

(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2009-100551
(P2009-100551A)

(43) 公開日 平成21年5月7日(2009.5.7)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
 H02H 3/05 (2006.01) H02H 3/05 D 2G035
 G01R 19/165 (2006.01) G01R 19/165 5G042

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2007-269624 (P2007-269624)
 (22) 出願日 平成19年10月17日 (2007.10.17)

(71) 出願人 000006507
 横河電機株式会社
 東京都武蔵野市中町2丁目9番32号
 (72) 発明者 青山 公英
 東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横
 河電機株式会社内
 Fターム(参考) 2G035 AB00 AC15 AD10 AD44 AD65
 5G042 BB02 GG08

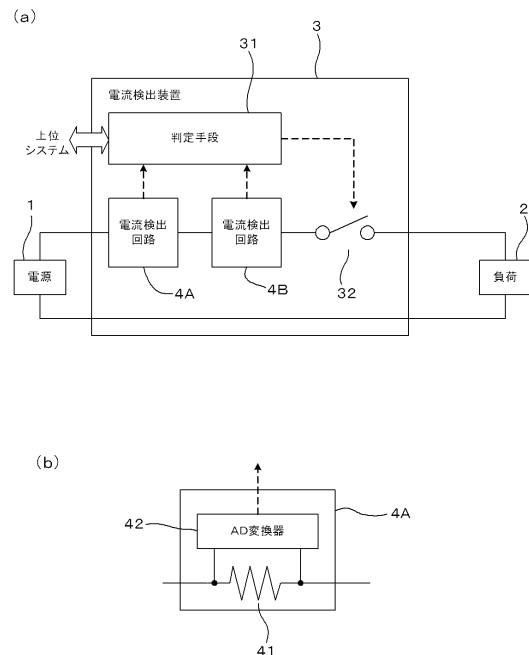
(54) 【発明の名称】 電流検出装置

(57) 【要約】

【課題】 検出の信頼性を高めることができる電流検出装置を提供する。

【解決手段】 電流検出装置3では、判定手段31において2つの電流検出回路4Aおよび電流検出回路4Bにより得られた検出結果を比較することで、電源1と負荷2を結ぶ電流経路の電流値が異常なのか、あるいは、電流検出回路4Aまたは電流検出回路4Bに異常が発生したのかを判定することが可能となる。例えば、電流検出回路4Aおよび電流検出回路4Bにおける検出結果が矛盾する場合には、電流検出回路4Aまたは電流検出回路4Bに異常が発生したものと判定できる。また、矛盾がなければ、電流が正しく検出されていると判定できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電流の経路に挿入され、前記経路の電流を検出する電流検出装置において、

電流の経路に挿入され、当該経路の電流を互いに独立して検出する第 1 の検出手段および第 2 の検出手段と、

前記第 1 の検出手段および前記第 2 の検出手段による両者の検出結果に基づいて、当該回路の動作状態を判定する判定手段と、

を備えることを特徴とする電流検出装置。

【請求項 2】

前記第 1 の検出手段および前記第 2 の検出手段は、互いに直列に接続されることを特徴とする請求項 1 に記載の電流検出装置。 10

【請求項 3】

前記第 1 の検出手段および前記第 2 の検出手段は、同一検出位置において互いに並列に接続されることを特徴とする請求項 1 に記載の電流検出装置。

【請求項 4】

前記第 1 の検出手段および前記第 2 の検出手段への電流を選択的に与えるスイッチを備え、

前記判定手段は、前記スイッチの状態に応じた判定を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の電流検出装置。

【請求項 5】

前記第 1 の検出手段および前記第 2 の検出手段は、前記経路に挿入される抵抗に発生する電圧に基づいて電流を検出することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の電流検出装置。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電流の経路に挿入され、前記経路の電流を検出する電流検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プロセス制御関連のシステムでは、短絡や断線などの異常を検出する電流検出装置が電流の経路中に挿入されている。電流検出装置が過電流などの異常を検出した場合、スイッチにより回路を遮断し、あるいは上位システムへ通知するなどの制御を実行することで、回路や負荷を保護するとともに、必要な処理を実行している。 30

【特許文献 1】特開 2006 - 211737 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、電流検出装置自体において異常が発生した場合、回路の状態を検出不能となり、回路の異常等を認識できなくなる。例えば、以下のような状況が発生させる。

