

(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2016-122007

(P2016-122007A)

(43) 公開日 平成28年7月7日(2016.7.7)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
G O 1 R	31/02	(2006.01)	G O 1 R	31/02	2 G O 1 4
H O 2 H	3/04	(2006.01)	H O 2 H	3/04	D
H O 2 H	3/16	(2006.01)	H O 2 H	3/16	B
H O 2 H	3/33	(2006.01)	H O 2 H	3/33	5 G O 4 2
					5 G O 5 8

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2016-3782 (P2016-3782)	(71) 出願人	314012076
(22) 出願日	平成28年1月12日 (2016.1.12)		パナソニックIPマネジメント株式会社
(62) 分割の表示	特願2011-64687 (P2011-64687) の分割	(74) 代理人	大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 110002000 特許業務法人栄光特許事務所
原出願日	平成23年3月23日 (2011.3.23)	(72) 発明者	山添 宏一 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ ソニック株式会社内
		(72) 発明者	田中 毅 愛知県尾張旭市三郷町角田1123番地 パナソニックエコソリューションズ電路株 式会社内
		(72) 発明者	神田 雅隆 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ ソニック株式会社内

最終頁に続く

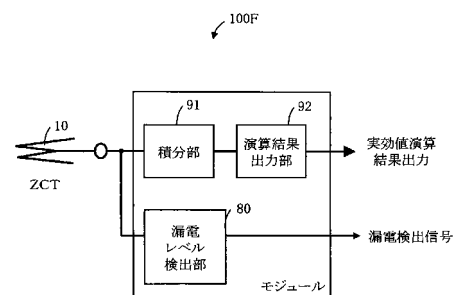
(54) 【発明の名称】 漏電検出装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】簡単かつ安価な構成で、漏電遮断と漏電表示とを同時に実施することができる漏電検出装置を提供する。

【解決手段】交流回路が貫通する零相変流器10と、漏電レベル検出部80と、零相変流器の出力電圧を積分する第2の積分演算部91と、第2の積分演算部による演算結果に応じた出力を行う演算結果出力部92と、を備え、演算結果出力部92と漏電レベル検出部80とが1つのモジュールで構成され、漏電レベル検出部80は、零相変流器の出力電圧を積分し、実効値又は平均値を求める第1の積分演算部と、第1の積分演算部による演算結果が第1の所定範囲外に達した場合、第1の信号を出力し、および変極点を検出してカウントし、変極点の数が所定数に達した場合に第2の信号を出力する。第1の信号が出力され、かつ、第2の信号が出力された場合、交流回路に漏電が発生していることを示す漏電検出信号を出力する漏電検出部と、を備える。

【選択図】図15



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

交流電路が貫通する零相変流器と、
漏電レベル検出部と、
前記零相変流器の出力電圧を積分する第 2 の積分演算部と、
前記第 2 の積分演算部による演算結果に応じた出力を行う演算結果出力部と、
を備え、
前記演算結果出力部と前記漏電レベル検出部とが 1 つのモジュールで構成され、
前記漏電レベル検出部は、
前記零相変流器の出力電圧を積分し、実効値又は平均値を求める第 1 の積分演算部と、 10
前記第 1 の積分演算部による演算結果が第 1 の所定範囲外に達した場合、第 1 の信号を
出力する積分値比較部と、
前記零相変流器の出力電圧波形の変極点を検出してカウントし、前記変極点の数が所定
数に達した場合に第 2 の信号を出力する波形判別部と、
前記積分値比較部により前記第 1 の信号が出力され、かつ、前記波形判別部により前記
第 2 の信号が出力された場合、前記交流電路に漏電が発生していることを示す漏電検出信
号を出力する漏電検出部と、
を備える漏電検出装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の漏電検出装置であって、 20
前記漏電検出部は、前記第 1 の積分演算部として、前記第 2 の積分演算部を用いる漏電
検出装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の漏電検出装置であって、
前記演算結果出力部は、前記第 2 の積分演算部による演算結果が、漏電検出のための第
2 の所定範囲よりも狭い第 4 の所定範囲外に達した場合、警告信号を出力する漏電検出装
置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の漏電検出装置であって、
前記演算結果出力部は、前記第 2 の積分演算部による演算結果に応じて、前記警告信号 30
を出力するときの出力形態を変更する漏電検出装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の漏電検出装置であって、更に、
前記第 2 の積分演算部による演算結果の情報を所定時間分記憶する演算結果記憶部を備
える漏電検出装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の漏電検出装置であって、更に、
前記演算結果記憶部に記憶された演算結果の情報を出力するための外部端子部を備える
漏電検出装置。

