

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5166204号
(P5166204)

(45) 発行日 平成25年3月21日(2013.3.21)

(24) 登録日 平成24年12月28日(2012.12.28)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 H 33/70 (2006.01)	HO 1 H 33/70 A
HO 1 H 33/00 (2006.01)	HO 1 H 33/00 A
HO 1 H 33/16 (2006.01)	HO 1 H 33/16
HO 1 H 9/54 (2006.01)	HO 1 H 9/54 Z

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-274363 (P2008-274363)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成20年10月24日(2008.10.24)	(73) 特許権者	395002434 東芝変電機器テクノロジー株式会社 神奈川県川崎市川崎区浮島町2番1号
(65) 公開番号	特開2010-102995 (P2010-102995A)	(74) 代理人	100103333 弁理士 菊池 治
(43) 公開日	平成22年5月6日(2010.5.6)	(72) 発明者	丸山 志郎 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
審査請求日	平成23年7月5日(2011.7.5)	(72) 発明者	中嶋 高 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス絶縁遮断器システムおよびガス絶縁遮断器監視方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁ガスを封入した容器と、
前記容器内に收容されて主回路を開閉する主接点と、
前記容器内に收容され、前記主接点に対して並列に接続されて、前記主接点が開いてから所定時間後に開き、前記主接点が開閉する所定時間前に閉じるように構成された抵抗接点と、
前記容器内に收容され、前記抵抗接点に直列に接続されてその抵抗接点と合わせて前記主接点に対して並列に接続された抵抗体と、
前記抵抗体周辺の温度を計測する温度センサと、
前記主接点の開閉動作のタイミングを表す接点信号と、前記主回路の電流を表す電流信号と、前記温度センサから出力される温度信号とに基づいて抵抗体温度を推定する温度推定部と、
を有することを特徴とするガス絶縁遮断器システム。

【請求項2】

前記温度推定部の出力および温度信号に基づいて、前記主接点の次の開閉動作が可能になるまでの待機時間を算出する待機時間算出部をさらに有することを特徴とする請求項1に記載のガス絶縁遮断器システム。

【請求項3】

前記主接点の開閉動作を制御する上位システムに対して、前記待機時間内に前記主接点

の開閉動作が行われないように操作禁止信号を出力する、禁止信号出力部をさらに有することを特徴とする請求項 2 に記載のガス絶縁遮断器システム。

【請求項 4】

前記容器外に配置されて前記主接点の開閉動作と連動して開閉する補助開閉器をさらに有し、

前記接点信号は、前記補助開閉器の開閉動作のタイミングを表す信号であること、を特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載のガス絶縁遮断器システム。

【請求項 5】

前記温度センサは前記容器または、前記容器に接続された構造物に取り付けられていること、を特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載のガス絶縁遮断器システム。 10

【請求項 6】

前記接点信号は、前記主接点の開極動作を必要とする事故発生時に、前記主接点の開極指令を出力する保護リレーから受け取った信号であること、を特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載のガス絶縁遮断器システム。

【請求項 7】

前記主回路に取り付けられ、前記主接点の開極指令を出力する保護リレーに接続されて、前記主回路の電流を計測する、主回路電流計測回路と、

前記主回路電流計測回路に取り付けられた補助変流器と、
をさらに有し、 20

前記電流信号は前記補助変流器の出力であること、を特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載のガス絶縁遮断器システム。

【請求項 8】

前記主回路に取り付けられ、前記主接点の開極指令を出力する保護リレーに接続されて、前記主回路の電流を計測する、主回路電流計測回路をさらに有し、

前記電流信号は前記保護リレーから入力されること、を特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載のガス絶縁遮断器システム。

