

B3.並列運転と冗長運転について

3.1 並列運転(容量アップ)

PBA(PBA300F~PBA1500F(T))シリーズにつきまして、並列運転をすることが可能です。

※1 並列運転とは

電源の容量不足を補うために複数の電源を並列接続し、電流容量を増加させる方法です。

※2 PBA10F~PBA150Fのモデルにつきまして、並列運転はできません。冗長運転のみ対応ができます(項3.2参照)。

図3.1.1に並列運転時の配線を示します。

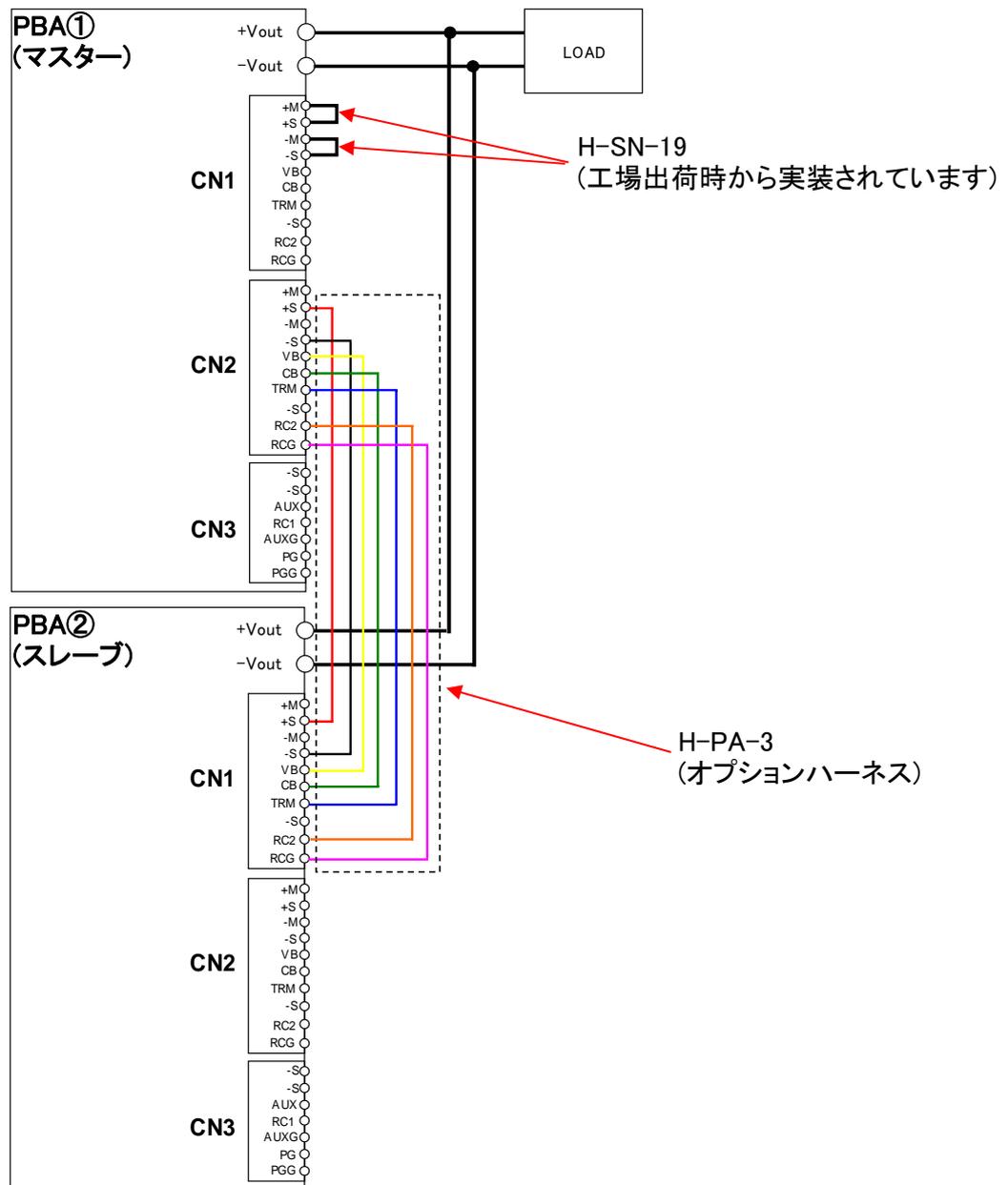


図3.1.1 PBA300F-PBA1500F(T) 並列運転時の配線

並列運転時の注意点を以下に示します。

- ① 並列する全ての電源の±S、VB、CB同士を接続し、マスター電源のCN1で±Sと±Mを接続して下さい(工場出荷時に各電源のCN1には専用ハーネス:H-SN-19を実装しています)。スレーブ電源のCN1に実装されている専用ハーネス:H-SN-19をはずしてください。±S、VB、CB同士の接続には、オプションパーツH-PA-3をご利用ください。各電源の出力電流のばらつきは最大10%程度となりますので、出力電流の総和は下式で求める値を超えない範囲でご使用ください。
【並列運転時出力電流】 = 【1台あたりの定格電流】 × (台数) × 0.9
- ② 並列台数が増えると、入力電流が増えますので、入力回路の配線設計(回路パターン、配線、設備の電流容量)に充分注意してください。
- ③ 各電源からの負荷配線の配線インピーダンスが均等になるようご注意ください。出力バランス回路が動作しない場合があります。
- ④ 並列運転できる台数は5台以下です。
- ⑤ 1台だけのボリューム操作で、並列接続したまま出力電圧の調整を行うことができます。その場合、まず、ボリューム操作しようとする電源(マスター電源)を1台決め、それ以外の電源(スレーブ電源)のボリュームを時計方向いっぱいに回します。次に、マスター電源のボリュームを回すと出力電圧を調整することができます。