【請求項 7】

請求項 5 に記載の漏電検出装置であって、更に、 40
前記演算結果記憶部に記憶された演算結果の情報を記憶媒体へ出力する情報出力部を備
える漏電検出装置。

【請求項 8】

請求項 5 に記載の漏電検出装置であって、更に、
前記演算結果記憶部に記憶された演算結果の情報を外部サーバへ送信する情報送信部を
備える漏電検出装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の漏電検出装置であって、
前記波形判別部は、前記零相変流器の出力電圧が正電圧又は負電圧のときから前記変極 50

点の検出を開始する漏電検出装置。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の漏電検出装置であって、更に、

前記積分値比較部により前記第 1 の信号を出力させる、又は、前記波形判別部により前記第 2 の信号を出力させるための信号出力指示信号を入力する信号入力部を備える漏電検出装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の漏電検出装置であって、

前記信号入力部は、外部抵抗から前記信号出力指示信号を入力する漏電検出装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、漏電検出装置に関する。特に、零相変流器の検出出力に応じて、交流回路に漏電が発生したか否かを判定する漏電検出装置に関する。

【背景技術】

【0002】

漏電遮断装置は、交流回路を構成する複数の一次導体を貫通させた軟磁性材料等の磁性体からなる環状の鉄心（コア）と当該コアに巻回されたトロイダル状のコイルとにより構成される零相変流器（ZCT）を有し、この零相変流器の当該コイル両端の検出出力である出力電圧に応じて、当該複数の一次導体に漏電が発生したか否かを判定する。

20

【0003】

一次導体のいずれかに漏電が発生した場合には、交流回路の往路方向を流れる電流と復路方向を流れる電流との間に差異が発生し、当該差異に基づく漏電電流が発生する。更に、複数の一次導体の通電電流が全体的に不平衡となるため、当該漏電電流により発生する磁束により零相変流器のコアの磁束の状態が変化する。これにより、零相変流器のコイル両端に、漏電電流に対応する誘起電圧が検出される。

【0004】

また、一次導体のいずれにも漏電が発生していない場合には、当該複数の一次導体の通電電流のベクトル和が零であるいわゆる平衡状態である。この平衡状態においては、零相変流器のコアに磁束は存在するが、これらの磁束は互いに打ち消し合い、零相変流器により前述した様な誘起電圧は検出されない。したがって、零相変流器のコイル両端の出力電圧を検出出力として出力することで、交流回路に漏電電流が発生したか否かを判定することができる。

30

【0005】

漏電電流が検出される漏電のケースとしては、通常漏電の状態と雷サージの状態とが考えられる。通常漏電は、漏電電流の電流値が定期的に出現する漏電を指す。雷サージは、漏電電流の電流値が比較的大きく、かつ、その電流値が一時的に出現する漏電を指す。

【0006】

3 種類の漏電のうち、通常漏電の場合には、長時間漏電が発生することが予想されるので、交流回路を介した電力供給を早急に遮断することが好ましい。一方、雷サージの場合には、一時的に漏電が発生するのみであるので、雷サージの度に交流回路を介した電力供給を遮断することは好ましくない。

40

【0007】

従来の漏電遮断器として、雷サージによる不要遮断を防止することができる漏電遮断器が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この漏電遮断器は、漏電電流を検出する第 1 の比較器よりも閾値が大きい第 3 の比較器により、雷サージや重地絡（通常漏電のうち特に漏電電流の電流値が比較的大きいもの）による地絡電流を漏電電流から区別する。さらに、第 3 の比較器の出力で起動する単安定マルチバイブレータが作成する時間ゲートの期間中に、第 1 の比較器から 3 波以上のパルスが出力されるか否かを 3 波カウンタで検出して雷サージと重地絡とを区別する。これにより、重地絡を含む通常漏電の場合のみ遮断

50

信号出力回路から遮断信号を出力させるものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平10-094161号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、特許文献1に示された漏電遮断器は、漏電遮断を行うものではあるが、零相変流器の出力電圧に応じて実効値等により漏電表示を行うものではなかった。したがって、管理者等はどの程度の漏電が発生しているかを認識することができなかった。また、仮に漏電遮断と漏電表示とを同時に実施する場合には、なるべく簡単な構成とし、コストダウンを図ることができることが望ましい。

10

【0010】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、簡単かつ安価な構成で、漏電遮断と漏電表示とを同時に実施することができる漏電検出装置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】

