

1	標準接続方法	BRNS-7
2	入出ラインへの接続	BRNS-7
2.1	入力側への接続	BRNS-7
2.2	出力側への接続	BRNS-8
3	機能説明	BRNS-8
3.1	過電流保護	BRNS-8
3.2	リモートコントロール	BRNS-8
3.3	リモートセンシング	BRNS-8
3.4	出力電圧可変	BRNS-9
3.5	ソフトスタート/シーケンス	BRNS-9
3.6	パワーグッド	BRNS-10
3.7	シーケンス	BRNS-10
3.8	スイッチング周波数同期	BRNS-10
4	直列・冗長運転	BRNS-11
4.1	直列運転	BRNS-11
4.2	並列運転/冗長運転	BRNS-11
5	洗浄方法	BRNS-12
6	保管方法	BRNS-12
7	安全規格	BRNS-12
8	温度測定ポイント	BRNS-12
9	梱包形態	BRNS-13

1 標準接続方法

■BRNSシリーズを使用するためには、図1.1の接続が必要です。

〔参照項：項2「入出力ラインへの接続」
：項8「温度測定ポイント」〕

■電源出力をONするために、以下の各端子間をショートしてください。

+Sと+VOUT、-SとGND（-SはBRNS20のみ）。

〔参照項：項3.3「リモートセンシング」〕

■電源出力を設定する抵抗を、以下の各端子間に接続ください。

TRMとGND

〔参照項：項3.4「出力電圧可変」〕

■BRNSシリーズの入出力間は絶縁されていません。

■BRNSシリーズはDC入力専用です。ACを直接入力すると電源が故障しますので、お避けください。

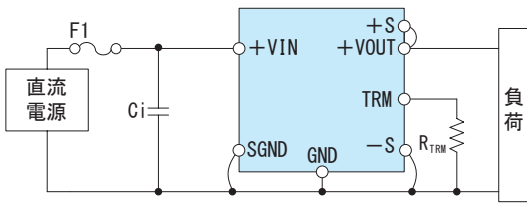


図1.1 標準接続方法

表1.1 外付け部品

項番	記号	部品	参照項
1	F1	入力側保護ヒューズ	項2.1(1)「ヒューズ」
2	Ci	入力外付けコンデンサ	項2.1(2)「入力側外付けコンデンサ」
3	RTRM	出力電圧設定抵抗	項3.4「出力電圧可変」

2 入出力ラインへの接続

2.1 入力側への接続

(1) ヒューズ

■BRNSシリーズは入力側にヒューズを内蔵していませんので、装置の安全性向上のため、+VIN端子に普通溶断型ヒューズを実装してください。

■1台の直流電源から複数の電源に輸入電圧を供給する場合は、それぞれの電源の入力にヒューズを実装してください。

■ヒューズが切れた場合、パワーグッド信号は出力されませんのでご注意ください。

表2.1 ヒューズ推奨容量

項番	機種	定格電流
1	BRNS6	15A
2	BRNS12	20A
3	BRNS20	40A

(2) 入力側外付けコンデンサ

■電源の安全動作のために、+VIN端子とGND端子間にコンデンサCiを接続してください（図1.1及び表2.2）。

表2.2 推奨外付け入力コンデンサ

項番	機種	推奨容量
1	BRNS6	22 μ F \times 2
2	BRNS12	22 μ F \times 2
3	BRNS20	22 μ F \times 3

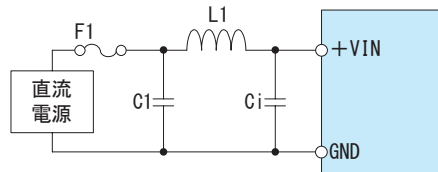
■コンデンサは+VIN端子とGND端子から5mm以内に実装してください。また、このコンデンサにはリップル電流が流れますので、コンデンサのリップル電流定格にご確認ください。

■電源の入力ラインの配線が長い場合や、入力ラインのインダクタンス成分が大きい場合には、電源入力電圧が不安定になる場合があります。その場合、入力電圧の不安定動作が収まる容量値のコンデンサを、Ciに並列に実装ください。

