

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5627331号  
(P5627331)

(45) 発行日 平成26年11月19日(2014.11.19)

(24) 登録日 平成26年10月10日(2014.10.10)

(51) Int.Cl.	F 1
HO2J 3/00 (2006.01)	HO2J 3/00 G
GO1R 21/00 (2006.01)	GO1R 21/00 P
HO2J 3/38 (2006.01)	HO2J 3/38 G

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2010-178695 (P2010-178695)  
 (22) 出願日 平成22年8月9日 (2010.8.9)  
 (65) 公開番号 特開2012-39788 (P2012-39788A)  
 (43) 公開日 平成24年2月23日 (2012.2.23)  
 審査請求日 平成25年4月19日 (2013.4.19)

(73) 特許権者 000006013  
 三菱電機株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 安居 正二  
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内  
 審査官 横田 有光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電力モニタ

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

太陽電池モジュールを備えた太陽光発電システムが現在発電している電力を表示する電力モニタであって、

前記太陽電池モジュールの発電量を示す発電量データが定期的に蓄積されるデータ蓄積手段と、

ネットワークを介して気象予報の過去のデータ及び最新データを取得する手段と、

前記データ蓄積手段に蓄積された発電量データのうちの予測対象時期に該当する分と、前記予測対象時期の前記気象予報の過去のデータとを基に、平年の前記予測対象時期における発電量を算出する手段と、

算出した前記平年の予測対象時期における発電量と、前記予測対象時期の前記気象予報の最新データとを基に、前記予測対象時期の前記太陽電池モジュールの発電量を予測する発電量予測手段と、

前記発電量予測手段の予測結果を表示する手段とを有することを特徴とする電力モニタ。

## 【請求項 2】

前記発電量予測手段は、前記データ蓄積手段に蓄積された発電量データに基づいて算出される重み付け係数を用いて発電量を予測することを特徴とする請求項1に記載の電力モニタ。

## 【請求項 3】

10

20

前記気象予報のデータは、日照量の平年比での多寡の確率、気温の平年比での高低の確率及び降水量の平年比での多寡の確率を示すデータであることを特徴とする請求項1又は2に記載の電力モニタ。

#### 【請求項4】

前記気象予報のデータは、日照時間の平年比での多寡の確率を示すデータ、又は気温の平年比での高低の確率を示すデータ、又は降水量の平年比での多寡の確率を示すデータ、又はこれらの組み合わせデータであることを特徴とする請求項1又は2に記載の電力モニタ。

#### 【請求項5】

前記発電量予測手段の予測結果に基づいて、商用電源との間の電力の売買量の予測値を算出する電力売買量予測手段と、

前記電力売買量予測手段の予測結果を表示する手段とを有することを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の電力モニタ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、太陽光発電システムにおいて、太陽電池モジュールが現在どのくらいの電力を発電できているかをモニタリングするための電力モニタに関する。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

太陽光発電システムの発電量を予測する技術として、特許文献1のように、太陽光発電システムとは別に設けた日射計による過去の日射量の測定結果と、インターネットから取得した過去の天気の情報を用いて日射量予測式を作成し、当日の天気予報を数値化したものと予測時刻直前の日射量測定値とを代入することによって、当日の所望の時間帯における日射量を予測する方法、装置がある。

##### 【先行技術文献】

##### 【特許文献】

##### 【0003】

##### 【特許文献1】特許第3984604号公報

##### 【発明の概要】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0004】

上記特許文献1に記載の発明は、インターネットを利用した通信装置の他に、日射計を用いる構成であるが、日射計は高価な装置である。このため、特許文献1に記載の発明では、家庭用太陽光発電システムを使用している家庭において新たに発電量予測システムを導入するにあたって、高価な日射計を追加で購入しなければならず、経済的な負担が大きいという問題があった。

##### 【0005】

また、運用を開始してからの期間が短く、過去の日射量の測定結果のデータを十分に蓄積できていない場合には、発電量の予測精度が低くなってしまうという問題があった。

##### 【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、日射計を用いることなく、機器設置からの時間が短くとも高い精度で太陽光発電システムの発電量を予測して表示できる電力モニタを得ることを目的とする。

##### 【課題を解決するための手段】

##### 【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、太陽電池モジュールを備えた太陽光発電システムが現在発電している電力を表示する電力モニタであって、太陽電池モジュールの発電量を示す発電量データが定期的に蓄積されるデータ蓄積手段と、ネットワークを介して気象予報の過去のデータ及び最新データを取得する手段と、データ蓄積手

10

20

30

40

50

段に蓄積された発電量データのうちの予測対象時期に該当する分と、予測対象時期の気象予報の過去のデータとを基に、平年の予測対象時期における発電量を算出する手段と、算出した平年の予測対象時期における発電量と、予測対象時期の気象予報の最新データとを基に、予測対象時期の太陽電池モジュールの発電量を予測する発電量予測手段と、発電量予測手段の予測結果を表示する手段とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、日射計を用いることなく、機器設置からの時間が短くとも高い精度で太陽電池システムの発電量を予測できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

