

(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2010-213384

(P2010-213384A)

(43) 公開日 平成22年9月24日(2010.9.24)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
 H02J 3/38 (2006.01) H02J 3/38 D 5G066
 H02J 3/38 G

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2009-53956(P2009-53956)
 (22) 出願日 平成21年3月6日(2009.3.6)

(71) 出願人 000211307
 中国電力株式会社
 広島県広島市中区小町4番33号
 (74) 代理人 110000176
 一色国際特許業務法人
 (72) 発明者 河内 清次
 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
 Fターム(参考) 5G066 HB03 HB06 HB09 HB11

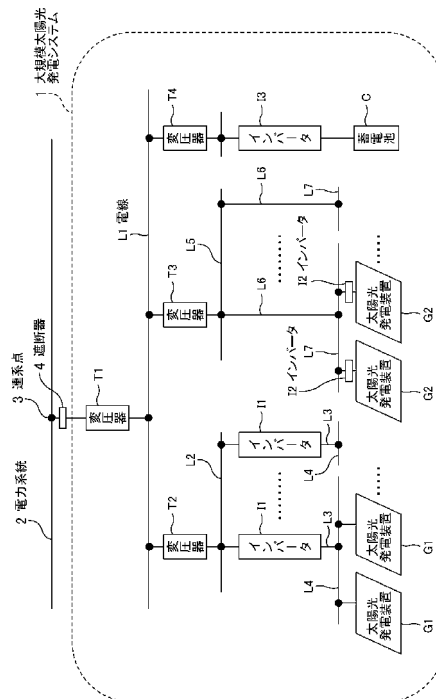
(54) 【発明の名称】 分散型電源システム

(57) 【要約】

【課題】複数の家庭用分散型電源を低コストで電力系統に連系させる。

【解決手段】大規模太陽光発電システム1は、電力系統2の連系点3に接続され、連系点3との間に遮断器4が介設される。大規模太陽光発電システム1において、各家庭の太陽光発電装置G1からの直流電力を複数まとめてインバータI1により交流電力に変換し、その交流電力を変圧器T2及び変圧器T1により昇圧し、昇圧した交流電力を電力系統2に供給する。次に、各家庭の太陽光発電装置G2からの直流電力をそれぞれ各家庭のインバータI2により交流電力に変換し、その交流電力を複数まとめて変圧器T3及びT1により昇圧し、昇圧した交流電力を電力系統2に供給する。また、蓄電池Cからの直流電力をインバータI3により交流電力に変換し、その交流電力を変圧器T4及びT1により昇圧し、昇圧した交流電力を電力系統2に供給する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

家庭に設置され、直流電力を発電する分散型電源と、
複数の前記分散型電源から直流電力を受電し、受電した直流電力を交流電力に変換するインバータと、
前記インバータから交流電力を受電し、受電した交流電力を昇圧して電力系統に供給する変圧器と、
を備えることを特徴とする分散型電源システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の分散型電源システムであって、
前記変圧器は、
複数の前記インバータから交流電力を受電し、受電した交流電力を昇圧する第 1 の変圧器と、
複数の前記第 1 の変圧器から昇圧した前記交流電力を受電し、受電した前記交流電力をさらに昇圧して前記電力系統に供給する第 2 の変圧器と、
からなることを特徴とする分散型電源システム。

【請求項 3】

家庭に設置され、直流電力を発電する分散型電源と、
前記分散型電源から直流電力を受電し、受電した直流電力を交流電力に変換するインバータと、
複数の前記インバータから交流電力を受電し、受電した交流電力を昇圧して電力系統に供給する変圧器と、
複数の前記インバータと、前記変圧器とを接続する電線と、
を備える
ことを特徴とする分散型電源システム。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の分散型電源システムであって、
前記変圧器は、
複数の前記インバータから交流電力を受電し、受電した交流電力を昇圧する第 1 の変圧器と、
複数の前記第 1 の変圧器から昇圧した前記交流電力を受電し、受電した前記交流電力をさらに昇圧して前記電力系統に供給する第 2 の変圧器と、
からなることを特徴とする分散型電源システム。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の分散型電源システムであって、
前記変圧器又は前記第 2 の変圧器は、
1 の遮断器を介して前記電力系統に連系する
ことを特徴とする分散型電源システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、家庭用分散型電源を利用した分散型電源システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

