

(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2017-168331

(P2017-168331A)

(43) 公開日 平成29年9月21日 (2017.9.21)

| | | |
|------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| HO 1 H 73/00 (2006.01) | HO 1 H 73/00 A | 2 G 0 1 4 |
| GO 1 R 31/02 (2006.01) | GO 1 R 31/02 | 5 G 0 3 0 |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2016-53172 (P2016-53172)
 (22) 出願日 平成28年3月17日 (2016.3.17)

(71) 出願人 000109598
 テンパール工業株式会社
 広島県広島市南区大州3丁目1番42号
 (72) 発明者 水戸 誠治
 広島県広島市南区大州3丁目1番42号テ
 ンパール工業株式会社内
 Fターム(参考) 2G014 AA16 AB09 AB33 AB57 AC06
 AC16
 5G030 XX17

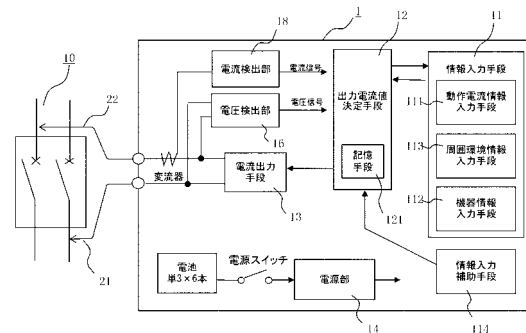
(54) 【発明の名称】 可搬型の漏電動作試験器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】可搬型の漏電動作試験器において、作業者にとって測定時の動作電流情報を入力する手間を軽減できるとともに、入力データの正確性を向上させることができる測定器を提供すること。

【解決手段】測定対象機器における動作電流情報を入力する動作電流情報入力手段と、該動作電流情報入力手段によって入力された動作電流情報に基づいて出力する電流値を演算し決定する出力電流値決定手段と、前記動作電流情報入力手段によって入力された動作電流情報に基づいて決定された出力電流値を電路に出力する電流出力手段と、出力された電流によって測定対象機器が漏電動作したか否かの情報を記憶する記憶手段とを備えるとともに、前記動作電流情報の入力を補助するための情報入力補助手段を備えて構成されることを特徴とする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電路に介在する測定対象機器の漏電動作試験を行うための可搬型の漏電動作試験器であって、

測定対象機器における動作電流情報を入力する動作電流情報入力手段と、

該動作電流情報入力手段によって入力された動作電流情報に基づいて出力する電流値を演算し決定する出力電流値決定手段と、

前記動作電流情報入力手段によって入力された動作電流情報に基づいて決定された出力電流値を電路に出力する電流出力手段と、

出力された電流によって測定対象機器が漏電動作したか否かの情報を記憶する記憶手段とを備えるとともに、

前記動作電流情報の入力を補助するための情報入力補助手段を備えて構成されることを特徴とする可搬型の漏電動作試験器。

10

【請求項 2】

前記情報入力補助手段は、測定対象機器の所望箇所を撮像する撮像手段であることを特徴とする請求項 1 記載の可搬型の漏電動作試験器。

【請求項 3】

前記撮像手段は、可搬型の漏電動作試験器を構成する筐体から離脱自在に設けられ、撮像時に筐体から外方に離脱させて使用できることを特徴とする請求項 2 記載の可搬型の漏電動作試験器。

20

【請求項 4】

前記情報入力補助手段は、測定対象機器に設けられた通信用回路と通信を行う通信手段であることを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の可搬型の漏電動作試験器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、可搬型の漏電動作試験器に関する。特に、可搬型の漏電動作試験器の本体に、測定対象機器毎に定められた測定電流情報が入力される測定電流情報入力部が設けられるとともに、測定電流情報の入力を補助する情報入力補助手段が設けられた測定器に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

測定対象機器における漏電動作電流を測定する装置は種々開示されている。例えば、感電事故の防止や電路の漏電発生による火災を防止するために設置される漏電遮断器や漏電継電器の動作確認を行うための装置として以下のような装置が開示されている。

40

【0003】

特許文献 1 においては、測定時の正確性と簡単さを両立させるためになされた漏電遮断器テスト 20 が開示されている。

【0004】

具体的には、測定対象機器となる漏電遮断器 10 の動作テスト実施時に、漏電遮断器テスト 20 に設けられた測定を開始するためのボタンを押さなくとも、漏電遮断器 10 の測定点にテストの測定端子 1, 2 を接触させてから一定の時間が経過すれば自動的に測定が開始されるものである。

【0005】

特に、一定時の時間が経過してから動作テストを自動測定させるために、作業者の手の

50

震えなどによる漏電遮断器 10 の測定点と漏電遮断器テスト 20 の測定端子 1, 2 との接触不良に起因するチャタリングによる誤測定を防止することができ正確性に優れたものである。

【0006】

そして、試験電流を種々別の値に代えて、漏電遮断器 10 の不動作確認を行ったり、動作確認を行う場合に、測定を連続して行いやすいものである。

【0007】

測定端子 1, 2 から手を離すことなく動作テストを実施することができるから、作業者にとっては動作テストの負担が軽減され、なおかつ、漏電遮断器 10 の測定点と測定端子 1, 2 との接触不良に起因するチャタリングに起因する誤測定が防止されるから測定の正確性と簡単さを両立させることができる。

