

(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2012-175751
(P2012-175751A)

(43) 公開日 平成24年9月10日 (2012.9.10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H02J 13/00 (2006.01)	H02J 13/00 301D	3K073
H05B 37/02 (2006.01)	H05B 37/02 Z	5G064

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-33165 (P2011-33165)
(22) 出願日 平成23年2月18日 (2011.2.18)

(71) 出願人 00005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100105647
弁理士 小栗 昌平
(74) 代理人 100108589
弁理士 市川 利光
(74) 代理人 100119552
弁理士 橋本 公秀
(72) 発明者 西岡 茂樹
大阪府門真市大字門真1048番地 パナ
ソニック電工株式会社内
Fターム(参考) 3K073 BA10 CH01 CH21 CJ11 CL12
CM02
5G064 AA04 BA09 CB17 DA09

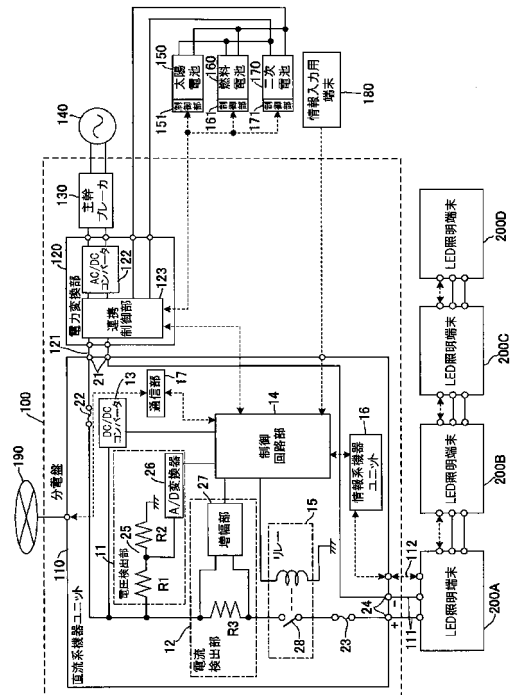
(54) 【発明の名称】 配電システム

(57) 【要約】

【課題】 照明器具の長期間使用時の劣化を容易に検出可能にする。

【解決手段】 LED照明端末200A~200Dに直流電力を供給する直流系機器ユニット110は、電流検出部12によって直流電力の供給開始直後に流れる突入電流を検出し、制御回路部14によって、突入電流の初期値と現在の計測値との差が所定の基準値を下回ったときにLED照明端末が劣化したと判断する。また、情報系機器ユニット16および通信部17により、ネットワーク通信路190を経由して照明端末の劣化状況、異常情報等の各情報を送信し、外部のシステム管理者、使用者等に知らせる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

照明器具を含む電気機器に電力を供給する配電システムであって、
電力源から供給される直流電力を前記照明器具に供給する直流電力配電部を有し、
前記直流電力配電部は、前記照明器具の劣化状況を検出する劣化状況検出部を備える、
配電システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の配電システムであって、
前記劣化状況検出部は、前記照明器具に対して供給する直流電力の供給開始直後に流れる突入電流の値に基づき、前記照明器具の劣化状況を検出する、配電システム。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載の配電システムであって、
前記劣化状況検出部は、前記突入電流の初期値と現在の計測値との差が所定の基準値を下回ったときに前記照明器具が劣化したと判断する、配電システム。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の配電システムであって、
前記劣化状況検出部は、前記照明器具に対して異常値の電力が供給された場合、前記照明器具への電力供給が所定時間内にオフ/オンされた場合、前記照明器具への電力供給が停止して所定時間以内に再度電力供給が開始された場合、のいずれかに該当するときの突入電流の計測値を除外する、配電システム。

20

【請求項 5】

請求項 1 に記載の配電システムであって、
前記直流電力配電部は、前記照明器具の劣化状況を検出する際に、検出対象の照明器具のみに直流電力を供給し、他の電気機器に対する直流電力の供給を停止する、配電システム。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の配電システムであって、
前記直流電力配電部は、前記照明器具の動作を制御する制御信号を前記照明器具に送信する情報送信部を備える、配電システム。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の配電システムであって、
前記情報送信部は、前記照明器具の劣化状況を含む電力供給系統の情報を通信路を介して外部に送信する、配電システム。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、照明器具に対して電力を供給する配電システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

現代の住宅には、照明器具をはじめとして、多くの住宅用電気機器が使用されている。これらの住宅用電気機器は、永久的に使用できるものではないため、いずれ寿命が到来する。このため、電気機器の寿命に関する情報を得ようとする試みが、各種なされている（例えば、特許文献 1、2 参照）。