(1) 実際は、電流値は正常であるにもかかわらず、過電流あるいは電流が流れていないと判断する状況。 40

(2) 負荷側での短絡などによる過電流の異常が発生しているにもかかわらず、過電流を検出できず正常と判断する状況。

(3) 負荷側での断線などによる軽負荷の異常が発生しているにもかかわらず、電流値を正常と判断する状況。

【0004】

本発明の目的は、検出の信頼性を高めることができる電流検出装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の電流検出装置は、電流の経路に挿入され、前記経路の電流を検出する電流検出装置において、電流の経路に挿入され、当該経路の電流を互いに独立して検出する第1の検出手段および第2の検出手段と、前記第1の検出手段および前記第2の検出手段による両者の検出結果に基づいて、当該回路の動作状態を判定する判定手段と、を備えることを特徴とする。

この電流検出装置によれば、第1の検出手段および第2の検出手段による両者の検出結果に基づいて当該回路の動作状態を判定するので、電流検出装置自体の異常と電流値の異常とを切り分けて検出できるため、検出の信頼性を高めることができる。

【0006】

前記第1の検出手段および前記第2の検出手段は、互いに直列に接続されてもよい。

10

【0007】

前記第1の検出手段および前記第2の検出手段は、同一検出位置において互いに並列に接続されてもよい。

【0008】

前記第1の検出手段および前記第2の検出手段への電流を選択的に与えるスイッチを備え、前記判定手段は、前記スイッチの状態に応じた判定を行ってもよい。

【0009】

前記第1の検出手段および前記第2の検出手段は、前記経路に挿入される抵抗に発生する電圧に基づいて電流を検出してもよい。

【発明の効果】

20

【0010】

本発明の電流検出装置によれば、第1の検出手段および第2の検出手段による両者の検出結果に基づいて当該回路の動作状態を判定するので、電流検出装置自体の異常と電流値の異常とを切り分けて検出できるため、検出の信頼性を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図1～図3を参照して、本発明による電流検出装置の実施形態について説明する。

【0012】

図1(a)は、本発明による電流検出装置の一実施形態の構成を示すブロック図、図1(b)は電流検出回路の構成を示すブロック図である。

30

【0013】

図1(a)に示すように、本実施形態の電流検出装置3は、電源1と負荷2を結ぶ電流経路に挿入される。

【0014】

電流検出装置3は、互いに直列に接続される検出手段としての電流検出回路4Aおよび電流検出回路4Bと、電流検出回路4Aおよび電流検出回路4Bからの信号を受ける判定手段31と、電流経路に挿入される遮断スイッチ32と、を備える。

【0015】

図1(b)に示すように、電流検出回路4Aは、電源1と負荷2を結ぶ電流経路に挿入される検出抵抗41と、検出抵抗41の両端の電圧値をデジタル値に変換するAD変換器42とを備える。AD変換器42からの信号(デジタル値)は、判定手段31に与えられる。電流検出回路4Bも電流検出回路4Aと同一構成とされている。

40

【0016】

電流検出装置3の判定手段31では、電流検出回路4Aおよび電流検出回路4Bからの信号に基づいて、異常を検出し、例えば、過電流と判定される場合には、遮断スイッチ32をオフすることで、電源1から負荷2への電流を遮断することができる。また、上位システムに対して異常を通知することができる。

【0017】

本実施形態の電流検出装置3では、判定手段31において2つの電流検出回路4Aおよ

50

び電流検出回路 4 B により得られた検出結果を比較することで、電源 1 と負荷 2 を結ぶ電流経路の電流値が異常なのか、あるいは、電流検出回路 4 A または電流検出回路 4 B に異常が発生したのかを判定することが可能となる。

【 0 0 1 8 】

例えば、電流検出回路 4 A および電流検出回路 4 B における検出結果が矛盾する場合には、電流検出回路 4 A または電流検出回路 4 B に異常が発生したものと判定できる。また、矛盾がなければ、電流が正しく検出されていると判定できる。例えば、両方で同時に負荷 2 の過電流が検出されれば、電流検出装置 3 の異常ではなく、実際に過電流が流れていると判定される。

【 0 0 1 9 】

この場合、異常の状態に応じた動作を予め定めておくことで、状況に応じた適切な動作を確保することができる。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、電流検出装置を二重化した構成例を示すブロック図である。判定手段 3 1 間で二重化制御信号をやりとりすることで、スイッチ 3 2 を操作して稼働側、制御側の切り替えを行うことができる。