【請求項 9】

絶縁ガスを封入した容器と、

前記容器内に収容されて主回路を開閉する主接点と、 30

前記容器内に収容され、前記主接点に対して並列に接続されて、前記主接点が開いてから所定時間後に開き、前記主接点が開く前に閉じるように構成された抵抗接点と、

前記容器内に収容され、前記抵抗接点に直列に接続されてその抵抗接点と合わせて前記主接点に対して並列に接続された抵抗体と、

を備えたガス絶縁遮断器を監視する方法であって、

前記主接点の開閉動作のタイミングを表す接点信号を入力する接点信号入力ステップと、

前記主回路の電流を表す電流信号を入力する主回路電流入力部ステップと、

前記抵抗体周辺の温度を計測する温度計測ステップと、 40

前記温度計測ステップで得られた温度信号を入力する温度信号入力ステップと、

前記接点信号と電流信号と温度信号とに基づいて抵抗体温度を推定する温度推定ステップと、

を有することを特徴とするガス絶縁遮断器監視方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、抵抗付ガス絶縁遮断器システムおよびガス絶縁遮断器監視方法に関するものであって、特に、抵抗体の温度上昇を考慮して抵抗付ガス絶縁遮断器の運用性の向上を可能としたものである。 50

【背景技術】

【0002】

変電所で用いられているガス絶縁遮断器においては、接点の投入/遮断時のサージ電圧を抑制するため、抵抗接点と抵抗体とが直列に接続された抵抗接点連接体が主接点と並列に接続されており、投入時には、主接点より先に抵抗接点が投入され、遮断時には、抵抗接点が主接点の後に開極する構造となっている。この抵抗体には、動作時、大きなエネルギーが注入され、200～300まで加熱される。したがって、前記200～300の高温範囲において、抵抗体の抵抗値が大きい場合、過大電流が流れ、抵抗体が破壊に至ると、熱暴走を起こす可能性があった(たとえば、特許文献1参照)。

【特許文献1】特開平5-41302号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

この従来の抵抗付ガス絶縁遮断器は、事故電流を遮断した後は、前記抵抗体の温度が次の操作による温度上昇で抵抗体が破壊に至らない温度に下がるまで待機する必要があるが、前記抵抗体の温度を把握する手段がないため、一定時間待機する必要がある。

【0004】

本発明は、以上の課題を解決するためのものであって、抵抗体の温度を直接測定するための新たなセンサを必要とせず、遮断器抵抗体の温度、あるいは次の操作が可能となるまでの必要待機時間などを推測または予測して、抵抗付ガス絶縁遮断器の運用性の向上を図

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明に係るガス絶縁遮断器システムは、絶縁ガスを封入した容器と、前記容器内に收容されて主回路を開閉する主接点と、前記容器内に收容され、前記主接点に対して並列に接続されて、前記主接点が開いてから所定時間後に開き、前記主接点が閉じる所定時間前に閉じるように構成された抵抗接点と、前記容器内に收容され、前記抵抗接点に直列に接続されてその抵抗接点と合わせて前記主接点に対して並列に接続された抵抗体と、前記抵抗体周辺の温度を計測する温度センサと、前記主接点の開閉動作のタイミングを表す接点信号と、前記主回路の電流を表す電流信号と、前記温度センサから出力される温度信号とに基づいて抵抗体温度を推定する温度推定部と、を有することを特徴とする。

30

【0006】

また、本発明に係るガス絶縁遮断器監視方法は、絶縁ガスを封入した容器と、前記容器内に收容されて主回路を開閉する主接点と、前記容器内に收容され、前記主接点に対して並列に接続されて、前記主接点が開いてから所定時間後に開き、前記主接点が閉じる所定時間前に閉じるように構成された抵抗接点と、前記容器内に收容され、前記抵抗接点に直列に接続されてその抵抗接点と合わせて前記主接点に対して並列に接続された抵抗体と、を備えたガス絶縁遮断器を監視する方法であって、前記主接点の開閉動作のタイミングを表す接点信号を入力する接点信号入力ステップと、前記主回路の電流を表す電流信号を入力する主回路電流入力ステップと、前記抵抗体周辺の温度を計測する温度計測ステップと、前記温度計測ステップで得られた温度信号を入力する温度信号入力ステップと、前記接点信号と電流信号と温度信号とに基づいて抵抗体温度を推定する温度推定ステップと、を有することを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、抵抗体の温度を直接測定するための新たなセンサを必要とせず、遮断器抵抗体の温度、あるいは次の操作が可能となるまでの必要待機時間などを推測または予測して、抵抗付ガス絶縁遮断器の運用性の向上を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【 0 0 0 8 】

