

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4444574号  
(P4444574)

(45) 発行日 平成22年3月31日(2010.3.31)

(24) 登録日 平成22年1月22日(2010.1.22)

(51) Int.Cl. F I  
**HO2B 3/00 (2006.01)** HO2B 3/00 M  
**HO2B 13/065 (2006.01)** HO2B 13/06 H

請求項の数 16 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-85920 (P2003-85920)	(73) 特許権者	302041073
(22) 出願日	平成15年3月26日 (2003.3.26)		エービービー シュヴァイツ アクチュエン
(65) 公開番号	特開2003-299215 (P2003-299215A)		ゲゼルシャフト
(43) 公開日	平成15年10月17日 (2003.10.17)		スイス国 バーデン ブラウン ボヴェリ
審査請求日	平成18年2月27日 (2006.2.27)		シュトラッセ 6
(31) 優先権主張番号	02405235.9		Brown Boveri Strasse
(32) 優先日	平成14年3月26日 (2002.3.26)		6, CH-5400 Baden, S
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		witzerland
		(74) 代理人	100061815
			弁理士 矢野 敏雄
		(74) 代理人	100094798
			弁理士 山崎 利臣
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 開閉設備内の変流器の妥当性検査のための方法、コンピュータプログラム及び装置、ならびに該装置を有する開閉設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

開閉設備(1)内の複数の変流器(7)の妥当性検査のための方法であって、前記開閉設備(1)を設備管理システム(2)により制御し、少なくとも2つの異なる測定位置(7a)に配置された前記変流器(7)からの測定信号を前記設備管理システム(2)により処理する形式の方法において、

前記変流器(7)の妥当性検査のために、

a) 前記設備管理システム(2)により、前記開閉設備(1)の瞬時トポロジーを1次装置(3~9)の現在の電気接続とスイッチ(3~5)の瞬時スイッチ状態とに基づいて把握し、

b) 前記瞬時トポロジーに基づいて、前記開閉設備(1)の少なくとも1つのゾーン(1a, 1b, 1c)を識別し、ただし、前記ゾーン(1a, 1b, 1c)は、少なくとも1つの変流器(7)により、または少なくとも1つの変流器(7)と開状態の前記スイッチ(3~5)とにより区切られた導電的に接続された領域(1a, 1b, 1c)であり、

c) 前記ゾーン(1a, 1b, 1c)において、前記変流器(7)の測定信号を電流の方向に依存する符号を用いて検出し、前記ゾーン(1a, 1b, 1c)の合計電流に加算し、

d) 許容される変流器測定精度内で合計電流がゼロに等しくない場合には、関連するゾーン(1a, 1b, 1c)のすべての変流器(7)を問題有りとして識別する、ことを特徴とする変流器の妥当性検査のための方法。

## 【請求項 2】

a) ゼロでない合計電流の存在に関する各テストの際に、関連するゾーン ( 1 a , 1 b , 1 c ) の問題有りと識別された変流器 ( 7 ) に対する警報カウンタ ( 2 e ) を増分し、  
 b) 前記各ゾーン ( 1 a , 1 b , 1 c ) において、ゼロでない合計電流の存在に関するテストを同じ回数実行し、  
 c) 警報カウンタの示度が他の変流器 ( 7 ) よりも高い変流器 ( 7 ) を故障と識別する、請求項 1 記載の方法。

## 【請求項 3】

a) 少なくとも 1 つのゾーン ( 1 a , 1 b ) に複数の変流器 ( 7 ) があり、  
 b) 前記ゾーン ( 1 a , 1 b ) において合計電流がゼロに等しく、かつ、前記ゾーン ( 1 a , 1 b ) の少なくとも 2 つの変流器 ( 7 ) によって測定信号がゼロに等しくない測定された場合には、前記ゾーン ( 1 a , 1 b ) の変流器 ( 7 ) の警報カウンタ ( 2 e ) をゼロにリセットする、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

10

## 【請求項 4】

ちょうど 1 つの変流器 ( 7 ) を有するゾーン ( 1 c ) において、前記変流器 ( 7 ) の測定信号が繰り返しゼロに等しくないならば、前記変流器 ( 7 ) を故障と識別する、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