【0011】

上記課題を解決するために、本発明の一態様の漏電検出装置は、交流回路が貫通する零相変流器と、漏電レベル検出部と、零相変流器の出力電圧を積分する第2の積分演算部と、第2の積分演算部による演算結果に応じた出力を行う演算結果出力部と、を備え、演算結果出力部と漏電レベル検出部とが1つのモジュールで構成され、漏電レベル検出部は、零相変流器の出力電圧を積分し、実効値又は平均値を求める第1の積分演算部と、第1の積分演算部による演算結果が第1の所定範囲外に達した場合、第1の信号を出力する積分値比較部と、零相変流器の出力電圧波形の変極点を検出してカウントし、変極点の数が所定数に達した場合に第2の信号を出力する波形判別部と、積分値比較部により第1の信号が出力され、かつ、波形判別部により第2の信号が出力された場合、交流回路に漏電が発生していることを示す漏電検出信号を出力する漏電検出部と、を備える。

20

【0012】

また、本発明の一態様の漏電検出装置が、漏電検出部は、第1の積分演算部として、第2の積分演算部を用いる。

30

【0013】

また、本発明の一態様の漏電検出装置が、演算結果出力部は、第2の積分演算部による演算結果が、漏電検出のための第2の所定範囲よりも狭い第4の所定範囲外に達した場合、警告信号を出力する。

【0014】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、演算結果出力部が、第2の積分演算部による演算結果に応じて、警告信号を出力するときの出力形態を変更する。

【0015】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、第2の積分演算部による演算結果の情報を所定時間分記憶する演算結果記憶部を備える。

40

【0016】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、演算結果記憶部に記憶された演算結果の情報を出力するための外部端子部を備える。

【0017】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、演算結果記憶部に記憶された演算結果の情報を記憶媒体へ出力する情報出力部を備える。

【0018】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、演算結果記憶部に記憶された演算結果の情報を外部サーバへ送信する情報送信部を備える。

50

【 0 0 1 9 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、波形判別部が、零相変流器の出力電圧が正電圧又は負電圧のときから変極点の検出を開始する。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、積分値比較部により第 1 の信号を出力させる、又は、波形判別部により第 2 の信号を出力させるための信号出力指示信号を入力する信号入力部を備える。

【 0 0 2 1 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、信号入力部が、外部抵抗から信号出力指示信号を入力する。

10

【 0 0 2 2 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、波形判別部が、零相変流器の出力電圧波形に基づいてパルスが発生するパルス発生部と、パルス発生部により発生したパルスの数をカウントし、パルスの数が所定数に達した場合に第 2 の信号を出力するパルスカウント部と、を備える。

【 0 0 2 3 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、パルス発生部が、零相変流器の出力電圧が第 2 の所定範囲外に達した場合、パルスが発生する。

【 0 0 2 4 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、パルス発生部が、零相変流器の出力電圧が第 2 の所定範囲外に達した状態が所定時間以上継続した場合、パルスが発生する。

20

【 0 0 2 5 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、パルス発生部は、パルスの発生開始後、零相変流器の出力電圧が第 2 の所定範囲に含まれる第 3 の所定範囲内となった場合、パルスの発生を停止する。

【 0 0 2 6 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、パルス発生部は、パルスの発生開始から所定時間経過した場合、パルスの発生を停止する。

【 0 0 2 7 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、パルス発生部が、第 1 のパルスの発生から所定時間経過するまで第 2 のパルスの発生を停止する。

30

【 0 0 2 8 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、パルスカウント部が、パルス発生部により発生したパルスの立ち上がりの数をカウントし、その数が所定数に達した場合に第 2 の信号を出力する。

【 0 0 2 9 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、パルスカウント部が、パルス発生部により発生したパルスのパルス幅が所定幅以上である場合にカウントし、その数が所定数に達した場合に第 2 の信号を出力する。

【 0 0 3 0 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、パルスカウント部が、パルス発生部により発生したパルスの立ち下りの数をカウントし、その数が所定数に達した場合に第 2 の信号を出力する。

40

【 0 0 3 1 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、パルスカウント部が、パルス発生部により発生した第 1 のパルスのカウントから、所定時間経過するまで、第 2 のパルスのカウントを停止する。

【 0 0 3 2 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、波形判別部が、パルス発生部により発生したパルスに基づくパルス出力幅が所定幅以上である場合、パルスカウント部にカウント値を

50

変更させるカウント値変更部を備える。

【 0 0 3 3 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、パルス出力幅が、パルス発生部により発生したパルスの出力開始時点から出力終了時点までの時間幅である。

【 0 0 3 4 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、パルス出力幅が、パルス発生部により発生した第 1 のパルスの出力開始時点から第 1 のパルスに連続する第 2 のパルスの出力開始時点までの時間幅である。

【 0 0 3 5 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、パルス出力幅が、パルス発生部により発生した第 1 のパルスの出力終了時点から第 1 のパルスに連続する第 2 のパルスの出力終了時点までの時間幅である。

【 0 0 3 6 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、パルス出力幅が、パルス発生部により発生した第 1 のパルスの出力開始時点から第 2 のパルスの出力終了時点までの時間幅である。