■電源入力端を直接スイッチでオン・オフするような場合、入力ラインのインダクタンス成分により、入力電圧の数倍のサージ電圧が発生し、電源が故障する恐れがあります。その場合は電源入端子間にコンデンサを接続するなど、サージ保護回路を接続してください。

(3) 雑音端子電圧の低減

■図2.1の入力フィルタを接続することで、雑音端子電圧を低減することができます。



Ci：表2.2の容量値に従う
C1：100 μ F
L1：0.2 μ H

図2.1 EMI対策用入力フィルタ例

(4) 逆接続の防止

■入力端子に逆極性の電圧が加わると故障します。

逆極性の電圧が加わる可能性がある場合は、図2.2のような保護回路を接続ください。

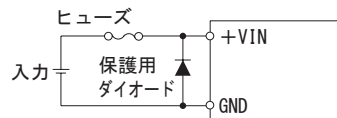


図2.2 逆接続防止

2.2 出力側への接続

■BRNSシリーズにパルス負荷を接続する場合は、+VOUT端子とGND端子の間に、コンデンサCoを接続してください。

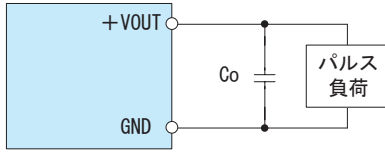


図2.3 出力側外付けコンデンサ接続方法

表2.3 推奨外付けコンデンサと最大値

項番	機種	推奨容量	最大容量
1	BRNS6	47 μ F \times 1 + 100 μ F \times 1	1,000 μ F
2	BRNS12	47 μ F \times 1 + 100 μ F \times 1	1,000 μ F
3	BRNS20	100 μ F \times 2	1,000 μ F

■過渡的な出力電圧変動が、より小さくなるように制御特性を最適化したオプション品 (Y1:Co=470 μ ~ 1,000 μ F接続時に限定)があります。詳細は当社までお問い合わせください。

■外付けコンデンサCoを接続した場合、Coの容量値と配線のインダクタンス成分により、出力リップル電圧に影響を及ぼす場合があります。特に上記容量値とインダクタンス成分の共振周波数と、電源の共振周波数が近い場合、出力リップル電圧が大きくなる場合がありますので、ご注意ください。

■外付けコンデンサCoが大きい場合、BRNSが起動できない場合があります。Coを最大容量より大きくする必要がある場合は、当社までお問い合わせください。

■出力リップル・リップルノイズは、図2.4に示した方法で測定した値です。

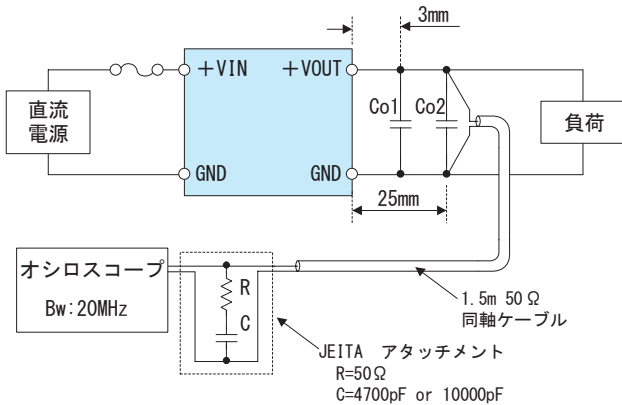


図2.4 出力リップル・リップルノイズ測定方法

表2.4 測定時の出力コンデンサ

項番	機種	出力電圧設定値	Co1	Co2
1	BRNS6	0.6V \leq Vo < 3.3V	47 μ F \times 1	100 μ F \times 1
2		3.3V \leq Vo \leq 5.5V	22 μ F \times 1	22 μ F \times 1
3	BRNS12	0.6V \leq Vo < 3.3V	47 μ F \times 1	100 μ F \times 1
4		3.3V \leq Vo \leq 5.5V	22 μ F \times 1	22 μ F \times 2
5	BRNS20	0.6V \leq Vo < 3.3V	100 μ F \times 1	100 μ F \times 1
6		3.3V \leq Vo \leq 5.5V	22 μ F \times 2	22 μ F \times 2