## 【請求項 5】

a) 前記開閉設備 ( 1 ) の各変流器 ( 7 ) を少なくとも 1 つのゾーン ( 1 a , 1 b , 1 c ) に分け、  
 b) 前記開閉設備 ( 1 ) の全体的テストの際に、各ゾーン ( 1 a , 1 b , 1 c ) において、ゼロでない合計電流の存在に関するテストを正確に 1 回実行する、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

20

## 【請求項 6】

a) 前記ゾーン ( 1 a , 1 b , 1 c ) の識別のために、前記開閉設備 ( 1 ) の母線 ( 6 ) から始めて、該母線 ( 6 ) に導電的に接続されたすべての変流器 ( 7 ) を探査する、又は、  
 b) 共通の変流器 ( 7 ) を介して互いに境を接する互いに隣り合った、前記開閉設備 ( 1 ) の 2 つのゾーン ( 1 a , 1 b ; 1 b , 1 c ) を識別し、前記共通の変流器 ( 7 ) が動作しない場合又は前記共通の変流器 ( 7 ) が故障と識別された場合には、前記 2 つのゾーン ( 1 a , 1 b ; 1 b , 1 c ) を自動的にただ 1 つのゾーンに統合する、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

30

## 【請求項 7】

1 つのゾーン ( 1 a , 1 b , 1 c ) においてちょうど 1 つの変流器 ( 7 ) が動作しない場合には、当該変流器 ( 7 ) により検出されるべき電流信号を、合計電流がゼロに等しいという仮定の下で、前記ゾーン ( 1 a , 1 b , 1 c ) の残りの電流信号から計算する、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

## 【請求項 8】

変流器 ( 7 ) の妥当性検査を各位相に対して別個に、又は異なる位相に対して交互に実行する、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

40

## 【請求項 9】

a) 作動中に、ゼロでない合計電流の存在に関するテストを周期的に又はスイッチ動作の後に繰り返し実行する、又は  
 b) 前記変流器 ( 7 ) の妥当性検査をスイッチ動作が行われるか行われなにかに関係なく実行し、スイッチ動作に起因する測定信号の不整合が生じた場合には、前記妥当性検査を繰り返し、又は、その時々 of スイッチ動作に関する先行する検査が否定的な結果となった場合には、前記変流器 ( 7 ) の妥当性検査の実行もしくは評価だけを行う、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

## 【請求項 10】

前記開閉設備 ( 1 ) の作動中に、1 つのゾーン ( 1 a , 1 b , 1 c ) の測定信号の非同

50

期性を測定又は推定し、

前記非同期性が大きければ大きいほど前記変流器の許容される不正確度を大きく選択する、請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 1 1】

妥当性検査の結果を、前記変流器(7)と該変流器のゾーン割当てとのリストの形で、各変流器(7)の問題有りと識別された頻度の統計の形で、又は前記開閉設備(1)の単極配線図におけるグラフデータとして表示する、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 1 2】

b) 前記測定信号は前記変流器(7)の有効電流値である、又は  
c) 前記電流の方向に依存した符号は、1つの位相の電圧と電流との間の又は異なる位相の電流間の位相位置から求められるものである、請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の方法。

10

【請求項 1 3】

開閉設備(1)内の変流器(7)の妥当性検査のためのコンピュータプログラムであって、前記開閉設備(1)の設備管理システム(2)のデータ処理ユニットにロード可能かつ前記データ処理ユニット上で実行可能なコンピュータプログラムにおいて、

前記コンピュータプログラムは実行の際に請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載された方法のステップを実行する、ことを特徴とする開閉設備内の変流器の妥当性検査のためのコンピュータプログラム。

20

【請求項 1 4】

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載された方法を実行する、開閉設備(1)内の変流器(7)の妥当性検査のための装置(20)において、

a) 前記開閉設備(1)の瞬時トポロジーを1次装置(3~9)の現在の電気接続とスイッチ(3~5)の瞬時位置とに基づいて把握するための手段(2a)と、

b) 少なくとも1つの変流器(7)により、又は、少なくとも1つの変流器(7)と開状態の前記スイッチ(3~5)とにより区切られた導電的に接続された領域(1a, 1b, 1c)である、前記開閉設備(1)の少なくとも1つのゾーン(1a, 1b, 1c)を識別するための手段(2b)と、

c) 前記ゾーン(1a, 1b, 1c)内の前記変流器(7)の測定信号を電流の方向に依存する符号を用いて検出し、前記測定信号を前記ゾーン(1a, 1b, 1c)の合計電流に加算するための手段(2c)と、

