

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-287177

(P2005-287177A)

(43) 公開日 平成17年10月13日(2005. 10. 13)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H02J 1/10  
G05F 1/00  
H02J 1/00  
H02J 9/06

F I

H02J 1/10  
G05F 1/00 F  
H02J 1/00 306K  
H02J 9/06 502F

テーマコード (参考)

5G015  
5G065  
5H410

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-97348 (P2004-97348)

(22) 出願日 平成16年3月30日 (2004. 3. 30)

(71) 出願人 000001292

株式会社京三製作所

神奈川県横浜市鶴見区平安町2丁目29番地の1

(74) 代理人 100121599

弁理士 長石 富夫

(72) 発明者 和田 正雄

神奈川県横浜市鶴見区平安町2丁目29番地の1 株式会社京三製作所内

Fターム(参考) 5G015 HA16 JA35

5G065 AA08 CA01 CA04 DA01 DA06

EA07 GA06 HA07 LA02

5H410 BB06 CC03 DD02 EB40 FF05

LL15

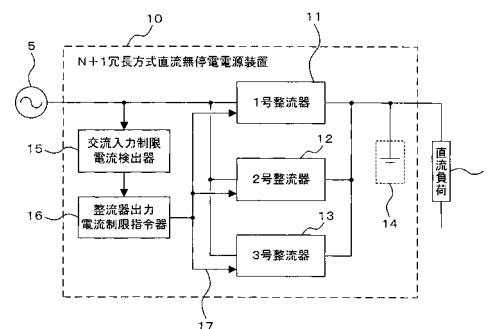
(54) 【発明の名称】 冗長方式電源装置および電源入力制限回路

## (57) 【要約】

【課題】 冗長分の交流入力容量を必要とすることなく冗長分を含めたすべての電源を常時動作させることのできる冗長方式電源装置および電源入力制限回路を提供する。

【解決手段】 交流入力制限電流検出器 15 は、(N+1) 台の整流器 11 ~ 13 に入力される交流入力電流の総和を検出し、整流器出力電流制限指令器 16 は交流入力制限電流検出器 15 の検出した交流入力電流の値が所定の上限値を超えたとき、定格出力の  $N/(N+1)$  に各整流器 11 ~ 13 の出力電流を制限し、交流入力制限電流検出器 15 の検出した交流入力電流の値が所定の下限値を下回ったとき、制限を解除する。たとえば、定格出力時に 1 台の整流器に必要な交流入力電流電力を A とすると、上限値は  $A \times N + \alpha$  に、下限値は  $A \times N \times N / (N+1) + \beta$  にする。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

( $N + M$ ) 台の電源 ( $N$ 、 $M$  は 1 以上の整数) を並列接続した電源部と、  
前記電源部への交流入力容量を検出する検出手段と、  
前記検出手段の検出する交流入力容量が  $N$  台の電源が定格出力した場合に必要な前記電源部への交流入力容量になるように前記各電源の出力容量を制限する出力制限手段とを有する  
ことを特徴とする冗長方式電源装置。

## 【請求項 2】

( $N + 1$ ) 台の電源 ( $N$  は 1 以上の整数) を並列接続した電源部と、  
前記電源部への交流入力容量を検出する検出手段と、  
前記検出手段の検出した交流入力容量が所定の上限値を超えたとき、前記各電源の出力容量を定格出力の  $N / (N + 1)$  に制限し、前記検出手段の検出した交流入力容量が所定の下限値を下回ったとき、前記制限を解除する出力制限手段とを有する  
ことを特徴とする冗長方式電源装置。

## 【請求項 3】

( $N + 1$ ) 台の整流器 ( $N$  は 1 以上の整数) を並列接続した整流部と、  
この整流部の直流出力に接続されかつ後段に負荷が接続される蓄電池と、  
前記整流部への交流入力電流を検出する交流入力制限電流検出手段と、  
前記交流入力制限電流検出手段の検出した交流入力電流が所定の上限値を超えたとき、前記各整流器の出力電流を定格出力の  $N / (N + 1)$  に制限し、前記交流入力制限電流検出手段の検出した交流入力電流が所定の下限値を下回ったとき、前記制限を解除する出力制限手段とを有する  
ことを特徴とする冗長方式電源装置。

