

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4980116号  
(P4980116)

(45) 発行日 平成24年7月18日(2012.7.18)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int.Cl. F I  
H02H 3/08 (2006.01) H02H 3/08 L

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2007-98787 (P2007-98787)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成19年4月4日(2007.4.4)	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
(65) 公開番号	特開2008-259311 (P2008-259311A)	(72) 発明者	神山 知之 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三 菱電機株式会社内
(43) 公開日	平成20年10月23日(2008.10.23)	(72) 発明者	馬場 貞彰 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内
審査請求日	平成22年1月26日(2010.1.26)	(72) 発明者	鈴木 健一郎 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 過負荷継電器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

トリップ電源として作用する第1のコンデンサと、  
前記第1のコンデンサの蓄積電荷によって励磁されるトリップコイルと、  
前記トリップコイルを通電させる第1の通電手段と、  
トリップ補助電源として作用する第2のコンデンサと、  
前記第2のコンデンサが前記トリップコイルを励磁するときの電流通電方向と前記第1のコンデンサが該トリップコイルを励磁するときの電流通電方向とが同方向となるように該第2のコンデンサと該トリップコイルとの間に介在する第2の通電手段と、  
電力供給源と負荷とを結ぶ電路に流れる電流の大小を監視する過負荷検出部および前記第1のコンデンサの劣化状態を診断するトリップ電源劣化診断部を具備するコントローラと、

を備え、

前記トリップ電源劣化診断部は、前記第1のコンデンサの放電時に前記第1のコンデンサの劣化状態を判定し、

前記コントローラは、前記第1のコンデンサが劣化していると判定されたときに、前記第2の通電手段を導通させて前記第2のコンデンサを追加放電することを特徴とする過負荷継電器。

【請求項2】

前記第1のコンデンサの劣化状態は、該第1のコンデンサの電圧値に基づいて判定され

10

20

ることを特徴とする請求項 1 に記載の過負荷継電器。

【請求項 3】

前記トリップコイルに流れる電流を検出する電流検出手段が具備され、

前記第 1 のコンデンサの劣化状態は、前記電流検出手段の検出値に基づいて判定されることを特徴とする請求項 1 に記載の過負荷継電器。

【請求項 4】

トリップ電源として作用する第 1 のコンデンサと、

前記第 1 のコンデンサの蓄積電荷によって励磁されるトリップコイルと、

前記トリップコイルを通電させる第 1 の通電手段と、

トリップ補助電源として作用する第 2 のコンデンサと、

前記第 2 のコンデンサが前記トリップコイルを励磁するときの電流通電方向と前記第 1 のコンデンサが該トリップコイルを励磁するときの電流通電方向とが同方向となるように該第 2 のコンデンサと該トリップコイルとの間に介在する第 2 の通電手段と、

電力供給源と負荷とを結ぶ電路に流れる電流の大小を監視する過負荷検出部および前記第 1 のコンデンサの劣化状態を該第 1 のコンデンサの端子電圧に基づいて診断するトリップ電源劣化診断部を具備するコントローラと、

を備え、

前記コントローラは、

前記第 1 のコンデンサの端子電圧が所定値以上の場合には前記第 1 のコンデンサのみを放電し、前記第 1 のコンデンサの端子電圧が所定値以下の場合には、前記第 1 のコンデンサおよび前記第 2 のコンデンサの双方を放電することを特徴とする過負荷継電器。

【請求項 5】

トリップ電源として作用する第 1 のコンデンサと、

前記第 1 のコンデンサの蓄積電荷によって励磁されるトリップコイルと、

前記トリップコイルを通電させる第 1 の通電手段と、

トリップ補助電源として作用する第 2 のコンデンサと、

前記第 2 のコンデンサが前記トリップコイルを励磁するときの電流通電方向と前記第 1 のコンデンサが該トリップコイルを励磁するときの電流通電方向とが同方向となるように該第 2 のコンデンサと該トリップコイルとの間に介在する第 2 の通電手段と、

電力供給源と負荷とを結ぶ電路に流れる電流の大小を監視する過負荷検出部および前記第 1 のコンデンサの劣化状態を該第 1 のコンデンサの端子電圧に基づいて診断するトリップ電源劣化診断部を具備するコントローラと、