10

【0008】

特許文献 2 においては、測定時の操作性と作業能率を向上させるためになされた測定条件に見合った可変抵抗器の自動組み合わせを行う動作試験装置が開示されている。

【0009】

具体的には、測定対象機器となる漏電遮断器 10 の動作テスト実施時に、必要な電流の大きさを調整するための可変抵抗器を所定の抵抗値に調整する作業を行わなくとも、複数の固定抵抗と複数のリレースイッチを組み合わせた抵抗選択回路 7 と、キー入力された指令に基づきリレースイッチ (RY0, RY1, RY2, RY'2) を開閉させて抵抗選択回路 7 の抵抗を所定の値に設定する手段を備えることによって、必要な電流の大きさを自動調整するものである。

20

【0010】

動作テストに必要な電流の大きさをキー操作によって任意に選択可能とすることによって、煩雑な抵抗値調整作業が不要になったため、装置の操作性と作業能率の両方を向上させることができる。

【0011】

特許文献 3 においては、測定時の容易性と測定の短時間化を両立させるためになされた漏電遮断器用テストが開示されている。

【0012】

具体的には、測定対象機器となる漏電遮断器 4 の感度電流測定作業の実施時に、クロックパルス生成部によってカウンタ回路にクロックパルスを入力させる。そして、クロックパルスが入力されたカウンタ回路の出力信号によってスイッチング素子を駆動させることにより、電路電圧の周波数の 1 サイクル毎に抵抗群 R の抵抗値が可変されて電路に流す疑似漏電電流の大きさを変化させていくものである。

30

【0013】

これによって、漏電遮断器の感度電流測定作業時において、電路に流す疑似漏電電流の大きさを手動にて調整する必要がなくなるから、測定の容易性を測定の短時間化の両方を向上させることができる。

【0014】

なお、漏電遮断器 4 がトリップしたときには、漏電遮断器テスト 4 には電源が印加されなくなるが、前記スイッチング素子の接点はそのときの状態で保持されており、漏電遮断器テスト 4 のプローブを漏電遮断器 4 の電源側回路に接続することにより電源を回復させて、漏電遮断器テストの表示値を読み取る。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0015】

【特許文献 1】特開 2003 - 197083 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 84887 号公報

【特許文献 3】実開平 6 - 64349 号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0016】**

このように、測定対象機器における漏電動作電流を測定する装置は種々開示されており、測定時の正確性、容易性、作業能率の向上等優れた効果を奏している。

【0017】

一方、測定対象機器の漏電動作電流を測定するにあたり、測定作業者の測定負担を軽減し測定作業能率を向上させることに加え、電力の安定供給という観点を鑑みると、電力の需要側における機器の正常動作が該電力の安定供給を持続させる要因のひとつとなり得る。

【0018】

即ち、需要側における機器が正常に機能することによって、電力の供給と利用の循環が成り立つため、需要者側の機器が正常動作するか否かを測定する際に、測定時のデータを記録しておいて、次の測定時に参照したり、測定結果を比較することによって、機器の故障や正常動作しない可能性の傾向を把握する必要がある。

【0019】

測定データについて過去のものとは現在のものを比較したり、傾向を把握するにあたっては、測定を行う際の動作電流情報を入力する手間をできるだけ削減して、作業能率を向上させ、かつ情報入力の正確性を向上させることが望ましい。

【0020】

本発明は、上記の事情に鑑み、可搬型の漏電動作試験器において、作業者にとって測定時の動作電流情報を入力する手間を軽減できるとともに、入力データの正確性を向上させることができる測定器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】**【0021】**

本発明に係る可搬型の漏電動作試験器は、上記課題を解決すべく構成されたもので、測定対象機器における動作電流情報を入力する動作電流情報入力手段と、該動作電流情報入力手段によって入力された動作電流情報に基づいて出力する電流値を演算し決定する出力電流値決定手段と、前記動作電流情報入力手段によって入力された動作電流情報に基づいて決定された出力電流値を電路に出力する電流出力手段と、出力された電流によって測定対象機器が漏電動作したか否かの情報を記憶する記憶手段とを備えるとともに、前記動作電流情報の入力を補助するための情報入力補助手段を備えて構成されることを特徴とするものである。

【0022】

かかる構成によれば、動作電流情報を入力する際に、情報入力補助手段によって、情報入力が補助されるため、動作電流情報を入力する手間を軽減できるとともに、入力データの正確性を向上させることができる。

【0023】

また、本発明に係る可搬型の漏電動作試験器は、前記情報入力補助手段は、測定対象機器の所望箇所を撮像する撮像手段であることを特徴とするものである。

【0024】

かかる構成によれば、測定対象機器における漏電動作試験を行うために必要な情報が記載されている部分を撮像することによって、撮像データを取得できる。そして、該撮像データを出力電流値決定手段に出力し、撮像データを読み取り解析することによって動作電流情報を取得することができる。