## 【請求項 4】

前記電源または前記整流器は、入力された制限指令に従って出力容量または出力電流を制限する機能を備えたものであり、  
前記出力制限手段は、各電源の出力容量または各整流器の出力電流を制限するとき、その旨の制限指令を前記各電源または前記各整流器に出力する  
ことを特徴とする請求項 1、2 または 3 に記載の冗長方式電源装置。

## 【請求項 5】

( $N + M$ ) 台の電源 ( $N$ 、 $M$  は 1 以上の整数) を並列接続した電源部への交流入力容量を制限する電源用入力制限回路であって、  
前記電源部への交流入力容量を検出する検出手段と、  
前記検出手段の検出する交流入力容量が  $N$  台の電源が定格出力した場合に必要な前記電源部への交流入力容量になるように前記各電源の出力容量を制限する出力制限手段とを有する  
ことを特徴とする電源用入力制限回路。

## 【請求項 6】

( $N + 1$ ) 台の電源 ( $N$  は 1 以上の整数) を並列接続した電源部への交流入力容量を制限する電源用入力制限回路であって、  
前記電源部への交流入力容量を検出する検出手段と、  
前記検出手段の検出した交流入力容量が所定の上限値を超えたとき、前記各電源の出力容量を定格出力の  $N / (N + 1)$  に制限し、前記検出手段の検出した交流入力容量が所定の下限値を下回ったとき、前記制限を解除する出力制限手段とを有する  
ことを特徴とする電源用入力制限回路。

## 【請求項 7】

入力された制限指令に従って出力電流を制限する機能を備えた ( $N + 1$ ) 台の整流器 ( $N$  は 1 以上の整数) を並列接続した整流部とこの整流部の直流出力に接続された蓄電池とを有しかつこの蓄電池の後段に負荷が接続される直流無停電電源部への交流入力電流を制限する電源用入力制限回路であって、

前記整流部への交流入力電流値を検出する交流入力制限電流検出手段と、

前記交流入力制限電流検出手段の検出した交流入力電流値が所定の上限值を超えたとき、各整流器の出力電流を定格出力の  $N / (N + 1)$  に前記制限し、前記交流入力制限電流検出手段の検出した交流入力電流値が所定の下限値を下回ったとき、前記制限を解除する出力制限手段と

を有する

10

ことを特徴とする電源用入力制限回路。

【請求項 8】

前記電源または前記整流器は、入力された制限指令に従って出力容量または出力電流を制限する機能を備えたものであり、

前記出力制限手段は、各電源の出力容量または各整流器の出力電流を制限するとき、その旨の制限指令を前記各電源または前記各整流器に出力する

ことを特徴とする請求項 5、6 または 7 に記載の電源用入力制限回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、負荷容量に対して必要な台数を超える電源を並列に接続した冗長方式電源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

信頼度の高い電力供給を行なうために、各種の無停電電源装置が提案されている。その中でも、接続され得る最大の負荷容量に対する必要数を超える電源を使用する冗長方式の無停電電源装置は、特に高い信頼性を確保することができるので、銀行のオンラインシステムや通信網などへの給電設備に適している。

【0003】

たとえば、 $N + 1$  冗長方式直流無停電電源装置では、 $N$  台の必要数に対して 1 台の余裕を持たせた  $N + 1$  台の整流器を使用している。

30

【0004】

【特許文献 1】特開平 11 - 146575 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

定格出力時に 1 台の整流器が必要な交流入力容量を  $A$  とすると、 $N + 1$  冗長方式直流無停電電源装置では  $A \times (N + 1)$  の交流入力容量が発生し得る。たとえば、停電後に復旧したときは、負荷に対する給電と停電中に使用した蓄電池への充電とが同時に行なわれるので、 $N + 1$  冗長方式直流無停電電源装置の交流入力容量が  $A \times (N + 1)$  の最大値まで増加してしまう。

40

【0006】

このため、 $N + 1$  冗長方式直流無停電電源装置を導入する場合には、実際の負荷に必要な交流入力容量が整流器  $N$  台分であるにも係らず、 $(N + 1)$  台の整流器が定格動作した場合に対応可能な交流入力容量の受電設備を用意したり受電電力の契約容量を定めたりしなければならず、設備投資や電力会社との契約料金が高くなるという問題があった。