を備え、

前記コントローラは、

前記第 1 のコンデンサの端子電圧が所定値以上の場合には前記第 1 のコンデンサのみを放電し、前記第 1 のコンデンサの端子電圧が所定値以下の場合には、前記第 1 のコンデンサおよび前記第 2 のコンデンサの放電を保留することを特徴とする過負荷継電器。

【請求項 6】

前記トリップ電源劣化診断部は、前記第 1 のコンデンサの放電を保留した後の所定時間経過後に該第 1 のコンデンサの劣化診断を再度行い、

前記コントローラは、

前記第 1 のコンデンサの端子電圧が所定値以上の場合には、前記第 1 のコンデンサおよび前記第 2 のコンデンサの双方を放電することを特徴とする請求項 5 に記載の過負荷継電器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、過負荷継電器に関するものであり、特に、例えば CT (Current Transformer) やホール素子などの電流検出手段によって負荷電流を検出し、また、負荷電流から検出回路の動作電源を供給する自己給電型の過負荷継電器に関するもの

10

20

30

40

50

である。

【背景技術】

【0002】

過負荷継電器は、過熱あるいは過度の電流によって生ずる損傷から電気機器（例えば電動機など、以下「負荷」という）を保護するための手段として、産業機械や産業設備の分野において、一般的に利用されている電氣的スイッチである。この過負荷継電器は、電流検出機能を有さない電磁接触器と呼ばれる別の継電器と組み合わせた電磁開閉器として使用されるのが一般的であり、この電磁開閉器を電力供給源と負荷とを結ぶ電路に挿入するようにして保護対象である負荷を保護している。すなわち、過負荷状態が過負荷継電器によって検出されると、過負荷継電器に具備されるコイル（トリップコイル）が通電され、通電されたトリップコイルの励磁作用によって過負荷継電器内の接点部が開成状態となり、その接点部と直列接続される電磁接触器のコイルへの励磁が解かれることにより電磁接触器の接点が作動して開成状態となり、その結果、負荷への電源供給が遮断されて負荷に対する損傷が防止される。

10

【0003】

過負荷継電器には、バイメタル素子や抵抗性ヒータを有する熱動形の過負荷継電器や、CTやホール素子などの電流検出手段が検出した負荷電流に基づいてマイコンなどの制御機器がスイッチ制御を行う電子式の過負荷継電器などがある。特に、後者の電子式の過負荷継電器は、低電力性を有し、制御の容易性に優れた過負荷継電器として注目され、また、その製品も数多く存在する。

20

【0004】

ところで、従来の典型的な熱動形の過負荷継電器や電子式の過負荷継電器では、電磁開閉器がオープンになると自身への電力供給も絶たれるので、その復旧動作は手動に頼らざるを得なかった。なお、別電源によって過負荷継電器を駆動するタイプの製品も存在するが、このような製品を使用する場合には、負荷を駆動する電源系統に加えて別系統の電源を準備しなければならず、設備コストの増加につながるので、特殊な用途以外には使用されることはなかった。

【0005】

一方、近時の産業設備では、多数の産業機械が稼動するとともに、その運転は自動化されており、トリップ動作した過負荷継電器の復旧のため、トリップ動作の都度、作業者が現場に赴いて復旧作業を行うことは、作業効率を著しく低下させることに繋がっていた。したがって、ユーザサイドからは、トリップ動作の所定時間経過後には自動的に復旧動作を行うような自己給電型のタイプのものが望まれていた。

30

【0006】

なお、遮断器引外し電源装置で、制御電源を供給する必要のない自己給電型の保護継電器に適用する技術を開示した文献として、例えば下記特許文献1などが存在する。この特許文献1では、バッテリーのない電気室においても電子式の保護継電器の使用を実現しようとしている。

【0007】

【特許文献1】実開平7-16334号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、自己給電型の過負荷継電器では、回路の動作電源として得られるエネルギーが小さいので、トリップ動作を行わせるにはコンデンサに十分なエネルギーを蓄える必要がある。一方、コンデンサも寿命品であるため、トリップ動作はコンデンサの劣化の影響を必然的に受けることになる。特に、コンデンサの劣化が進行して、コンデンサに蓄えたエネルギーが減少し、トリップ動作を行うことができない状態に陥った場合には、保護対象の負荷が損傷し、最悪の場合には負荷や他の機器の火災にも繋がるといった懸念も生じていた。自己給電型の電子式過負荷継電器が本格的に普及していない理由もここにあ

