

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4575026号
(P4575026)

(45) 発行日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(24) 登録日 平成22年8月27日(2010.8.27)

(51) Int. Cl. F 1
 HO2M 7/48 (2007.01) HO2M 7/48 L
 HO2M 7/493 (2007.01) HO2M 7/493

請求項の数 1 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-152881 (P2004-152881) (22) 出願日 平成16年5月24日(2004.5.24) (65) 公開番号 特開2005-341634 (P2005-341634A) (43) 公開日 平成17年12月8日(2005.12.8) 審査請求日 平成19年4月25日(2007.4.25)</p>	<p>(73) 特許権者 000000262 株式会社ダイヘン 大阪府大阪市淀川区田川2丁目1番11号 (72) 発明者 安部 晴也 大阪市淀川区田川2丁目1番11号 株式 会社ダイヘン内 (72) 発明者 岸田 耕一 大阪市淀川区田川2丁目1番11号 株式 会社ダイヘン内 審査官 安池 一貴</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インバータ装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直流電源に複数台のインバータ装置を並列接続し、前記直流電源からの出力電力値を予め定めた周期で算出し、前記周期ごとの出力電力値に基づいて前記インバータ装置の起動台数を決定して運転する電源システムにおいて、

第1回目の周期終了時は、第1回目に算出された前記出力電力値を前記インバータ装置の定格入力電力値の0.4~0.9の範囲の高変換効率入力電力値で乗算して起動台数を決定し、第2回目の周期終了時は、前記第2回目に算出された前記出力電力値が前記インバータ装置の定格入力電力値と前記決定した起動台数とを掛算した値の0.4~0.9の出力電力範囲内のときには前記第1回目の起動台数を維持し、前記出力電力範囲外の際には前記第2回目の出力電力値を前記高変換効率入力電力値で乗算して再度起動台数を決定し、続いて、第n回目の周期終了時は、第n回目に算出された出力電力値が前記インバータ装置の定格入力電力値と第n-1回目に決定した起動台数とを掛算した値の0.4~0.9の出力電力範囲内のときには第n-1回目の起動台数を維持し、前記出力電力範囲外の際には前記第n回目の出力電力値を前記高変換効率入力電力値で乗算して再度起動台数を決定し、以後、前記と同一処理を繰り返すことを特徴とするインバータ装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、太陽電池等の直流電源からの直流出力をインバータで交流出力に変換して交流系統に供給する電源システムに係り、特に直流出力の変換を高効率で運転するための技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図5は、従来技術の電源システムのブロック図である。同図において、電源システムは、太陽電池からなる直流電源DCと、上記直流電源DCに並列接続されて直流出力をインバータで交流出力に変換して出力する第1インバータ装置PS1乃至第nインバータ装置PSnと、上記直流電源DCからの出力電力値を検出する電力検出部DSと、上記各インバータ装置を上記出力電力値に基づいて制御する出力制御部SAと、上記直流電源DCに接続された上記各インバータ装置を開閉する開閉器SW1乃至開閉器SWnとから形成されている。

10

【0003】

図5に示す、第1インバータ装置PS1は、第1インバータ制御回路CO1と第1インバータ回路PC1とで形成され、第2インバータ装置PS2は、第2インバータ制御回路CO2と第2インバータ回路PC2とで形成され、第nインバータ装置PSnは、第nインバータ制御回路CONと第nインバータ回路PCnとで形成されている。

【0004】

第1インバータ制御回路CO1は、出力制御部SAから起動信号が入力すると動作を開始し、第1開閉器SW1を閉路して第1インバータ回路PC1に直流電源DCからの出力電力を供給し、かつ、第1インバータ回路PC1を起動させて直流電圧を交流電圧に変換して系統電源ACに供給する。第2インバータ制御回路CO2乃至第nインバータ制御回路CONも上記と同一動作を行なう。

20

【0005】

電力検出部DSは、直流電源DCからの出力電力値を検出して出力制御部SAに入力する。上記出力制御部SAは、出力電力演算部PAとインバータ選択部CHとで形成され、上記出力電力演算部PAは、上記出力電力値に基づいてインバータ装置の起動台数を決定する。上記インバータ選択部CHは、上記決定された起動台数に基づいて、各インバータ装置に起動信号を入力する。