以下、図面を参照して本発明にガス絶縁遮断器システムの実施形態について説明する。ただし、同一または類似の部分には共通の符号を付して、重複説明は省略する。

【 0 0 0 9 】

なお、これらの実施形態は単なる例示であって、本発明はこれらに限定されるものではない。

【 0 0 1 0 】

[第 1 の実施形態]

図 1 は、本発明に係るガス絶縁遮断器システムの第 1 の実施形態を示す模式的ブロック構成図である。また、図 2 は、図 1 の実施形態における主回路遮断時の主回路電流、補助開閉器および主接点の動作の一例を示すタイムチャートである。

10

【 0 0 1 1 】

この抵抗付ガス絶縁遮断器 1 は、内部に絶縁ガスを封入した金属容器 15 内に配置されて主回路 6 の途中に接続された主接点 2 を含む。図示の例では、2 個の主接点 2 が互いに直列に接続されている。各主接点 2 には、抵抗接点連接体 30 が各主接点 2 に並列に接続され、各抵抗接点連接体 30 は、抵抗体 4 と抵抗接点 3 とが互いに直列に接続されて構成されている。2 組の主接点 2 および抵抗接点連接体 30 は一つの共通の金属容器 15 内に収納され、金属容器 15 には温度センサ 16 が取り付けられている。

【 0 0 1 2 】

主接点 2 および抵抗接点 3 がすべて閉じているときに、上位システム（図示せず）から遮断指令が出されると、初めに二つの主接点 2 が開き、所定の時間遅れの後に二つの抵抗接点 3 が開くように構成されている。また、主接点 2 および抵抗接点 3 がすべて開いているときに、上位システムから投入指令が出されると、初めに二つの抵抗接点 3 が閉じ、所定の時間遅れの後に二つの主接点 2 が閉じるように構成されている。

20

【 0 0 1 3 】

主回路の金属容器 15 外には変流器 31 を含む主回路電流計測回路 7 が配置され、この主回路電流計測回路 7 は図示しない保護リレーなどに接続されている。また、主回路電流計測回路 7 に補助変流器 8 が配置され、補助電流計測回路 32 が構成されている。

【 0 0 1 4 】

この抵抗付ガス絶縁遮断器 1 の近傍に信号処理装置 9 が配置されている。信号処理装置 9 は、接点信号入力部 10 と、電流信号入力部 11 と、温度信号入力部 12 と、演算 / 記憶部 13 を含んでいる。また、演算 / 記憶部 13 は、温度推定部 20 と、待機時間算出部 21 と記録部 22 とを含んでいる。

30

【 0 0 1 5 】

補助開閉器 5 は主接点 2 と連動して開閉し、補助開閉器 5 の接点信号は接点信号入力部 10 に入力されるようになっている。ここで入力された信号は接点信号入力部 10 によりデジタル信号に変換され、演算 / 記憶部 13 に入力されるようになっている。

【 0 0 1 6 】

補助変流器 8 から出力された主回路電流信号は、補助電流計測回路 32 を介して電流信号入力部 11 に入力され、内部でアナログ - デジタル (A / D) 変換され、演算 / 記憶部 13 に入力されるようになっている。

40

【 0 0 1 7 】

温度センサ 16 からの信号は温度信号入力部 12 に入力され、温度信号入力部 12 の内部で A / D 変換され、演算 / 記憶部 13 に入力されるようになっている。さらに、演算 / 記憶部 13 と図示しない上位システムとは伝送路 14 により接続されている。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、この実施形態において、演算 / 記憶部 13 にて記録された電流情報と、補助開閉器 5 の動作情報、主接点 2 の動作情報をグラフ化して示したものである。以下では、図 2 を用いて、抵抗付ガス絶縁遮断器監視システムの抵抗体 4 の温度上昇算出処理の動作・作用について詳細に説明する。

