

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5902566号
(P5902566)

(45) 発行日 平成28年4月13日(2016.4.13)

(24) 登録日 平成28年3月18日(2016.3.18)

(51) Int.Cl. F I
GO 1 R 19/00 (2006.01) GO 1 R 19/00 A

請求項の数 6 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-143550 (P2012-143550) (22) 出願日 平成24年6月26日 (2012.6.26) (65) 公開番号 特開2014-6203 (P2014-6203A) (43) 公開日 平成26年1月16日 (2014.1.16) 審査請求日 平成26年10月17日 (2014.10.17)</p>	<p>(73) 特許権者 000006633 京セラ株式会社 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 (74) 代理人 100147485 弁理士 杉村 憲司 (74) 代理人 100153017 弁理士 大倉 昭人 (74) 代理人 100132045 弁理士 坪内 伸 (72) 発明者 藤沢 竜太 神奈川県横浜市都筑区加賀原2丁目1番1号 京セラ株式会社 横浜事業所内 審査官 川瀬 正巳</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電流計測システムおよび電流計測方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

監視電流を流す監視用電線と、
 前記監視電流と、需要家の電源線に流れる電流との合計値を検出する電流センサと、
 少なくとも前記合計値に基づいて、前記電流センサの状態を判別する判別部とを備え、
 前記判別部は、前記監視電流と前記合計値とを比較し、前記合計値が前記監視電流未満
 であるときには、前記電流センサの状態が異常であると判別し、前記合計値が前記監視電
 流以上であるときには、前記電流センサの状態が正常であると判別する
 ことを特徴とする電流計測システム。

【請求項2】

請求項1に記載の電流計測システムであって、
 前記電流センサは複数であり、
 それぞれの前記電流センサは、前記監視電流と、複数の前記電源線のうち対応する1つ
 の電源線に流れる電流との合計値を検出し、
 前記判別部は、少なくとも前記電流センサが検出した前記合計値に基づいて、それぞ
 れの前記電流センサの状態を判別する
 ことを特徴とする電流計測システム。

【請求項3】

請求項1または2に記載の電流計測システムであって、前記監視電流は定電流であるこ
 とを特徴とする電流計測システム。

【請求項 4】

監視電流を流す第 1 のステップと、
 前記監視電流と、需要家の電源線に流れる電流との合計値を、電流センサに検出させる第 2 のステップと、
 少なくとも前記合計値に基づいて、前記電流センサの状態を判別する第 3 のステップとを備え、
 前記第 3 のステップにおいて、前記監視電流と前記合計値とを比較し、前記合計値が前記監視電流未満であるときには、前記電流センサの状態が異常であると判別し、前記合計値が前記監視電流以上であるときには、前記電流センサの状態が正常であると判別することを特徴とする電流計測方法。

10

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電流計測方法であって、
 前記第 2 のステップにおいて、複数の電流センサそれぞれに、前記監視電流と、複数の前記電源線のうち対応する 1 つの電源線に流れる電流との合計値を検出させ、
 前記第 3 のステップにおいて、少なくとも前記電流センサが検出した前記合計値に基づいて、それぞれの前記電流センサの状態を判別することを特徴とする電流計測方法。

【請求項 6】

請求項 4 または請求項 5 に記載の電流計測方法であって、前記監視電流は定電流であることを特徴とする電流計測方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電源線に流れる電流を計測する電流計測システムに関する。

【背景技術】

【0002】

各需要家が有する負荷機器の電力使用状態を監視するために、分電盤における複数の電源線それぞれに取付けた電流センサを用いて、各電源線に流れる電流を計測することが知られている。

【0003】

このような電流計測において、電流センサの検出値がゼロである場合には、電源線に流れる電流はゼロであると計測される。しかし、電流センサが故障している場合には、電源線に実際には電流が流れていても検出値はゼロとなり、電流が誤計測されることが問題である。

30

【0004】

電流センサの故障を判別するために、各配線に複数の電流センサを設けることが提案されている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2005 - 160136 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、特許文献 1 に記載の方法においては、各電源線に少なくとも 2 つの電流センサを設ける必要があるため、単一の電流センサを設ける場合に比べて設置コストが増加することが問題であった。