50

るといっても過言ではなかった。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、自己給電型の電子式過負荷継電器に接続される保護対象の負荷を確実に保護することができる過負荷継電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】

【 0 0 1 0 】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、本発明にかかる過負荷継電器は、トリップ電源として作用する第1のコンデンサと、前記第1のコンデンサの蓄積電荷によって励磁されるトリップコイルと、前記トリップコイルを通電させる第1の通電手段と、トリップ補助電源として作用する第2のコンデンサと、前記第2のコンデンサが前記トリップコイルを励磁するときの電流通電方向と前記第1のコンデンサが該トリップコイルを励磁するときの電流通電方向とが同方向となるように該第2のコンデンサと該トリップコイルとの間に介在する第2の通電手段と、電力供給源と負荷とを結ぶ電路に流れる電流の大小を監視する過負荷検出部および前記第1のコンデンサの劣化状態を診断するトリップ電源劣化診断部を具備するコントローラと、を備え、前記トリップ電源劣化診断部は、前記第1のコンデンサの放電時に前記第1のコンデンサの劣化状態を判定し、前記コントローラは、前記第1のコンデンサが劣化していると判定されたときに、前記第2の通電手段を導通させて前記第2のコンデンサを追加放電することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明にかかる過負荷継電器によれば、第1のコンデンサの放電時に第1のコンデンサの劣化状態が判定され、第1のコンデンサが劣化していると判定されたときに、第2の通電手段を導通させて第2のコンデンサを追加放電するようにしているので、自己給電型の電子式過負荷継電器に接続される保護対象の負荷を確実に停止することができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

以下に、本発明にかかる過負荷継電器の好適な実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に示す実施の形態により本発明が限定されるものではない。

【 0 0 1 3 】

実施の形態1 .

( 過負荷継電器の構成 )

図1は、本発明の実施の形態1にかかる過負荷継電器の構成を示す図である。同図に示す過負荷継電器には、過負荷継電器に内蔵され、過負荷継電器全体の動作を統括するコントローラ10が具備されるとともに、コントローラ10の制御対象として、コンデンサ21, 31、トリップコイル22、スイッチング素子23, 32の各素子が具備されている。また、コントローラ10は、トリップ電源劣化診断部11、トリップ判定部12、トリップ動作部13および過負荷検出部14の各構成部を備えている。なお、コンデンサ21は、トリップコイル22を動作させるためのトリップ電源として作用し、コンデンサ31は、図示を省略したリセットコイル用の電源として作用するほか、トリップコイル22を動作させるための補助電源としても作用する。

【 0 0 1 4 】

( 過負荷継電器の接続構成 )

つぎに、図1に示した過負荷継電器を構成する各素子およびこれらの各素子とコントローラ10の各機能部との接続構成について説明する。

【 0 0 1 5 】

図1において、トリップ電源を構成するコンデンサ(第1のコンデンサ)21の一端は、トリップコイル22の一端に接続され、その他端は接地される。トリップコイル22の他端は、例えばN型FETであるスイッチング素子23のドレインに接続され、スイッチ

ング素子 23 のソースは接地される。一方、コンデンサ (第 2 のコンデンサ) 31 の一端は、例えば P 型 FET であるスイッチング素子 32 のソースに接続され、その他端は接地される。スイッチング素子 32 のドレインは、トリップコイルの 22 の一端に接続される。

【 0016 】

また、コントローラ 10 との接続はつぎのとおりである。トリップ電源劣化診断部 11 はコンデンサ 21 の一端に接続され、トリップ動作部 13 はスイッチング素子 23, 32 の各ゲートに接続される。

【 0017 】

なお、図 1 に示す構成は、その一例を示すものであり、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の変更が可能である。例えば、図 1 に示す構成では、スイッチング素子 23, 32 をローサイド (低電位側 (図 1 の構成では接地側)) に配置するようにしているが、これらのスイッチング素子をハイサイド (高電位側) に配置するようにしてもよい。また、各スイッチングにおいて、例えば、図 1 に示す構成ではスイッチング素子 23 は N 型 FET を使用し、スイッチング素子 32 は P 型 FET を使用しているが、それぞれのタイプは任意である。ただし、過負荷継電器を簡易に構成する観点から、各スイッチング素子を配置する位置等に応じて好適なタイプのものを選定することが好ましいことは無論である。

【 0018 】

( 過負荷継電器の動作 )