【 0 0 3 7 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、パルスカウント部によりカウントされたカウント値に基づいて、パルス発生部によるパルスの発生条件を変更するパルス発生条件変更部を備える。

【 0 0 3 8 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、パルス発生条件変更部が、漏電検出のための第 2 の所定範囲及び第 2 の所定範囲外に達した状態の継続を確認するための所定時間、の少なくとも一方を変更する。

【 0 0 3 9 】

また、本発明の一態様の漏電検出装置は、パルス発生部が、零相変流器の正側の出力電圧に基づくパルスである正側パルスと、零相変流器の負側の出力電圧に基づくパルスである負側パルスと、を発生し、パルスカウント部が、正側パルスと負側パルスとをカウントし、正側パルスの数及び負側パルスの数の少なくとも一方が所定数以上である場合、第 2 の信号を出力する。

【発明の効果】

【 0 0 4 0 】

本発明によれば、簡単かつ安価な構成で、漏電遮断と漏電表示とを同時に実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 1 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態における漏電検出装置の構成例を示す回路ブロック図

【図 2】本発明の第 1 の実施形態における波形判別部の詳細な構成例を示す回路ブロック図

【図 3】本発明の第 1 の実施形態における漏電検出装置の第 1 動作例を説明するためのタイムチャート

【図 4】本発明の第 1 の実施形態における漏電検出装置の第 2 動作例を説明するためのタイムチャート

【図 5】本発明の第 1 の実施形態における漏電検出装置の第 3 動作例を説明するためのタイムチャート

【図 6】本発明の第 1 の実施形態における漏電検出装置の第 4 動作例を説明するためのタイムチャート

【図 7】本発明の第 1 の実施形態における漏電検出装置の第 5 動作例を説明するためのタイムチャート

【図 8】本発明の第 2 の実施形態における波形判別部の詳細な構成例を示す回路ブロック図

10

20

30

40

50

【図 9】本発明の第 2 の実施形態における漏電検出装置の動作例を説明するためのタイムチャート

【図 10】本発明の第 3 の実施形態における波形判別部の詳細な構成例を示す回路ブロック図

【図 11】本発明の第 3 の実施形態における漏電検出装置の動作例を説明するためのタイムチャート

【図 12】本発明の第 4 の実施形態における波形判別部の詳細な構成例を示す回路ブロック図

【図 13】本発明の第 4 の実施形態における漏電検出装置の動作例を説明するためのタイムチャート

【図 14】本発明の第 5 の実施形態における漏電検出装置の構成例を示す回路ブロック図

【図 15】本発明の第 6 の実施形態における漏電検出装置の第 1 構成例を示すブロック図

【図 16】本発明の第 6 の実施形態における漏電検出装置の第 2 構成例を示すブロック図

【図 17】本発明の第 6 の実施形態における漏電検出装置の第 3 構成例を示すブロック図

【図 18】本発明の第 6 の実施形態における漏電検出装置の第 4 構成例を示すブロック図

【図 19】本発明の第 6 の実施形態における漏電検出装置の第 5 構成例を示すブロック図

【図 20】本発明の第 6 の実施形態における漏電検出装置の第 6 構成例を示すブロック図

【発明を実施するための形態】

【0042】

以下、本発明を実施形態について、図面を参照しながら説明する。

【0043】

(第 1 の実施形態)

図 1 は本発明の第 1 の実施形態における漏電検出装置の構成例を示すブロック図である。図 1 に示す漏電検出装置 100 は、零相変流器 10、積分演算部 20、積分値比較部 30、波形判別部 40、漏電検出部 50、を有して構成される。

【0044】

零相変流器 10 は、三相の通電電流が流れる交流回路を構成する複数の一次導体を貫通させた軟磁性材料等の磁性体からなる環状の鉄心（コア）と、当該コアに巻回されたトロイダル状のコイルと、により構成される。零相変流器 10 は、交流回路の往路方向を流れる電流と復路方向を流れる電流との間に差異が発生した場合には、その差異に基づく漏電電流が発生する。そして、漏電電流に対応する誘起電圧がコイルの両端に発生する。零相変流器 10 は、この誘起電圧を零相変流器 10 の出力電圧である ZCT 出力電圧として積分演算部 20 及び波形判別部 40 に出力する。また、図示はしないが、零相変流器 10 から電圧出力を得るために、零相変流器 10 に対して並列に抵抗素子が挿入されている。