40

【0003】

特許文献 1 は、電気機器の通電時間積算を行う例であり、通電有無情報受信手段によって、一定間隔で通電有情報が受信される毎に、通電時間積算値に一定値を加算する構成を有している。このように、機器に対する通電時間を積算することによって、電気機器の寿命に関する情報を得ようとするものである。

【0004】

50

特許文献2は、照明器具において照度センサを用いる例であり、照明器具にランプの明るさを検出する光強度検知素子を組み込み、使用初期の明るさと比較することにより、電気機器の寿命に関する情報を得ようとするものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2010-135228号公報

【特許文献2】特開2002-260885号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1の従来例は、電気機器の寿命に関する情報を通電時間の積算によって得るものである。しかし、電気機器の寿命の主な要因として、使用時間も重要であるが、周囲温度、湿度、電源電圧の変動、電源波形歪、点滅頻度等の使用条件によっても、機器の寿命が左右される。このため、電気機器の寿命に関する情報としては、通電時間の積算のみでは、精度に問題がある。

【0007】

特許文献2の従来例は、電気機器の寿命に関する情報を照明器具内に光強度検知素子を組み込んで明るさを検出することによって得るものである。しかし、光強度検知素子は、昼夜の明暗、温度変動、太陽光、汚損等の要因によって誤検出が生じることがある。仮に、上記の誤検出する外部要因の影響を無くするような構成を実現したとしても、照明器具の形状が大きくなり、かつコスト高になるという問題がある。

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、照明器具の長期間使用時の劣化を容易に検出し、確実に照明器具の点検、交換等の対応を可能にする配電システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の配電システムは、照明器具を含む電気機器に電力を供給する配電システムであって、電力源から供給される直流電力を前記照明器具に供給する直流電力配電部を有し、前記直流電力配電部は、前記照明器具の劣化状況を検出する劣化状況検出部を備えるものである。

【0010】

また、上記の配電システムであって、前記劣化状況検出部は、前記照明器具に対して供給する直流電力の供給開始直後に流れる突入電流の値に基づき、前記照明器具の劣化状況を検出するものを含む。

【0011】

また、上記の配電システムであって、前記劣化状況検出部は、前記突入電流の初期値と現在の計測値との差が所定の基準値を下回ったときに前記照明器具が劣化したと判断するものを含む。

【0012】

また、上記の配電システムであって、前記劣化状況検出部は、前記照明器具に対して異常値の電力が供給された場合、前記照明器具への電力供給が所定時間内にオフ/オンされた場合、前記照明器具への電力供給が停止して所定時間以内に再度電力供給が開始された場合、のいずれかに該当するときの突入電流の計測値を除外するものを含む。

【0013】

また、上記の配電システムであって、前記直流電力配電部は、前記照明器具の劣化状況を検出する際に、検出対象の照明器具のみに直流電力を供給し、他の電気機器に対する直流電力の供給を停止するものを含む。

【0014】

10

20

30

40

50

また、上記の配電システムであって、前記直流電力配電部は、前記照明器具の動作を制御する制御信号を前記照明器具に送信する情報送信部を備えるものを含む。

【0015】

また、上記の配電システムであって、前記情報送信部は、前記照明器具の劣化状況を含む電力供給系統の情報を通信路を介して外部に送信するものを含む。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、照明器具の長期間使用時の内部劣化を容易に検出し、確実に照明器具の点検、交換等の対応を可能にする配電システムを提供できる。

【図面の簡単な説明】

10

【0017】

【図1】本発明の実施の形態に係る配電システムの全体構成を示すブロック図

【図2】実施の形態1の配電システムにおける直流系機器ユニットおよび電力変換部の構成を示す構成図

【図3】実施の形態1の配電システムにおけるLED照明端末の構成を示す構成図

【図4】実施の形態2の配電システムにおけるLED照明端末の構成を示す構成図

【発明を実施するための形態】

【0018】

本実施の形態では、照明器具として、LED光源を備えたLED照明端末を使用する場合を想定し、LED照明端末に直流電力を供給する配電システムの構成例を説明する。

20

【0019】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態に係る配電システムの全体構成を示すブロック図である。

【0020】

本実施の形態に係る配電システムは、分電盤100に設けられた直流系機器ユニット110、電力変換部120、主幹ブレーカ130と、電力源としての商用交流電力140、太陽電池150、燃料電池160、二次電池170とを備える。

【0021】

電力変換部120は、交流電力から直流電力への電力変換、直流電力の電圧変換を行うものである。電力変換部120には、主幹ブレーカ130が接続され、この主幹ブレーカ130を介して商用交流電力140が接続される。また、電力変換部120には、直流電力を供給する太陽電池150、燃料電池160、二次電池170が並列に接続されている。電力変換部120は、直流給電路121によって直流系機器ユニット110と接続される。