【0025】

また、前記撮像手段は、可搬型の漏電動作試験器を構成する筐体から離脱自在に設けられ、撮像時に筐体から外方に離脱させて使用できることを特徴とするものである。

【0026】

かかる構成によれば、可搬型の漏電動作試験器から、撮像手段を離脱させて使用することができるから、測定対象機器における所望箇所を撮像する際に試験器本体を測定対象機

10

20

30

40

50

器に近づけて撮像することが困難な場合に、撮像手段だけ外方に離脱させて所望箇所に近づけて撮像することができるから、測定作業を無理なく行うことができる。

【0027】

また、情報入力補助手段は、測定対象機器に設けられた通信用回路と通信を行う通信手段であることを特徴とするものである。

【0028】

かかる構成によれば、測定対象機器に設けられた通信用回路と通信を行う通信手段を設けているから、測定対象機器から動作電流情報を通信手段によって取得することができる。

【発明の効果】

10

【0029】

以上の如く、本発明は、可搬型の漏電動作試験器において、作業者にとって測定時の動作電流情報を入力する手間を軽減できるとともに、入力データの正確性を向上させることができる測定器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】第一の実施の形態に係わる可搬型の漏電動作試験器のブロック構成図

【図2】情報入力補助手段として撮像手段を用いた場合の概要図

【図3】情報入力補助手段として通信手段を用いた場合の概要図

【図4】第一の実施の形態における動作フローの説明図

20

【図5】統計処理の例

【図6】統計処理の例

【図7】第二の実施の形態に係わる可搬型の漏電動作試験器のブロック構成図

【図8】統計処理の例

【図9】他の例に係わる可搬型の漏電動作試験器のブロック構成図

【図10】他の例に係わる動作フローの説明図

【図11】従来形態に示されるテストの説明図

【図12】従来形態に示されるテストの説明図

【図13】従来形態に示されるテストの説明図

【発明を実施するための形態】

30

【0031】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0032】

(第一の実施形態)

【0033】

まず、本実施形態に係る可搬型の漏電動作試験器の基本構成について、図1のブロック図を用いて説明する。

【0034】

図1は、可搬型の漏電動作試験器を漏電遮断器に適用した例を示している。1は本件発明の可搬型の漏電動作試験器の本体、10は測定対象機器となる漏電遮断器、21、22は可搬型の漏電動作試験器1を漏電遮断器10に電氣的に接続するテストリードである。

40

【0035】

本体1は、外形が略直方体形状をしており、筐体は、樹脂製のケースとカバーとからなる。筐体の内部には電源回路や、前記テストリード21、22から電流を出力するための出力回路等、主要機器が収納されている。本体の大きさは、縦×横およそ20cm四方、高さが10cm程度であり、また重さが約2kgほどに構成されており、片手で持って持ち運びが可能となっている。

【0036】

可搬型の漏電動作試験器の本体1の内部には、本体1の電源となる電源部14を備えている。電源部14は、一次電池または二次電池の電源とスイッチを介して接続されており

50

、電圧調整部等を備えて構成されている。

【0037】

また、本体1には、測定に係わる情報を入力するための情報入力手段11が備えられており、測定対象機器となる漏電遮断器10の動作電流情報を入力する動作電流情報入力手段111と、周囲環境情報を入力する周囲環境情報入力手段113と、測定対象機器となる漏電遮断器10等の機器情報を入力する機器情報入力手段112と、情報入力補助手段114とを備えている。

【0038】

出力電流値決定手段12においては、動作電流情報入力手段11によって入力された動作電流情報に基づいて、出力する電流値を演算し決定する。そして、決定された出力電流値を出力する電流出力手段13とを備えている。

10

【0039】

また、電流出力手段によって出力される電流を検出するための電流検出部18と、測定対象機器に印加される電圧を検出するための電圧検出部16とがさらに備えられている。例えば、測定対象機器が介在する回路の電圧が単相3線式であれば、100Vまたは200Vを検出する。

【0040】

ここで、情報入力手段11は、タッチパネル式の液晶表示部で構成されている。液晶表示部に表示された入力画面を指やペンを用いて触れることによって各種の情報を入力する。入力は、よく入力する値を予め選択式で表示しておき該当する値を選択してもよいし、数字キーを表示して個別の数字を選択することによって値を入力してもよい。入力する情報は、漏電遮断器の動作電流情報、周囲環境情報、機器情報である。

20

【0041】

周囲環境情報としては、外気温や湿度、天候情報等を入力する。また、機器情報としては、機器のメーカー名、定格感度電流や定格電流、機器の型式情報、製造ロット情報等を入力する。このほか、測定時のメモとして備考情報を入力してもよい。

【0042】

情報入力補助手段114としては、撮像手段114aを用いている。撮像手段114aは、CCD(電荷結像素子)カメラ装置やCMOS(相補性金属酸化膜半導体)カメラ装置など、電子的に対象物を撮像して画像データを生成するカメラ装置である。

30

【0043】

撮像手段114aによって、漏電動作試験を行うために必要な情報が記載されている測定対象機器の所定部分を撮像することによって、撮像データを取得できる。そして、該撮像データを出力電流値決定手段に出力し、撮像データを読み取り解析することによって動作電流情報を取得する。

【0044】

また、撮像手段114aは、可搬型の漏電動作試験器1を構成する筐体から離脱可能に設けられている。図2に記載したように、撮像手段114aの筐体を外方に取り出せるように構成し、撮像手段114aと可搬型の漏電動作試験器1との間を電源供給用及び通信用のリード線によって接続してもよいし、可搬型の漏電動作試験器1と撮像手段114aとのそれぞれに無線通信回路を設け、両者の間を無線通信によって信号伝達を行ってもよい。この場合には、撮像手段114aに駆動用の電源手段(例えば、一次電池、二次電池、コンデンサ等)を備えるとよい。無線通信方式は、省電力で通信を行えるBluetooth(登録商標)や、特定小電力無線など種々の方式を採用するとよい。