現在、家庭用太陽光発電システムは、各家庭から配電線を介して電力系統に連系されているが、今後、電力系統へ大量に連系されるようになった場合、電圧の上昇や変動、単独運転検出の困難化等の問題が顕在化されることが予想される。

これに対して、電圧の上昇や変動、高調波等を抑制する方策として、電圧調整器、パワーエレクトロニクス機器や、蓄電池を導入する方法がある。また、単独運転を検出する方策として、各家庭用太陽光発電システムに付加する単独運転防止装置を従来よりも高機能

10

20

30

40

50

のものとする方法や、変電所の遮断器情報を元にして転送遮断する方法が提案され、既に製品化されているものもある。特許文献1には、配電系統の停電を確実に検出できるとともに、分散型電源の単独運転を確実に防止することが可能な分散型電源の単独運転検出システムが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-259660号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

しかしながら、従来の方法は、単独運転検出については、各家庭用太陽光発電システムに個別の対策を行う必要があるため、コストがかかるという問題がある。また、電圧の上昇や変動、高調波等については、連系点が6.6kV等の電圧階級が低い配電線であるため制御が困難なので、太陽光発電システムの電圧上昇等による影響が電力系統に顕著に出てしまうという欠点がある。

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、その主たる目的は、複数の家庭用分散型電源を低コストで電力系統に連系させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

20

上記課題を解決するために、本発明は、分散型電源システムであって、家庭に設置され、直流電力を発電する分散型電源と、複数の前記分散型電源から直流電力を受電し、受電した直流電力を交流電力に変換するインバータと、前記インバータから交流電力を受電し、受電した交流電力を昇圧して電力系統に供給する変圧器と、を備えることを特徴とする。

この構成によれば、家庭用の分散型電源を複数台まとめて、インバータ及び変圧器を介して低コストで電力系統に連系させることができる。また、直流電力を交流電力に変換し、変換した交流電力を昇圧することにより、電圧階級が高いところで電力系統に直接連系させることができるので、分散型電源による電圧の上昇や変動、高調波等の影響を減少させることができる。なお、変圧器は、実施の形態における変圧器T1及びT2に相当する。

30

【0006】

また、本発明は、分散型電源システムであって、前記変圧器が、複数の前記インバータから交流電力を受電し、受電した交流電力を昇圧する第1の変圧器と、複数の前記第1の変圧器から昇圧した前記交流電力を受電し、受電した前記交流電力をさらに昇圧して前記電力系統に供給する第2の変圧器と、からなることを特徴とする。

この構成によれば、複数のインバータが第1の変圧器につながり、複数の第1の変圧器が第2の変圧器につながるといった階層的な接続構成にしたので、線路の取り回しが効率的なことにより全体の線路長を短縮でき、電圧をまとめて上げることにより変圧器の台数を減らすことができる。なお、第1の変圧器及び第2の変圧器は、それぞれ実施の形態における変圧器T2及びT1に相当する。

40

【0007】

また、本発明は、分散型電源システムであって、家庭に設置され、直流電力を発電する分散型電源と、前記分散型電源から直流電力を受電し、受電した直流電力を交流電力に変換するインバータと、複数の前記インバータから交流電力を受電し、受電した交流電力を昇圧して電力系統に供給する変圧器と、複数の前記インバータと、前記変圧器とを接続する電線と、を備えることを特徴とする。

この構成によれば、家庭用の分散型電源を複数台まとめて、インバータ及び変圧器を介して低コストで電力系統に連系させることができる。また、直流電力を交流電力に変換し、変換した交流電力を昇圧することにより、電圧階級が高いところで電力系統に直接連系

50

させることができるので、分散型電源による電圧の上昇や変動、高調波等の影響を減少させることができる。そして、インバータ及び変圧器を接続する電線が長い距離が亘る場合に、その電線に交流電力を通すので、直流電力を通す場合の遮断や安全性の問題を解決することができる。なお、変圧器は、実施の形態における変圧器 T 1 及び T 3 に相当する。

