

(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2005-168087
(P2005-168087A)

(43) 公開日 平成17年6月23日(2005.6.23)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H O 2 J 3/00	H O 2 J 3/00	5 G O 6 6
H O 2 J 3/38	H O 2 J 3/38	5 H O 2 7
// H O 1 M 8/00	H O 1 M 8/00	
H O 1 M 8/04	H O 1 M 8/04	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-399857 (P2003-399857)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成15年11月28日 (2003.11.28)		松下電器産業株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100092794
			弁理士 松田 正道
		(72) 発明者	西谷 和博
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	松井 大
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	野口 栄治
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		F ターム (参考)	5G066 HB07 KA01 KA06 KB01 5H027 AA02 BA01 KK51 MM01 MM26

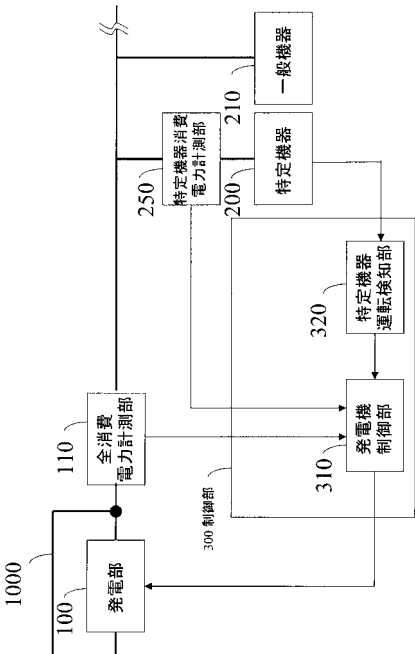
(54) 【発明の名称】 発電機制御システム、プログラムおよび記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 家庭に燃料電池等の発電機を導入すると、機器の消費電力の変動が激しく変動に追従するように運転すると、発電機の発電効率が下がり、寿命劣化を引き起こす。

【解決手段】 発電機100が発電力を供給する全消費電力を計測する全消費電力計測部110と、インバータ制御運転を行う特定機器200の消費電力を計測する特定機器消費電力計測部250と、特定機器200の運転状態を検知する特定機器運転検知部320と、発電機100の出力を制御する発電機制御部310とを備え、発電機制御部310は、特定機器200が運転する場合に全消費電力計測部110の測定値から特定機器消費電力計測部250の計測値を差し引いた電力を発電機100が発電するように制御を行う。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発電機と外部電力供給系統とに接続された、すべての機器の消費電力を計測する全消費電力計測部と、前記機器の内の所定の種類の特定機器の消費電力を直接または間接的に計測する特定機器消費電力計測部と、前記特定機器消費電力計測部より得る前記特定機器の消費電力を前記全消費電力計測部より得る前記すべての機器の消費電力から差し引いた電力を発電するように前記発電機の出力を制御する発電機制御部と、

を備えた、発電機制御システム。

【請求項 2】

発電機と外部電力供給系統とに接続された、すべての機器の消費電力を計測する全消費電力計測部と、前記すべての機器の消費電力より高調波成分を取り除く高調波除去部と、前記機器内の所定の種類の特定機器の運転状態を検出する特定機器運転検知部と、前記特定機器運転検知部が前記特定機器の運転を検知すると前記高調波成分が取り除かれた前記すべての機器の消費電力に追従するように前記発電機の出力を制御する発電機制御部と、

を備えた、発電機制御システム。

【請求項 3】

前記特定機器とは、インバータ制御運転を行う機器である、請求項 1 または 2 記載の発電機制御システム。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 記載の発電機制御システムにおける、前記発電機制御部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【請求項 5】

請求項 4 記載のプログラムを担持した記録媒体であって、コンピュータにより処理可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、外部電力供給系統に接続された発電機の発電力を制御する装置などに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

一般家庭に燃料電池やガスエンジン、ガスタービン等の発電機を導入する際、問題となるのは、一般家庭における電力負荷変動の大きさである。これらの発電機は発電力と共に廃熱を有効利用することによってエネルギー利用総合効率の向上が望めるが、いずれも起動から所望の発電量に達するまでに長時間を要し、また一般家庭で利用される家電機器の負荷変動に対する発電追従性も良くない。