10

【0009】

【図1】図1は、本発明の実施の形態にかかる電力モニタを用いた太陽光発電システムの構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に、本発明にかかる太陽光発電システム用の電力モニタの実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0011】

実施の形態。

図1は、本発明の実施の形態にかかる電力モニタを用いた太陽光発電システムの構成を示す図である。太陽光発電システムは、太陽電池モジュール4、パワーコンディショナー2、電力モニタ1、ルータ3及び消費電力センサ5を有する。電力モニタ1は、パワーコンディショナー2、ルータ3及び消費電力センサ5に接続される。

【0012】

20

電力モニタ1は、MPU (Micro Processing Unit) 11、フラッシュROM12、SRAM (Static Random Access Memory) 13、リアルタイムクロック14、液晶表示装置 (Liquid Crystal Display : LCD) 15、物理層トランシーバ (PHY) 16を有する。

【0013】

30

MPU11は、集めたデータを演算する機能部である。フラッシュROM12は、集めたデータやこれを基にした演算結果、電力モニタ1を動作させるためのプログラムなどを格納しておく不揮発メモリである。SRAMは13、集めたデータを演算する際にMPU11が使用するワークエリアである。リアルタイムクロック14は、時間、日付が実際の時間や日付と合致するように動作しており、MPU11が実際の時刻に合わせて演算を行うことを可能とする。LCD15は、使用者に対して情報を表示する。PHY16はLAN通信をするためのインターフェースである。

【0014】

MPU11、フラッシュROM12、SRAM13、リアルタイムクロック14、LCD15及びPHY16はアドレスバス及びデータバス17を介して接続されており、MPU11を介して互いにデータの授受が可能となっている。

40

【0015】

電力モニタ1は、本来は太陽光発電システムにおいて、現在どのくらいの電力を発電できているかや太陽光発電システムが設置された住宅などでどの程度の電力が消費されているかをモニタリングする装置である。太陽電池モジュール4で発電された電力は、直流電流として次段のパワーコンディショナー2へ入力され、家庭用電気機器で使用できる電力形態（例えば、日本国においては100V交流電流）に変換され、各家庭用電気機器に分配され、消費される。パワーコンディショナー2は、家庭用電気機器に分配する電力が何kWhの電力量に相当するかの情報をシリアル信号として電力モニタ1に入力する。MPU11は、入力された発電量データを定期的に（例えば1時間ごとに）フラッシュROM12に蓄積し、一定期間（例えば数日間、数週間）分のデータを保持する。一定期間が経

50

過した時点で、1時間ごとのデータを1日分ごとに合算し、合算したデータも保持する。例えば、1日ごとの電力データを数年間保持する。

【0016】

使用者は、直近の発電量については1時間単位、直近ではない過去の発電量については1日単位、1ヶ月単位、1年単位で電力モニタ1から閲覧できる。

【0017】

また、家庭用電気機器で消費される電力は消費電力センサ5によって監視されており、消費電力量のデータは消費電力センサ5から電力モニタ1に入力される。MPU11は、入力された消費電力量のデータを定期的に(例えば1時間ごとに)フラッシュROM12に蓄積し、一定期間(例えば数日間、数週間)分のデータを保持する。一定期間が経過した時点で、1時間ごとのデータを1日分ごとに合算し、合算したデータも保持する。

10

【0018】

電力モニタ1のPHY16は、ルータ3を介してインターネット6に接続されており、電力モニタ1はインターネット6を介して気象予報事業者サーバ7から気象予報の最新データ及び過去データを取得可能である。例えば、日本国の気象庁のホームページでは、直近3日の気象予報や週間予報の他、1ヶ月単位での気象予報も閲覧可能となっており、これを気象予報の最新データとして取得可能である。1ヶ月予報では、日照時間、気温、降水量などについて、平年よりも低い(少ない)確率、平年並みの確率、平年よりも高い(多い)確率をデータとして取得できる。また、電力モニタ1は、インターネット6に接続されている気象予報の過去のデータを蓄積する気象予報履歴データサーバ8から、気象予報の過去データを取得する。電力モニタ1は、インターネット6を介して取得した気象予報の最新データ及び過去データを、フラッシュROM12に蓄積する。

20

【0019】

MPU11は、ある月の月間発電量と、同じ月の月間気象予報のデータとから平年のその月の月間電力量を計算する。一般的には太陽電池モジュール4の発電量は、日照時間が多いほど、気温が低いほど、降水量が少ないほど多いため、平年のある月の発電量Xは下記式(1)によって定義できる。

【0020】

【数1】

$$X = (1 + P1/100 - P2/100) \times (1 + P4/100 - P3/100) \times (1 + P6/100 - P5/100) \times \alpha \times X0 \quad \dots (1)$$

30

X0: ある月の平年における発電量

X: ある月の発電量

P1: ある月の日照時間予測のうち、平年よりも多い確率 (%)

P2: ある月の日照時間予測のうち、平年よりも少ない確率 (%)

P3: ある月の気温予測のうち、平年よりも高い確率 (%)

P4: ある月の気温予測のうち、平年よりも低い確率 (%)