【0045】

積分演算部 20 は、積分回路等により構成され、ZCT 出力電圧を積算し、積算された電圧（積算電圧）を出力電圧として積分値比較部 30 へ出力する。

【0046】

また、積分演算部 20 は、積分演算を用いて ZCT 出力電圧の実効値を求めてもよい。例えば、ZCT 出力電圧の 2 乗値を 1 周期分積分し、1 周期の時間で除し、その値の平方根を求める。この場合には、漏電電流をより精度よく検出することができるようになり、歪波に対する漏電検出性能が向上する。また、積分演算部 20 は、積分演算を用いて ZCT 出力電圧の平均値を求めてもよい。例えば、ZCT 出力電圧の絶対値を 1 周期分積分し、1 周期の時間で除して絶対値平均を計算する。この絶対値平均の値が積分値比較部 30 において比較に用いられる。この場合には、演算量を低減させることができ、低コストで漏電検出装置 100 を構成することができる。

【0047】

積分値比較部 30 は、比較回路等により構成され、積分演算部 20 による演算結果である積分値の絶対値が、所定値としての積分値判定閾値 t_{h1} の絶対値以上である場合に、漏電検出部 50 へ電圧 H を出力する。一方、積算値の絶対値が積分値判定閾値 t_{h1} の絶

10

20

30

40

50

対値未満である場合に、漏電検出部 50 へ電圧 L を出力する。積分値比較部 30 の出力電圧が電圧 H であることは、積分値比較部 30 が所定信号（第 1 の信号）を出力することに相当する。なお、電圧 H は電圧 L よりも高い。

【0048】

波形判別部 40 は、ZCT 出力電圧の電圧波形の変極点を検出してカウントし、この変極点の数が所定数に達した場合に、漏電検出部 50 へ電圧 H を出力する。一方、変極点の数が所定数に達していない場合には、漏電検出部 50 へ電圧 L を出力する。波形判別部 40 の出力電圧が電圧 H であることは、波形判別部 40 が所定信号（第 2 の信号）を出力することに相当する。ここでの所定数とは、例えば「2」、「3」などである。なお、波形判別部 40 の詳細構成については後述する。

10

【0049】

また、波形判別部 40 は、ZCT 出力電圧が正電圧、負電圧のいずれからでも、上記の変極点の検出を開始してもよい。これにより、変極点の検出を高速に行うことができ、より高速に通常漏電の場合に交流回路を遮断することができる。

【0050】

漏電検出部 50 は、AND 回路等により構成され、積分値比較部 30 の出力電圧が電圧 H であり、かつ、波形判別部 40 の出力電圧が電圧 H である場合に、電圧 H を出力する。漏電検出部 50 の出力電圧が電圧 H であることは、交流回路に漏電が発生していることを示す漏電検出信号を出力することに相当する。なお、漏電検出信号は、交流回路の回路接点を開放するための（交流回路を遮断するための）遮断信号として、上記回路接点を開放する引外しコイル（不図示）に送出される。その結果、交流回路の回路接点は開放される。

20

【0051】

次に、波形判別部 40 の詳細な構成について説明する。

図 2 は波形判別部 40 の詳細な構成例を示すブロック図である。図 2 に示す波形判別部 40 は、パルス発生部 41、パルスカウント部 42、を有して構成される。

【0052】

パルス発生部 41 は、パルス発生回路等により構成され、ZCT 出力電圧に基づいてパルスを発生する。ここでは、所定電圧値（電圧 H）で短時間の電圧がパルスとして出力される。

30

【0053】

パルスカウント部 42 は、パルスカウンタ等により構成され、パルス発生部 41 により発生したパルスの数をカウントし、パルスの数が所定数に達した場合に、出力電圧を電圧 H とし、上記の第 2 の信号を出力する。一方、パルスの数が所定数に達していない場合には、出力電圧を電圧 L とし、上記の第 2 の信号を出力しない。

【0054】

次に、本実施形態の漏電検出装置 100 の動作を説明する。

図 3 は本実施形態の漏電検出装置 100 の第 1 動作例を説明するためのタイムチャートである。

【0055】

図 3 の例では、パルス発生部 41 は、ZCT 出力電圧の絶対値が漏電電流検出閾値 t_{h2} の絶対値以上である場合に、パルスを発生することを想定している。これにより、雷サージで誤動作することなく、所望の漏電電流値の場合に動作し、より高速に漏電を検出することができる。一方、ZCT 出力電圧の絶対値が漏電電流検出閾値 t_{h2} の絶対値未満である場合に、パルスを発生しない。また、ここでは、パルスの立ち上がり時にパルスカウント部 42 によりカウントされている。

40

【0056】

図 3 の「漏電電流」は、各ケース（通常漏電、雷サージ）における零相変流器 10 に発生する漏電電流を示すものである。図 3 に示すように、通常漏電の場合には周期的な漏電電流が発生し、雷サージの場合には比較的電流値が大きくかつ一時的な漏電電流が発生す