【0006】

30

特許文献1に記載する従来技術は、図5に示す従来技術の電源システムのインバータ装置1台あたりの最大入力電力値を(定格入力電力値/最大変換効率)で算出し、出力電力値(最大入力電力値×n)より起動台数を決定するので、日射強度が曇り等によって低下して、上記出力電力値が低くなっても変換効率の高い状態で起動台数nを決定することができる。例えば、定格入力電力値100KW、最大変換効率95%とすると、上記最大入力電力値は105KWとなる。このときに上記出力電力値が270KWから120KWに低下すると、上記インバータ装置の起動台数が3台から2台に減少し、上記インバータ装置1台の入力電力値が90KWから60KWに減少する、しかし、インバータ装置の変換効率を考慮して起動台数を決定しているので、上記出力電力値が低下しても図2に示すインバータ装置の定格入力電力の10%(10KW)以下の低変換効率範囲で動作することがなく、上記出力電力値を無駄なく交流電力に変換できる。

40

【0007】

【特許文献1】特開平8-33211号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述の特許文献1の従来技術を適用すると、出力電力値が低下して小さくなっても、図2に示すようにインバータ装置が定格入力電力値の10%以下の低変換効率範囲で動作することがなくなり、上記出力電力値を無駄なく交流電力に変換できる。しかし、上記特許文献1の従来技術の出力電力範囲の値は(定格入力電力値/最大変換効率)で決定され、

50

上記出力電力値に急激な変化が生じて上記出力電力範囲外になったとき、図5に示す開閉器の開閉回数とインバータ装置の起動回数とが変化し、上記開閉器及び上記インバータ装置の寿命を短くしてしまう。

【0009】

図6は時間と出力電力値との関係を示すタイミング図である。同図において、時刻 $t = t_0 \sim t_8$ の期間において、時間が経過するとともに上記出力電力値が増加し、時刻 $t = t_8$ 以後は減少する。例えば、時刻 $t = t_4$ において、上記出力電力値が増加して上記出力電力範囲を超えたときに、インバータ装置の起動回数は4台から5台に増加する。しかし、時刻 $t = t_5$ 付近において、上記出力電力値に急激な変化が生じ減少及び増加がおり上記出力電力範囲外になったとき、図6に示すようにインバータ装置の起動回数は5台から4台に減少し、続いて、4台から6台に増加する。このために、図5に示す開閉器の開閉回数とインバータ装置の起動回数とが増加して上記開閉器及び上記インバータ装置の寿命を短くしてしまう。

10

【0010】

そこで、本発明は、上述した課題を解決することができるインバータ装置の制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上述した課題を解決するために、第1の発明は、直流電源に複数台のインバータ装置を並列接続し、前記直流電源からの出力電力値を予め定めた周期で算出し、前記周期ごとの出力電力値に基づいて前記インバータ装置の起動回数を決定して運転する電源システムにおいて、

20

第1回目の周期終了時は、第1回目に算出された前記出力電力値を前記インバータ装置の定格入力電力値の $0.4 \sim 0.9$ の範囲の高変換効率入力電力値で乗算して起動回数を決定し、第2回目の周期終了時は、前記第2回目に算出された前記出力電力値が前記インバータ装置の定格入力電力値と前記決定した起動回数とを掛算した値の $0.4 \sim 0.9$ の出力電力範囲内のときには前記第1回目の起動回数を維持し、前記出力電力範囲外の際には前記第2回目の出力電力値を前記高変換効率入力電力値で乗算して再度起動回数を決定し、続いて、第 n 回目の周期終了時は、第 n 回目に算出された出力電力値が前記インバータ装置の定格入力電力値と第 $n - 1$ 回目に決定した起動回数とを掛算した値の $0.4 \sim 0.9$ の出力電力範囲内のときには第 $n - 1$ 回目の起動回数を維持し、前記出力電力範囲外の際には前記第 n 回目の出力電力値を前記高変換効率入力電力値で乗算して再度起動回数を決定し、以後、前記と同一処理を繰り返すことを特徴とするインバータ装置の制御方法である。