3 機能説明

3.1 過電流保護

■BRNSシリーズは過電流保護回路 (定格電流の105%以上で動作) を内蔵しています。ただし、短絡・過電流でのご使用は避けください。

■過電流状態が解除された場合、自動的に正常動作に復帰します。

■過電流保護回路が動作して出力電圧が低下すると、出力を断続して平均出力電流を少なくするように動作します。断続周期は5ms (typ)です。

3.2 リモートコントロール

■RC端子を用いることで、入力電源を投入・遮断することなく、電源の出力をON/OFFすることができます。

■正論理制御が必要な場合、オプション品 (-R) をご使用ください。

表3.1 リモートコントロール仕様

	記号	部品	出力電圧
標準品	負論理	Lレベル (-0.2 ~ 0.3V) 短絡または開放	ON
		Hレベル (3.0 ~ VIN)	OFF
オプション品 -R	正論理	Lレベル (-0.2 ~ 0.3V) または短絡	OFF
		Hレベル (3.0 ~ VIN) または開放	ON

■リモートコントロール機能を使用しない時は、RC端子をGND端子と接続もしくは開放してください。

■RC端子の使用例を以下に示します。

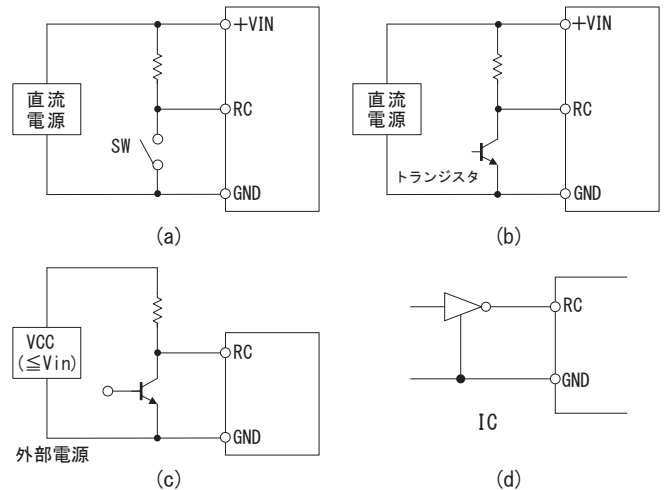


図3.1 RC外部接続例

3.3 リモートセンシング

(1) リモートセンシングを使用しない場合

■リモートセンシングを使用しない場合は、+VOUTと+S端子及びGNDと-S端子間が、各端子の根元で短絡されていることを確認してください。

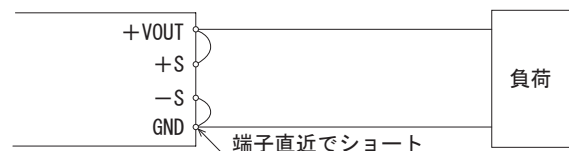


図3.2 リモートセンシングを行わない場合の接続

(2) リモートセンシングを使用する場合

- リモートセンシングを使用する場合、+VOUTと+S間及びGNDと-S間を、出力電圧をセンシングしたい箇所で接続してください。
- リモートセンシングの配線はできるだけ短くし、ノイズが乗るようなループを作らないよう、注意してください。
- リモートセンシングの+Sと-Sの配線は、できるだけ近づけてください。

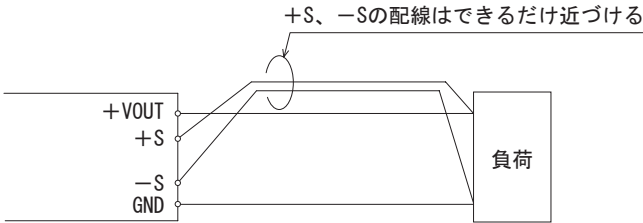


図3.3 リモートセンシングを行う場合の接続

- 電源の出力端と、リモートセンシングを行う点の距離が長い場合(10cm以上)には、出力電圧が不安定になることがあります。このようなご使用方法については、当社までお問い合わせください。
- 電源出力端から、リモートセンシングを行う点までのラインドロップは、0.5V以下にしてください。
- 電源出力端からリモートセンシングを行う点までの配線及び、負荷のインピーダンス成分により、出力電圧が不安定になる場合があります。ご使用条件で電源が安定動作することを、充分ご評価してからご使用ください。
- センシングパターンを誤ってショートすると、大電流が流れて断線する可能性があります。センシング端子近くに保護素子(ヒューズ、または抵抗など)を挿入することでパターンの断線を防止することができます。