30

d) 許容される変流器測定精度内で合計電流がゼロであるか検査し、前記合計電流がゼロに等しくない場合には、前記ゾーン(1a, 1b, 1c)のすべての変流器(7)を問題有りとしてマークするための手段(2d)とを有している、ことを特徴とする開閉設備(1)内の変流器(7)の妥当性検査のための装置(20)。

【請求項 1 5】

a) 請求項 2 又は 3 に記載の方法を実行するための警報カウンタ(2e)が設けられている、又は

b) 請求項 4 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の方法を実行するための手段(2f)が設けられている、請求項 1 4 に記載の装置(20)。

40

【請求項 1 6】

請求項 1 4 又は 1 5 に記載の装置(20)を有することを特徴とする開閉設備(1)。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は設備管理技術の分野、とりわけ高圧、中圧又は低圧開閉設備の設備管理システムの分野に関するものである。本発明は、開閉設備を設備管理システムにより制御し、少なくとも2つの異なる測定位置に配置された変流器からの測定信号を設備管理システムにより処理する形式の、開閉設備内の変流器の妥当性検査のための方法、コンピュータプロ

50

グラム及び装置、ならびにこのような装置を有する開閉設備に基づいている。

【0002】

【従来の技術】

電力供給網は変電所又は開閉設備、とりわけ、分散した設備管理システムにより制御される高圧開閉設備又は中圧開閉設備を有している。変電所は、1次装置又はフィールド装置、例えばスイッチ、モータ、発電機、トランス、変圧及び変流器を有している。設備管理システムは、例えば様々な通信バス及びバスカップラにより相互に接続されたフィールド管理装置及び操作ステーションを有している。フィールド装置は、設備のフィールド装置を制御、フィードバック制御、監視及び保護する。

【0003】

変電所内の変流器は、開閉設備の所定の測定位置においてある一定の測定精度で設備の電流を測定する。測定位置は典型的にはすべての送受電部にあり、場合によっては母線保護のために開閉設備内部にもある。電流値はフィルタリングされ、開閉設備の1次電流値にスケールリングされ、必要とあればデジタル化され、電流信号として設備管理システムにより検出される。通信目的で、付加的な可変レートフィルタリングを行ってもよい。このフィルタリングは、例えば積分又は電流値の更新もしくは保持及び送信もしくは非送信に関する決定を行うアルゴリズムによる時間平均値算出を含んでいる。電流信号は、保護機能のため、変電所の監視のため、経営上の目的でのもしくは消費電力に対する課金のための消費電力データの計算のため、及びディスプレイでの表示のために使用される。変流器により検出された測定値も、フィルタリング及びスケールリングのパラメータも、すなわち、いわゆる測定値のパラメトライゼーションも誤差を有しうる。変流器自体における1次誤差は、例えば欠陥部分又は材料疲労により生じる。パラメトライゼーションにおける誤差又は消費電力に対する課金の際の誤差は、電子機器において、外部的影響、経年劣化、ドリフト、操作員のエラーなどに起因して生じうる。測定値又は測定信号を送送する際の誤差は、変流器からスクリーンディスプレイ又は電源管理部までの装置鎖及び機能鎖において生じうる。

【0004】

保護目的で、開閉設備の絶縁されたポイントにおいて局所的な妥当性検査により変流器を監視することは公知である。位相対称性テスト(いわゆる「相平衡管理」)の際には、3つの相電流すべてとゼロ電流とが線路内のあるポイントで測定され、位相間の所定の最大非対称性からの偏差が検出される。電流値と電圧値の比較テストでは、電圧値と電流値との間のおおまかな不整合が測定位置において明らかにされる。個々の測定位置に関係したこれらの局所的な妥当性検査は非常に粗く、変流器が機能しているか否かに関するイエス/ノー判定しかできない。これに対して、誤ったスケールリング又は精度の損失は検出されない。その理由は、特に、保護装置内でのテストが通常は公称電圧に対する相対値を用いて実行されるからである。