50

る。

【 0 0 5 7 】

図 3 の「 Z C T 出力」は、各ケースにおける漏電電流に対応する零相変流器 1 0 の出力電圧 (Z C T 出力電圧) を示すものである。

【 0 0 5 8 】

図 3 の「パルス発生部出力」は、各ケースにおけるパルス発生部 4 1 の出力電圧を示すものである。図 3 の例では、同一期間における通常漏電の場合にはパルスが 3 波発生しているところ、雷サージの場合にはパルスが 2 波発生しており、通常漏電の方が多くのパルスが発生している。

【 0 0 5 9 】

図 3 の「カウンタ」は、各ケースにおけるパルスカウンタ部 4 2 が保持するカウント値を示すものである。

【 0 0 6 0 】

図 3 の「カウンタ出力」は、各ケースにおけるパルスカウンタ部 4 2 の出力電圧を示すものである。図 3 の例では、3 波目のパルスが発生すると、パルスカウンタ部 4 2 の出力電圧が電圧 H となっている。

【 0 0 6 1 】

図 3 の「積分演算出力」は、各ケースにおける積分演算部 2 0 の出力電圧を示すものである。

【 0 0 6 2 】

図 3 の「積分値比較出力」は、各ケースにおける積分値比較部 3 0 の出力電圧を示すものである。

【 0 0 6 3 】

図 3 の「漏電検出信号出力」は、各ケースにおける漏電検出部 5 0 の出力電圧を示すものである。

【 0 0 6 4 】

このような第 1 動作例によれば、通常漏電と雷サージとを早急に識別することが可能である。

【 0 0 6 5 】

図 4 は本実施形態の漏電検出装置 1 0 0 の第 2 動作例を説明するためのタイムチャートである。

【 0 0 6 6 】

図 4 の例では、パルス発生部 4 1 は、Z C T 出力電圧の絶対値が漏電電流検出閾値 t_{h2} の絶対値以上である状態が所定時間以上継続した場合、パルスを発生することを想定している。一方、Z C T 出力電圧の絶対値が漏電電流検出閾値 t_{h2} の絶対値未満である場合、又は、Z C T 出力電圧の絶対値が漏電電流検出閾値 t_{h2} の絶対値以上である状態が所定時間以上継続しなかった場合に、パルスを発生しない。

【 0 0 6 7 】

図 4 に示すように、Z C T 出力電圧の電圧値とともに所定時間の継続を考慮するので、図 3 と比較すると、「パルス発生部出力」が所定時間遅延したタイミングで出力される。これに応じて、「カウンタ」、「カウンタ出力」、「漏電検出信号出力」のタイミングも遅延する。これにより、雷サージで誤動作することなく、所望の漏電電流値の場合に動作し、より高速に漏電を検出することができる。さらにノイズに対しても強く、ロバスト性が向上する。

【 0 0 6 8 】

なお、図 4 では、「積分演算出力」、「積分値比較出力」、「漏電検出信号出力」、の図示を省略している。

【 0 0 6 9 】

図 5 は漏電検出装置 1 0 0 の第 3 動作例を説明するためのタイムチャートである。

【 0 0 7 0 】

図 5 の例では、パルス発生部 4 1 は、パルスの発生開始後、Z C T 出力電圧の絶対値がパルス停止判定閾値 t_{h3} の絶対値未満となった時、パルスの発生を停止することを想定している。一方、Z C T 出力電圧の絶対値がパルス停止判定閾値 t_{h3} の絶対値以上である場合、パルスの発生を継続する。

【 0 0 7 1 】

図 5 に示すように、「パルス発生部出力」が所定範囲内であるパルス停止判定閾値 t_{h3} の絶対値未満であるときに、パルス発生を停止している。このため、漏電電流検出閾値 t_{h2} の絶対値以上となってからパルス停止判定閾値 t_{h3} の絶対値未満となるまで、1 つのパルスが発生する。また、ここでは、パルスの立下り時にパルスカウンタ部 4 2 によりカウントされている。したがって、パルスの立ち上がり時にカウントする場合と比較すると、「カウンタ」、「カウンタ出力」、「漏電検出信号出力」のタイミングが遅延する。

10

【 0 0 7 2 】

なお、図 5 では、「積分演算出力」、「積分値比較出力」、「漏電検出信号出力」、の図示を省略している。

【 0 0 7 3 】

また、ここではパルス停止のために電圧を考慮した場合を示しているが、電圧の代わりに時間を考慮してもよい。例えば、パルス発生部 4 1 は、パルスの発生開始から所定時間経過した時にパルスを停止するようにしてもよい。