30

【発明の効果】

【0013】

上記第1の発明によれば、上記直流電源DCからの出力電力値が低くなっても、インバータ装置の変換効率を考慮した高変換効率の入力電力値と上記出力電力値とに基づいて起動回数を決定しているため、上記出力電力値が低くなっても上記インバータ装置が低変換効率範囲で運転することがなくなり、系統電源に変換された交流電力が効率よく供給できる。

40

【0014】

第2の発明によれば、出力電力範囲はインバータ装置の起動回数の増加に応じて広がる。上記より出力電力値が大きいほど上記出力電力範囲は広がる。この領域で上記出力電力値に急激な変動が生じて出力電力値の変動値が上記広がった出力電力範囲外になることは極めて少なく、上記出力電力値の急激な変動に応じてインバータ装置の起動回数が増加することが減少し、電源システムを形成している開閉器及びインバータ装置の寿命が延びる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

50

[実施の形態 1]

図 1 は、本発明の実施の形態の電源システムのブロック図である。同図において、図 5 に示す、従来技術の電源システムのブロック図と同一符号は同一動作を行なうので説明は省略し符号が相違する構成について説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 において、電源システムは、太陽電池からなる直流電源 DC と、上記直流電源 DC に並列接続されて直流出力をインバータで交流出力に変換して出力する第 1 インバータ装置 PS 1 乃至第 n インバータ装置 PS n と、上記直流電源 DC からの出力電力値を検出する電力検出部 DS と、上記各インバータ装置を上記出力電力値に基づいて制御する出力台数制御部 SK と、上記直流電源 DC に接続された上記直流電源 DC からの出力電力を開閉する開閉器 SW 1 乃至開閉器 SW n とから形成されている。

10

【 0 0 1 7 】

電力検出部 DS は、直流電源 DC からの出力電力値を検出して出力台数制御部 SK に入力する。上記出力台数制御部 SK は、台数演算部 NA とインバータ選択部 CH とで形成され、上記台数演算部 NA は、周期ごとの出力電力値と予め定めた高変換率入力電力値に基づいて起動台数を決定し、かつ上記起動台数に応じて出力電力範囲を決定する。上記インバータ選択部 CH は、上記決定された起動台数に基づいて、各インバータ装置に起動信号を入力する。

【 0 0 1 8 】

第 1 インバータ制御回路 CO 1 は、出力台数制御部 SK から起動信号が入力すると動作を開始し、第 1 開閉器 SW 1 を閉路して第 1 インバータ回路 PC 1 に直流電源 DC からの出力電力を供給し、かつ、第 1 インバータ回路 PC 1 を起動させて直流電圧を交流電圧に変換して系統電源 AC に供給する。第 2 インバータ制御回路 CO 2 及び第 n インバータ制御回路 CO n も上記と同一動作を行なう。また、本発明では電源システムのインバータ装置の接続台数を 5 台に想定して説明する。

20

【 0 0 1 9 】

次に、本発明の実施の形態の動作を、図 2 に示すインバータ装置の入力 - 変換効率特性図と図 3 に示すフローチャートとを参照して説明する。

【 0 0 2 0 】

図 3 に示すステップ 1 0 0 において、直流電源 DS から検出される周期ごとの第 1 回目の出力を計測して第 1 回目の出力電力値として算出する。

30

【 0 0 2 1 】

ステップ 2 0 0 において、本発明のインバータ装置の定格入力電力が、例えば、1 0 0 K W のインバータ装置であって、図 2 に示す、変換効率が高い範囲内であって高変換効率入力電力値が 6 0 K W とする。そして、上記算出した第 1 回目の出力電力値を上記高変換効率入力電力値の 6 0 K W で除算して第 1 回目のインバータ装置の起動台数 n を決定する。

【 0 0 2 2 】

ステップ 3 0 0 において、変換効率が高い範囲で、図 2 より、定格入力電力 1 0 0 K W の 4 0 % ~ 9 0 % のとき、出力電力範囲は下記に示す式

40

$$100n \times (0.4 \sim 0.9)$$

より算出し、第 1 回目の出力電力範囲を (4 0 n K W ~ 9 0 n K W) とする。また、図 2 に示す定格入力電力の 4 0 % ~ 9 0 % は、変換効率が 9 2 % ~ 9 4 % と高い変換効率を維持している。