【0005】

トランス差動保護では、高圧及び低圧の電流が測定され、トランス変圧比により決まるスケールリング係数が与えられ、互いに比較される。このようにして、差動保護のためにスケールリング誤差を識別し、補正することができる。

【0006】

このようなテストは、保護変流器用の保護装置において実行される。測定変流器用の制御装置においてこのようなアルゴリズムを適用することは一般には可能ではない。というのも、通常は、電流値をデジタル化するためのトランスデューサが使用され、これが必要とされる瞬時値の代わりに電流、電圧、又は電力、周波数もしくは位相角の時間平均されたRMS値又は実効値を供給するからである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の課題は、開閉設備内の変流器の監視を改善及び単純化するための方法、コンピュータプログラム、装置、及びこのような装置を備えた開閉設備を提供することである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 8 】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題は、本発明により、変流器の妥当性検査のために、

- a) 設備管理システムにより、開閉設備の瞬時トポロジを1次装置の現在の電気接続とスイッチの瞬時位置とに基づいて把握し、
- b) 瞬時トポロジに基づいて、開閉設備の少なくとも1つのゾーンを識別し、ただし、前記ゾーンは、少なくとも1つの変流器と、場合によっては、開放された前記スイッチとにより区切られた導電的に接続された領域であり、
- c) 前記ゾーンにおいて、前記変流器の測定信号を電流の方向に依存する符号を用いて検出し、前記ゾーンの合計電流に加算し、
- d) 許容される変流器測定精度内で合計電流がゼロに等しくない場合には、関連するゾーンのすべての変流器を問題有りとして識別するようにすることにより解決される。

10

## 【 0 0 0 9 】

## 【発明の実施の形態】

第1の側面では、本発明は、開閉設備を設備管理システムにより制御し、少なくとも2つの異なる測定位置に配置された変流器からの測定信号を設備管理システムにより処理する形式の、開閉設備、とりわけ高圧又は中圧開閉設備内の変流の妥当性検査のための方法であり、変流器の妥当性検査のために以下のステップを実行する。すなわち、(i)開閉設備の瞬時トポロジを1次装置の現在の電気接続とスイッチの瞬時位置とに基づいて把握し、(ii)瞬時トポロジに基づいて、少なくとも1つの変流器と、場合によっては、開放された前記スイッチとにより区切られた導電的に接続された領域である、開閉設備の少なくとも1つのゾーンを識別し、(iii)前記ゾーンにおいて、変流器の測定信号を電流の方向に依存する符号を用いて検出し、前記ゾーンの合計電流に加算し、(iv)許容される変流器測定精度内で合計電流がゼロに等しくない場合には、関連するゾーンのすべての変流器(7)を問題有りとして識別する。

20

## 【 0 0 1 0 】

したがって、各ゾーンは電流波節点であり、電流波節点の合計電流は理想的にはゼロである。開放されたスイッチには電流値ゼロを割当てることができる。というのも、開放されたスイッチは目標電流がゼロの変流器に相当するからである。合計電流の理想値ゼロからの偏差の検査は、相対的比較により1つのゾーンの変換器を点検するための簡単かつ効率的な方法である。ただし、前記変流器のスケーリングは許容される信号偏差の範囲内である。本方法によれば、変流器においてほとんど計算コストを必要とせず、付加的な測定コストも必要ない。とりわけ、正確な又は絶対的な電流値は既知でなくてもよく、推定する必要もない。変流器が問題有りとして識別されることは、警報又はアラームの第1段階であり、このゾーンの変流器をさらに監視する必要があることを知らせる。本方法は、開閉設備の1次装置のコンフィギュレーション又はネットワーク構成には依存しておらず、とりわけネットワーク化の複雑さとは無関係であり、それゆえ、実質的な適合なしでも任意の構成に対して実施可能である。本方法は開閉設備のその時々動作状態には依存しておらず、特に電流値が変動するときでも実行可能である。トポロジの追跡は動的に行われる。すなわち、トポロジ又はゾーンへの区分は常に又は必要に応じて更新される。特に、トポロジはスイッチ動作によって変更することができる。すでに設備管理システムで使用可能な変流器の測定信号にアクセスできるようにするとまた有利である。また、本方法は変流器に対する従来の妥当性テストとも両立する。しかし、これを越えて、変流器のスケーリングにおける僅かな偏差又は誤差を検出することが可能である。同様に、1次側で、変流器における粗い誤差又は故障を識別することもできる。