30

【0022】

直流系機器ユニット110は、直流電力配電部として機能するものであり、電力変換部120からの直流電力を電気機器に供給し、電気機器の状態監視、電源制御等を行うものである。直流系機器ユニット110には、情報入力用端末180が接続され、情報入力用端末180からの各種情報、操作指示を入力するようになっている。情報入力用端末180は、屋内の壁等に取り付けられた操作スイッチ、可搬型のリモコンなど、各種操作手段により構成され、有線または無線の通信路を介して直流系機器ユニット110との間で信号の送受を行う。

40

【0023】

また、直流系機器ユニット110は、LAN、WAN等のネットワーク通信路190と接続され、ネットワーク通信路190を介して外部装置と情報の送受信を行うようになっている。

【0024】

直流系機器ユニット110には、直流給電を行う電気機器として、照明器具の一例であるLED照明端末200が一つまたは複数接続される。直流系機器ユニット110およびLED照明端末200の構成については後述する。

50

【0025】

図2は実施の形態1の配電システムにおける直流系機器ユニットおよび電力変換部の構成を示す構成図である。

【0026】

電力変換部120は、商用交流電力140からの交流電力を直流電力に変換するAC/DCコンバータ122と、各電力源を連携して直流給電路121に直流電力を供給する連携制御部123とを備えている。連携制御部123は、太陽電池150の制御部151、燃料電池160の制御部161、二次電池170の制御部171、並びに直流系機器ユニット110の制御回路部14と接続され、各電力源からの直流電力を連携させて直流給電路121に直流電力を供給する。

10

【0027】

直流系機器ユニット110は、電圧検出部11、電流検出部12、DC/DCコンバータ13、制御回路部14、リレー15、情報系機器ユニット16、通信部17を備える。直流系機器ユニット110の直流電力入力端21には、正側給電路にヒューズ22の一端が接続される。ヒューズ22の他端には、電圧検出部11とDC/DCコンバータ13とが並列接続され、さらに電流検出部12の一端が直列接続される。電流検出部12の他端には、リレー15のスイッチ28の一端が接続され、スイッチ28の他端にヒューズ23の一端が接続され、ヒューズ23の他端が直流電力出力端24と接続される。

【0028】

ここで、電流検出部12および制御回路部14が劣化状況検出部の機能を実現する。また、情報系機器ユニット16および通信部17が情報送信部の機能を実現する。

20

【0029】

直流系機器ユニット110の直流電力出力端24は、直流給電路111によってLED照明端末200Aと接続される。また、直流系機器ユニット110は、情報系機器ユニット16が接続される通信ライン112によってLED照明端末200Aと接続される。図示例では、LED照明端末として、LED照明端末200A、200B、200C、200Dの4つの照明端末が接続された例を示している。

【0030】

電圧検出部11は、直列接続された抵抗R1、R2による抵抗分圧回路25と、A/D変換器26とを有する。電圧検出部11は、直流系機器ユニット110の入力部に配置され、入力される直流電力の電圧を抵抗分圧回路25にて検出し、検出電圧値をA/D変換器26にてアナログ値からデジタル値に変換して制御回路部14に出力する。なお、制御回路部14の電圧検出入力部にA/D変換器を設けてもよい。

30

【0031】

電流検出部12は、正側給電路に直列接続された抵抗R3と、抵抗R3の両端電圧を増幅する増幅部27とを有する。抵抗R3としては、高周波使用時の寄生インダクタンス成分を低減可能なように、低い抵抗値のものを用いる。電流検出部12は、直流系機器ユニット110の入力部に配置され、抵抗R3の両端電圧を増幅部27にて増幅し、増幅部27に設けたA/D変換器にてアナログ値からデジタル値に変換して制御回路部14に出力する。なお、制御回路部14の電流検出入力部にA/D変換器を設けてもよい。

40

【0032】

DC/DCコンバータ13は、直流電力の電圧変換を行うもので、制御回路部14への直流電圧電源を生成し供給する。この際、DC/DCコンバータ13は、入力電圧が、誤配線等で定格電圧を超える異常電圧が入力されても正常に動作する。ただし、想定外の異常電圧では、DC/DCコンバータ13は動作停止する。

【0033】

リレー15は、機械式リレー、または光学式絶縁半導体リレー、またはMOS FET等により構成される。図では機械式リレーの例を示している。リレー15は、制御回路部14からの開閉指示に従って、スイッチ28をオンまたはオフすることにより、LED照明端末への直流電力の供給のオン/オフを行う。