【0003】

従って、発電機を家庭の電力負荷変動に追従するように運転させると、発電量不足が発生し、外部の電力会社等から商用電力を買うこととなりコストメリットが出なくなるという問題がある。

【0004】

上記問題に対処するため、家電機器の電力負荷変動を予測し、予測結果に基づいて発電機の運転を行う方法があった（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2003 - 134888**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、家電機器の電力負荷変動は、それを扱う人間の不規則・不定期的な活動に起因しており、正確に予測することは困難である。また、仮に正確に予測できたとしても

10

20

30

40

50

、最近のインバータエアコンのように電力負荷が不規則に変化し、高調波を発生する機器の消費電力を目標とした発電追従運転を行うと、単位投入エネルギーあたりの発電量（燃費）が悪化しコストメリットが出ないという問題があった。

【 0 0 0 6 】

高調波は、そのほとんどが電源高調波電流であるため、高調波を含んだ電流トレンドは図 3 に示すようになる。参考のため高調波を含まない電流トレンド（正弦波）を図 4 に示す。高調波を発生する機器としては、現在、ほとんどの機器は高調波を発生するが、例えば上述したインバータエアコンの他には、テレビ、パソコン、インバータ照明機器、インバータ冷蔵庫などがある。一方、高調波を発生しない機器としては、純粋なモータを使った機器か、抵抗負荷のみを持つ機器である、白熱灯、電気ストーブ、換気扇などがある。

10

【 0 0 0 7 】

また、このような高調波に追従させる運転を行うと、発電機の寿命にも悪い影響を与えといった問題もあった。

【 0 0 0 8 】

すなわち、発電機を家庭用燃料電池とする場合、現在主流の都市ガス改質器（都市ガスから水素を取り出す機器）がネックとなる。水素を生成する反応は吸熱反応であるため、燃料電池の出力変動に応じて、改質器に適切な熱を付加させなければならない。しかし、熱付加制御は時間応答性が低く、燃料電池の出力変動に応じた軟質ガスを生成することができない。従って、高調波による負荷変動は、燃料電池スタックへの改質ガスの過不足を引き越こし、発電効率が低下する。

20

【 0 0 0 9 】

さらに、高調波電流が多い機器は力率が低いため、実際に機器で消費される電力よりも余裕のある電力を、発電機所有者が自己負担で供給しなくてはならず、経済的なメリットが損なわれる。

【 0 0 1 0 】

また、燃料電池の出力変動は、改質器に使われている触媒に熱変動を与えるが、このような環境は、触媒の粉体化を助長し、寿命劣化の原因となる。

【 0 0 1 1 】

他方、電力負荷が不規則に変化する機器を発電機から物理的に分離する方法も考えられるが、一般家庭でこれを実現しようとする、分電盤の系統分離工事を必要とし、コンセントが発電機系統か商用電力系統か区別することも煩雑で実用上無理が多い。

30

【 0 0 1 2 】

本発明は、前記従来の発電機の運転における課題を考慮し、電力負荷変動が不規則な機器の消費電力に妨げられずに、発電機の発電電力制御を行う発電機制御システム等を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

第 1 の本発明は、発電機と外部電力供給系統とに接続された、すべての機器の消費電力を計測する全消費電力計測部と、前記機器の内の所定の種類の特定機器の消費電力を直接または間接的に計測する特定機器消費電力計測部と、前記特定機器消費電力計測部より得る前記特定機器の消費電力を前記全消費電力計測部より得る前記すべての機器の消費電力から差し引いた電力を発電するように前記発電機の出力を制御する発電機制御部と、

40

を備えた、発電機制御システムである。

第 2 の本発明は、発電機と外部電力供給系統とに接続された、すべての機器の消費電力を計測する全消費電力計測部と、前記すべての機器の消費電力より高調波成分を取り除く高調波除去部と、前記機器内の所定の種類の特定機器の運転状態を検出する特定機器運転検知部と、前記特定機器運転検知部が前記特定機器の運転を検知すると前記高調波成分が取り除かれた前記すべての機器の消費電力に追従するように前記発電機の出力を制御する発電機制御部と、