30

40

## 【 0 0 1 1 】

有利な実施例は以下の特徴を有している。各ゾーンでは、ゼロでない合計電流の存在に関するテストが同じ回数実行される。ゼロでない合計電流の存在に関する各テストの際に、このゾーンの問題有りとして識別された変流器に対して警報カウンタが増分される。最後に、他の変流器よりも警報カウンタの示度が高い変流器、とりわけ警報カウンタの示度が最

50

も高い変流器が故障と識別される。つまり故障した変流器が2つ以上のゾーンに属していれば、この変流器の警報カウンタはそのゾーンの合計電流を求める度に増分される。それに対して、他の警報カウンタは1単位しか増分されない。それゆえ、警報カウンタの示度が比較的高い又は最も高いことが、故障した変流器を識別するための信頼性のある尺度である。

【0012】

請求項3による実施例は、開閉設備内に配置された故障していない変流器の警報信号がゾーン内での一連の合計電流算出に依存して頻繁に直接ゼロにリセットされ、変流器が故障していないことが識別されるという利点を有している。

【0013】

請求項4による実施例は、ちょうど1つの変流器を用いてゾーンを非常に容易にかつ信頼性高く監視することができるという利点を有している。

【0014】

請求項5による実施例は、開閉設備全体の変流器を本発明による方法により点検することができるという利点を有している。

【0015】

請求項6による実施例は、特に簡単なゾーン識別、及び変流器が故障した場合の迅速なゾーンの合併という利点を有している。

【0016】

請求項7による実施例は、開閉設備の作動が計算された電流により可能であるという利点を有している。

【0017】

別の側面では、本発明は、請求項1～10による方法ステップをプログラムコードにより実現する、変流器の妥当性検査のためのコンピュータプログラムに関しており、さらには、上記の方法を実行するための装置及びこの装置を含んだ開閉設備に関している。

【0018】

本発明の別の実施形態、利点及び使用は、従属請求項から及び以下の記述と図面とから明らかとなる。

【0019】

図中、同じ部分には同じ参照記号が付されている。

【0020】

【実施例】

図1a及び1bは、高圧開閉設備1の単極配線図を示している。開閉設備1の設備管理システム2は、概略的にかつ1次装置3～9への接続なしに、また空間的配置も考慮せずに図示されている。1a, 1b, 1cは、回路遮断器3, 断路器4及びアース断路器5のその時々から決まるトポロジーの部分領域又は電流領域又はゾーン1a, 1b, 1cを指している。母線は6により、変流器は7により、変圧器は8により、そして分電部は9により示されている。

【0021】

図1aには、第1、第2及び第3のゾーン1a, 1b, 1cによる第1の瞬時トポロジーが示されている。第1のゾーン1aは、左側の分電部9に第1の変流器7を、母線6の間の連結部に第2の変流器7を含んでいる。隣接ゾーン1bは右側の分電部9に第2の変流器7と第3及び第4の変流器7を含んでいる。他の隣接ゾーン1cは第1の変流器7を含んでいる。すべての変流器7は空間的に離れた位置7aに配置されている。本発明によれば、変流器7の測定信号は監視されるべき各ゾーン1a, 1b, 1cにおいて別個に電流の方向に依存する符号により検出され、それぞれのゾーン1a, 1b, 1cの合計電流に加算され、許容される変流器測定精度内で合計電流がゼロに等しくない場合には、関連する各ゾーン1a, 1b, 1cのすべての変流器7が問題有りとして識別される。合計電流がゼロに等しいかどうかの検査は、許容される測定誤差内で又は通常は変流器7の先験的に既知の許容測定精度に基づいて行われる。典型的に合計電流が測定精度より大きくゼロか