【0007】

たとえば、 $N = 2$  の時は 3 台の整流器を有するので、これらが定格出力で動作した場合を考慮すると整流器 3 台分の交流入力容量が必要になる。しかしながら、実使用状態では整流器 2 台分の交流入力容量で足りるので、実使用状態での必要量に対して 1.5 倍の交

50

流入力容量を準備しなければならなかった。

【0008】

一方、常時運転するN台の整流器に対して1台の整流器を予備として用意しておき、運転中のN台の中の1台が故障したときこれを予備の1台と切り替える方式を採用すれば、交流入力容量は整流器N台分で済む。しかしながら、この方式では予備機の運転・停止に関する動作の組み込みが必要になる。また、予備機は常時停止しているので、予備機を運転状態に切り替える際に遷移故障の生じる場合があり、十分な信頼性を確保することが難しいという問題がある。

【0009】

本発明は、上記の問題を解決しようとするものであり、冗長分の電源の交流入力容量を必要とすることなく冗長分を含むすべての電源を常時動作させることのできる冗長方式電源装置および電源用入力制限回路を提供することを目的としている。 10

【課題を解決するための手段】

【0010】

請求項1に係わる発明は、 $(N + M)$ 台の電源( $N$ 、 $M$ は1以上の整数)を並列接続した電源部(11~13)と、

前記電源部(11~13)への交流入力容量を検出する検出手段(15)と、

前記検出手段(15)の検出する交流入力容量がN台の電源が定格出力した場合に必要な前記電源部(11~13)への交流入力容量になるように前記各電源の出力容量を制限する出力制限手段(16)と 20

を有する

ことを特徴とする冗長方式電源装置である。

【0011】

上記発明によれば、検出手段(15)は $(N + M)$ 台の電源が並列接続された電源部(11~13)への交流入力容量を検出し、出力制限手段(16)は検出された交流入力容量が、N台の電源が定格出力した場合に必要な電源部(11~13)への交流入力容量になるように各電源の出力容量を制限する。すなわち、定格出力時に1台の電源が必要な交流入力容量をAとすると、電源部(11~13)への交流入力容量が $A \times N$ をある程度超える場合には各電源の出力容量を制限し、電源部(11~13)への交流入力容量が $A \times N$ をある程度下回る場合にはこの制限を解除する。 30

【0012】

制限量を複数段階に分けて設定しておき、電源部(11~13)への交流入力容量が $A \times N$ に近づくように制限量を1段階ずつ増加または減少させるとよい。 $(N + M)$ 冗長構成の場合には少なくとも制限量をM段設けるとよく、さらに細かく段数を設定してもよい。また段数を無限大にして連続的に制限量を増減させるように構成してもよい。

【0013】

なお、交流入力容量および出力容量は、電圧が一定の場合にはそれぞれ交流入力電流、出力電流で代用することができる。

【0014】

並列接続する電源はすべて同一のものが好ましいが、異なるものであってもかまわない 40。また、直流電源と交流電源のいずれであってもよい。

【0015】

出力容量の制限方法は問わないが、たとえば、入力される制限指令に基づいて最大出力容量を制限する機能を備えた電源を電源部(11~13)に使用し、出力制限手段(16)が各電源に対して出力容量や出力電流の制限指令を出力するように構成するとよい。

【0016】

ところで、必要な交流入力容量は電源部(11~13)の力率や入力効率に依存する。またサイリスタ等を用いる場合には電源部(11~13)の力率自体も変動する。このため、電源部(11~13)の出力容量から電源部(11~13)の交流入力容量を正確に換算することはできず、誤差が生じてしまう。本発明では、電源部(11~13)の交流 50

入力容量を基準に各電源の出力容量を制限するので、交流入力容量が所定値を超えないように正確に制御することができる。

【0017】

請求項2に係わる発明は、 $(N+1)$  台の電源 ( $N$  は1以上の整数) を並列接続した電源部 (11~13) と、

前記電源部 (11~13) への交流入力容量を検出する検出手段 (15) と、

前記検出手段 (15) の検出した交流入力容量が所定の上限值を超えたとき、前記各電源の出力容量を定格出力の  $N/(N+1)$  に制限し、前記検出手段 (15) の検出した交流入力容量が所定の下限値を下回ったとき、前記制限を解除する出力制限手段 (16) とを有する