- ⑥ 並列運転時にリモートセンシングを使用する場合、すべての電源の+S/-S同士を接続し、負荷へのセンシング線はマスター電源から接続してください。
- ⑦ 出力電圧/電力の違う製品の並列運転はできません。
- ⑧ 並列運転中に出力が停止(リモートコントロールによるオフ、入力遮断、故障など)しますと、停止した電源の出力電圧確認用LEDは消灯します。
- ⑨ 1台の出力電流が定格電流の10%以下になるとファンが停止し、アラーム信号が出力される場合があります。

3.2 冗長運転

冗長運転は、以下の2種類があります。

- 1)冗長運転(1+1冗長運転)
- 2)N+1冗長運転

①冗長運転(1+1冗長運転)

「冗長運転」は、「バックアップ運転」ともいい、複数の電源を並列接続するという点では並列運転と同じですが、電流容量を増加させることが目的ではなく、電源が故障した場合でもシステムを停止させないために予備の電源を接続する方法です。

冗長運転を行う場合、メイン電源と同じ定格(並列運転しているときは同じ台数分)の予備電源を接続するのが一般的です(図3.2.1参照)。

②N+1冗長運転

通常の冗長運転の場合、複数の電源を並列運転させるシステムを構成するときに同電源を同数並列接続したものを予備システムとして準備する必要があります(図5.2.1参照)。

「N+1冗長運転」の場合、システムに必要な電力を数台(N台)の電源で分担し、冗長用として1台の電源をシステムに接続する方法です。この方法は、電力を分散化し電源装置の台数を増やすことで冗長運転となり、同系統電源のうち1台が故障してもシステムダウンとならないように1台を予備電源としており、予備電源は小電力のものでよいため、大電力システムの場合、通常の冗長運転より安価なシステムを構成できます。

なお、複数台の電源で大電力を得るためには通常電流バランス(並列運転)機能のある電源を使用しますが、一般の電流バランス機能付き電源は系統内の1台でも故障した場合、出力電圧が低下します。これは、電流バランス機能を使用した場合、故障して出力電流が0Aにして電流バランスを保とうとするためです。