10

20

30

40

50

ら偏差した場合、少なくとも1つの変流器7が故障していると推測される。

【0022】

図1 aから図1 bへの移り変わりは、設備管理システムがトポロジーの追跡によってスイッチ3～5が現在どの位置にあるかを検出することにより生じる。図1 bは開閉設備1の動作状態の第2のトポロジーを示しており、この動作状態では、ゾーン1 aには第1及び第4の変流器7があり、ゾーン1 bには第2及び第3の変流器7があり、新たなゾーン1 cには第2の変流器7がある。隣接ゾーン、すなわち共通の変流器7を有するゾーンは、図1 aではゾーン1 a, 1 bと1 a, 1 cであり、1 b, 1 cではない。同様に図1 bではゾーン1 b, 1 cである。連結部には、ゾーンに分けられていない導体領域も存在する。ただし、この導体領域は開いたスイッチ3と断路器4とにより排他的に区切られている。

10

【0023】

したがって、本方法では、異なる測定位置7 aで検出された変流器測定信号は、これら測定信号の合計電流が所定の差分値以上に理想値ゼロから偏差している場合には、関連するゾーン1 a, 1 b, 1 cの変流器が問題有りとしてマークされることにより、各ゾーン1 a, 1 b, 1 c内で相互に整合性が比較される。差分値は典型的には変流器7の測定精度と同じか又はそれよりも大きい。

【0024】

有利な実施形態では、ゼロでない合計電流の存在に関してゾーン1 a, 1 b, 1 cをそれぞれテストする際、問題有りとして評価された変流器7の警報カウンタ2 eが増分される。監視すべきゾーン1 a, 1 b, 1 cが同じ頻度でテストされているならば、警報カウンタの示度が比較的高い又は最も高い変流器7を故障としてマークすることができる。

20

【0025】

警報カウンタの示度が比較的高い又は最も高いことが、故障した変流器に関する信頼性のある尺度である。ちょうど1つの変流器7を有するゾーン1 cにおいてこの変流器7が故障している場合には、この変流器7の警報カウンタ2 eは増分され、他のすべての警報カウンタ2 eはゼロのままである。故障した変流器7が隣り合う2つのゾーン1 a, 1 b; 1 a, 1 c(図1 a)又は1 b, 1 c(図1 b)のメンバーである場合は、この変流器の警報カウンタ2 eはこのゾーンの故障していない変流器7の2倍の値で増分される。故障した変流器7が、他のゾーン1 b, 1 c(図1 b)と重ならず、したがって共通の変流器7を持たない分離したゾーン1 aのメンバーである場合は、このゾーン1 aのすべての変流器7の警報カウンタ2 eが増分される。故障した変流器7は、開閉設備に基づいて他のトポロジー又はゾーン分けが生じてはじめて識別される。識別のために、必要とあれば計画的に相応のスイッチ動作を実行してもよい。ただし、それは、この開閉設備が変電所の稼働に関するその他の要求と両立する限りにおいてである。以下では、別の実施例を示す。

30

【0026】

少なくとも1つのゾーン1 a, 1 bに複数の変流器7が存在する場合、ゾーン1 a, 1 bにおいて合計電流がゼロであり、ゾーン1 a, 1 bの少なくとも2つの変流器7によってゼロでない測定信号が測定されると、このゾーン1 a, 1 bの変流器7の警報カウンタ2 eはゼロにリセットされる。ちょうど1つの変流器7を有するゾーン1 a, 1 b, 1 cでは、この変流器7の測定信号が繰り返しゼロでないとき、この変流器は故障と識別される。

40

【0027】

有利には、開閉設備1の各変流器7は少なくとも1つのゾーン1 a, 1 b, 1 cに分けられ、開閉設備1全体では各ゾーン1 a, 1 b, 1 cにおいて、ゼロでない合計電流の存在に関して正確に1回のテストが実行される。ゾーンを簡単に識別するために、開閉設備1の母線6を始めとして、母線に導電的に接続されたすべての変流器7が探査される。

【0028】

開閉設備1の2つのゾーン1 a, 1 b; 1 b, 1 cが互いに隣接し、それゆえ共通の変

50

流器 7 を介して互いに境を接している場合、これら 2 つのゾーン 1 a , 1 b ; 1 b , 1 c は、共通の変流器 7 が作動しなくなると又は共通の変流器 7 が故障と識別されると、自動的に 1 つのゾーンに統合されることが可能である。