3.4 出力電圧可変

- 出力電圧は、外付けした抵抗値で設定可能です。
- 使用する抵抗の抵抗体の種類によっては、周囲温度変動特性が悪化しますので、次のものを使用してください。
抵抗・・・金属皮膜系、温度係数±100ppm/°C以下
- TRM端子を開放にすると、最低出力電圧が出力されます。
- 外付け抵抗 R_{TRM} は、次の式によって計算できます。また、計算結果を表3.2に示します。

$$R_{TRM} = \frac{12}{V_{OUT} - 0.6} \text{ [k}\Omega\text{]}$$

表3.2 R_{TRM} 計算結果

項番	+VOUT	R_{TRM}
1	0.6	OPEN
2	1.2	20.00k Ω
3	1.8	10.00k Ω
4	2.5	6.32k Ω
5	3.3	4.44k Ω
6	5.0	2.73k Ω

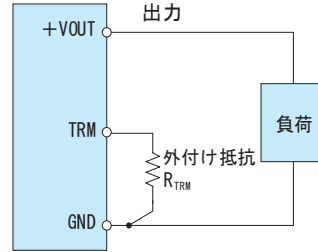


図3.4 外付け抵抗の接続方法

- BRNSシリーズの出力電圧は、図3.5の動作範囲内になるよう設定ください。また、範囲の境界条件に近い条件で使用される場合、過渡時の電圧応答が悪くなる場合があります。範囲の境界に対し、十分マージンを取ってください。
- 図3.5の範囲を逸脱した場合、設定した出力電圧が出力されない場合や、電源が起動しない場合があります。
- 図3.5斜線部の範囲では、立ち上がり時、負荷電流によってはリップルが大きくなる場合があります。起動時のリップル電圧が問題となる場合は、表2.4の容量のコンデンサを接続してください。

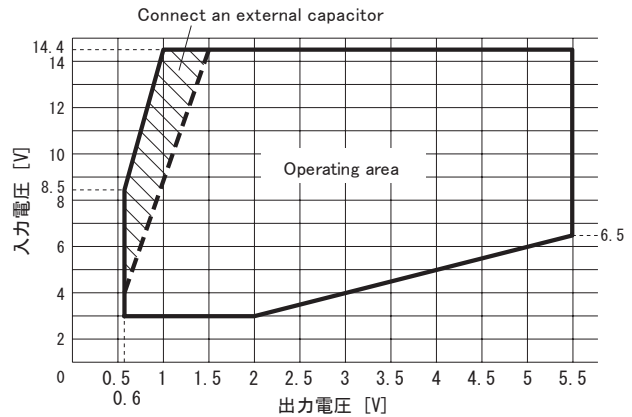


図3.5 入力電圧設定範囲

- 過渡時においても、図3.5の範囲を逸脱しないよう注意してください。入力電圧の上昇速度が遅い場合、図3.5の範囲を逸脱する可能性があります。入力電圧が動作条件を満たすことを確認してから、RC機能などで電源を起動するようにしてください。(図3.6参照)

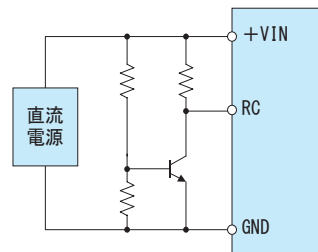


図3.6 起動時のRC回路

3.5 ソフトスタート/シーケンス

- SEQ端子とGND端子間にコンデンサ C_{SEQ} を接続することで、立ち上がり時間を変更することができます。 C_{SEQ} と立ち上がり時間の関係は以下の通りです。