P5: ある月の降水量予測のうち、平年よりも多い確率 (%)

P6: ある月の降水量予測のうち、平年よりも少ない確率 (%)

40

$\alpha$ : 重み付け係数(定数)

【0021】

上記の重み付け係数は月ごとに変わる値であり、過去の発電量の実測値に基づいて更新され、フラッシュROM12に格納される。の更新のために過去の発電量の実測値を参照する年の数を増やすことで、発電量の算出の精度を高めることができる。なお、上記式(1)は一例であり、補正のための定数項を加えたりするなどの変形が可能であることは言うまでもない。

【0022】

重み付け係数は定数であるため、上記式(1)に、インターネット6を介して取得し

50

た気象予報の過去データ（過去のある月のP1～P6）を代入し、発電量実測値としてフラッシュROM12に蓄積されているある月の発電量Xを代入すれば、当該月の平年の発電量X0を算出可能である。

#### 【0023】

ある月の平年における発電量X0の算出後は、インターネット6を介して気象予報の最新データとして取得したP1～P6の予報値、定数、X0を上記式（1）に代入することにより、ある月の発電予測量Xを算出可能である。

#### 【0024】

以上の説明においては、ある月の発電量を予測する場合を例としたが、これよりも短い期間（例えば、月の旬、前後半など）での発電量の予測や、より長い期間（例えば、四半期）の発電量を同様の手法で予測可能であることは言うまでもない。

10

#### 【0025】

発電量の実測値をデータとして蓄積し、かつそのデータを得たときの気象予報の過去データをインターネット6を介して取得することで、平年におけるその月の発電量を算出可能である。さらに、平年における発電量と気象予報の最新データとから太陽電池モジュール2の発電量を予測可能である。

#### 【0026】

電力モニタ1は、SRAM13をワークエリアとしてMPU11が上記のように演算を実施することで、発電量予測結果をフラッシュROM12に格納する。フラッシュROM12に格納された発電量予測結果は、不図示の操作部における操作に応じてLCD15において表示され、ユーザが閲覧可能となる。

20

#### 【0027】

また、フラッシュROM12には、消費電力量のデータが蓄積されるため、ある月の発電予測結果と過去のある月の消費電力量との差分をMPU11が算出することにより、ある月の売買電力量を予測することができる。売買電力量の予測結果も、不図示の操作部における操作に応じてLCD15に表示され、ユーザが閲覧可能となる。

#### 【0028】

本実施の形態に係る電力モニタは、ネットワークを介して取得した気象予報の最新データ及び過去データを用いて発電量を予測するため、設置されてからの期間が短くても、太陽電池モジュールの発電量を精度よく予測することが可能である。

30

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0029】

以上のように、本発明にかかる電力モニタは、日射計を用いることなく、高い精度で太陽光発電システムの発電量を予測して表示できる点で有用であり、特に、利用者の省エネルギーや環境負荷低減に対する意識を喚起するのに適している。

#### 【符号の説明】

#### 【0030】

- 1 電力モニタ
- 2 パワーコンディショナー
- 3 ルータ
- 4 太陽電池モジュール
- 5 消費電力センサ
- 6 インターネット
- 7 気象予報事業者サーバ
- 8 気象予報履歴データサーバ
- 11 MPU
- 12 フラッシュROM
- 13 SRAM
- 14 リアルタイムクロック
- 15 LCD

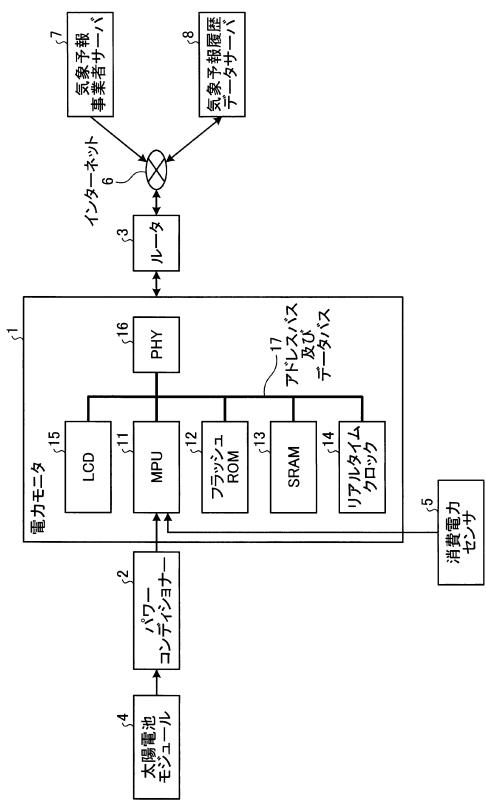
40

50

16 PHY

17 アドレスバス及びデータバス

【図1】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-077561(JP,A)  
特開2008-161037(JP,A)  
特開2004-047875(JP,A)  
特開2004-289918(JP,A)  
特開2005-275491(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 3/00 - 5/00  
H02J 13/00  
H01L 31/04 - 31/06  
G06Q 50/00 - 50/34  
G06Q 10/04  
G01R 21/00