10

ことを特徴とする冗長方式電源装置である。

【0018】

上記発明によれば、電源部 (11~13) への交流入力容量が所定の上限值を超えると各電源の出力容量を  $N/(N+1)$  に制限し、電源部 (11~13) への交流入力容量が所定の下限値を下回るとこの制限を解除するようになっている。冗長な電源が1台だけなので、制限するか否かに制御が単純化される。

【0019】

定格出力時に1台の電源に必要な交流入力容量を  $A$  としたとき、上記の上限値を  $(A \times N + \alpha)$  にするとよい。ここで、 $\alpha$  は余裕量であり、 $0 < \alpha < A$  で、かつ、 $(A \times N + \alpha)$  が受電設備や受電契約の許す容量以下になるように  $\alpha$  を定めるとよい。下限値は、 $(A \times N \times N / (N+1) + \beta)$  にするとよい。 $\beta$  は、 $(A \times N / (N+1)) > \beta > 0$  の範囲が好ましい。

20

【0020】

このように上限値および下限値を設定すると、電源部 (11~13) への交流入力容量が  $A \times N + \alpha$  を超えたとき各電源の出力容量が定格出力の  $N/(N+1)$  に制限される。これにより、交流入力容量は  $N$  台の電源が定格出力したときに必要とされる値  $A \times N \times (N+1) / (N+1) = A \times N$  に制限される。

【0021】

上記のように制限した状態で  $(N+1)$  台のうちのいずれか1台が故障などによって停止すると、交流入力容量は  $(A \times N \times N / (N+1))$  になる。これは、 $N$  台の電源が定格出力で動作した場合の交流入力容量である  $(A \times N)$  より小さい。そこで、下限値である  $(A \times N \times N / (N+1) + \beta)$  以下に交流入力容量が低下したとき、すべての電源に対する制限を解除する。これにより、各電源が定格出力となり、停止している1台を除く  $N$  台の稼働により、必要な出力を得ることができる。また、交流入力容量は  $(A \times N)$  を超えない。

30

【0022】

請求項3に係わる発明は、 $(N+1)$  台の整流器 ( $N$  は1以上の整数) を並列接続した整流部 (11~13) と、

この整流部 (11~13) の直流出力に接続されかつ後段に負荷が接続される蓄電池 (14) と、

40

前記整流部 (11~13) への交流入力電流を検出する交流入力制限電流検出手段 (15) と、

前記交流入力制限電流検出手段 (15) の検出した交流入力電流が所定の上限值を超えたとき、定格出力の  $N/(N+1)$  に前記各整流器の出力電流を制限し、前記交流入力制限電流検出手段 (15) の検出した交流入力電流が所定の下限値を下回ったとき、前記制限を解除する出力制限手段 (16) と

を有する

ことを特徴とする冗長方式電源装置である。

【0023】

上記発明によれば、交流入力容量が整流器  $N$  台分で済む  $N+1$  冗長方式直流無停電電源

50

が提供される。

【0024】

請求項4に係わる発明は、前記電源または前記整流器は、入力された制限指令に従って出力容量または出力電流を制限する機能を備えたものであり、

前記出力制限手段(16)は、各電源の出力容量または各整流器の出力電流を制限するとき、その旨の制限指令を前記各電源または前記各整流器に出力する

ことを特徴とする請求項1、2または3に記載の冗長方式電源装置である。

【0025】

上記発明によれば、各電源の出力容量や各整流器の出力電流が出力制限手段(16)の出力する制限指令に基づいて制御される。

10

【0026】

請求項5に係わる発明は、(N+M)台の電源(N、Mは1以上の整数)を並列接続した電源部(11~13)への交流入力容量を制限する電源用入力制限回路であって、

前記電源部(11~13)への交流入力容量を検出する検出手段(15)と、

前記検出手段(15)の検出する交流入力容量がN台の電源が定格出力した場合に必要な前記電源部(11~13)への交流入力容量になるように前記各電源の出力容量を制限する出力制限手段(16)と