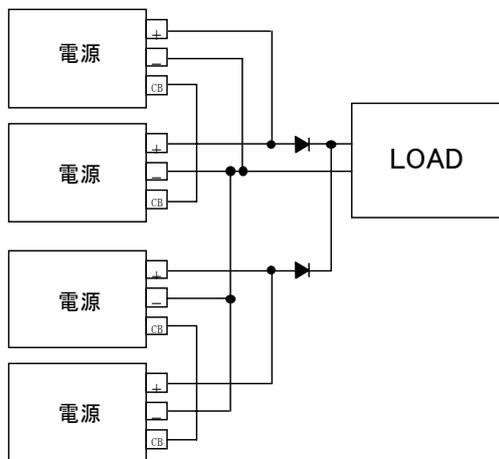


図3.2.1 通常の冗長運転接続方法

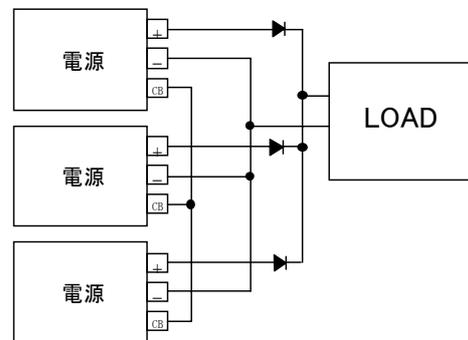


図3.2.2 N+1冗長運転接続方法

PBAシリーズにつきまして、冗長運転(1+1冗長運転)、N+1冗長運転できるモデルを以下に示します。

- ・冗長運転(1+1冗長運転) : 全モデル(PBA10F(W)~PBA1500F(T))
- ・N+1冗長運転 : PBA300F~PBA1500F(T)

3.3 PBA冗長運転方式について

PBA(PBA300F~PBA1500F(T))シリーズにおける、冗長運転の配線方法につきまして、以下の3種類があります。

冗長運転方法1: ダイオードを使用する冗長運転

冗長運転方法2: ダイオードを使用し、CB端子同士を接続する冗長運転

冗長運転方法3: オプションハーネス(H-PA-3)を使用する冗長運転

①【冗長運転方法1: ダイオードを使用する冗長運転】

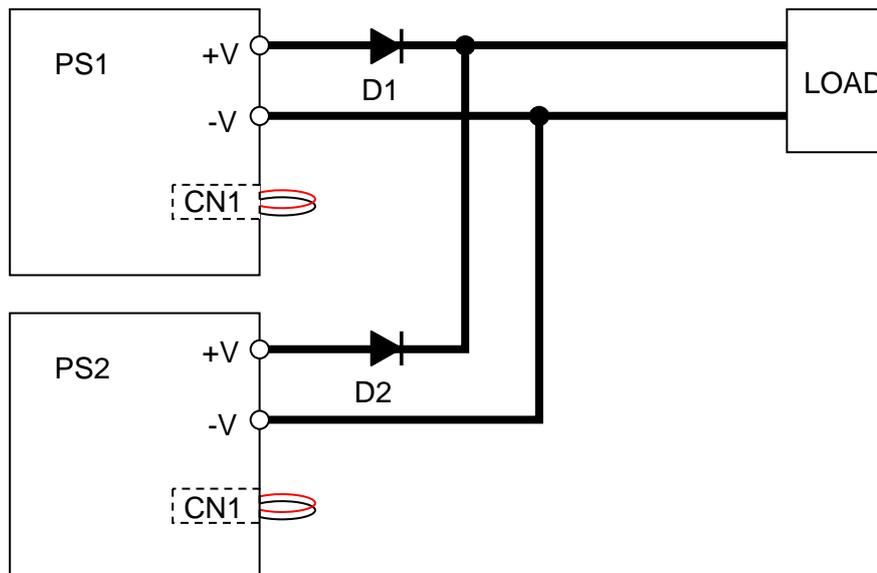


図3.3.1 ダイオードを使用する冗長運転

(メリット)

- ・電源の全ての故障モードに対してバックアップができる

(デメリット)

- ・出力電流のバランスが取れないため、1+1冗長運転しかできない
- ・負荷端では電圧がダイオードの V_f 分低下する

(注意点)