50

【 0 0 3 4 】

制御回路部 1 4 は、プロセッサおよびメモリを有するマイクロコンピュータ等により構成され、所定のプログラムを実行することにより、電力供給制御、負荷の電気機器の状態監視等に関する各種処理を行うものである。制御回路部 1 4 は、電力変換部 1 2 0 の連携制御部 1 2 3、情報入力用端末 1 8 0、情報系機器ユニット 1 6 と通信路を介して接続される。

【 0 0 3 5 】

直流系機器ユニット 1 1 0 の直流電力入力端 2 1 に異常電圧が印加継続された場合、電圧検出部 1 1 は異常電圧を検出し、異常電圧値を制御回路部 1 4 に出力する。制御回路部 1 4 は、電圧検出部 1 1 から取込んだ検出電圧値が異常である場合、リレー 1 5 に開指示を送ってスイッチ 2 8 を開状態にする。これにより、LED照明端末の負荷への給電路を開にし、LED照明端末への異常電圧印加を防止する。

10

【 0 0 3 6 】

制御回路部 1 4 は、電圧検出部 1 1 から取込んだ検出電圧値が正常である場合、リレー 1 5 に閉指示を送ってスイッチ 2 8 を閉状態にし、LED照明端末の負荷への給電路を閉じる。リレー 1 5 のスイッチ 2 8 を閉じた直後に、給電路には突入電流が流れるため、このとき、制御回路部 1 4 は電流検出部 1 2 から取込んだ値から検出電流値を算出する。検出電流値 I は、下記式より求められる。

$$I = (V1 - V2) / R3$$

ここで、 $V1 - V2$ は抵抗 $R3$ の両端電圧、 $R3$ は抵抗値である。

20

【 0 0 3 7 】

制御回路部 1 4 は、算出した突入電流の検出電流値に応じて、LED照明端末の状態を認識する。

【 0 0 3 8 】

情報系機器ユニット 1 6 は、制御回路部 1 4 からの指示に基づいて制御信号を出力し、接続された LED照明端末 2 0 0 A、2 0 0 B、2 0 0 C、2 0 0 D の制御を行うものである。制御信号としては、トライアック調光方式、PWM 調光方式、アナログ調光方式等に対応する信号とする。情報系機器ユニット 1 6 は、LED照明端末への直流電力供給時に、その電力供給系統にある複数の LED照明端末 2 0 0 A、2 0 0 B、2 0 0 C、2 0 0 D を同時に点灯させた後、通信ライン 1 1 2 を用いて制御信号を送信して各照明端末の点灯制御を行う。これにより、必要な LED照明端末の点灯、消灯、調光が可能となる。

30

【 0 0 3 9 】

通信部 1 7 は、有線または無線の通信機能を有し、ネットワーク通信路 1 9 0 を介して、外部装置との間で情報の送受信を行うものである。

【 0 0 4 0 】

図 3 は実施の形態 1 の配電システムにおける LED照明端末の構成を示す構成図である。LED照明端末 2 0 0 A、2 0 0 B、2 0 0 C、2 0 0 D は、それぞれ、光源としての LED 4 1、電解コンデンサ 4 2、温度センサ 4 3、制御部 4 4 を備える。電解コンデンサ 4 2 は、LED照明端末の電源部の平滑回路用として使用されるものである。制御部 4 4 は、直流系機器ユニット 1 1 0 から送られる制御信号に基づいて、LED 4 1 の出力電力（発光量）を変化させて照明光の発光を制御する。

40

【 0 0 4 1 】

次に、本実施の形態における配電システムの動作について説明する。

【 0 0 4 2 】

LED照明端末 2 0 0 A ~ 2 0 0 D（以下、代表して LED照明端末 2 0 0 と記載する）への電力供給系統としては、商用交流電力 1 4 0 からの系統と二次電池 1 7 0 からの系統の 2 系統ある。そこで、LED照明端末 2 0 0 への電力供給としては、商用交流電力 1 4 0 からと二次電池 1 7 0 からのどちらからの供給も可能とする。

【 0 0 4 3 】

二次電池 1 7 0 への充電は、CO₂ を排出しない自然エネルギーである太陽電池 1 5 0

50

および燃料電池 160 にて行う。太陽電池 150 および燃料電池 160 の故障等で、二次電池 170 への充電ができない場合は、商用交流電力 140 からの充電も可能とする。

【0044】

例えば、LED 照明端末 200 への電力供給を行う際に、二次電池 170 からの電力供給が十分に行える場合は、二次電池 170 を優先的に用いることによって、省エネルギー効果を高めることができる。また、補助的なケースとして、商用交流電力 140 が停電により供給停止した場合、二次電池 170 から LED 照明端末 200 への電力供給を行う。