【0007】

したがって、かかる事情に鑑みてなされた本発明の目的は、設置コストを大きく増加させることなく、電流センサの故障を判別し得る電流計測システムおよび電流計測方法を提

50

供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した諸課題を解決すべく、第1の観点による電流計測システムは、監視電流を流す監視用電線と、監視電流と、需要家の電源線に流れる交流電流との合計値を検出する電流センサと、少なくとも合計値に基づいて、電流センサの状態を判別する判別部とを備え、前記判別部は、前記監視電流と前記合計値とを比較し、前記合計値が前記監視電流未満であるときには、前記電流センサの状態が異常であると判別し、前記合計値が前記監視電流以上であるときには、前記電流センサの状態が正常であると判別することを特徴とするものである。

10

【0009】

また、当該電流計測システムは、前記電流センサは複数であり、それぞれの前記電流センサは、前記監視電流と、複数の前記電源線のうち対応する1つの電源線に流れる交流電流との合計値を検出し、前記判別部は、少なくとも前記電流センサが検出した前記合計値に基づいて、それぞれの前記電流センサの状態を判別することが好ましい。

【0010】

また、当該電流計測システムは、監視電流は定電流であることが好ましい。

20

【0011】

上述したように本発明の解決手段をシステムとして説明してきたが、本発明はこれらに実質的に相当する方法、プログラム、プログラムを記録した記憶媒体としても実現し得るものであり、本発明の範囲にはこれらも包含されるものと理解されたい。

【0012】

例えば、本発明の第1の観点を方法として実現させた電流計測方法は、監視電流を流す第1のステップと、監視電流と、需要家の電源線に流れる交流電流との合計値を、電流センサに検出させる第2のステップと、少なくとも合計値に基づいて、電流センサの状態を判別する第3のステップとを備え、前記第3のステップにおいて、前記監視電流と前記合計値とを比較し、前記合計値が前記監視電流未満であるときには、前記電流センサの状態が異常であると判別し、前記合計値が前記監視電流以上であるときには、前記電流センサの状態が正常であると判別することを特徴とするものである。

30

【0013】

また、当該電流計測方法は、第2のステップにおいて、複数の電流センサそれぞれに、監視電流と、複数の電源線のうち対応する1つの電源線に流れる電流との合計値を検出させ、第3のステップにおいて、少なくとも電流センサが検出した合計値に基づいて、それぞれの電流センサの状態を判別することが好ましい。

40

【0014】

また、当該電流計測方法は、監視電流は定電流であることが好ましい。

【発明の効果】

【0015】

50

上記のように構成された本発明に係る電流計測システムおよび電流計測方法によれば、設置コストを大きく増加させることなく、電流センサの故障を判別可能である。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】一実施形態に係る電流計測システムの概略構成を示す機能ブロック図である。

【図2】計測部および判別部が実行する判別処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。

【0018】

まず、本発明の一実施形態に係る電流計測システムについて説明する。図1は、本実施形態に係る電流計測システムの概略構成を示す機能ブロック図である。

【0019】

図1に示すように、一実施形態に係る電流計測システム10は、複数の電流センサ11N1～11Nn（nは2以上の整数）、監視用電線12、監視電流源13、計測部14、および判別部15を含んで構成される。

【0020】

各電流センサ11N1～11Nnは、例えば変流器であって、検出する検出値および自身の整流費に基づいて、各電流センサ11N1～11Nnそれぞれを取付けた電源線に流れる交流電流値を検出する。なお、変流器は環状部位またはクランプ状部位などの電源線を挿入させる被挿入部を有しており、被挿入部に電源線を挿入させることにより取付け可能である。被挿入部位に複数の電源線が挿入されている場合には、変流器は各電源線に流れる交流電流を合計した交流電流の合計値を検出する。

【0021】

監視用電線12は、平均値が一定の交流電流である監視電流を流す電線である。監視用電線12は、後述するように、各電流センサ11N1～11Nnの被挿入部位に、測定対象の電源線とともに挿入される。

【0022】

監視電流源13は、監視用電線12に監視電流を供給する。監視電流源13は、常時、監視用電線12に監視電流を供給する。監視電流源13は、監視電流の値を計測部14に通知する。なお、監視電流の平均値は、各電流センサ11N1～11Nnの最低検出限界値より大きな値に予め定められる。さらには、監視電流の平均値は、各電流センサ11N1～11Nnにより測定が想定される交流電流の平均値に比較して小さな値であることが好ましい。

【0023】

計測部14は、各電流センサ11N1～11Nnが検出した交流電流値を取得する。また、計測部14は、後述するように、取得した交流電流値および監視電流源13から取得する監視電流の値に基づいて、各電源線に流れる交流電流値を算出する。