- ・負荷電流は電源1台分の定格電流値以下でご使用ください。
- ・出力電圧に差がある場合、出力電圧が高いほうの電源に負荷電流が偏ります。負荷電流のバランスを取るために電源内蔵のボリュームで出力電圧が同じになるように調整してください。信頼性向上、及び1台故障時の出力電圧変動値を小さくできます。
- ・電源出力状態で負荷側を接続(活線挿抜)するとスパーク等が発生しますので、無通電状態で接続を行い、その後入力を投入してください。

②【冗長運転方法2:ダイオードを使用し、CB端子同士を接続する冗長運転】

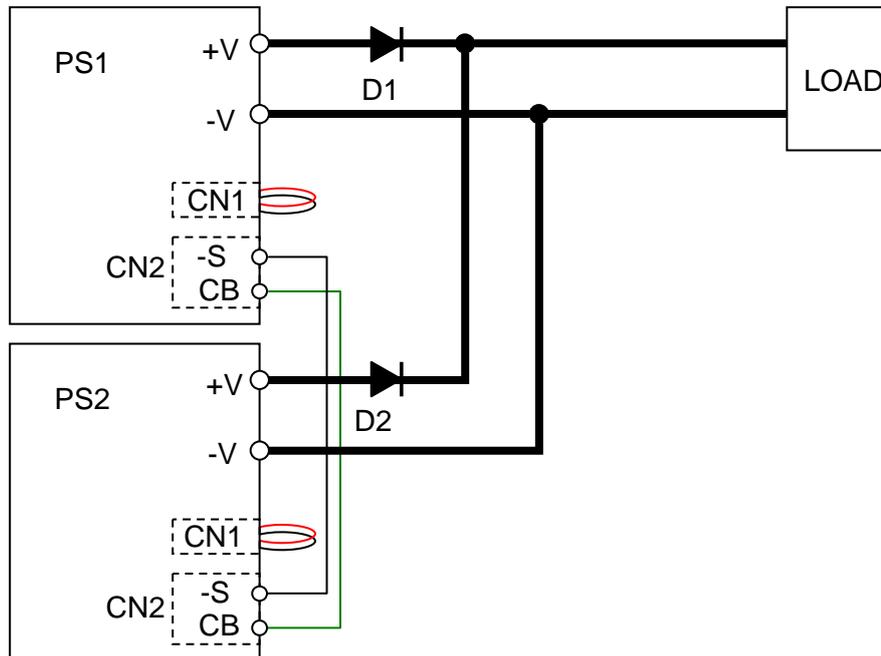


図3.3.2 ダイオードを使用し、CB端子同士を接続する冗長運転

(メリット)

- ・パワーラインの故障に対する冗長が可能(電源の故障の大半はパワーラインの故障)
- ・電流バランスが取れるためN+1冗長運転が可能

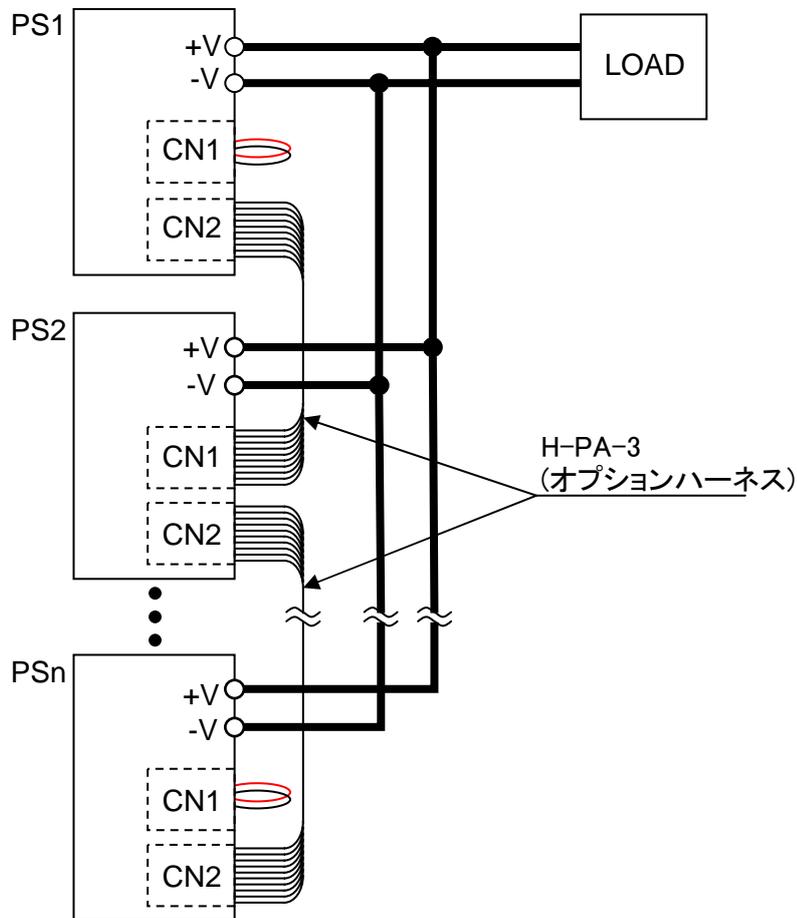
(デメリット)