【0045】

直流系機器ユニット 110 の情報系機器ユニット 16 は、情報入力用端末 180 からの操作指示を制御回路部 14 を介して受信し、LED 照明端末 200 へ制御信号を送信して LED 照明端末 200 の点灯、調光、消灯制御を行う。また、情報系機器ユニット 16 は、情報入力用端末 180 から予め点灯したい時間情報、消灯したい時間情報を制御情報として受信し、この制御情報の指示に従って、LED 照明端末 200 へ制御信号を送信して対応する時間に点灯、調光、消灯を行う。

【0046】

LED 照明端末 200 は、使い続けるうちに、周囲温度、湿度、電源電圧の変動、点滅頻度等の使用環境により、内部劣化が起こる。点検、交換を行わずに LED 照明端末 200 を長期間使い続けると、故障等による不具合が生じるおそれがある。本実施の形態は、LED 照明端末 200 の劣化状況を検出して寿命による不具合の発生を未然に防止するものである。

【0047】

LED 照明端末 200 の長期間使用時の劣化状況、即ち寿命というのは、ほとんど電源部の電解コンデンサ 42 が起因となる。電解コンデンサ 42 の経時劣化は、封口体から電解液が徐々に透過し、容量減少、損失 \tan の増加という劣化過程を経て、コンデンサの寿命（ライフエンド）、すなわち劣化故障が終局段階として起こる。

【0048】

各 LED 照明端末 200 に搭載されている電源平滑用の電解コンデンサ 42 の容量は、劣化するに従って減少する。この容量減少に伴い、電源投入時の突入電流（ピーク値、波頭値、および波尾長）も減少する。この電解コンデンサの特性を利用し、直流系機器ユニット 110 は、制御回路部 14 において、電源投入時の突入電流を検出し、検出電流値の減少量によって LED 照明端末 200 の劣化状況として把握する。最終的に、直流系機器ユニット 110 は、劣化判断として、突入電流の初期値と現在の計測値との差が基準値を下回ったときに LED 照明端末 200 が劣化したと判断する。

【0049】

突入電流の初期値は、LED 照明端末 200 の初期設置および交換設置した時、最初に計測する電解コンデンサ 42 に流れる突入電流のピーク値、波頭値、および波尾長のことである。

【0050】

突入電流を計測するにあたり、現在の計測値および初期値は、下記計測条件を満足することとする。

【0051】

(1) LED 照明端末の電解コンデンサに電荷が残っていないこと。

通常点灯時、LED 照明端末 200 のスイッチを瞬時にオフ/オンした場合は、直流系機器ユニット 110 の制御回路部 14 において、突入電流が小さく検出され、劣化と判定してしまうことがある。これは、電解コンデンサ 42 に電荷が残っているためである。よって、制御回路部 14 は、このような場合の突入電流の計測値を採用しない。具体的には、電解コンデンサ 42 が完全に放電する時間を例えば 2 秒以上とし、この時間内に LED 照明端末 200 が瞬時にオフ/オンされた場合は、突入電流の計測値を採用しないようにする。ここで、LED 照明端末 200 のスイッチの切り替えは、情報入力用端末 180 からの操作指示または制御回路部 14 からの制御指示に基づき、情報系機器ユニット 16 か

10

20

30

40

50

らの制御信号によって行われる。

【0052】

(2) LED照明端末の内部温度を考慮して突入電流を計測すること。

アルミ電解コンデンサの容量値は、高温になると静電容量は大きくなり(20°C 50°Cの変化で105%~110%になる)、低温になると小さくなる(20°C 0°Cの変化で90%~97%になる)傾向にある。LED照明端末200が点灯し、照明端末の内部温度が約20deg上昇した場合、照明端末の周囲温度が20°Cの時、内部温度は40°Cとなる。このとき、電解コンデンサ42の容量が数%増加し、その結果、突入電流の検出電流値も増加する。

【0053】

そこで、LED照明端末200の内部温度の影響を取り除くために、直流系機器ユニット110の制御回路部14は、LED照明端末200の電源切断から電源投入までの時間が1時間以上経過したときの突入電流の計測値を採用する。つまり、LED照明端末200への電力供給停止から所定時間以内に再度電力供給開始された場合の突入電流の計測値を除外する。また、24時間点灯するLED照明端末に対しては、LED照明端末200の内部温度を端末内蔵の温度センサ43にて計測し、制御回路部14において温度補正をかけた突入電流の計測値を算出し、この補正後の計測値を用いることにより、正確性を図る。