【0008】

また、本発明は、分散型電源システムであって、前記変圧器が、複数の前記インバータから交流電力を受電し、受電した交流電力を昇圧する第 1 の変圧器と、複数の前記第 1 の変圧器から昇圧した前記交流電力を受電し、受電した前記交流電力をさらに昇圧して前記電力系統に供給する第 2 の変圧器と、からなることを特徴とする。

この構成によれば、複数のインバータが第 1 の変圧器につながり、複数の第 1 の変圧器が第 2 の変圧器につながるといった階層的な接続構成にしたので、線路の取り回しが効率的なことにより全体の線路長を短縮でき、電圧をまとめて上げることにより変圧器の台数を減らすことができる。なお、第 1 の変圧器及び第 2 の変圧器は、それぞれ実施の形態における変圧器 T 3 及び T 1 に相当する。

【0009】

また、本発明は、分散型電源システムであって、前記変圧器又は前記第 2 の変圧器が、1 の遮断器を介して前記電力系統に連系することを特徴とする。

この構成によれば、電力系統と、変圧器との間に 1 台の遮断器を設置することにより、単独運転の検出及び防止を図ることができる。

【0010】

その他、本願が開示する課題及びその解決方法は、発明を実施するための形態の欄、及び図面により明らかにされる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、複数の家庭用分散型電源を低コストで電力系統に連系させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図 1】大規模太陽光発電システム 1 の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照しながら、本発明を実施するための形態を説明する。本発明の実施の形態に係る太陽光発電システム（分散型電源システム）は、複数の家庭用太陽光発電装置（分散型電源）を 1 つの大型パワーコンディショナ（インバータ）に接続し、複数の大型パワーコンディショナ群を 1 つの大規模太陽光発電所として機能させるものである。電力系統の連系点は、6.6 kV 配電線だけでなく、22 kV 配電線、66 kV 配電線や 110 kV 連系線等、6.6 kV 配電線より電圧階級が高いところでも電力系統に連系する。

【0014】

なお、パワーコンディショナとは、太陽光発電システムに大変重要な役割を担っているものであり、太陽光発電装置で発電した直流電力を家庭で使用できるように交流電力に変換し、電圧の調整等をする機械である。

【0015】

システムの構成と概要

図 1 は、大規模太陽光発電システム 1 の構成を示す図である。大規模太陽光発電システム 1 は、家庭用の太陽光発電装置を利用した大規模発電システムであり、電力系統 2 の連系点 3 に接続され、連系点 3 との間には遮断器 4 が介設される。電力系統 2 は、22 kV、66 kV、110 kV 等の電圧により送電する。遮断器 4 は、電力系統 2 における送電が停止した場合に大規模太陽光発電システム 1 からの電力供給を停止するものであり、単独運転防止装置や転送遮断装置等により実現される。

【0016】

10

20

30

40

50

図 1 に示すように、大規模太陽光発電システム 1 は、変圧器 T 1 ~ T 4、電線 L 1 ~ L 7、インバータ I 1 ~ I 3、太陽光発電装置 G 1、G 2 及び蓄電池 C を備える。

【 0 0 1 7 】

まず、接続構成と概要を説明する。変圧器 T 1 は、遮断器 4 を介して連系点 3 において電力系統 2 に接続され、一方、電線 L 1 を通じて変圧器 T 2 ~ T 4 に接続される。変圧器 T 2 は、電線 L 1 を通じて変圧器 T 1 に接続され、一方、電線 L 2 を通じてインバータ I 1 に接続される。インバータ I 1 は、電線 L 3 及び電線 L 3 につながる電線 L 4 を通じて太陽光発電装置 G 1 に接続される。変圧器 T 3 は、電線 L 1 を通じて変圧器 T 1 に接続され、一方、電線 L 5、電線 L 5 につながる電線 L 6 及び電線 L 6 につながる電線 L 7 を通じてインバータ I 2 に接続される。インバータ I 2 は太陽光発電装置 G 2 に接続される。変圧器 T 4 は、電線 L 1 を通じて変圧器 T 1 に接続され、一方、インバータ I 3 に接続される。インバータ I 3 は蓄電池 C に接続される。