【 0 0 2 1 】

図 2 の例では、2 つの電流検出装置 3 を並列接続し、一方を稼働側装置、他方を待機側装置として使用する。この場合、稼働側装置に異常が発生したと判定される場合には、速やかに待機側に制御権を切り替えることで継続した制御を実行できる。また、稼働側で過電流などの異常が検出されれば、二重化の制御権を切り替えることなく、判定手段 3 1 により上位システムに通知を上げ、あるいは稼働側装置のスイッチ 3 2 をオフするなどの動作を実行する。

【 0 0 2 2 】

このように、電流検出装置を二重化することにより、異常部位を明確に判断でき、高信頼、高安定でより稼働率の高い安全なシステムを構築できる。また、保守性を向上させることができる。

【 0 0 2 3 】

図 3 (a) は、電流検出回路を並列に接続した構成例を示すブロック図である。電流検出回路 4 C および電流検出回路 4 D は、電流検出回路 4 A (図 1 (a)) と同様に構成されている。

【 0 0 2 4 】

図 3 (a) に示すように、電流検出回路 4 C にはスイッチ 3 5 が、電流検出回路 4 D にはスイッチ 3 6 が、それぞれ直列に接続されている。スイッチ 3 5 およびスイッチ 3 6 は判定手段 3 1 により制御され、スイッチ 3 5 およびスイッチ 3 6 の状態により電流経路を選択することができる。また、電流検出回路 4 C および電流検出回路 4 D を経由する共通の電流経路には、判定手段 3 1 により制御されるスイッチ 3 4 が挿入されている。なお、スイッチ 3 5 およびスイッチ 3 6 によりスイッチ 3 4 の代替とすることができるため、スイッチ 3 4 を省略してもよい。

【 0 0 2 5 】

図 3 (b) は図 3 (a) の電流検出装置の正常時における動作状態を示す図である。ここに示す各状態ではスイッチ 3 4 はオンしており、電源 1 から負荷 2 への電流経路に流れる電流値 (電流検出回路 4 C および電流検出回路 4 D に流れる電流値の和) を「 I 」としている。

【 0 0 2 6 】

図 3 (b) の「状態 1」では、スイッチ 3 5 およびスイッチ 3 6 はともにオンしており、電流検出回路 4 C および電流検出回路 4 D には、それぞれ電流値 $0.5 I$ ずつの電流が流れる。

【 0 0 2 7 】

「状態 2」では、スイッチ 3 5 のみがオンしており、電流検出回路 4 C には、電流値 I

10

20

30

40

50

の電流が流れ、電流検出回路 4 D には、電流が流れない。

【0028】

「状態 3」では、スイッチ 3 6 のみがオンしており、電流検出回路 4 D には、電流値 I の電流が流れ、電流検出回路 4 C には、電流が流れない。

【0029】

「状態 4」では、スイッチ 3 5 およびスイッチ 3 6 がオフしており、電流検出回路 4 C および電流検出回路 4 D のいずれにも電流が流れない。

【0030】

通常の稼働状態では、状態 1 ~ 3 のいずれかの状態をとる。また、異常発生時や待機中に電流を遮断する場合には、状態 4 とすることができる。

10

【0031】

図 3 (a) の構成では、状態 1 ~ 3 を適宜切り替えることで、例えば、以下のような診断が可能となる。

(1) 状態 2 と状態 3 で検出される電流値が一致しているか。

(2) 状態 1 において電流検出回路 4 C および電流検出回路 4 D で検出される電流が一致しているか。

(3) 状態 2 または状態 3 で検出した電流値が、状態 1 で検出した電流値 (電流値の和) と一致しているか。

【0032】

これらの診断により、電流検出回路 4 C または電流検出回路 4 D の異常を発見することができる。また、上記 (1) ~ (3) の診断により、スイッチ 3 5 およびスイッチ 3 6 が正しく切り替えられているかどうかの診断も可能となる。

20

【0033】

また、電流検出回路を直列接続する場合 (図 1、図 2) の場合には、片方の電流検出回路が断線に相当する故障を起こした場合に、両方で電流経路の断線として誤検出されてしまう。しかし、図 3 (a) のように、電流検出回路を並列接続する場合には、個々の電流検出回路の断線故障を確実に検出できる。