【0054】

(3) LED照明端末の入力電圧が定格電圧範囲内であること。

ただし、定格電圧の範囲内でも突入電流の計測値が変動するので、制御回路部14は、LED照明端末200への入力電圧として、電圧検出部11の検出電圧値を取り込み、突入電流による劣化判定基準値を補正する。

【0055】

仮に、LED照明端末200の入力電圧が定格電圧範囲外であることを検出すると、制御回路部14は、そのときの突入電流の計測値を採用せず、異常電圧として検出し、かつ電力をLED照明端末200に供給しないようにする。これにより、LED照明端末200への異常電圧印加を防止する。また、制御回路部14は、異常電圧の情報(入力電圧異常)を通信部17より出力し、LAN、WAN等のネットワーク通信路190を経由して外部(システム管理者、使用者)に知らせる。入力電圧異常の情報を受けると、システム管理者は、使用者からの依頼により点検、および復帰作業を実施する。

【0056】

また、供給電力の異常としては、過負荷、負荷ショート等による異常電流もある。過負荷の判断基準としては、負荷に流れる電流が定格以上、かつ500ms以上継続して流れたときとする。負荷ショートの判断基準としては、負荷に流れるピーク電流が、初期の突入電流値以上流れたときとする。このような異常電流が発生した場合も、制御回路部14は、そのときの突入電流の計測値を採用せず、異常電流として検出し、かつ電力をLED照明端末200に供給しないようにする。これにより、LED照明端末200への異常電流印加を防止する。また、制御回路部14は、異常電流の情報(出力電流異常)を通信部17より出力し、LAN、WAN等のネットワーク通信路190を経由して外部(システム管理者、使用者)に知らせる。出力電流異常の情報を受けると、システム管理者は、使用者からの依頼により点検、および復帰作業を実施する。

【0057】

直流系機器ユニット110の制御回路部14は、LED照明端末200の劣化判定基準値として、電解コンデンサ42の容量が初期値と比較して50%減少した時の、突入電流の電流ピーク値、波頭値、波尾長を用いる。

【0058】

具体的には、

- 1) 突入電流の電流ピーク値が、初期値に対して40%減少
- 2) 突入電流の波頭値が、初期値に対して25%減少

10

20

30

40

50

3) 突入電流の波尾長が、初期値に対して30%減少の各値を基準値として用いる。ここで、制御回路部14は、3項目中の少なくとも1項目、すなわち、3項目中1項目または3項目中2項目または3項目全て該当したら、LED照明端末200の電解コンデンサ42が劣化したと判断する。

【0059】

なお、制御回路部14において、LED照明端末の劣化判定基準値、異常電圧の基準値、異常電流の基準値など、状況判断に用いる各種基準値は、ネットワーク通信路190を介して外部から入力し、適宜変更を行うことも可能である。

【0060】

制御回路部14は、劣化判定したLED照明端末200に対し、下記動作を実施する。まず、制御回路部14は、情報系機器ユニット16から制御信号を出力して劣化したLED照明端末200を消灯する。また、制御回路部14は、LED照明端末200の劣化情報を通信部17より出力し、LAN、WAN等のネットワーク通信路190を経由して外部(システム管理者、使用者)に知らせる。LED照明端末の劣化情報を受けると、システム管理者は、使用者からの依頼により点検を実施し、寿命による劣化であれば、LED照明器具200の交換作業を実施する。一方、寿命による劣化以外の要因であれば、異常要因を特定し対策を実施する。

10

【0061】

本実施の形態によれば、直流系機器ユニット110は、電源投入時、すなわち直流電力の供給開始直後の突入電流の検出によって、LED照明端末200の劣化状況を容易に把握することができる。また、直流系機器ユニット110は、電力供給時の異常電圧、異常電流を検出し、過電圧、過電流等の異常を把握できる。また、直流系機器ユニット110は、二次電池170の放電容量、充電容量、残量等、太陽電池150の発電容量、異常情報等、燃料電池160の発電容量、異常情報等の各情報を、通信線を介して連携制御部123より受信し、把握できる。また、直流系機器ユニット110は、商用交流電力140からの電力量の情報についても連携制御部123より受信し、把握できる。そして、直流系機器ユニット110は、これらの情報を通信部17より出力し、LAN、WAN等のネットワーク通信路190を用いて、外部に送信して通知できる。

20

【0062】

(実施の形態2)

実施の形態2は、上述した実施の形態1において、LED照明端末200の構成を変更し、直流系機器ユニット110の制御回路部14の動作を一部変更した例である。ここでは実施の形態1と異なる点を中心に説明し、実施の形態1と同様の部分については説明を省略する。直流系機器ユニット110の構成は、図2に示した実施の形態1と同様である。