つぎに、図 1 に示した過負荷継電器の動作について説明する。図 1 において、過負荷検出部 14 は、例えば CT やホール素子などの電流検出手段 (図示省略) が検出した電流を監視する。トリップ判定部 12 は、過負荷検出部 14 の監視結果に基づいて過電流や欠相状態を判定する。トリップ判定部 12 が過電流や欠相状態が生じていると判定した場合には、トリップ動作部 13 はスイッチング素子 23 をオン制御してトリップコイル 22 を通電させる。トリップコイル 22 の通電には、トリップ電源として作用するコンデンサ 21 に蓄積された電荷が用いられる。

【 0019 】

トリップ電源劣化診断部 11 は、トリップ電源として作用するコンデンサ 21 の一端の電圧を検出し、コンデンサ 21 の劣化状態を診断する。なお、劣化状態の診断には、例えばコンデンサ 21 の蓄積電荷をトリップコイル 22 に放電させたときの放電時間と電圧差との関係を利用するような従来手法を用いて行えばよい。トリップ動作部 13 は、トリップ電源劣化診断部 11 の診断結果に応じてスイッチング素子 23 をオン制御した上で、さらにスイッチング素子 32 をもオン制御する。つまり、トリップコイル 22 への通電に、第 1 のコンデンサであるコンデンサ 21 の蓄積電荷に加えて第 2 のコンデンサであるコンデンサ 31 の蓄積電荷をも利用しようとする実施態様である。なお、トリップコイル 22 への通電にコンデンサ 31 を用いるか否かの判断は、トリップ動作開始時のコンデンサ 21 の電圧値を測定することにより行うことができる。

【 0020 】

上記の制御では、トリップコイル 22 の通電にコンデンサ 21 とコンデンサ 31 の双方に蓄積された電荷が使用されるので、コンデンサ 21 の劣化が進行して、蓄積される電荷量が低下した場合であっても、トリップコイル 22 を動作させることが可能となる。

【 0021 】

また、上記の制御では、トリップ動作の開始前にコンデンサ 21 の電圧値を測定することで、後述する過電流による充足電流の給電により確実なトリップ動作を行わせることが可能となる。

【 0022 】

なお、自己給電型の過負荷継電器を用いる場合には、保護対象負荷からの給電が得られるため、過電流状態においてコンデンサ 21 に十分な充足電流を給電することができる。このため、トリップ動作開始時にコンデンサ 21 の電圧値が十分でなかった場合であって

10

20

30

40

50

も、所定時間の充足電流の給電によって十分なエネルギー（蓄積電荷）を得ることができるので、確実なトリップ動作を行うことができる。

【0023】

以上説明したように、この実施の形態の過負荷継電器によれば、コンデンサ21の放電時にコンデンサ21の劣化状態が判定され、コンデンサ21が劣化していると判定されたときに、スイッチング素子32を導通させてコンデンサ31を追加放電するようにしているので、自己給電型の電子式過負荷継電器に接続される保護対象の負荷を確実に停止することができるという効果が得られる。

【0024】

また、この実施の形態の過負荷継電器によれば、トリップ動作をする正にその動作時において劣化診断を行うようにしているので、直接的なトリップ動作に対するコンデンサの劣化診断を行うこととなり、より正確な劣化診断が可能となる。

10

【0025】

また、この実施の形態の過負荷継電器では、コンデンサの劣化診断のために付加される放電回路等が不要となるので、部品点数が少なくなり、構成を簡素化できるという効果が得られる。

【0026】

また、この実施の形態の過負荷継電器では、コンデンサ21の端子電圧が所定値以上の場合にはコンデンサ21のみを放電し、コンデンサ21の端子電圧が所定値以下の場合には、コンデンサ21およびコンデンサ31を放電するような実施態様とすることもできるので、トリップ駆動時に必要な電圧値を確実に把握することができ、トリップ不良となる確率を低減することができる。

20

【0027】

また、この実施の形態の過負荷継電器では、コンデンサ21の放電を保留した後の所定時間経過後にコンデンサ21の劣化診断を再度行い、コンデンサ21の端子電圧が所定値以上の場合には、コンデンサ21およびコンデンサ31の双方を放電するような実施態様とすることもできるので、負荷への過電流によるコンデンサへの給電を待つことで、トリップ不良となる確率を低減することができる。

【0028】

実施の形態2 .