を有する

ことを特徴とする電源用入力制限回路である。

【0027】

20

上記発明によれば、検出手段(15)は(N+M)台の電源が並列接続された電源部(11~13)への交流入力容量を検出し、出力制限手段(16)は検出された交流入力容量が、N台の電源が定格出力した場合に必要な電源部(11~13)への交流入力容量になるように各電源の出力容量を制限する。これにより、(N+M)台の電源を並列接続した電源部(11~13)に電源用入力制限回路を追加することで、受電設備が電源N台分の容量で済むN+M冗長方式の電源装置が得られる。

【0028】

請求項6に係わる発明は、(N+1)台の電源(Nは1以上の整数)を並列接続した電源部(11~13)への交流入力容量を制限する電源用入力制限回路であって、

前記電源部(11~13)への交流入力容量を検出する検出手段(15)と、

30

前記検出手段(15)の検出した交流入力容量が所定の上限值を超えたとき、定格出力の $N/(N+1)$ に前記各電源の出力容量を制限し、前記検出手段(15)の検出した交流入力容量が所定の下限值を下回ったとき、前記制限を解除する出力制限手段(16)とを有する

ことを特徴とする電源用入力制限回路である。

【0029】

上記発明によれば、(N+1)台の電源を並列接続した電源部(11~13)に電源用入力制限回路を追加することで、受電設備が電源N台分の容量で済むN+1冗長方式の電源装置が得られる。

【0030】

40

請求項7に係わる発明は、入力された制限指令に従って出力電流を制限する機能を備えた(N+1)台の整流器(Nは1以上の整数)を並列接続した整流部(11~13)とこの整流部(11~13)の直流出力に接続された蓄電池(14)とを有しかつこの蓄電池(14)の後段に負荷が接続される直流無停電電源部(11~13)への交流入力電流を制限する電源用入力制限回路であって、

前記整流部(11~13)への交流入力電流値を検出する交流入力制限電流検出手段(15)と、

前記交流入力制限電流検出手段(15)の検出した交流入力電流値が所定の上限值を超えたとき、定格出力の $N/(N+1)$ に前記各整流器の出力電流を制限し、前記交流入力制限電流検出手段(15)の検出した交流入力電流値が所定の下限值を下回ったとき、前

50

記制限を解除する出力制限手段(16)と  
を有する

ことを特徴とする電源用入力制限回路である。

【0031】

上記発明によれば、(N+1)台の整流器を並列接続した整流部(11~13)に電源用入力制限回路を追加することで、受電設備が整流器N台分の容量で済むN+1冗長方式直流無停電電源装置が得られる。

【0032】

請求項8に係わる発明は、前記電源または前記整流器は、入力された制限指令に従って出力容量または出力電流を制限する機能を備えたものであり、

10

前記出力制限手段(16)は、各電源の出力容量または各整流器の出力電流を制限するとき、その旨の制限指令を前記各電源または前記各整流器に出力する

ことを特徴とする電源用入力制限回路である。

【0033】

上記発明によれば、各電源の出力容量や各整流器の出力電流が出力制限手段(16)の出力する制限指令に基づいて制御される。

【発明の効果】

【0034】

本発明に係わる冗長方式電源装置および電源用入力制限回路によれば、冗長分を含むすべての整流器や電源を常時稼働させつつ冗長分の交流入力容量を必要としない冗長方式電源装置を得ることができる。これにより、冗長分を含まない台数の整流器や電源に対応可能なだけの容量に前段の受電設備を軽減したり、受電契約の容量を下げたりでき、高い信頼性を確保しつつ設備投資や運用費を低減できる利点がある。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

以下、図面に基づき本発明の実施の形態を説明する。

【0036】

図1は、本発明の実施の形態に係わるN+1冗長方式直流無停電電源装置10の構成を示している。ここでは、N=2の場合の回路構成を示している。N+1冗長方式直流無停電電源装置10は、受電設備である交流入力5に並列接続された1号整流器11と2号整流器12と3号整流器13とで構成された整流部を有している。各整流器11~13の直流出力は図示省略のブロックダイオードを介して結合され、蓄電池14に接続されている。蓄電池14の後段には直流負荷6が接続される。