【0024】

判別部15は、各電流センサ11N1～11Nnの交流電流値を計測部14から取得する。また、判別部15は、監視電流源13から監視電流値を取得する。判別部15は、後述するように、各電流センサ11N1～11Nnの交流電流値および監視電流値に基づいて、各電流センサ11N1～11Nnが異常状態であるか否かを判別する。

【0025】

電流計測システム10における第1の電流センサ11N1～第nの電流センサ11Nnは、以下に説明するように、分電盤の電源線に取付けられる。分電盤は、複数の、例えばn本の電源線16N1～16Nnを有する。

【0026】

ユーザは、各電源線16N1～16Nnに各電流センサ11N1～11Nnのいずれかを取付ける。前述のように、ユーザは、いずれかの電源線16N1～Nnとともに、監視

10

20

30

40

50

用電線 12 を、各電流センサ 11N1 ~ 電流センサ 11Nn に取付ける。

【0027】

次に、各電源線 16N1 ~ 16Nn に流れる交流電流の算出と、電流センサ 11N1 ~ 電流センサ 11Nn の異常判別とについて説明する。

【0028】

各電流センサ 11N1 ~ 11Nn の検出値は、取付けた電源線 16N1 ~ 16Nn に流れる交流電流および監視電流を合計した交流電流に相当する。最初に、計測部 14 は、各電流センサ 11N1 ~ 11Nn の検出した交流電流値から、監視電流値を減じることにより、各電源線 16N1 ~ 16Nn それぞれに流れる交流電流値を算出する。

【0029】

計測部 14 は、各電流センサ 11N1 ~ 11Nn の検出した交流電流値および監視電流値を判別部 15 に通知する。計測部 14 は、判別部 15 から、以下に説明する、電流センサ 11N1 ~ 11Nn 毎の異常判別結果を取得する。計測部 14 は、判別部 15 により異常が無いと判別した電流センサ 11N1 ~ 11Nn に対応する電源線 16N1 ~ 16Nn の交流電流値を外部機器に出力する。例えば、計測部 14 は算出した交流電流値をメモリに出力し、記憶させることが可能である。また、計測部 14 は算出した交流電流の値をモニタに出力し、表示させることが可能である。

【0030】

判別部 15 は、各電流センサ 11N1 ~ 11Nn の検出した交流電流値および監視電流値に基づいて、各電流センサ 11N1 ~ 11Nn が故障または取付け不良などの異常状態であるか否かを判別する。

【0031】

前述のように、各電流センサ 11N1 ~ 11Nn は、対応する電源線 16N1 ~ 16Nn それぞれに流れる交流電流と、監視電流とを合計した交流電流値を検出する。それゆえ、正常な電流センサ 11N1 ~ 11Nn は、対応する電源線 16N1 ~ 16Nn に交流電流が流れないときにおいても、監視電流値を検出する。したがって、検出した電流値が監視電流値未満である電流センサは、故障または取付け不良などの異常状態であると判別可能である。なお、交流電流値と監視電流値の比較は、その実効値または平均値によって行う。

【0032】

なお、異常状態である電流センサはその検出値がゼロとなることが多いので、判別部 15 は監視電流を用いずに、交流電流値がゼロである電流センサを異常状態と判別することも可能である。

【0033】

判別部 15 は、異常であると判別した電流センサを、前述のように、計測部 14 に通知する。また、判別部 15 は、異常であると判別した電流センサを、外部機器に通知可能である。例えば、判別部 15 はモニタなどに異常であると判別した電流センサを表示し、ユーザに報知することが可能である。

【0034】

次に、本実施形態における、計測部 14 および判別部 15 が実行する判別処理について、図 2 のフローチャートを用いて説明する。判別処理は、所定の周期で実行される。

【0035】

ステップ S100 において、計測部 14 は、各電流センサ 11N1 ~ 11Nn から交流電流値を取得する。交流電流値を取得すると、プロセスはステップ S101 に進む。

【0036】

ステップ S101 では、計測部 14 は、監視電流源 13 から監視電流値を取得する。監視電流値を取得すると、プロセスはステップ S102 に進む。

【0037】

ステップ S102 では、計測部 14 は、各電流センサ 11N1 ~ 11Nn が検出した交流電流値から監視電流値を減じることにより、各電源線 15N1 ~ 16Nn に流れる交流