30

【0063】

図4は実施の形態2の配電システムにおけるLED照明端末の構成を示す構成図である。LED照明端末200A、200B、200C、200Dは、それぞれ、図3の実施の形態1の構成に加えて、スイッチ45、制御電源変換部46を備える。

【0064】

スイッチ45は、制御部44からの制御に従って光源のLED41への給電路をオン/オフするものである。制御電源変換部46は、LED照明端末200に供給される直流電力の電圧変換を行い、制御部44に対する電源供給を行うものである。なお、制御電源変換部46は、図3の実施の形態1において設けてもよい。

40

【0065】

同一電源に接続された複数のLED照明端末には、各々同様な電源ストレスおよび熱ストレスがかかっていると判断できる。本実施の形態は、同一電源からの電力供給経路に接続されているLED照明端末全てに対し劣化検出を行うものである。

【0066】

直流系機器ユニット110からの同一系統の給電路に接続されているLED照明端末2

50

00A～200Dに対し、情報系機器ユニット16は、検出対象以外のLED照明端末の電解コンデンサ42に突入電流が流れないように制御部44に制御信号を与える。

【0067】

例えば、LED照明端末200Aの劣化状況を検出する場合、情報系機器ユニット16は、他のLED照明端末200B、200C、200Dの制御部44にスイッチオフ信号を与える。スイッチオフ信号が入力された制御部44は、自端末のスイッチ45をオフする。また、情報系機器ユニット16は、検出対象のLED照明端末200Aに対しては、制御部44にスイッチオン信号を与える。スイッチオン信号が入力された制御部44は、自端末のスイッチ45をオンする。これにより、直流系機器ユニット110の制御回路部14は、LED照明端末200Aの電解コンデンサ42に流れる突入電流を計測し、劣化

10

【0068】

そして、直流系機器ユニット110は、上記動作を同一系統の給電路に接続されているLED照明端末の台数分繰り返して実施することにより、この給電路に接続されているLED照明端末全てに対して個別に劣化状況を検出することができる。また、異なる系統の給電路に接続されているLED照明端末に対して上記動作を実施し、複数系統のLED照明端末全てについて劣化状況を検出することも可能である。

【0069】

ここで、他のLED照明端末に比べて、劣化が早いLED照明端末が存在する場合を想定する。この場合、劣化が早いLED照明端末に対して、直流系機器ユニット110の情報系機器ユニット16より、調光指示を与えて、LEDの出力電力（発光量）を絞って劣化を促進させないように点灯動作を継続することができる。

20

【0070】

それでもLED照明端末の劣化が促進されるようであれば、直流系機器ユニット110は、ネットワーク通信路190を経由して外部（システム管理者、使用者）に知らせる。LED照明端末の劣化情報を受けると、システム管理者は、使用者からの依頼により点検を実施し、寿命による劣化であれば、LED照明器具200の交換作業を実施する。一方、寿命による劣化以外の要因であれば、異常要因を特定し対策を実施する。

【0071】

本実施の形態によれば、直流系機器ユニット110は、検出対象のLED照明器具のみに電力供給を行って突入電流を測定し、LED照明端末の劣化状況を容易に把握することができる。

30

【0072】

なお、上述した実施の形態では、電力供給する負荷としてLED照明端末を用いた構成の例を説明したが、本発明はこれに限定されず、他の照明器具など、各種の電気機器にも適用可能である。

【0073】

上述したように、本実施の形態によれば、直流系機器ユニットにおいて、照明器具を含めた電気機器の寿命に影響が大きい電解コンデンサの容量減少および容量抜けを検出して劣化状況の検出、判断をすることができる。また、検出した電気機器の劣化状況の情報を使用者または管理者に知らせることが可能となる。この結果、長期間使い続けて内部劣化が生じ、寿命が到来した照明器具に対し、確実に点検、交換等の対応を図ることができ、照明器具の長期使用時に生じる不具合を防止できる。

40

【0074】

本発明によれば、照明器具の劣化状況を検出する劣化状況検出部を備えることで、照明器具の長期間使用時の劣化を容易に検出し、確実に照明器具の点検、交換等の対応を可能にできる。

【0075】

また、劣化状況検出部において、照明器具に対して供給する直流電力の供給開始直後に流れる突入電流の値に基づき、照明器具の劣化状況を検出することで、機器の使用条件に

50

影響を受けることなく、簡単な構成で、精度良く劣化状況を検出できる。

【0076】

また、劣化状況検出部において、突入電流の初期値と現在の計測値との差が所定の基準値を下回ったときに、照明器具が劣化したと判断することで、確実に照明器具の劣化状況を判断できる。

