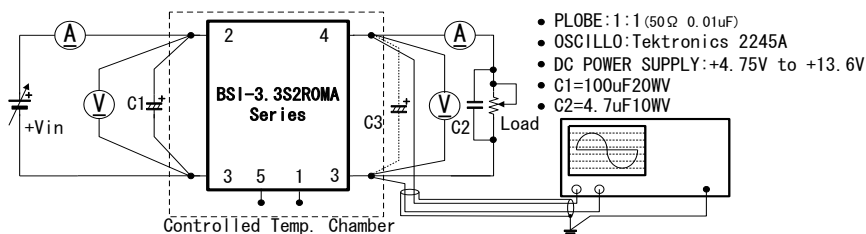


ディレーティングカーブ(図12)



## ■ テスト回路

図13

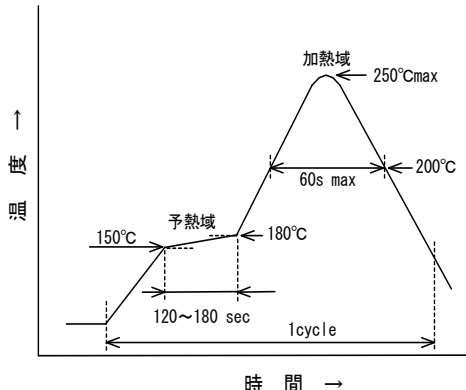


## ■ 半田付け条件

半田付けは下記の条件にて実施してください。

- ①半田ゴテの場合 340°C~360°C 5秒以内
- ②半田ディップ槽の場合 230°C~260°C 10秒以内
- ③リフロー半田条件(SMDタイプに限る)

### 赤外線及びエアーフローはんだ付け条件



- ・実装前の保管にあたっては温度30°C、湿度60%RH以下で有毒ガス、塵やほこり、直射日光を避け保管してください。
- ・①、②はSIP、DIPタイプに、③はSMDタイプに適用。

## ■ 洗浄について

この製品は丸洗い洗浄は出来ません。本製品は無洗浄フラックスを推奨致します。やむなく洗浄する場合にはIPAにて半田面のみを手洗いにてブラシ洗浄をして下さい。また、洗浄後は十分な乾燥を行った後にご使用下さい。

## ■ 過電圧保護回路(例)

BSI-mini A シリーズには、過電圧保護回路が内蔵されていません。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。

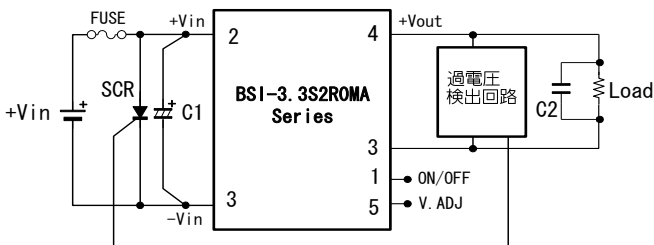


図15

注記:

- ① 過電圧モードでの破損時はON/OFF 制御は動作致しません。
- ② 供給電源側のON/OFF 機能も使用可能です。
- ③ 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。

## ■ 入力電源の逆接続防止方法及び入力保護(例)

BSI-mini A シリーズの入出力間是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。

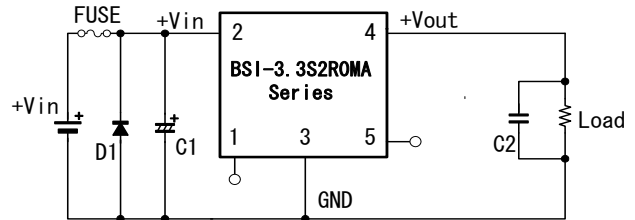


図14

## ■ ノイズ低減方法(例)

BSI-mini A シリーズは、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に下記の項目を配慮しプリント基板を設計して下さい。

- ①高周波特性の良好な低インピーダンス品を使用して下さい。
- ②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。
- ③入力端子側、出力端子側共に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。
- ④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。

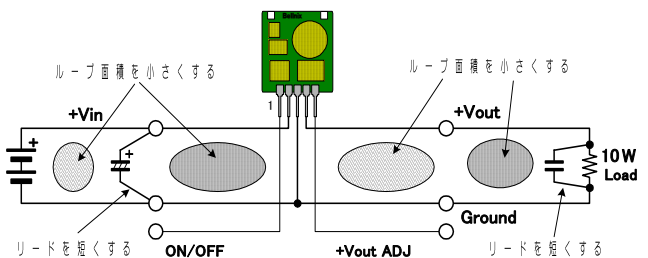


図16

## ■ 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。
- ・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。