を備えた、発電機制御システムである。

50

第 3 の本発明は、前記特定機器とは、インバータ制御運転を行う機器である、第 1 または第 2 の本発明の発電機制御システムである。

第 4 の本発明は、第 1 または第 2 の本発明の発電機制御システムにおける、前記発電機制御部としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

第 5 の本発明は、第 4 の本発明のプログラムを担持した記録媒体であって、コンピュータにより処理可能な記録媒体である。

【発明の効果】

【0014】

本発明の発電機制御システムによれば、一般家庭に発電機を導入した場合でも、家電機器の不規則な電力負荷変動に発電機が追従することが無くなり、発電機の発電効率劣化や寿命劣化を防ぐことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

(実施の形態 1)

図 1 は本実施の形態における発電機制御システムの構成図である。

【0016】

図 1 において、発電機 100 は、例えば燃料電池、ガスタービン、ガスエンジンなどである。全消費電力計測部 110 は、発電機 100 が発電力を供給する系統に接続されたすべての機器の消費電力を計測する手段である。ここでいう発電力とは、発電機 100 で発電する瞬時電力のことである。

【0017】

系統に接続された機器群は 2 つのカテゴリに分けられる。特定機器 200 は高調波消費電力をもった機器であり、具体的には、インバータエアコン、インバータ冷蔵庫などインバータ制御運転を行う機器である。また 210 は、特定機器 200 を除くすべての機器である。特定機器消費電力計測部 250 は、特定機器 200 の消費電力を計測する機器である。

【0018】

全消費電力計測部 110 と特定機器消費電力計測部 250 には一般的な電力センサを用いるが、全消費電力計測部 110 には各家庭に取り付けられている主幹電力計を流用しても良い。発電機 100 の発電力は、家庭用の分電盤、電力線を介して特定機器 200 および一般機器 210 に供給され消費される。

【0019】

また、全ての機器 200, 210 は、外部の電力供給系統 1000 にも接続されている。

【0020】

制御部 300 は、物理的には CPU、メモリ、通信インタフェースで構成されている。制御部 300 において、310 は発電機制御部であり、RS-232C、専用線、無線、電力線などの通信媒体と接続する通信インタフェースを持ち、該通信媒体を介して発電機 100 と接続されている。発電機制御部 310 は発電機 100 を発停指令、出力変更等を行うための制御信号を作成し送出する。また、制御部 300 は、特定機器運転検知部 320 を備え、RS-232C、専用線、無線、電力線などの通信媒体を介して特定機器 200 と接続しており、特定機器 200 の設定状態を検知する手段である。

【0021】

特定機器運転検知部 320 が特定機器 200 を認識する方法としては、特定機器運転検知部 320 に特定機器だけを接続する方法や、特定機器運転検知部 320 が特定機器だけでなく一般機器をも含んだ複数の機器と接続し、通信により特定機器を認識する方法がある。後者の場合、特定機器運転検知部 320 に予め特定機器 200 の通信 ID (アドレス)、あるいは特定機器 200 の品名、品番を登録しておき、通信シーケンスの中で特定機器を認識する。特定機器の登録内容は、外部通信ネットワークやメモリカード、マンマシンインタフェース等により追加、修正可能としても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

また、特定機器 2 0 0 の設定状態を取得する方法として、特定機器運転検知部 3 3 0 が定期的に特定機器 2 0 0 に設定状態の取得要求を出して設定状態を取得する方法や、特定機器 2 0 0 の設定状態が変更されると特定機器 2 0 0 が自動的に特定機器運転検知部 3 2 0 に通知する方法や、特定機器 2 0 0 がユーザリモコンによって設定状態の変更される場合には、機器運転検知部が該リモコン信号を傍受して設定状態を取得する方法などを用いる。