50

【0019】

抵抗体4の温度上昇 T は次の(1)式により求めることができる。

【0020】

$$T = \int \{ I_r(t) \}^2 dt \cdot R / \dots (1)$$

なお、上記(1)式において、 I_r は抵抗体の通電電流、 R は抵抗体の抵抗値、 ρ は抵抗体の比熱比である。

【0021】

ここで、図2に示すように、遮断器が事故電流を遮断する場合の通電電流と、遮断器の主接点2等の変化の様子を示す。演算/記憶部13において、通電電流を所定の周波数でサンプリングし、遮断器主接点2が開離し、抵抗接点3に転流した以降(図2の斜線部分)の通電電流について、(1)式の積分を行なうことにより、抵抗体の温度上昇 T を計算する。転流のタイミングについては、主接点の補助開閉器5の信号変化から主接点2の開離タイミングを算出し、主接点2の開離タイミング以降で電流レベルが小さくなる前の零点を検出している。

10

【0022】

次に、抵抗体温度 T_{r0} は以下の(2)式により求めることができる。

【0023】

$$T_{r0} = T_{amb} + T + \dots (2)$$

なお、上記(2)式において、 T_{amb} は温度センサにより求めた金属容器温度、 T は通電、直射日光により想定される温度上昇である。

20

【0024】

また、遮断器操作後の抵抗体温度 T_r の変化は、以下の(3)式により求めることができる。

【0025】

$$T_r = T \cdot \exp(-t/\tau) + T_{amb} + \dots (3)$$

なお、上記(3)式において、 t は遮断器操作後の時間、 τ は抵抗体の冷却時定数である。

【0026】

これらの演算を行なうことにより、信号処理装置9の温度推定部20では、事故電流遮断後の抵抗体4の温度を推算することができる。さらに、待機時間算出部21で、次の操作が可能となるまでの待機時間を算出することができる。そして、これらの計算結果は記録部22に記録されるとともに、抵抗付ガス絶縁遮断器1の操作指令を出力する上位システムに対し、次の操作が可能となるまでの待機時間を、伝送路14を介して伝送データとして通知することが可能となる。

30

【0027】

さらに、上位システムに対し、待機時間内の抵抗付ガス絶縁遮断器1の操作を禁止するための信号を出力する禁止信号出力部23を演算/記録部13に設けてもよい。

【0028】

以上のように、本実施の形態では、高電圧が印加されている抵抗体の温度を直接計測する必要がなく、すなわち、遮断器本体の構造を変更することなく、抵抗体の温度を推定することができる。したがって、遮断器操作判断の合理化を図り、遮断器の信頼性向上を図ることができる。

40

【0029】

また、この実施形態では、主回路電流計測回路7に補助変流器8が配置され、補助変流器8から出力された主回路電流信号が、補助電流計測回路32を介して電流信号入力部11に入力される。そのため、電流信号入力部11側から主回路電流計測回路7への干渉が排除される。一般に主回路電流計測回路7は上位システムに主回路電流情報を伝えるための重要な回路であるから、この実施形態で、上位システムに伝えられる主回路電流情報が信号処理装置9によって干渉されないことは重要である。

【0030】

50

[第 2 の実施形態]

図 3 は、本発明に係るガス絶縁遮断器システムの第 2 の実施形態を示す模式的ブロック構成図である。この実施形態では、補助開閉器 5 の信号および主回路電流計測回路 7 の信号が保護リレー装置 17 に送られる。そして、それらの信号に基づいて、主接点 2 の動作タイミング信号および主回路 6 の電流情報が保護リレー装置 17 から伝送路 18 を介して信号処理装置 9 の演算 / 記憶部 13 に入力されるように構成されている。

【 0 0 3 1 】

この実施形態では、補助変流器 8 や補助電流計測回路 32 が不要である。またこの実施形態では、主接点 2 の開閉動作のタイミングを表す接点信号（補助開閉器 5 の接点信号）および主回路 6 の電流を表す信号が保護リレー装置 17 でデジタル信号に変換され、デジタル信号として伝送路 18 を介して信号処理装置 9 の演算 / 記憶部 13 に入力される。そのため、この実施形態の信号処理装置 9 には、第 1 の実施形態における接点信号入力部 10 や電流信号入力部 11 のようなアナログ - デジタル変換機能が不要である。よってこの実施形態によれば、構成の簡素なシステムを提供することができる。