40

【0045】

また、情報入力補助手段114として、測定対象機器1と通信を行う通信手段114bを用いてもよい。通信手段114bは、測定対象機器1に設けられた通信用回路(図示しない)と通信を行うことによって動作電流情報を取得する。

【0046】

前記通信用回路には、通信回路とデータ記憶部が設けられており、記憶部には、測定対

50

象機器 1 の固有のデータである、機器のメーカー名、定格感度電流、定格電流、機器の型式情報、製造ロット情報等が記憶される。

【 0 0 4 7 】

通信手段 1 1 4 b は、この通信用回路に記憶された情報を読み出すことによって、動作電流情報を取得する。通信手段は、電波方式認識 (R F I D) を用いて構成するとよい。例えば、通信用回路において、所定の無線電波を受信可能に設けられたアンテナと、所定のデータを記憶する R F I D タグを備えて構成し、可搬型の漏電動作試験器からの読み出し開始信号によって R F I D タグと通信を開始するとよい。

【 0 0 4 8 】

出力電流値決定手段 1 2 は、マイコンで構成している。動作電流情報入力手段 1 1 又は情報入力補助手段 1 1 4 によって入力された入力情報は、出力電流値決定手段 1 2 に入力される。該出力電流値決定手段 1 2 は、入力された動作電流情報に基づいて、出力する電流値を演算によって決定する。例えば、測定対象機器として漏電遮断器 1 0 の感度電流を測定する場合、該漏電遮断器 1 0 の定格感度電流が 3 0 m A のときには、該 3 0 m A の 6 0 % を演算して 2 4 m A を出力電流値として決定する。1 0 m A のときには、該 1 0 m A の 6 0 % を演算して 6 m A を出力電流値として決定する。

10

【 0 0 4 9 】

測定対象機器の定格電流に応じて、出力する電流を決めるため、出力電流値決定手段 1 2 には、記憶部が設けられているとともに演算するための演算式データが記憶されている。

20

【 0 0 5 0 】

例えば、測定対象機器が、漏電遮断器の場合には、動作電流情報入力手段 1 1 によって入力された電流値情報に対して、演算で救出するデータの初期値 (例えば、5 0 %、6 0 %、8 0 % ・ ・ ・ 等のねらい値)、および該初期値に対して出力電流を段階的に変化させていくための変移式 (初期値と段階的変移のステップの積算、例えば初期値 \times 5 %、初期値 \times 1 %、 ・ ・ ・) が記憶されている。

【 0 0 5 1 】

電流出力手段 1 3 は、定電流回路で構成している。定電流回路は、出力電流値決定手段 1 2 によって決定された電流値、例えば 2 4 m A の電流を出力する。定電流回路は、前記マイコンに接続された制御部と、該制御部によって制御される F E T (電界効果トランジスタ) によって構成されている。

30

【 0 0 5 2 】

制御を行う場合には、電圧検出部 1 6 によって予め測定対象機器に印加される電圧が測定されるとともに、その情報が出力電流値決定手段 1 2 に入力されて、出力電流値決定手段 1 2 から制御部に向けて、電圧情報に合わせた制御信号が出力される。これによって、電圧情報に合わせて内部の抵抗を切り替えることが可能となり、F E T に印加される電圧を制限しつつ、電圧変動に高速に追従させることによって定電流を維持させる。

【 0 0 5 3 】

特に電流が小さい領域、例えば数ミリアンペア程度の低い領域において、電流の出力制御を行う場合には、電圧の変動に伴う出力電流の変動が起きやすいため、予め測定対象機器に印加される電圧を測定することによって得られた電圧情報に合わせて内部抵抗を切り替えることによって、精度よく出力電流の大きさを制御することができる。

40

【 0 0 5 4 】

(動作について)

【 0 0 5 5 】

次に、可搬型の漏電動作試験器 1 の動作について、図 2 を用いて説明する。測定対象機器として、漏電遮断器を対象として、該漏電遮断器における定格感度電流を測定する場合を想定する。

【 0 0 5 6 】

まず、測定する漏電遮断器の定格感度電流値を漏電遮断器の銘板などから読み取り、動

50

作電流情報入力手段 1 1 1 に入力する。(ステップ S 0 0 1 a)

【0057】

次に、周囲環境情報を周囲環境情報入力手段 1 1 3 に入力する。(ステップ S 0 0 1 b)

【0058】

入力は、テキスト形式で、温度 = 25、湿度 = 60%、天候 = 晴天などと入力する。なお、可搬型の動作電流測定器に、データ出力可能な温度測定部、湿度測定部、気圧測定部等を設けておき、これら測定部からの測定データを取得することによって周囲環境情報の入力を効率化してもよい。また、これら測定データを記憶手段 1 2 1 に記憶させてもよい。

10

【0059】

次に、機器情報を機器情報入力手段 1 1 2 に入力する。(ステップ S 0 0 1 c)