【 0 0 2 9 】

ゾーン 1 a , 1 b , 1 c のちょうど 1 つの変流器 7 が故障のときには、この変流器 7 により、合計電流がゼロであるという仮定の下、ゾーン 1 a , 1 b , 1 c の残りの電流信号から検出すべき電流信号を計算することができる。計算された電流値は、測定された電流値と同様に、監視又は課金のために使用することができる。

【 0 0 3 0 】

変流器 7 の妥当性検査は、各位相に対して個別に又は異なる位相に対して交互に、とりわけ周期的に交互に、又は少なくとも 2 つの位相、とりわけすべての位相の平均値に対して実行してもよい。ゼロでない合計電流の存在に関するテストと特に開閉設備 1 の全体的テストは、開閉設備 1 の作動中に、周期的に及び / 又はスイッチ動作後に、すなわち瞬時トポロジーのそのつどの変化の後に、繰り返してもよい。変流器 7 の妥当性検査は場合により行われるスイッチ動作とは無関係に実行することができ、スイッチ動作に起因する測定信号の不整合の際には繰り返してもよい。択一的には、変流器 7 の妥当性検査は、その時々々のスイッチ動作に関する先行する検査が否定的な結果となったときにのみ実行又は評価される。妥当性検査は、測定値パラメライゼーションの不整合を早期に識別するために、すでに変流器 7 の作動開始時に実行してもよい。

【 0 0 3 1 】

ゾーン 1 a , 1 b , 1 c の測定信号の非同期性は測定又は推定することができ、許容変流器精度は非同期性が大きければ大きいほど大きく選択される。

【 0 0 3 2 】

妥当性検査の結果は、変流器とそのゾーン割当てとのリストの形で、各変流器 7 の問題有りと識別された頻度の統計の形で、及び / 又は開閉設備 1 の単極配線図における特にカラーのグラフデータとして表示してもよい。有利には、変流器 7 は測定・変流器 7 であり、測定信号は変流器 7 の有効電流値、とりわけ R M S 値であり、且つ / 又は、電流の方向に依存した符号は、1 つの位相の電圧と電流との間の又は異なる位相の電流間の位相位置から求められるものである。

【 0 0 3 3 】

他の側面では、本発明は開閉設備 1 内の変圧器 8 の妥当性検査のためのコンピュータプログラム製品に関する。このコンピュータプログラム製品は、コンピュータ可読記憶媒体とコンピュータ可読プログラムコード手段とを含んでおり、これらは、開閉設備 1 の設備管理システム 2 のデータ処理手段において実行されると、上記方法を実行するデータ処理手段を提供する。さらに、開閉設備 1 内の変流器 7 の妥当性検査のためのコンピュータプログラムも特許請求される。このコンピュータプログラムは、開閉設備 1 の設備管理システム 2 のデータ処理ユニットにロードすることができ、このデータ処理ユニット上で実行可能である。ただし、このコンピュータプログラムは実行されると上記方法のステップを実行する。

【 0 0 3 4 】

さらに別の側面では、本発明は、変流器 7 の妥当性検査のための方法を実行するための装置 2 0 に関する。この装置は、その時々々の開閉設備トポロジーを把握するための手段 2 a、少なくとも 1 つの変流器 7 と、場合によっては、開放されたスイッチ 3 ~ 5 とにより区切られた導電性の領域 1 a , 1 b , 1 c である少なくとも 1 つの開閉設備ゾーン 1 a , 1 b , 1 c を識別するための手段 2 b、ゾーン 1 a , 1 b , 1 c 内の変流器 7 の測定信号を電流の方向に依存する符号を用いて検出し、測定信号をゾーン 1 a , 1 b , 1 c の合計電流に加算するための手段 2 c、及び、許容される変流器測定精度内で合計電流がゼロであるか検査し、合計電流がゼロに等しくない場合には、ゾーン 1 a , 1 b , 1 c のすべての変流器 7 を問題有りとしてマークするための手段 2 d を有している。有利には、装置 2 0 は、変流器 7 が問題有りと識別される頻度を監視するための警報カウンタ 2 e 及び / 又