【 0 0 3 2 】

[他の実施形態]

以上説明した実施形態は単なる例示であって、本発明はこれらに限定されるものではない。たとえば、上記実施形態では、主接点 2 および抵抗接点接続体 30 を収容する金属容器 15 に温度センサ 16 を取り付けるものとしたが、温度センサ 16 は、この金属容器 15 に接続された他の容器または、この金属容器 15 近傍の他の構造物に取り付けてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】本発明に係るガス絶縁遮断器システムの第 1 の実施形態を示す模式的ブロック構成図である。

【 図 2 】図 1 の実施形態における主回路遮断時の動作の一例を示すタイムチャートであって、(a) は主回路電流、(b) は補助開閉器の動作、(c) は主接点の動作を示す。

【 図 3 】本発明に係るガス絶縁遮断器システムの第 2 の実施形態を示す模式的ブロック構成図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

- 1 ... 抵抗付ガス絶縁遮断器
- 2 ... 主接点
- 3 ... 抵抗接点
- 4 ... 抵抗体
- 5 ... 補助開閉器
- 6 ... 主回路
- 7 ... 主回路電流計測回路
- 8 ... 補助変流器
- 9 ... 信号処理装置
- 10 ... 接点信号入力部
- 11 ... 電流信号入力部
- 12 ... 温度信号入力部
- 13 ... 演算 / 記憶部
- 14 ... 伝送路
- 15 ... 金属容器
- 16 ... 温度センサ
- 17 ... 保護リレー装置
- 20 ... 温度推定部
- 21 ... 待機時間算出部

10

20

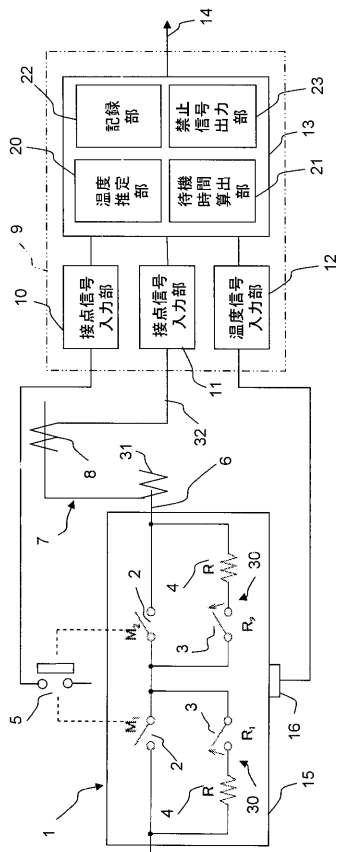
30

40

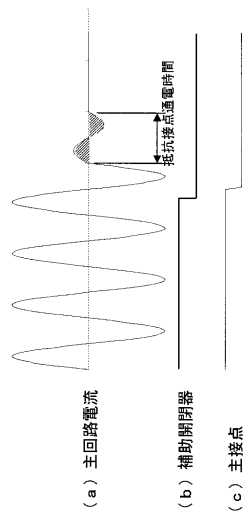
50

- 2 2 ... 記録部
- 2 3 ... 禁止信号出力部
- 3 0 ... 抵抗接点連接体
- 3 1 ... 変流器
- 3 2 ... 補助電流計測回路

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 早田 博之
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 坂内 一英
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 松下 耕三
神奈川県川崎市川崎区浮島町2番1号 東芝変電機器テクノロジー株式会社内
- (72)発明者 石塚 英雄
神奈川県川崎市川崎区浮島町2番1号 東芝変電機器テクノロジー株式会社内

審査官 片岡 功行

- (56)参考文献 特開2010-044986(JP,A)
特開平05-101907(JP,A)
特開平06-141460(JP,A)
実開平02-044816(JP,U)
特開2005-204368(JP,A)
特開平10-136519(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01H 33/70
H01H 9/54
H01H 33/00
H01H 33/16