【0060】

入力は、テキスト形式で、機器メーカー名 = 会社、定格感度電流 = 30 mA、定格電流 = 60 A、型式情報 = GBU-63EC、製造ロット情報 = 201603などと入力する。更に、測定時メモとして、分電盤の主幹に使用されている、などと入力する。

【0061】

入力がなされた場合、出力電流値決定手段 1 2 は、定められた初期値に基づいて出力電流値を演算し決定する。(ステップ S 0 0 2)

【0062】

そして、決定された電流値を出力する。(ステップ S 0 0 3)

20

【0063】

出力された電流値によって、測定する漏電遮断器が動作したか否か、電圧検出部 1 6 によって検出し、漏電動作したこと、または漏電動作しなかったこと、などが記憶手段 1 2 1 に記憶される。

【0064】

(初期値について)

【0065】

初期値として、50%、60%、80%を例として定めている。初期値 50%は、対象機器が漏電遮断器である場合において、動作してはならない下限値であるため、定めている。

30

【0066】

初期値 60%は、対象機器が漏電継電器である場合において、定格感度電流が 10 mA と小さい場合に動作してはならない下限値であるため、定めている。

【0067】

初期値 80%は、対象機器の定格動作設定値の 8 割ほどで動作するか否かをテストするために、定めている。

【0068】

このように、ある初期値に目安をつけて、即ちねらい値を定めて動作測定を行うことによって、動作電流の測定時間を効率的に削減することができる。

40

【0069】

以上のように、記憶された測定データを用いて、次のように統計処理を行うことができる。図 3 に示したように年別に見た漏電動作電流の推移を確認したり、図 4 に示したように天候別に見た漏電動作電流の変化を確認することができる。なお、図 3、図 4 のデータは模擬データである。

【0070】

これらを総合的に判断して、機器の故障や正常動作しない可能性の傾向を把握することに役立てることが可能となる。

【0071】

(第二の実施形態)

50

【 0 0 7 2 】

次に第二の実施形態について説明を行う。

【 0 0 7 3 】

図7に第二の実施形態における可搬型の漏電動作試験器のブロック図を示した。第一の実施形態と異なる部分は、情報入力手段として場所情報を入力するGPS情報入力手段114を更に設けて、記憶手段に場所情報を記憶させるようにした点である。

【 0 0 7 4 】

GPS情報入力手段115は、全地球測位システム(GPS)を利用して測定場所を取得する電子回路である。GPSによって、測定場所における、緯度、経度、高度情報を取得し、動作電流情報、周囲環境情報、機器に固有の情報と合わせて、記憶手段121に記憶させる。

10

【 0 0 7 5 】

このように測定時のデータを記憶させることによって、図8に示したように地区別で見た漏電動作電流の変化を統計的に扱い、確認することができる。なお、図8のデータは模擬データである。

【 0 0 7 6 】

これらを総合的に判断して、機器の故障や正常動作しない可能性の傾向を把握することに役立てることが可能となる。

【 0 0 7 7 】

その他の形態について説明を行う。

20

【 0 0 7 8 】

図9にその他の形態における可搬型の漏電動作試験器のブロック図を示した。第二の実施形態と異なる部分は、出力電流値決定手段12を構成するマイコンに、測定対象機器の動作状態を検出する動作状態検出手段である電圧検出部16によって検出された動作状態データが入力されることによって測定対象機器が動作したか否かを判別する動作状態判別手段122を更に記憶させて実行可能に備えた点である。また、動作状態判別手段122によって判別された動作情報が出力電流値決定手段12に反映されることによって出力される電流値を演算し決定する点が異なる点である。

【 0 0 7 9 】

この点について、図10を用いて動作を説明する。

30

【 0 0 8 0 】

測定対象機器として、漏電遮断器を対象として、該漏電遮断器における定格感度電流を測定する場合を想定する。

【 0 0 8 1 】

まず、測定する漏電遮断器の定格感度電流値を漏電遮断器の銘板などから読み取り、動作電流情報入力手段11に入力する。(ステップ S001)

【 0 0 8 2 】

入力がなされた場合、出力電流値決定手段12は、定められた初期値に基づいて出力電流値を演算し決定する。(ステップ S002)

【 0 0 8 3 】

そして、決定された電流値を出力する。(ステップ S003)

40

【 0 0 8 4 】

このとき、マイコン内部に設けられたカウンタを用いて、出力回数をカウントする。ステップS003においては、スタートから初めて出力を行う場合であるから、カウンタをゼロから1にカウントアップさせる。そして、内部に設けられた記憶部に記憶する。

【 0 0 8 5 】

次に、動作状態判別手段17によって、出力前後において漏電遮断器10が動作したか否かを判別する。(ステップ S004)

【 0 0 8 6 】

判別は、電圧検出部16によって、漏電遮断器10に印加される電圧を検出することに

50

よって行う。ステップ S 0 0 3 によって電流が出力された後、電圧検出部 1 6 によって検出される電圧が、1 0 0 V から 0 V に変化した場合には、出力前後において漏電遮断器 1 0 が動作したと判別する。一方、出力前後において 1 0 0 V のままである場合には漏電遮断器 1 0 は動作しなかった（不動作）と判別する。