30

【0037】

検出手段としての交流入力制限電流検出器15は、整流器11~13に入力される交流入力電流の値を検出する。出力制限手段としての整流器出力電流制限指令器16は、交流入力制限電流検出器15が検出した交流入力電流の値を入力し、その値を所定の上限值および下限値と比較し、この比較結果に基づいて交流入力制限指令17の出力を制御する機能を果たす。

【0038】

40

整流器11~13は、整流器出力電流制限指令器16から入力される交流入力制限指令17に基づいて出力電流を制限する機能をそれぞれ備えている。整流器11~13はいずれも定格出力電流が $I_o$ で定格出力時の交流入力電流が $J_i$ の整流器である。

【0039】

整流器出力電流制限指令器16が比較基準とする上限値は $(2J_i + \alpha)$ で、下限値は $((4/3)J_i + \beta)$ に設定されている。すなわち、上限値はN+1冗長構成の場合 $(NJ_i + \alpha)$ であり、下限値は $((N \times N / (N + 1))J_i + \beta)$ である。 $\alpha$ 、 $\beta$ は余裕値として予め定めた値である。 $\alpha$ は、 $0 < \alpha < J_i$ の範囲において受電設備や受電契約に応じて適宜設定すればよい。 $\beta$ は、 $(J_i \times N / (N + 1)) > \beta > 0$ の範囲が好ましい。

50

## 【0040】

上記の  $N + 1$  冗長方式直流無停電電源装置 10 が定格負荷状態でかつ 3 台の整流器 11 ~ 13 から直流負荷 6 に電流を供給するときは、各整流器 11 ~ 13 の出力電流は  $(2/3) \cdot I_o$  になり、3 台の出力電流の合計値は  $2 I_o$  になる。このとき、各整流器 11 ~ 13 の交流入力電流は  $(2/3) \cdot J_i$  であり、3 台の交流入力電流の合計値は  $2 J_i$  になる。

## 【0041】

交流入力制限指令 17 で整流器 11 ~ 13 の出力電流を制限していない状態では負荷が増えたと交流入力電流が  $3 J_i$  まで増加する可能性がある。

## 【0042】

交流入力制限電流検出器 15 で検出している交流入力電流の値が上限値  $(2 J_i + \alpha)$  を超えると、整流器出力電流制限指令器 16 は各整流器 11 ~ 13 に交流入力制限指令 17 を出力する。これにより各整流器 11 ~ 13 の出力電流は  $(2/3) \cdot I_o$  に制限される。その結果、整流器 11 ~ 13 の交流入力電流はそれぞれ  $(2/3) \cdot J_i$  になり、3 台の交流入力電流の合計値は  $2 J_i$  に制限される。なお、交流入力制限指令 17 が入力されたとき出力電流をいくりに制限するかを予め決めておくように構成してもよいし、交流入力制限指令 17 自体が制限量を表わす情報を含むように構成してもよい。

## 【0043】

出力電流が  $(2/3) \cdot I_o$  に制限された状態で 3 台の整流器 11 ~ 13 のうちのいずれか 1 台が故障等によって停止して稼働台数が 2 台に減ると、合計の出力電流は  $2 \times (2/3) \cdot I_o = (4/3) \cdot I_o$  になり、必要な  $2 I_o$  を得られなくなる。

## 【0044】

交流入力制限電流検出器 15 で検出している交流入力電流の値が下限値  $((4/3) J_i + \beta)$  を下回ると、整流器出力電流制限指令器 16 は交流入力制限指令 17 の出力を停止する。これにより各整流器 11 ~ 13 に対する出力電流の制限が解除される。その結果、停止している 1 台を除く 2 台の整流器から合計で  $2 I_o$  までの出力電流が供給可能になり、 $N + 1$  冗長方式直流無停電電源装置 10 の機能が維持される。