$$C_{SEQ} \text{ [nF]} = 6 \times T_{RISE} \text{ [ms]} - 15$$

- 立ち上がり時間を制御する場合、外付けコンデンサ C_{SEQ} は1.0 μ F以下とってください。

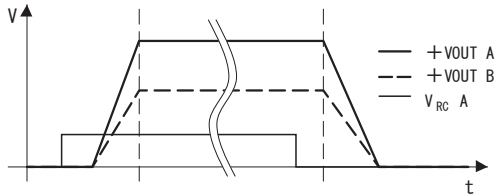
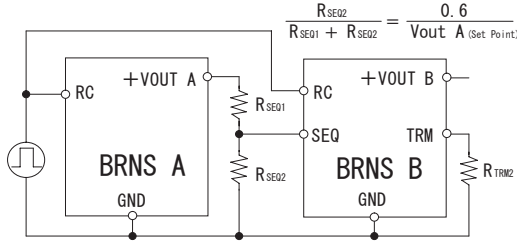
■電源起動時において、出力電圧が設定された値になるまでの間、出力電圧はSEQ端子電圧に追従します。SEQ端子電圧と出力電圧の関係は以下の通りです。

$$V_{OUT} = V_{SEQ} \times \left(\frac{20k\Omega}{R_{TRM}} + 1 \right)$$

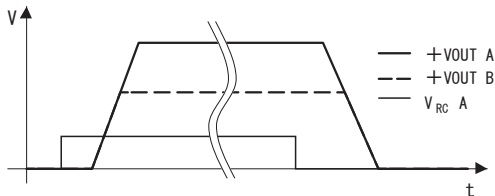
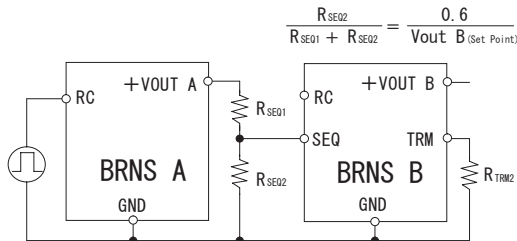
※ $V_{SEQ} < 0.6V$

■SEQ端子に印加する電圧を制御することで、複数のBRNSシリーズの起動シーケンスを制御できます。シーケンスと接続例を図3.7に示します。

(1) 同時間



(2) 同電圧



(3) 時間差

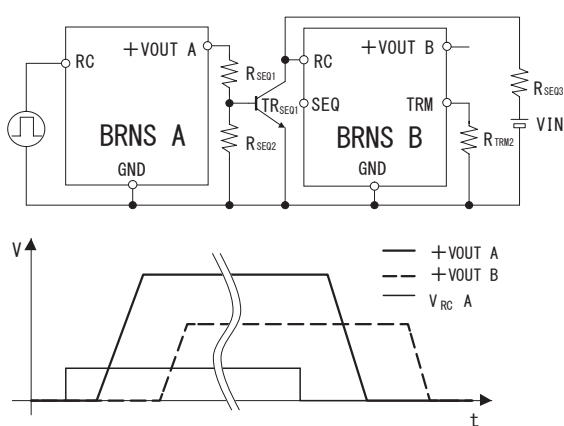


図3.7 接続方法とシーケンス例

■この機能が不要な場合は、SEQ端子をオープンでご使用ください。
 ■立ち上がり時間の制御は、この機能を使用しない場合の立ち上がり時間よりも短くすることはできません。

3.6 パワーグッド

■PGOOD端子を用いることで、電源の正常、異常動作をモニターできます。

■PGOOD端子はオープンドレイン出力です。この機能を使用する場合には図3.8のような接続をしてください。また、PGOOD端子の最低ソース電流 $50\mu A$ が流れた場合に、端子電圧が十分に低くなる抵抗を接続ください。