【 0 0 2 3 】

ステップ 4 0 0 において、直流電源 DS から検出される周期ごとの第 2 回目の出力を計測して第 2 回目の出力電力値として算出する。

【 0 0 2 4 】

ステップ 5 0 0 において、第 2 回目に算出された出力電力値と第 1 回目に決定された起動台数 n に応じた出力電力範囲 (4 0 n K W ~ 9 0 n K W) とを比較し、上記第 2 回目の

50

出力電力値が上記第 1 回目の出力電力範囲内のときにはステップ 600 に進み、上記出力電力範囲外ときにはステップ 700 に進む。

【0025】

ステップ 600 において、上記第 2 回目の出力電力値が上記第 1 回目の出力電力範囲（ $40n\text{KW} \sim 90n\text{KW}$ ）内であるので、上記第 1 回目に決定された起動台数 n を維持してステップ 800 に進む。

【0026】

ステップ 700 において、上記第 2 回目の出力電力値が上記第 1 回目の出力電力範囲（ $40n\text{KW} \sim 90n\text{KW}$ ）外ときには、上記第 2 回目に算出した出力電力値を上記高変換効率入力電力値の 60KW で除算して再度起動台数 n を決定する。

10

【0027】

ステップ 800 において、

$$100n \times (0.4 \sim 0.9)$$

の式に、上記再度決定した起動台数 n を入力して第 2 回目の出力電力範囲を算出する。

【0028】

以上でルーチンが終了し、電源システムの動作が終了するまで、以後上記ステップ 400 ~ ステップ 800 のルーチンを繰り返す。

【0029】

上述したように、上記周期ごとの出力電力値を上記インバータ装置の高変換効率入力電力値で除算して起動台数を決定しているため、日射強度が曇り等によって低下して、上記出力電力値が低くなっても、図 2 に示す、低変換効率範囲で運転されることがなくなる。

20

【0030】

図 4 は、時間と出力電力値との関係を示すタイミング図である。同図において、上記出力電力範囲は、 $100n \times (0.4 \sim 0.9)$ の式より算出しているため、上記インバータ装置の起動台数の増加に応じて出力電力範囲が広がる。上記より図 4 に示す時刻 $t = t_5$ において、上記出力電力値に急激な変動が生じて、上記広がった出力電力範囲の効果によって上記インバータ装置の起動台数が変化することが減少する。また、時刻 $t = t_6$ において、上記出力電力範囲はさらに広がる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

30

【図 1】本発明の実施形態に係る太陽電池の電源システムのブロック図である。

【図 2】インバータ装置の入力 - 変換効率特性を示す線図である。

【図 3】本発明の実施の形態の動作を説明するフローチャートである。

【図 4】本発明の動作を説明するタイミング図である。

【図 5】従来技術の太陽電池の電源システムのブロック図である。

【図 6】従来技術の動作を説明するタイミング図である。

【符号の説明】

【0032】

AC	交流系統
CH	インバータ選択部
CO1	第 1 インバータ制御回路
CO2	第 2 インバータ制御回路
Con	第 n 3 インバータ制御回路
DC	直流電源（太陽電池）
DS	電力検出部
NA	台数演算部
PA	出力電力演算部
PC1	第 1 インバータ回路
PC2	第 2 インバータ回路
PCn	第 n インバータ回路

40

50

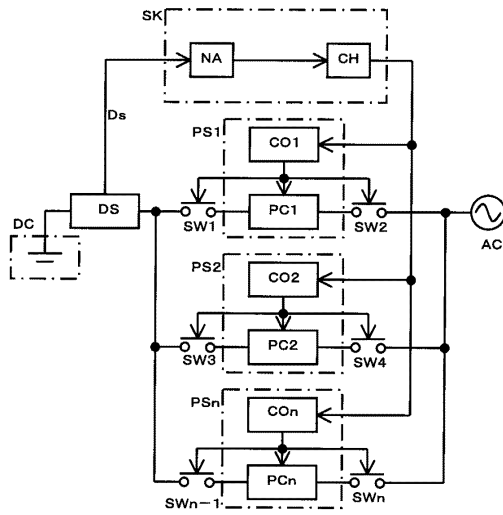
P S 1	第 1 インバータ装置	
P S 2	第 2 インバータ装置	
P S n	第 n インバータ装置	
S A	出力制御部	
S K	出力台数制御部	
S W 1	第 1 開閉器	
S W 2	第 2 開閉器	
S W 3	第 3 開閉器	
S W 4	第 4 開閉器	
S W n - 1	第 n - 1 開閉器	10
S W n	第 n 開閉器	