【0034】

さらに、並列接続の場合には、直列接続に比べ検出抵抗での電圧降下を小さくすることが可能となり、電源に対する出力電圧のロスを低減でき、内部発熱も抑制できる。

30

【0035】

以上説明したように、本発明の電流検出装置によれば、第 1 の検出手段および第 2 の検出手段による両者の検出結果に基づいて当該回路の動作状態を判定するので、電流検出装置自体の異常と電流値の異常とを切り分けて検出できるため、検出の信頼性を高めることができる。

【0036】

本発明の適用範囲は上記実施形態に限定されることはない。本発明は、電流の経路に挿入され、前記経路の電流を検出する電流検出装置に対し、広く適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

40

【図 1】本発明による電流検出装置の一実施形態の構成を示す図であり、(a) は、電流検出装置の一実施形態の構成を示すブロック図、図 1 (b) は電流検出回路の構成を示すブロック図。

【図 2】電流検出装置を二重化した構成例を示すブロック図。

【図 3】電流検出回路を並列に接続した構成例を示す図であり、(a) は、電流検出回路を並列に接続した構成例を示すブロック図、(b) は、正常時における動作状態を示す図。

【符号の説明】

【0038】

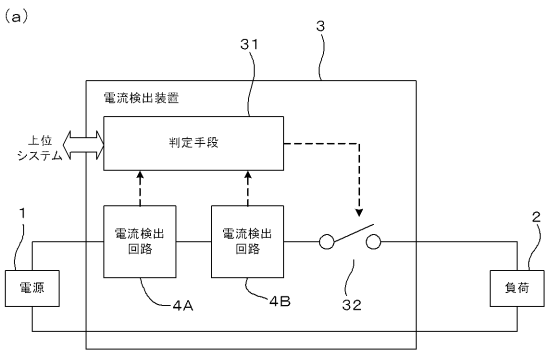
3 電流検出装置

50

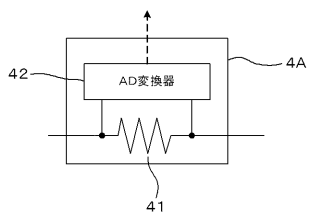
3 1 判定手段

4 A ~ 4 D 電流検出回路 (検出手段)

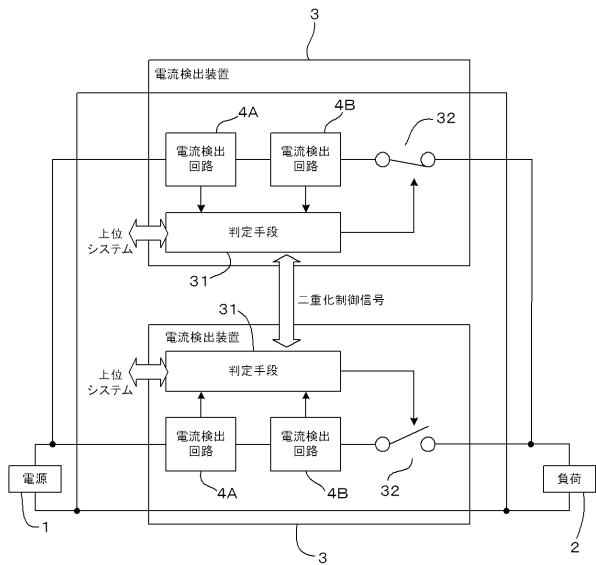
【図 1】



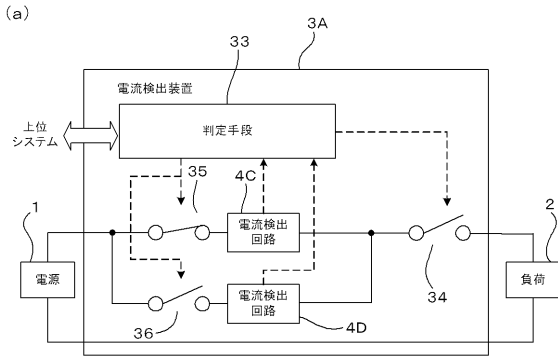
(b)



【図 2】



【図3】



(b)

状態	スイッチ35	スイッチ36	電流検出回路4C	電流検出回路4D	動作状況
状態1	オン	オン	0.5I	0.5I	正常動作
状態2	オン	オフ	I	0	正常動作
状態3	オフ	オン	0	I	正常動作
状態4	オフ	オフ	0	0	異常時または待機時の電流遮断