【0077】

また、劣化状況検出部において、照明器具に対して異常値の電力が供給された場合、照明器具への電力供給が所定時間内にオフ/オンされた場合、照明器具への電力供給が停止して所定時間以内に再度電力供給が開始された場合の突入電流の計測値を除外する。これにより、照明器具の劣化以外の要因で突入電流が変化する場合を除外し、誤判断を防止できる。なお、供給電力の異常としては、電力源からの定格電圧範囲外の異常電圧、過負荷、負荷ショート等による異常電流等が挙げられる。

10

【0078】

また、直流電力配電部において、照明器具の劣化状況を検出する際に、検出対象の照明器具のみに直流電力を供給し、他の電気機器に対する直流電力の供給を停止することで、各照明器具に対して個別に劣化状況の判断が可能となる。また、劣化した照明器具を確実に判定できる。

【0079】

また、直流電力配電部において、照明器具の動作を制御する制御信号を照明器具に対し送信する情報送信部を備えることで、照明器具の点灯、消灯、調光等の制御を行うことができる。

20

【0080】

また、情報送信部において、照明器具の劣化状況を含む電力供給系統の情報を通信路を介して外部に送信することで、照明器具の劣化状況の情報をシステム管理者、使用者等に通知できる。これにより、寿命が到来した照明器具に対し、確実に点検、交換等の対応を図ることができ、照明器具の長期使用時に生じる不具合を防止できる。

【0081】

なお、本発明は、本発明の趣旨ならびに範囲を逸脱することなく、明細書の記載、並びに周知の技術に基づいて、当業者が様々な変更、応用することも本発明の予定するところであり、保護を求める範囲に含まれる。また、発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記実施形態における各構成要素を任意に組み合わせてもよい。

30

【符号の説明】

【0082】

- 1 1 電圧検出部
- 1 2 電流検出部
- 1 3 DC / DCコンバータ
- 1 4 制御回路部
- 1 5 リレー
- 1 6 情報系機器ユニット
- 1 7 通信部
- 2 1 直流電力入力端
- 2 2、2 3 ヒューズ
- 2 4 直流電力出力端
- 2 5 抵抗分圧回路
- 2 6 A / D変換器
- 2 7 増幅部
- 2 8 スイッチ
- 4 1 LED
- 4 2 電解コンデンサ
- 4 3 温度センサ

40

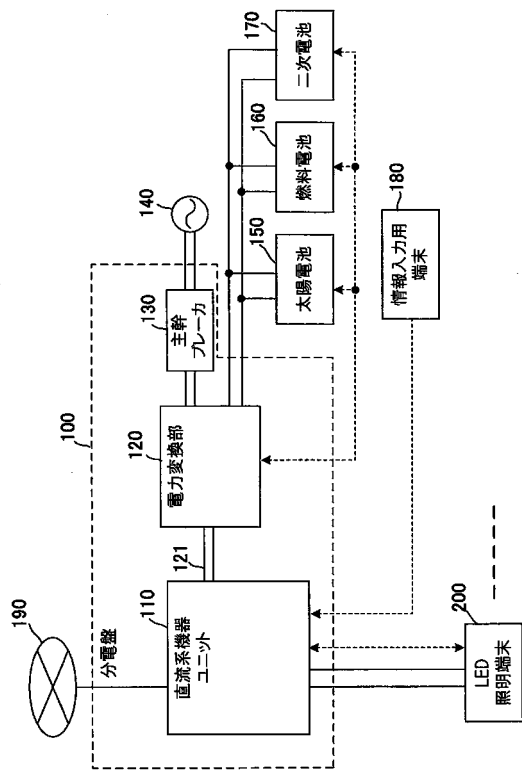
50

- 4 4 制御部
- 4 5 スイッチ
- 4 6 制御電源変換部
- 1 0 0 分電盤
- 1 1 0 直流系機器ユニット
- 1 1 1 直流給電路
- 1 1 2 通信ライン
- 1 2 0 電力変換部
- 1 2 1 直流給電路
- 1 2 2 AC / DCコンバータ
- 1 2 3 連携制御部
- 1 3 0 主幹ブレーカ
- 1 4 0 商用交流電力
- 1 5 0 太陽電池
- 1 5 1 制御部
- 1 6 0 燃料電池
- 1 6 1 制御部
- 1 7 0 二次電池
- 1 7 1 制御部
- 1 8 0 情報入力用端末
- 1 9 0 ネットワーク通信路
- 2 0 0、2 0 0 A、2 0 0 B、2 0 0 C、2 0 0 D LED照明端末
- R 1、R 2、R 3 抵抗

10

20

【図1】



【図2】