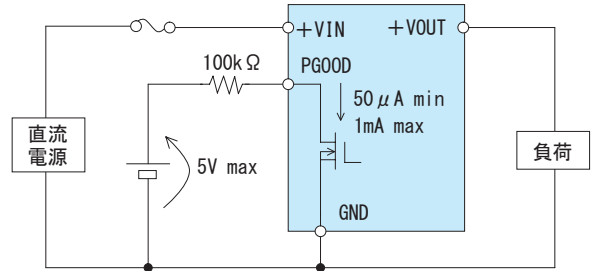


図3.8 PGOOD端子外付け回路例

■PGOOD端子は過電流状態、もしくは出力電圧が設定値の $\pm 10\%$ より外れている場合にLoIになります。

■この機能が不要な場合は、PGOOD端子をオープンでご使用ください。

3.7 シーケンス

■BRNSシリーズの入力電圧、出力電圧、RC端子、PGOOD端子、SEQ端子のシーケンスを、図3.9に示します。

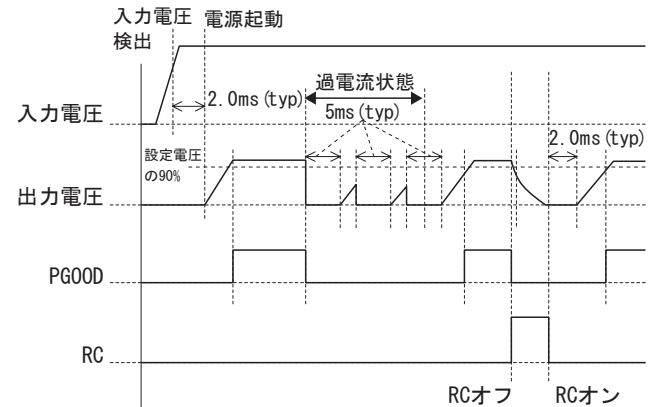


図3.9 BRNSシリーズのシーケンスチャート

3.8 スイッチング周波数同期

■BRNSシリーズはSYNC端子に方形波を印加すると、発振周波数を方形波の周波数に同期することができます。ただし、位相は $300ns$ (typ) 遅れます。同期できる周波数範囲は仕様を参照ください。

■外部クロックによる同期時の接続例を図3.10に、推奨同期信号を図3.11に示します。

■周波数同期機能を使用しない場合、SYNC端子は開放もしくはGND端子と接続してください。

■同期する電源の入力電圧端子は、必ず同一パターンに接続し、同一電圧を印加してください。

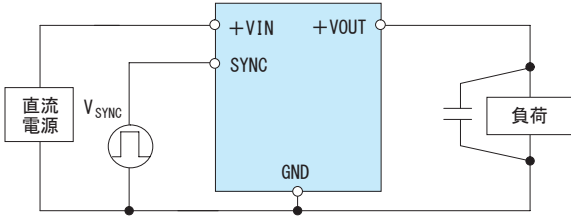


図3.10 外部クロックによる同期時の接続例

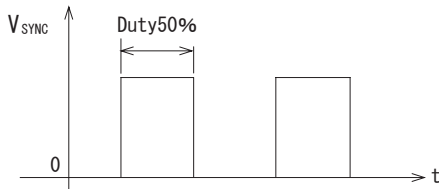


図3.11 推奨外部クロック波形

表3.3 SYNC端子電圧仕様

項番.	VIN	V_SYNC			
		Lo level		Hi level	
		min	max	min	max
1	≤ 5.5V	-0.2V	0.3V	2.0V	VIN-1.0V
2	> 5.5V				4.5V

■図3.12のように、BRNSシリーズの同期信号出力用の端子CLK (NC) と、他のBRNSシリーズのSYNC端子を接続することで、外部クロックを用いずに周波数同期することができます。