【 0 0 2 3 】

次に、以上のような構成の本実施の形態の動作について説明する。発電機制御部 3 1 0 は、特定機器 2 0 0 が1台も稼動していない場合は、全消費電力計測部 1 1 0 から得る一般機器 2 1 0 の消費電力に追従するよう発電機 1 0 0 の出力を制御する。ユーザが特定 2 0 0 を ON すると、特定機器運転検知部 3 2 0 はこれを検知し発電機制御部 3 1 0 に特定 2 0 0 が ON したという情報を出す。

【 0 0 2 4 】

次に発電機制御部 3 1 0 は全消費電力計測部 1 1 0 から得る系統の全消費電力から、特定消費電力計測部 2 5 0 より得る特定機器 2 0 0 の消費電力を差し引いた電力を発電するよう発電機 1 0 0 を制御する。

【 0 0 2 5 】

以上説明したように、本実施の形態 1 によれば、特定機器 2 0 0 が稼動する場合、特定機器 2 0 0 の消費電力を除外して、系統の電力負荷に追従するよう発電機 1 0 0 を制御するので、発電機 1 0 0 が必要以上の高調波を含む電力負荷変動に追従する必要がなくなり、発電機 1 0 0 の発電効率向上や寿命劣化を防ぐことができる。

【 0 0 2 6 】

なお、特定機器消費電力計測部 2 5 0 の代わりに、一般機器の消費電力を計測する機器を設け、そこから得られる一般機器の消費電力を利用して間接的に特定機器の消費電力を得ることもかまわない。

【 0 0 2 7 】

(実施の形態 2)

図 2 は本実施の形態における発電機制御システムの構成図である。本実施の形態 2 は、実施の形態 1 に比べ、特定機器消費電力計測部 2 5 0 が存在せず、全消費電力計測部で計測した全機器の消費電力のうち高調波成分を除去する高調波除去部が存在する点が異なる。その他の構成は実施の形態 1 と同様なので、その説明は省略する。

【 0 0 2 8 】

なお、この高調波除去部としては、フーリエ変換を利用する手段が一例である。すなわち、FFT (高速フーリエ変換) というソフトウェアを用いて、電流波形を 5 0 H z もしくは 6 0 H z の基本波成分と、第 n 次 ($n = 1, 2, 3$) 高調波成分に分け、基本波成分のみを発電対象となる電流波形とする。FFT はマイコン等で実装可能である。

【 0 0 2 9 】

次に、以上のような構成の本実施の形態 2 の動作について説明する。

【 0 0 3 0 】

特定機器 2 0 0 が 1 台も稼動していない場合、高調波除去部 3 3 0 は動作せず、全消費電力計測部 1 1 0 の計測値をそのまま発電機制御部 3 1 0 に渡す。発電機制御部 3 1 0 は発電機 1 0 0 の発電力をその渡された系統の全消費電力に追従するよう発電機 1 0 0 を制御する。

【 0 0 3 1 】

次に、特定機器 2 0 0 が 1 台でも稼動すると、高調波除去部 3 3 0 は動作し、全消費電力計測部 1 1 0 の計測値から高調波成分だけを取り除いた消費電力を発電機制御部 3 1 0 に出力する。発電機制御部 3 1 0 は高調波成分が取り除かれた消費電力に追従するよう発電機 1 0 0 を制御する。

【 0 0 3 2 】

10

20

30

40

50

以上説明したように、本実施の形態２によれば、特定機器２００が稼動する場合、特定機器２００の稼動が原因となる消費電力の高調波成分だけを除去して、系統の電力負荷に追従するよう発電機１００を制御するので、実施の形態１と同様、発電機１００が必要以上の電力負荷変動に追従する必要が無くなり、発電機１００の発電効率劣化や寿命劣化を防ぐことができる。

【００３３】

なお、本発明のプログラムは、上述した本発明の発電機制御システムの全部又は一部の手段の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムである。

【００３４】

また、本発明の記録媒体は、上述した本発明の発電機制御システムの全部又は一部の手段の全部又は一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムを担持した記録媒体であり、コンピュータにより読み取り可能且つ、読み取られた前記プログラムが前記コンピュータと協働して前記機能を実行する記録媒体である。