【 0 0 7 4 】

図 6 は本実施形態の漏電検出装置 1 0 0 の第 4 動作例を説明するためのタイムチャートである。

20

【 0 0 7 5 】

図 6 の例では、通常漏電において、パルス発生部 4 1 が、パルスの発生後、所定時間は次のパルスが発生しないようにすることを想定している。すなわち、パルス発生部 4 1 は、第 1 のパルスの発生から所定時間経過するまで第 2 のパルスの発生を停止することを想定している。なお、これを雷サージにおいて適用することも当然可能である。

【 0 0 7 6 】

また、図 6 の例では、雷サージにおいて、パルス発生部 4 1 により第 1 のパルスと第 2 のパルスを所定時間を経ずに発生するが、パルスカウンタ部 4 2 が、第 1 のパルスのカウントから、所定時間結果するまで、第 2 のパルスのカウントを停止することを想定している。なお、これを通常漏電において適用することも当然可能である。

30

【 0 0 7 7 】

図 6 の例では、通常漏電において、所定時間としての出力マスク期間にパルス 1 つ分の発生タイミングが含まれている。この場合、パルス発生部 4 1 により発生するべき第 2 のパルスは、出力マスク期間と重複しているので、この出力マスク期間の終了後に発生する。したがって、パルスカウンタのカウント値は 1 パルス分遅延してカウントされることになる。

【 0 0 7 8 】

図 6 の例では、雷サージにおいて、所定時間としてのカウントマスク期間にパルス 1 つ分のカウントタイミングが含まれている。この場合、パルスカウンタ部 4 2 によりカウントするべき第 2 のパルスは、カウントマスク期間と重複しているので、このカウントマスク期間の終了後にカウントされる。したがって、パルスカウンタのカウント値は 1 パルス分遅延してカウントされることになる。したがって、「カウンタ」のタイミングが遅延するので、これに応じて「カウンタ出力」、「漏電検出信号出力」のタイミングも遅延する。

40

【 0 0 7 9 】

なお、図 6 では、「積分演算出力」、「積分値比較出力」、「漏電検出信号出力」、の図示を省略している。

【 0 0 8 0 】

50

このように、所定時間マスク期間を設けることで、正確にパルス発生を行うこと又はパルスカウントを行うことができる。特に、雷サージの誤検出を防止し、漏電検出装置 100 の誤動作を防止することができる。

【0081】

図 7 は本実施形態の漏電検出装置 100 の第 5 動作例を説明するためのタイムチャートである。

【0082】

図 7 の例では、パルスカウント部 42 が、パルス発生部 41 により発生したパルスのパルス幅（時間幅）が所定幅以上である場合にカウントすることを想定している。一方、パルスのパルス幅が所定幅未満である場合には、パルスとしてカウントしない。

10

【0083】

また、ここでは、パルスの立下り時にパルスカウント部 42 によりカウントされている。したがって、パルスの立ち上がり時にカウントする場合と比較すると、「カウンタ」、「カウンタ出力」、「漏電検出信号出力」のタイミングが遅延する。

【0084】

なお、図 7 では、「積分演算出力」、「積分値比較出力」、「漏電検出信号出力」、の図示を省略している。

【0085】

（第 2 の実施形態）

第 2 の実施形態の漏電検出装置 100 は、第 1 の実施形態で示した波形判別部 40 の代わりに、波形判別部 40B を備える。なお、本実施形態の漏電検出装置 100 について、第 1 の実施形態で示した漏電検出装置 100 と同様の構成については同一の符号を付し、説明を省略する。

20

【0086】

図 8 は本発明の第 2 の実施形態における波形判別部 40B の構成例を示すブロック図である。図 8 に示す波形判別部 40B は、パルス発生部 41 およびパルスカウント部 42 の他に、カウント値変更部 43 を備える。

【0087】

カウント値変更部 43 は、制御回路等により構成され、パルス発生部 41 により発生したパルスに基づくパルス出力幅を検出し、そのパルス出力幅が所定幅以上又は所定幅未満である場合に、パルスカウント部 42 によるカウント値を変更する。この場合、例えばカウント値を 1 つ大きくする。

30

【0088】

ここで、「パルス出力幅」とは以下のようなものである（後述する図 9 参照）。

（A）パルス P1 の出力開始時点（立ち上がり時点）から出力終了時点（立ち下がり時点）までの時間幅 T1

（B）第 1 のパルスとしてのパルス P1 の出力開始時点から第 1 のパルスに連続する第 2 のパルスとしてのパルス P2 の出力開始時点までの時間幅 T2

（C）パルス P1 の出力終了時点からパルス P2 の出力終了時点までの時間幅 T3

（D）パルス P1 の出力開始時点からパルス P2 の出力終了時点までの時間幅 T4

40

【0089】

図 9 は本実施形態の漏電検出装置 100 の動作例を説明するためのタイムチャートである。

【0090】

図 9 の例では、パルス出力幅が時間幅 T3 以上のときにカウンタ値を 1 だけ大きくしている。これにより、カウント値を変更するタイミングを柔軟に設定することができる。したがって、それぞれの時間幅 T1 ~ T4 のいずれかをパルス出力幅に設定することで、漏電検出装置 100 の動作時間が遅くなることなく、誤動作を防止することができる。