【 0 0 8 7 】

出力前後において漏電遮断器 1 0 が動作した場合（フロー A とする）と動作しなかった場合（フロー B とする）において、動作フローを分けて説明する。例示として、動作電流情報入力手段 1 1 によって入力された電流値が 3 0 m A、出力電流値決定手段 1 2 における初期値が 8 0 %、電流出力手段 1 3 からの出力電流が 2 4 m A、初期値に対して段階的に出力電流を変化させていくための変移式が初期値 $\times 5 \%$ とする。

10

【 0 0 8 8 】

まず、出力前後において漏電遮断器動作した場合のフロー A は次のとおりである。

【 0 0 8 9 】

初回の電流出力によって漏電遮断器 1 0 が動作した場合、出力電流値決定手段 1 2 が設けられているマイコンは出力を減少させる。（ステップ S 1 0 5）

【 0 0 9 0 】

このときの減少度合いは、前述した変移式に基づき、 $24 \text{ mA} \times 5 \% = 1.2 \text{ mA}$ であるから、次に出力する電流値は、 $24 \text{ mA} - 1.2 \text{ mA} = 22.8 \text{ mA}$ と減少設定される。また、2 回目の出力となるため、カウントを 1 増やし、 $n = 2$ とする。そして、 22.8 mA に設定した電流を出力する。（ステップ S 1 0 6）なお、フロー中、 i は整数であり、 $i++$ は i に 1 を足して増やすという意味である。

20

【 0 0 9 1 】

次に、出力後の漏電遮断器 1 0 の動作状態を判別する。（ステップ S 1 0 7）ここで、状態が不変化、即ち再び動作した場合には、出力した電流は漏電遮断器 1 0 にとっては検出できる漏電電流値であったということであるから、ステップ S 1 0 5 に戻って再度処理を繰り返す。このとき、カウントを 1 増やし、 $n = 3$ とする。また、次回出力される電流値は、 $22.8 \text{ mA} - 1.2 \text{ mA} = 21.6 \text{ mA}$ と減少設定される。

【 0 0 9 2 】

一方、出力前後において、状態が変化した場合、即ち動作しなかった場合には、出力した電流は漏電遮断器 1 0 が検出できなかった漏電電流値であったということであるから、ひとつ前に出力した電流値をもって動作電流値と決定する。（ステップ S 1 0 8）

30

したがって、この場合の動作電流値は、この場合の動作電流値は、 22.8 mA ということになる。

【 0 0 9 3 】

続いて、出力前後において漏電遮断器動作しなかった場合のフロー B は次のとおりである。

【 0 0 9 4 】

初回の電流出力によって漏電遮断器 1 0 が動作しなかった場合、出力電流値決定手段 1 2 が設けられているマイコンは出力を増加させる。（ステップ S 2 0 5）

【 0 0 9 5 】

このときの増加度合いは、前述した変移式に基づき、 $24 \text{ mA} \times 5 \% = 1.2 \text{ mA}$ であるから、次に出力する電流値は、 $24 \text{ mA} + 1.2 \text{ mA} = 25.2 \text{ mA}$ と増加設定される。また、2 回目の出力となるため、カウントを 1 増やし、 $n = 2$ とする。そして、 25.2 mA に設定した電流を出力する。（ステップ S 2 0 6）

40

【 0 0 9 6 】

次に、出力後の漏電遮断器 1 0 の動作状態を判別する。（ステップ S 2 0 7）ここで、状態が不変化、即ち再び動作しなかった場合には、出力した電流は漏電遮断器 1 0 にとっては検出できなかった漏電電流値であったということであるから、ステップ S 2 0 5 に戻って再度処理を繰り返す。このとき、カウントを 1 増やし、 $n = 3$ とする。また、次回出力される電流値は、 $25.2 \text{ mA} + 1.2 \text{ mA} = 26.4 \text{ mA}$ と増加設定される。

50

【 0 0 9 7 】

一方、出力前後において、状態が変化した場合、即ち動作した場合には、出力した電流は漏電遮断器 1 0 が検出できる漏電電流値であったということであるから、今回出力した電流値をもって動作電流値と決定する。(ステップ S 2 0 8)

したがって、この場合の動作電流値は、この場合の動作電流値は、 25.2 mA ということになる。

【 0 0 9 8 】

このように、ある初期値に目安をつけて、動作測定を行うことによって、動作電流の測定時間を効率的に削減しつつ、正確性をもって動作電流を測定することができる。さらに、測定対象機器の動作状況を加味することにより、より正確性をもって動作電流を測定することができる。

10

【 0 0 9 9 】

尚、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【 0 1 0 0 】

例えば、前記初期値の値を、動作電流情報入力手段 1 1 において選択できるよう構成し、例示した 5 0 %、6 0 %、8 0 % のほかに、減少させた 4 0 % への設定を許容したり、増加させた 9 0 % に設定を許容してもよい。また、初期値に対して段階的に出力電流を変化させていくための変移式において、初期値と段階的変移のステップの積算を、例示した初期値 $\times 5\%$ 、初期値 $\times 1\%$ 、のほか、ステップをより精細化させるよう初期値 $\times 0.5\%$ としてもよいし、ステップを粗く設けて初期値 $\times 10\%$ としてもよい。