30

（過負荷継電器の構成）

図2は、本発明の実施の形態2にかかる過負荷継電器の構成を示す図である。図2に示す実施の形態2にかかる過負荷継電器は、図1に示した実施の形態1にかかる過負荷継電器において、トリップコイル22への放電電流を検出するための電流検出素子（例えばCTやホール素子）41を備える構成としている。なお、図2の構成では、この電流検出素子41をスイッチング素子23のローサイド（低電位側）に配置する構成としているが、トリップコイル22への電流が流れている任意の経路に配置することができる。また、上記以外の構成については、実施の形態1と同一あるいは同等であり、それらの各構成部には同一符号を付して示し、その説明を省略する。

【0029】

40

（過負荷継電器の動作）

つぎに、図2に示した過負荷継電器の動作について説明する。図2において、トリップコイル22に流れる電流は電流検出素子41で検出され、放電電流検出部42に伝達される。すなわち、この実施の形態の過負荷継電器では、トリップコイル22に流れる電流が直接検出され、この検出値に基づいてコンデンサ21の劣化状態の診断が行われる。なお、その後の動作については、実施の形態1と同様であり、その説明を省略する。

【0030】

上記の制御によれば、トリップコイルに流れる電流値を直接検出するようにしているので、コンデンサの劣化に対する診断精度の向上に寄与することが可能となる。

【0031】

50

以上説明したように、この実施の形態の過負荷継電器によれば、第1のコンデンサの劣化状態が、電流検出素子41を用いてトリップコイルに流れる電流を直接的に検出するようにしているので、コイル励磁の大小を直接的に判断することができ、実施の形態1の効果に加えてトリップ要否の判断が容易かつ確実にするという効果が得られる。

【産業上の利用可能性】

【0032】

以上のように、本発明にかかる過負荷継電器は、自己給電型の過負荷継電器に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の実施の形態1にかかる過負荷継電器の構成を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態2にかかる過負荷継電器の構成を示す図である。

【符号の説明】

【0034】

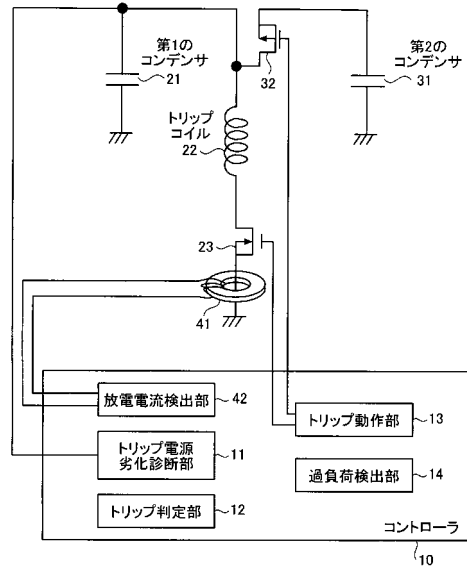
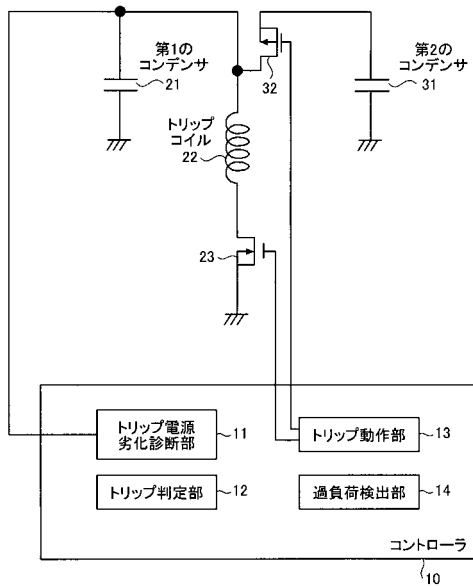
- 10 コントローラ
- 11 トリップ電源劣化診断部
- 12 トリップ判定部
- 13 トリップ動作部
- 14 過負荷検出部
- 21, 31 コンデンサ
- 22 トリップコイル
- 23, 32 スwitching素子
- 41 電流検出素子
- 42 放電電流検出部

10

20

【図1】

【図2】



---

フロントページの続き

(72)発明者 関口 剛

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 赤穂 嘉紀

(56)参考文献 実開平07-016334(JP,U)

実開平03-039351(JP,U)

特開2003-111289(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02H 3/08