20

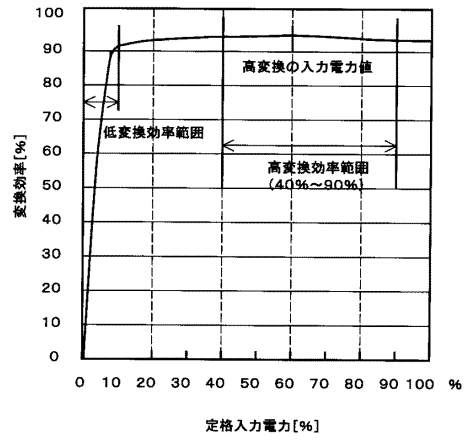
30

40

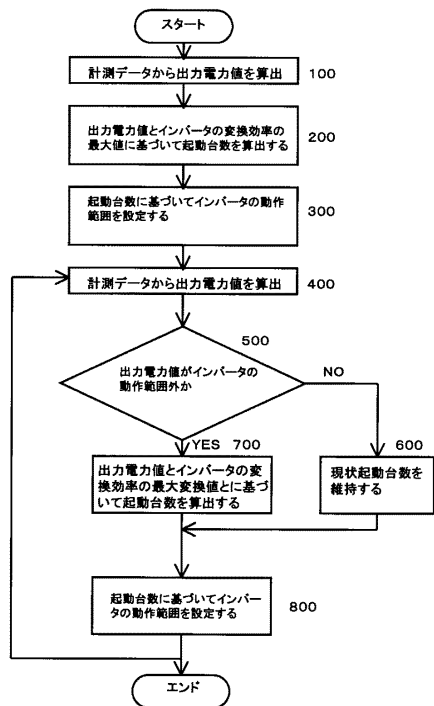
【図1】



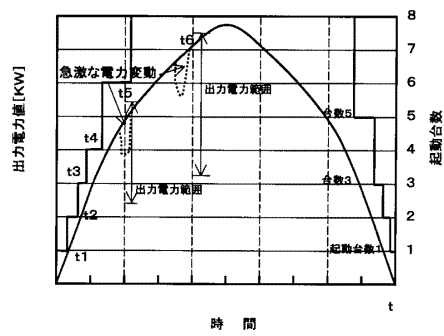
【図2】



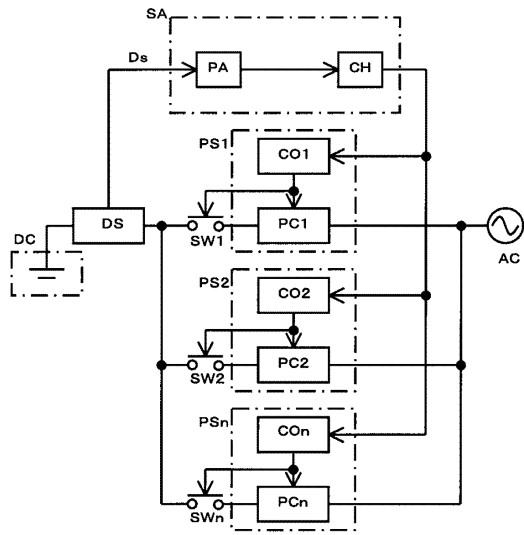
【図3】



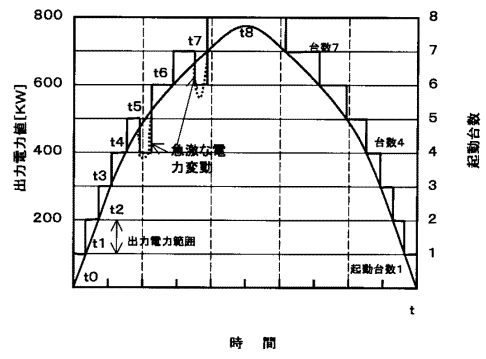
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-033211(JP,A)
特開平11-341816(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02M 7/48

H02M 7/493