10

【 0 0 1 8 】

変圧器 T 1 ~ T 4 及びインバータ I 1 は、例えば、住宅地の空きスペースや地下等に設置されるが、分散して配置されていてもよい。インバータ I 1 は、大型の直流交流変換装置である。インバータ I 2 は、各家庭に設置された直流交流変換装置である。インバータ I 3 は、蓄電池 C の近くに設置された直流交流変換装置である。太陽光発電装置 G 1 及び G 2 は、各家庭に設置された、太陽光を利用した発電装置である。電線 L 1、L 2、L 5、L 6 及び L 7 は、交流電力を通す電線である。電線 L 3 及び L 4 は、直流電力を通す専用線であり、既存の配電線に沿って設けるか、又は、地下に埋設される。インバータ I 1 と、太陽光発電装置 G 1 とを接続する電線 L 3 及び L 4、並びに、変圧器 T 3 と、太陽光発電装置 G 2 とを接続する電線 L 5、L 6 及び L 7 は、ともに長い距離に亘るものとする。

20

【 0 0 1 9 】

機器の機能

次に、各機器の機能を説明する。

変圧器 T 1 は、電線 L 1 を通じて受けた 6 . 6 k V の電圧を 2 2 k V、6 6 k V 又は 1 1 0 k V の電圧に昇圧して電力系統 2 に供給する。

【 0 0 2 0 】

変圧器 T 2 は、電線 L 2 を通じて受けた 2 0 0 ~ 4 0 0 V の電圧を 6 . 6 k V の電圧に昇圧し、電線 L 1 を通じて変圧器 T 1 に供給する。インバータ I 1 は、電線 L 4 を通じて受けた直流電力を交流電力に変換し、電線 L 2 を通じて変圧器 T 2 に供給する。複数の太陽光発電装置 G 1 は、直流電力を発電し、電線 L 4 を通じてインバータ I 1 に供給する。以上を換言すれば、各家庭の太陽光発電装置 G 1 からの直流電力を複数まとめてインバータ I 1 により交流電力に変換し、その交流電力を変圧器 T 2 及び変圧器 T 1 により昇圧し、昇圧した交流電力を電力系統 2 に供給することになる。

30

【 0 0 2 1 】

変圧器 T 3 は、電線 L 5、L 6 及び L 7 を通じて受けた 2 0 0 ~ 4 0 0 V の電圧を 6 . 6 k V の電圧に昇圧し、電線 L 1 を通じて変圧器 T 1 に供給する。インバータ I 2 は、太陽光発電装置 G 2 から受けた直流電力を交流電力に変換し、電線 L 7、L 6 及び L 5 を通じて変圧器 T 3 に供給する。太陽光発電装置 G 2 は、直流電力を発電し、インバータ I 2 に供給する。以上を換言すれば、各家庭の太陽光発電装置 G 2 からの直流電力をそれぞれ各家庭のインバータ I 2 により交流電力に変換し、その交流電力を複数まとめて変圧器 T 3 及び T 1 により昇圧し、昇圧した交流電力を電力系統 2 に供給する。

40

【 0 0 2 2 】

変圧器 T 4 は、インバータ I 3 から受けた 2 0 0 ~ 4 0 0 V の電圧を 6 . 6 k V の電圧に昇圧し、電線 L 1 を通じて変圧器 T 1 に供給する。インバータ I 3 は、直流交流変換装置であり、蓄電池 C から受けた直流電力を交流電力に変換し、変圧器 T 4 に供給する。蓄電池 C は、昼間のピーク時の余剰電力を貯めておき、夜間や日照のない時間帯等発電しない時に必要に応じてインバータ I 3 に供給する。以上を換言すれば、蓄電池 C からの直流