20

【 0 1 0 1 】

さらに、より測定を効率化させるために、まず最初に目安をつける目的で段階的ステップの積算を、ステップを粗くした状態(初期値 $\times 10\%$)で測定を行い、測定対象機器の動作状態が変化したところで変化したところで(例えば前記フロー A、フロー B における状態変化点)、徐々に精細化させていく(初期値 $\times 5\%$ 、初期値 $\times 3\%$ 、初期値 $\times 1\%$)ように構成して、効率化と正確性の両立を図ってもよい。

【 符号の説明 】

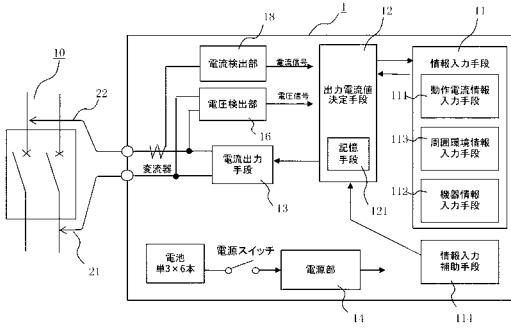
【 0 1 0 2 】

- 1 可搬型の漏電動作試験器
- 1 0 漏電遮断器
- 1 1 情報入力手段
- 1 1 1 動作電流情報入力手段
- 1 1 2 周囲環境情報入力手段
- 1 1 3 機器情報入力手段
- 1 1 4 情報入力補助手段
- 1 1 4 a 撮像手段
- 1 1 4 b 通信手段
- 1 1 5 GPS 情報入力手段
- 1 2 出力電流値決定手段
- 1 2 1 記憶手段
- 1 3 電流出力手段
- 1 4 電源部
- 1 6 動作状態検出手段
- 1 7 動作状態判別手段
- 1 8 電流検出部
- 2 1 テストリード
- 2 2 テストリード