10

20

30

40

50

電流値を算出する。交流電流値を算出すると、プロセスはステップ S 1 0 3 に進む。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 1 0 3 では、判別部 1 5 はステップ S 1 0 1 で取得した交流電流値と監視電流値とを比較する。交流電流値が監視電流値未満であるときには、プロセスはステップ S 1 0 4 に進む。合計の交流電流が監視電流以上であるときには、プロセスはステップ S 1 0 4 をスキップして、ステップ S 1 0 5 に進む。

【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 0 4 では、判別部 1 5 は合計の交流電流値が監視電流値未満である電流センサを報知する。電流センサの報知後、プロセスはステップ S 1 0 5 に進む。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 0 5 では、判別部 1 5 は正常であると判別した電流センサを計測部 1 4 に通知する。また、計測部 1 4 では、正常であると判別した電流センサに対応する電源線の交流電流値を外部機器に出力する。各電源線の交流電流値の外部機器への出力後、判別処理を終了する。

【 0 0 4 1 】

以上のような構成の本実施形態の電流計測システム 1 0 によれば、各電源線 1 6 N 1 ~ 1 6 N n に流れる交流電流を、同じ数の電流センサ 1 1 N 1 ~ 1 1 N n を用いて算出可能である。さらに、電流計測システム 1 0 は各電流センサ 1 1 N 1 ~ 1 1 N n の検出する交流電流値および監視電流値に基づいて、それぞれの電流センサ 1 1 N 1 ~ 1 1 N n の異常状態を判別可能である。すなわち、電流計測システム 1 0 によれば、測定する電源線より多くの電流センサを用いることなく、各電流センサ 1 1 N 1 ~ 1 1 N n の異常状態を監視可能である。

【 0 0 4 2 】

本発明を諸図面や実施形態に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形や修正を行うことが容易であることに注意されたい。従って、これらの変形や修正は本発明の範囲に含まれることに留意されたい。

【 0 0 4 3 】

例えば、本実施形態において電流センサは交流電流を検出する構成であるが、例えばホール電流センサのように直流電流を検出可能な構成であってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

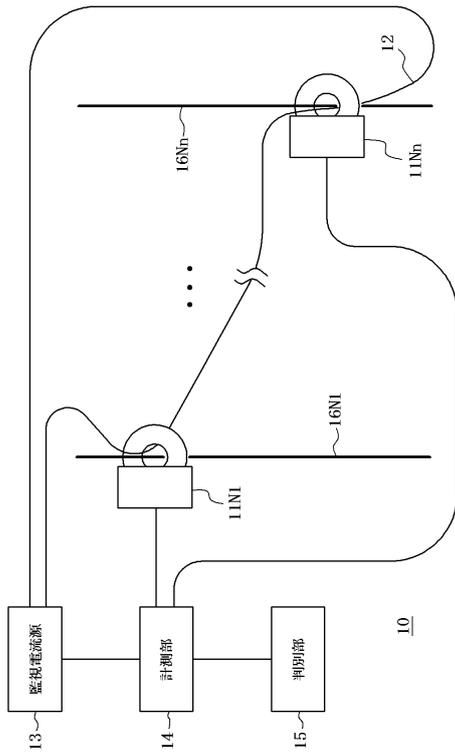
- 1 0 電流計測システム
- 1 1 N 1 ~ 1 1 N n 電流センサ
- 1 2 監視用電線
- 1 3 監視電流源
- 1 4 計測部
- 1 5 判別部
- 1 6 N 1 ~ 1 6 N n 電源線

10

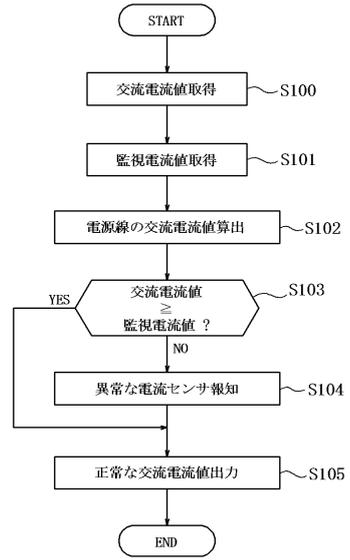
20

30

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004 - 245653 (JP, A)
特開2012 - 010502 (JP, A)
特開2012 - 120406 (JP, A)
特開平11 - 311640 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01R 19/00