- ・電流バランス制御部分が故障した場合、冗長できない
- ・負荷端では電圧がダイオードの V_f 分低下する

(注意点)

- ・1+1冗長運転時の負荷電流は電源1台分の定格電流値以下でご使用ください。N+1冗長運転時の負荷電流は電源N台で1台あたりの電流が電源定格電流 $\times 0.9$ 以下となるようにご使用ください。
- ・1台故障時は出力電圧が5%程度変動することがあります。
- ・リモートセンシング機能は使用できません。
- ・電源出力状態で負荷側を接続(活線挿抜)するとスパーク等が発生しますので、無通電状態で接続を行い、その後入力を投入してください。

③【冗長運転方法3:オプションハーネス(H-PA-3)を使用する冗長運転】



[PBA300F/600F/1000F/1500F]

図3.3.3 オプションハーネス(H-PA-3)を使用する冗長運転

(メリット)

- ・出力電流バランスが取れるためN+1冗長運転が可能
- ・ダイオードを入れなくて良い(ダイオードを使用した場合、ダイオードによる電圧ドロップや放熱を考える必要がある)

(デメリット)

- ・電源2次側(パワーライン、制御部分)が故障した場合、冗長できない

(注意点)

- ・1+1冗長運転時の負荷電流は電源1台分の定格電流値以下でご使用ください。N+1冗長運転時の負荷電流は電源N台で1台あたりの電流が電源定格電流×0.9以下となるようにご使用ください。
- ・1台故障時は出力電圧が5%程度変動することがあります。
- ・リモートセンシング機能は使用できません。
- ・復旧時など、電源出力状態で負荷側を接続(活線挿抜)するとスパーク等が発生しますので、無通電状態で接続を行い、その後入力を投入してください。なお、無通電状態で出力側の接続を行っても出力側コンデンサへの充電電流が流れた際や制御回路が安定するまでの間、一瞬出力電圧が低下する場合があります。
- ・電源故障有無の確認はアラーム信号にて行ってください。なお、負荷が全体の10%以下の場合にはアラーム信号が出力される場合があります。

※出力側に接続するダイオードは、電源出力電圧以上の耐圧、電源定格電流以上の順方向電流が必要です。また、ダイオードでの電圧降下、損失を低減するためショットキーバリアダイオードなどのVfが低いものを推奨致します。出力ダイオードの損失が大きい場合は放熱器等を取り付けてください。出力ダイオードは同一特性で熱結合されるようにしてください。

表3.3.1 各運転方法の特徴

項番	運転方法	電源1次側の故障	電源2次側パワーラインの故障	電源2次側制御部の故障	N+1冗長運転	備考
1	冗長運転方法1	○	○	○	× (※1)	※1:1+1冗長運転のみ可能
2	冗長運転方法2	○	○	× (※2)	○	※2:電流バランス制御回路の故障に非対応
3	冗長運転方法3	○	×	×	○	

○:対応可能、×:対応不可

技術お問合せは下記ホットラインまでお願いします

■フリーダイヤル : 0120-52-8151

営業時間9:00~12:00/13:00~17:00(土日祝日を除く)

■E-mail : apkaihatu@cosel.co.jp