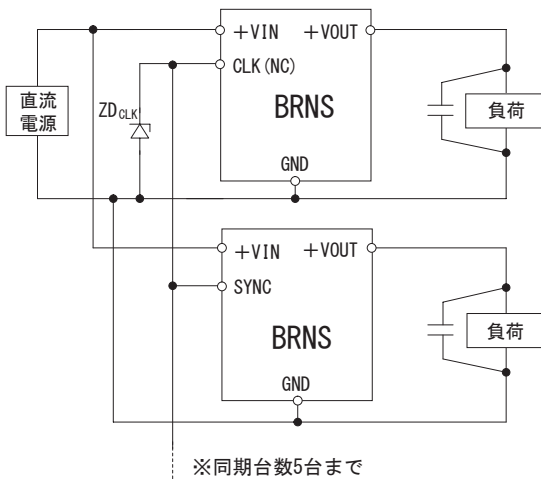


図3.12 CLK (NC) 端子を用いた周波数同期接続例

- 同期台数は5台までです。
- CLK (NC) 端子に接続する電源は、必ず最初に起動し最後に停止するようにしてください。
- CLK (NC) 端子は、電圧最大値が+VINの方形波を出力します。
- 5.5V以上の入力電圧を印加する場合、図3.12に示すように、ツェナーダイオードZD_CLKを接続してください。ツェナー電圧は、V_SYNCが表3.3の電圧範囲を満たす値としてください。

4 直列・冗長運転

4.1 直列運転

■入出力が絶縁されていないため、直列運転はできません。

4.2 並列運転/冗長運転

- カレントバランス機能は持っておらず、並列運転はできません。
- 図4.1の配線をすることで、冗長運転が可能です。

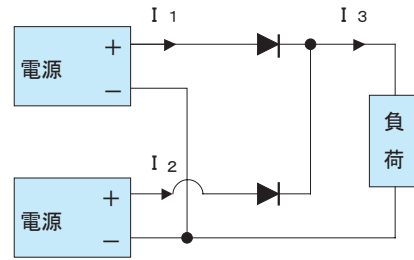


図4.1 冗長運転時接続例

■出力電圧のわずかな違いにより、I₁、I₂の値はアンバランスになります。I₃の値が電源装置1台分の定格電流値を超えないようにしてください。

$$I_3 \leq \text{定格電流値}$$

5 洗浄方法

- 洗浄が必要な場合は以下の条件で行ってください。
 - 方法：浸漬、超音波、蒸気
 - 洗浄液：イソプロピルアルコール (IPA)
 - 時間：浸漬、超音波、蒸気洗浄の合計が2分以内。ただし超音波洗浄時間は30秒以下にしてください。
- 超音波洗浄は、超音波出力を15W/ℓ以下にしてください。
- 洗浄中に銘板表示部に対し、ブラシや引っかきなどの圧力を加えないでください。
- 洗浄後は、乾燥を充分に行ってください。

6 保管方法

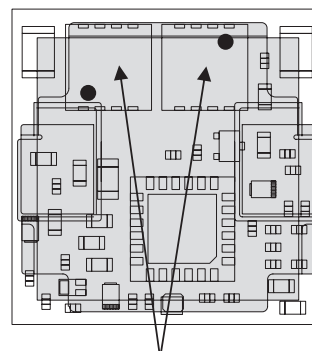
- 防湿包装開封後は、製品を5～30℃、60%RH以下の保管で1年以内に使用するか、再封止を行ってから保管してください。再度防湿袋にヒートシールを行うか、防湿袋の開口部を折り返すことで、再封止することができます。
- 上記条件外で保管された製品を使用する場合、製品を125℃、24時間のベーキングをしてから使用ください。ただし、製品の梱包リールは耐熱性ではありませんので、リール梱包状態でのベーキングはできません。期限内のご使用を推奨します。
- 防湿袋を開封しない状態での吸湿状態は、防湿袋に同封されたシリカゲル内部の色の付いた粒（インジケータ）で確認できます。インジケータの色がピンク色の場合は、ベーキングを推奨します。
- 再封止する場合に強く吸気すると、梱包リールが変形する恐れがありますので、ご注意ください。

7 安全規格

- 規格申請時の必要事項
 - 本電源を使用して規格申請する場合、以下の項目を満たしてください。詳細については当社までお問い合わせください。
 - 本電源は、機器組み込み形として使用してください。
 - 安全規格申請時は、以下の型名で申請してください。
 - BRNS6
 - BRNS12
 - BRNS20
 - 入力には、安全規格認定の外付けヒューズを使用してください。