10

20

30

40

50

は上記方法を実行するための手段 2 f を有している。

【0035】

装置 20 は、設備管理システム 2 に接続可能な変電所監視装置 20 であってもよく、又は、設備管理システム 2 の操作インタフェース内に組み込んでよい。さらに。上記装置手段 2 a ~ 2 f のすべてをハードウェア及び / 又はソフトウェアで実施してもよい。

【0036】

本発明は、このような装置 20 を有する開閉設備 1 をも対象としている。

【図面の簡単な説明】

【図 1 a】 スイッチ位置により決定される第 1 のトポロジー状態の単極配線図を示す。

【図 1 b】 第 2 のトポロジー状態の単極配線図を示す。

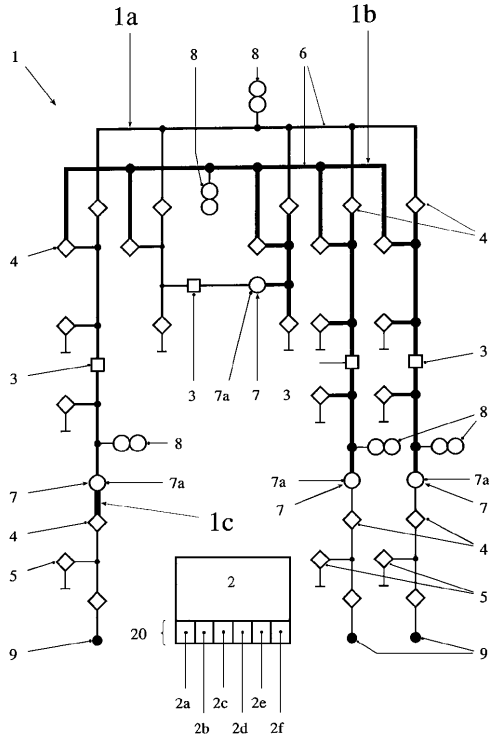
10

【符号の説明】

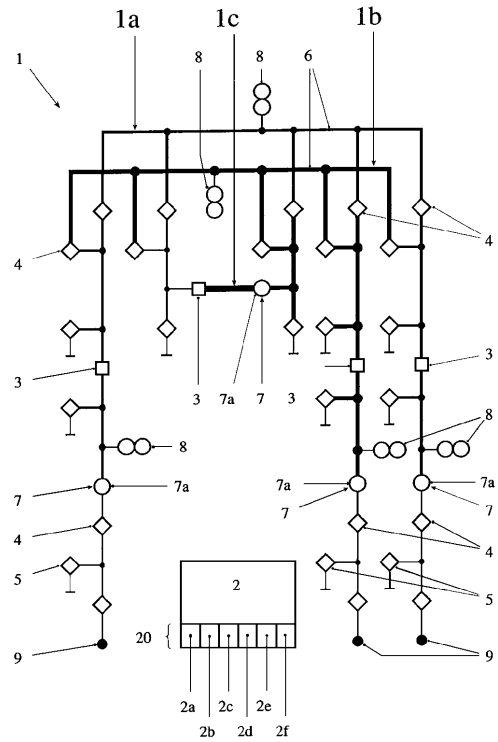
- 1 開閉設備
- 1 a , 1 b , 1 c トポロジーの部分領域、ゾーン
- 2 設備管理システム
- 20 妥当性検査のための装置
- 2 a トポロジー把握のための手段
- 2 b ゾーンを識別するための手段
- 2 c 測定信号検出のための手段
- 2 d 合計電流検査のための手段
- 2 e 警報カウンタ
- 3 回路遮断器
- 4 断路器
- 5 アース断路器
- 6 母線
- 7 変流器
- 7 a 変流器の測定位置
- 8 変圧器
- 9 分電部

20

【図 1 a】



【図 1 b】



---

フロントページの続き

- (74)代理人 100114890  
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 ヴォルフガング ヴィマー  
スイス国 リートハイム ヒンタードルフ 220
- (72)発明者 ヤン シュッター  
スイス国 ヌスバウメン ヴァルデックヴェーク 6 ベー

審査官 関 信之

- (56)参考文献 特開平9 - 322335 (JP, A)  
特開2000 - 324627 (JP, A)  
特開2000 - 245019 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H02B 3/00  
H02B 13/065