50

電力をインバータ I 3 により交流電力に変換し、その交流電力を変圧器 T 4 及び T 1 により昇圧し、昇圧した交流電力を電力系統 2 に供給することになる。これによれば、蓄電池 C を併設することにより、負荷平準化、出力変動抑制、計画運転等を行うことができる。

【 0 0 2 3 】

以上のように、大規模太陽光発電システム 1 を階層的な接続構成とすることにより、線路の取り回しが効率的になり、電圧をまとめて上げることにより変圧器の台数を減らせて経済的であり、線路をまとめることにより全体の線路長を短縮して電圧低下、遮断、系統保護等の問題を抑止することができる。

【 0 0 2 4 】

以上説明した本発明の実施の形態によれば、太陽光発電装置 G 1 及び G 2 に係る接続構成においては、複数のインバータ I 1、I 2 がそれぞれ変圧器 T 2、T 3 につながり、複数の変圧器 T 2、T 3 が変圧器 T 1 につながるといって階層的な接続構成にしたので、線路の取り回しが効率的なことにより全体の線路長を短縮でき、電圧をまとめて上げることにより変圧器の台数を減らすことができる。また、6.6 kV 配電線だけでなく、22 kV、66 kV 配電線や 110 kV 連系線等、6.6 kV 配電線より電圧階級が高いところで電力系統 2 に直接連系させるので、太陽光発電装置 G 1 及び G 2 による電圧の上昇や変動、高調波等の影響を減少させることが可能になる。

10

【 0 0 2 5 】

次に、太陽光発電装置 G 1 に係る接続構成によれば、複数の太陽光発電装置 G 1 に対して 1 台のインバータ I 1 を設けるので、各家庭にインバータを備える必要がなく、低コストで効率的である。

20

【 0 0 2 6 】

そして、太陽光発電装置 G 2 に係る接続構成によれば、インバータ I 2 及び変圧器 T 3 を接続する電線 L 7、L 6 及び L 5 が長い距離が亘り、それらの電線に交流電力を通すので、遮断しやすく、安全性を向上することができる。

【 0 0 2 7 】

また、単独運転検出に関しては、単独運転防止装置及び転送遮断装置のいずれも採用することができる。単独運転防止装置については、従来は個々の太陽光発電装置 G 1、G 2 に設置していたが、連系点 3 付近に 1 台設置すればよい。また、転送遮断装置についても、連系点 3 を遮断するよう 1 台設置すればよい。

30

【 0 0 2 8 】

都市部等ではメガソーラを設置することは困難であるが、大規模太陽光発電システム 1 は、家庭用の太陽光発電装置 G 1、G 2 を用いるので、密集した住宅街等でも設置が可能である。例えば、開発予定のニュータウン等に計画的に配置することもできる。

【 0 0 2 9 】

その他の実施の形態

以上、本発明を実施するための形態について説明したが、上記実施の形態は本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく変更、改良され得るとともに、本発明にはその等価物も含まれる。例えば、以下のような実施の形態が考えられる。

40

【 0 0 3 0 】

(1) 各家庭の太陽光発電装置 G 1、G 2 の設置、メンテナンス等を、電力会社、自治体又は太陽光発電装置 G 1、G 2 を設置した市民が設立した運営会社が行うビジネスモデルが考えられる。電力会社が設置やメンテナンスを行う場合のビジネスモデルとしては、大規模太陽光発電システム 1 を電力会社が運用する発電所の 1 つとみなし、太陽光発電装置 G 1、G 2 の設置場所を提供した各家庭に賃借料を支払うことにより、太陽光発電装置 G 1、G 2 を使用することが考えられる。

(2) 上記実施の形態においては、家庭の太陽光発電装置を分散型電源として用いるようにしたが、他の分散型電源、例えば、風力発電装置や燃料電池等を用いてもよい。

【 符号の説明 】

50

【 0 0 3 1 】

- 1 大規模太陽光発電システム（分散型電源システム）
- 2 電力系統
- 3 連系点
- 4 遮断器
- C 蓄電池
- G 1、G 2 太陽光発電装置（分散型電源）
- I 1 ~ I 3 インバータ
- L 1 ~ L 7 電線
- T 1 ~ T 4 変圧器

【 図 1 】