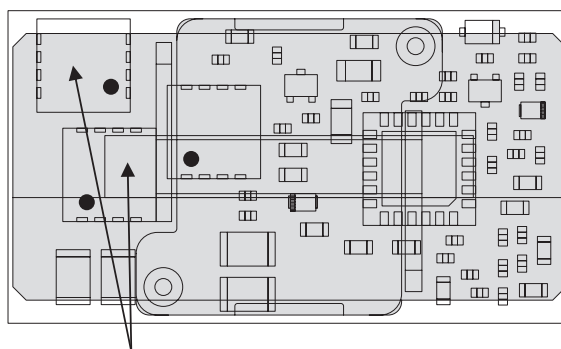
8 温度測定ポイント

- 温度測定箇所の温度が「ディレーティング」に示す範囲を超えないようにしてください。必要に応じて製品を冷却ください。



温度測定箇所

図8.1 温度測定箇所 (BRNS6/12)



温度測定箇所

図8.2 温度測定箇所 (BRNS20)

9 梱包形態

- 梱包形態（リール）は、図9.1～図9.3を参照ください。
- 梱包数は200個です。

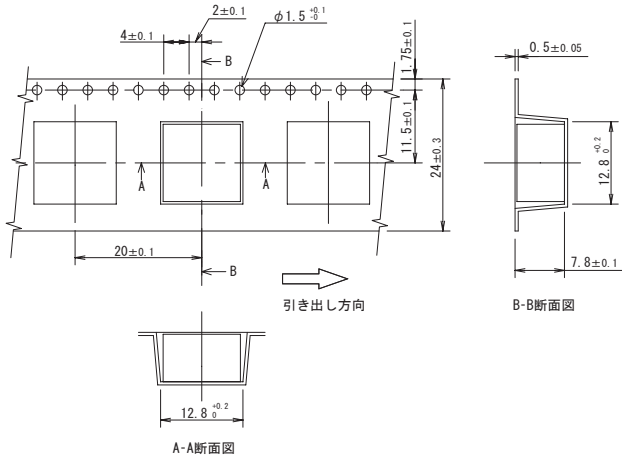


図9.1 BRNS6/12のテーピング寸法

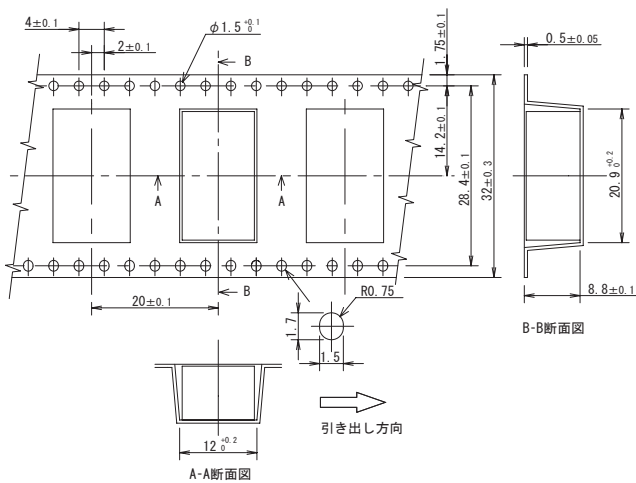
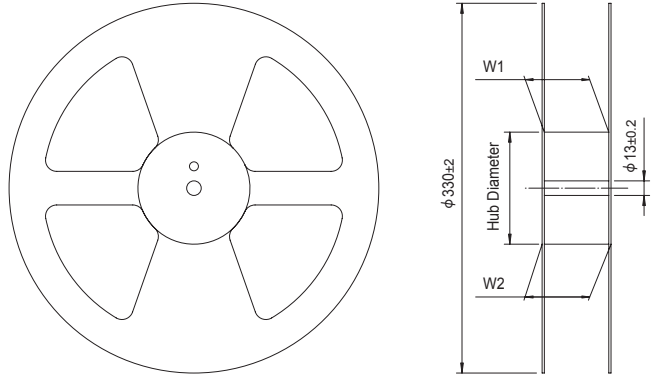


図9.2 BRNS20のテーピング寸法



機種	テープ幅 [mm]	W1 [mm]	W2 [mm]
BRNS6	24	25.5±1.0	29.5±1.0
BRNS12	24	25.5±1.0	29.5±1.0
BRNS20	32	33.5±1.0	37.5±1.0

図9.3 BRNSのリール寸法

- 梱包形態の詳細は仕様を参照ください。