【００３５】

なお、本発明の上記「一部の手段」とは、それらの複数の手段の内の、一つ又は幾つかの手段を意味する。

【００３６】

また、本発明の上記「手段の機能」とは、前記手段の全部又は一部の機能を意味する。

【００３７】

また、本発明のプログラムの一利用形態は、コンピュータにより読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。

【００３８】

また、本発明のプログラムの一利用形態は、伝送媒体中を伝送し、コンピュータにより読みとられ、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。

【００３９】

また、記録媒体としては、ＲＯＭ等が含まれる。

【００４０】

また、上述した本発明のコンピュータは、ＣＰＵ等の純然たるハードウェアに限らず、ファームウェアや、ＯＳ、更に周辺機器を含むものであっても良い。

【００４１】

なお、以上説明した様に、本発明の構成は、ソフトウェア的に実現しても良いし、ハードウェア的に実現しても良い。

【産業上の利用可能性】

【００４２】

本発明にかかる発電機制御システムは、電力負荷変動の大きい家電機器の消費電力を無視するように発電機の出力を制御するので、発電機の発電効率低下や寿命劣化を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【００４３】

【図１】本発明の実施の形態１における発電機制御システムの構成図

【図２】本発明の実施の形態２における発電機制御システムの構成図

【図３】高調波を含む電力波形を示すグラフ

【図４】高調波を含まない電力波形を示すグラフ

【符号の説明】

【００４４】

１００ 発電機

１１０ 全消費電力計測部

２００ 特定機器

10

20

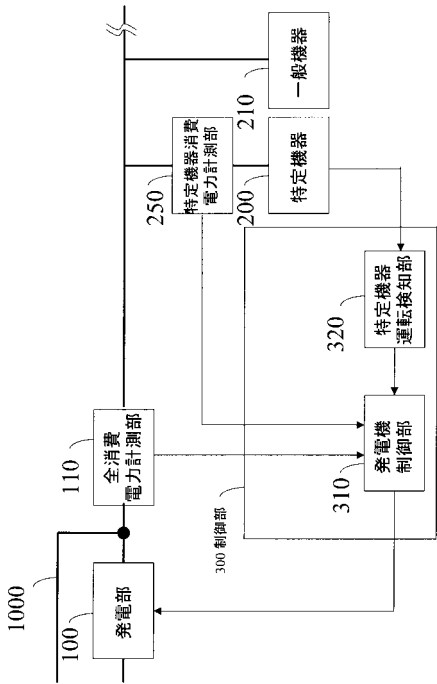
30

40

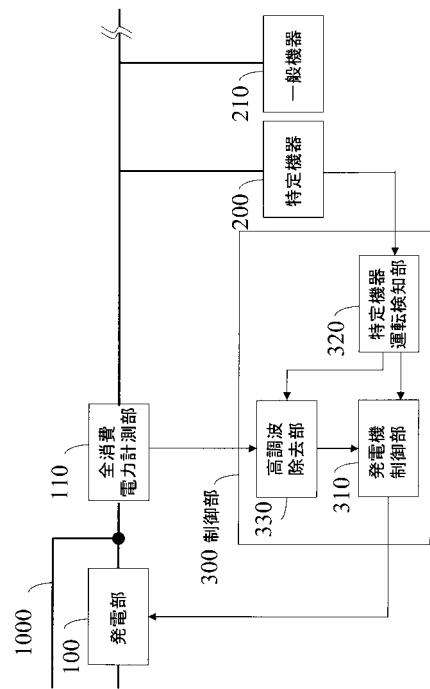
50

- 2 1 0 一般機器
- 2 5 0 特定機器消費電力計測部
- 3 0 0 制御部
- 3 1 0 発電機制御部
- 3 2 0 特定機器運転検知部
- 3 3 0 高調波処理部
- 1 0 0 0 外部電力供給系統

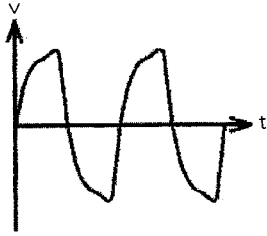
【図 1】



【図 2】



【 図 3 】



【 図 4 】