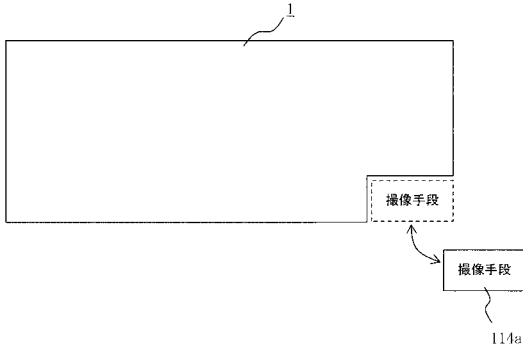
30

40

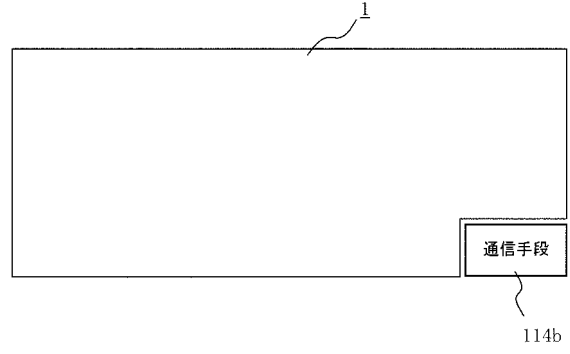
【図1】



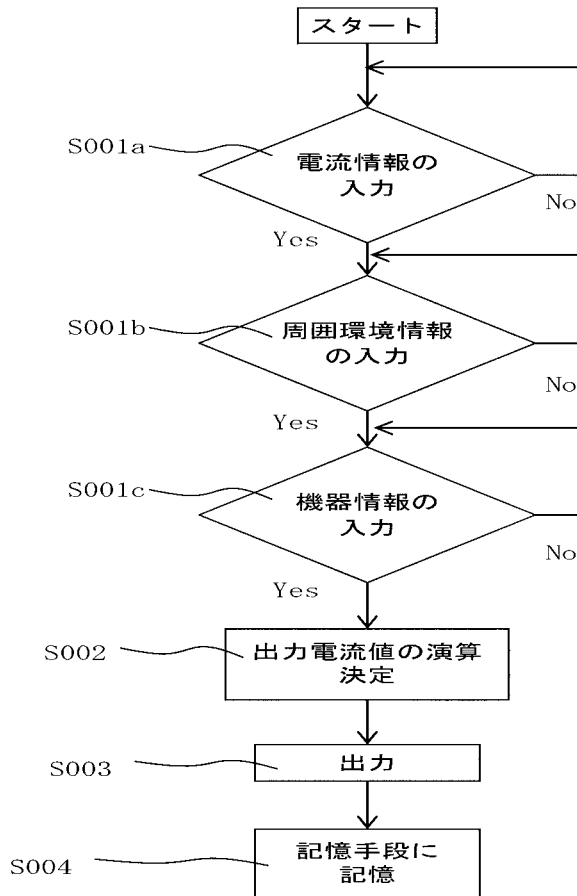
【図2】



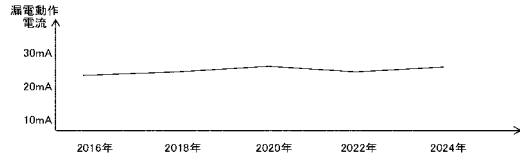
【図3】



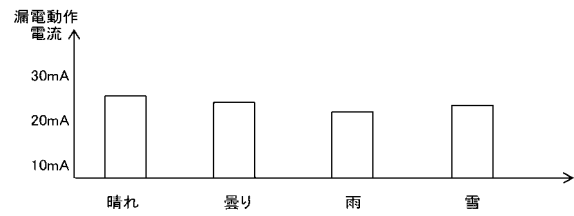
【図4】



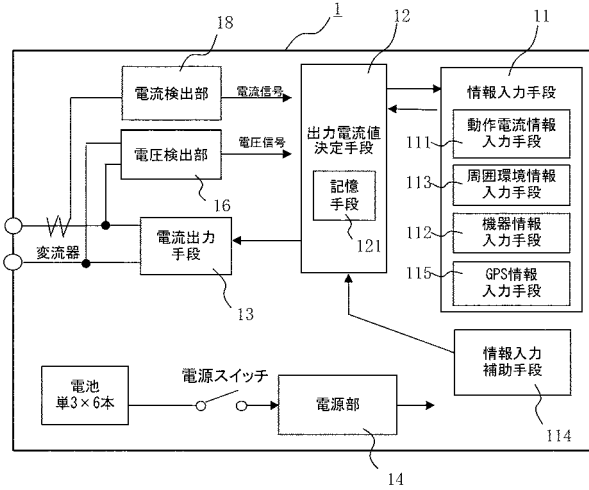
【図5】



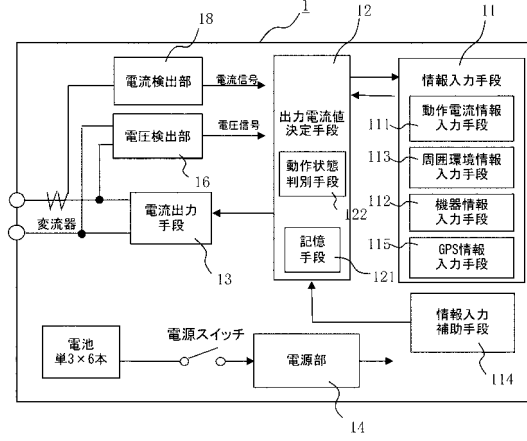
【図6】



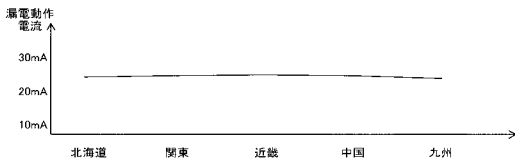
【図7】



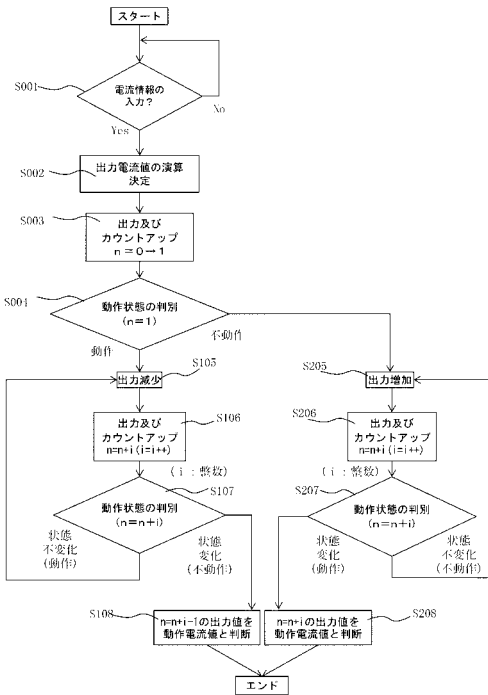
【図9】



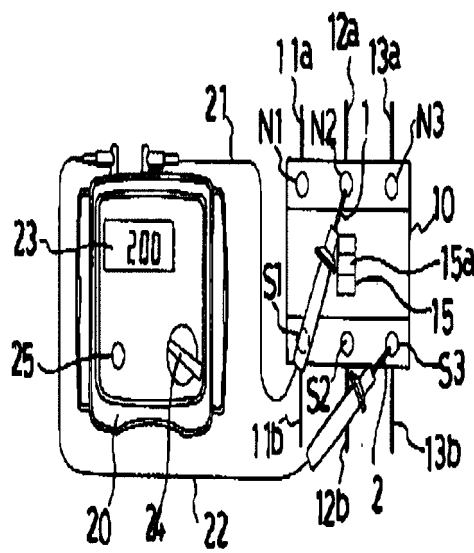
【図8】



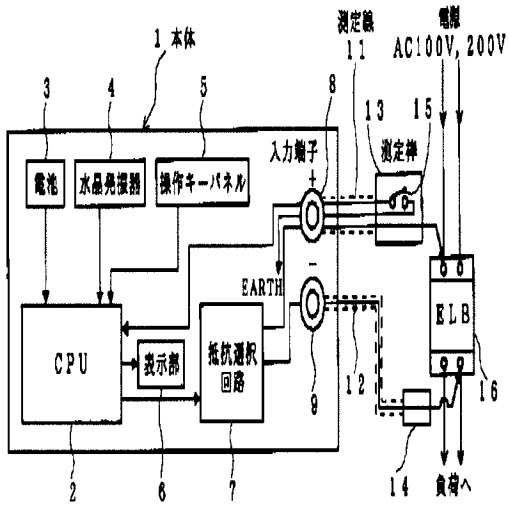
【図10】



【図11】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