## 【0045】

なお、1 台が停止してから出力電流の制限が解除されるまでの間において定格負荷電流  $2 I_o$  に対して不足する分の電流は蓄電池 14 から供給される。

## 【0046】

上記の動作において交流入力電流の検出値は以下の関係にある。

$$(4/3) J_i < ((4/3) J_i + \beta) < 2 J_i < (2 J_i + \alpha)$$

次に  $(N + M)$  冗長構成 ( $M$  は 2 以上) の場合について説明する。冗長な整流器の台数が  $M$  台の場合、交流入力制限指令 17 による制限量を  $M$  段階にする。たとえば  $(3 + 2)$  冗長構成としたときは、 $N = 3$ 、 $M = 2$  なので、出力電流を定格の  $3/4$  に制限する第 1 段階と、 $3/5$  に制限する第 2 段階とを設ける。なお、 $(3 + 2)$  冗長方式電源装置の定格出力電流を  $3 I_o$ 、定格出力時における交流入力電流を  $3 J_i$  とする。各段階の制限量を  $N$  と  $M$  を用いて表わすと第 1 段階は  $(N / (N + M - 1))$  に、第 2 段階は  $(N / (N + M))$  になる。

## 【0047】

制限を解除した状態で交流入力電流の検出値が  $(3 J_i + \alpha)$  を超えると、第 1 段階の制限 ( $3/4$  に制限) を実行する。この制限を施した後もまだ交流入力電流の検出値が  $(3 J_i + \alpha)$  を超えるときは第 2 段階の制限 ( $3/5$  に制限) を実行する。 $N$  を用いて表わすと上限値は  $(N \times J_i + \alpha)$  である。

## 【0048】

たとえば、5 台のすべてが正常な場合には、第 1 段階に制限しただけでは、 $(3/4) \times 5 = (15/4) J_i > 3 J_i$  になるので、まだ交流入力電流の検出値が  $(3 J_i + \alpha)$  を超えることがある。このようなときは、第 2 段階に制限を強化することで  $(3/5) \times 5 = 3 J_i$  となり、定格出力時の交流入力電流  $3 J_i$  を超えなくなる。

10

20

30

40

50

## 【0049】

5台のうちのいずれか1台が停止しているときは第1段階に制限することで $(3/4) \times 4 = 3 J_i$ となり、定格出力時の交流入力電流を超えなくなる。

## 【0050】

制限を解除するときは、交流入力電流の検出値が、たとえば、 $(4 \times (3/5) J_i + \alpha)$ を下回ると、現在の制限を1段階緩める。制限を緩和した後にもまだ交流入力電流の検出値が $(4 \times (3/5) J_i + \beta)$ を下回るときは、さらに制限を1段階緩める(制限を解除する)。上記の下限値はNとMを用いて表わすと $((N + M - 1) \times N / (N + M)) j_i + \beta$ である。

## 【0051】

たとえば、第2段階まで制限している状態で5台のうちのいずれか1台が停止すると $(3/5) J_i \times 4 = (12/5) J_i < (4 \times (3/5) J_i + \beta)$ になるので、制限が第1段階に緩和される。その結果 $(3/4) J_i \times 4 = 3 J_i$ となり、3台分の定格出力を得ることができる。

## 【0052】

また、第1段階に制限している状態で5台のうちのいずれか2台が停止すると $(3/4) J_i \times 3 = (9/4) J_i < (4 \times (3/5) J_i + \beta)$ になるので、制限が解除される。その結果、3台分の定格出力を得ることができる。

## 【0053】

以上、本発明の実施の形態を図面によって説明してきたが、具体的な構成は実施の形態に示したものに限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加があっても本発明に含まれる。たとえば、実施の形態では交流入力電流で交流入力容量を代用したが、これは交流入力電圧が一定の場合に可能なものであり、交流入力電圧が変化する場合は、交流入力容量や皮相電力の値に基づいて出力容量や出力電流を制限するとよい。

## 【0054】

また、直流の電源装置を例に説明したが、交流電源装置であっても本発明を適用することができる。さらに上限値や下限値は例示であり、適宜の値に変更してもかまわない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0055】

【図1】本発明の実施の形態に係わるN+1冗長方式直流無停電電源装置の構成を示すブロック図である。

## 【符号の説明】

## 【0056】

- 5 ... 交流入力
- 6 ... 直流負荷
- 10 ... N+1冗長方式直流無停電電源装置
- 11 ... 1号整流器
- 12 ... 2号整流器
- 13 ... 3号整流器
- 14 ... 蓄電池
- 15 ... 交流入力制限電流検出器
- 16 ... 整流器出力電流制限指令器
- 17 ... 交流入力制限指令

10

20

30

40

【 図 1 】