【0091】

なお、図 9 では、「積分演算出力」、「積分値比較出力」、「漏電検出信号出力」、の

50

図示を省略している。

【 0 0 9 2 】

(第 3 の実施形態)

第 3 の実施形態の漏電検出装置 1 0 0 は、第 1 の実施形態で示した波形判別部 4 0 の代わりに、波形判別部 4 0 C を備える。なお、本実施形態の漏電検出装置 1 0 0 について、第 1 の実施形態で示した漏電検出装置 1 0 0 と同様の構成については同一の符号を付し、説明を省略する。

【 0 0 9 3 】

図 1 0 は本発明の第 3 の実施形態における波形判別部 4 0 C の構成例を示すブロック図である。図 1 0 に示す波形判別部 4 0 C は、パルス発生部 4 1 およびパルスカウンタ部 4 2 の他に、パルス発生条件変更部 4 4 を備える。

10

【 0 0 9 4 】

パルス発生条件変更部 4 4 は、制御回路等により構成され、パルスカウンタ部 4 2 によりカウントされたカウント値に基づいて、パルス発生部 4 1 によるパルスの発生条件を変更する。パルスの発生条件としては、パルス発生部 4 1 がパルスを発生するか否かの判定時に用いる電圧閾値や時間閾値などがある。パルス発生条件変更部 4 4 は、例えばこの電圧閾値 (例えば第 1 の実施形態で説明した「漏電電流検出閾値 t_{h2} 」) 及び時間閾値 (例えば第 1 の実施形態で説明した「所定時間」) の少なくとも一方を変更する。

【 0 0 9 5 】

図 1 1 は本実施形態の漏電検出装置 1 0 0 の動作例を説明するためのタイムチャートである。

20

【 0 0 9 6 】

図 1 1 の例では、パルス発生条件変更部 4 4 が、カウンタの出力が「2」となる時点で、パルス発生部 4 1 がパルス発生判定時の時間閾値を変更している。つまり、2 カウント時点でパルス発生部 4 1 の時間閾値については、瞬時検出に変更している。これにより、雷サージ等による漏電検出装置 1 0 0 の誤動作を防止し、かつ、より高速に通常漏電の場合に交流電路を遮断することができる。

【 0 0 9 7 】

なお、図 1 1 では、「積分演算出力」、「積分値比較出力」、「漏電検出信号出力」、の図示を省略している。

30

【 0 0 9 8 】

(第 4 の実施形態)

第 4 の実施形態の漏電検出装置 1 0 0 は、第 1 の実施形態で示した波形判別部 4 0 の代わりに、波形判別部 4 0 D を備える。なお、本実施形態の漏電検出装置 1 0 0 について、第 1 の実施形態で示した漏電検出装置 1 0 0 と同様の構成については同一の符号を付し、説明を省略する。

【 0 0 9 9 】

図 1 2 は本発明の第 4 の実施形態における波形判別部 4 0 D の構成例を示すブロック図である。図 1 2 に示す波形判別部 4 0 D は、正側パルス発生部 4 1 A、負側パルス発生部 4 1 B、正側パルスカウンタ部 4 2 A、および負側パルスカウンタ部 4 2 B を備える。

40

【 0 1 0 0 】

正側パルス発生部 4 1 A は、正側の Z C T 出力電圧に基づくパルスである正側パルスを発生する。負側パルス発生部 4 1 B は、負側の Z C T 出力電圧に基づくパルスである負側パルスを発生する。なお、Z C T 出力電圧から正側パルス又は負側パルスを発生する条件については、先に説明したものと同様である。

【 0 1 0 1 】

正側パルスカウンタ部 4 2 A は、正側パルスをカウントし、このカウント数が所定数以上の場合に、出力電圧を電圧 H とし、第 2 の信号を出力する。負側パルスカウンタ部 4 2 B は、負側パルスをカウントし、このカウント数が所定数以上の場合に、出力電圧を電圧 H とし、第 2 の信号を出力する。したがって、第 2 の信号は、正側パルスの数及び負側パ

50

ルスの数の少なくとも一方が所定数以上である場合に出力される。なお、正側パルス又は負側パルスをカウントする条件については、先に説明したものと同様である。

【0102】

図13は本実施形態の漏電検出装置100の動作例を説明するためのタイムチャートである。

【0103】

図13の「正側パルス発生部出力」は、各ケースにおける正側パルス発生部41Aの出力電圧を示すものである。図13の例では、同一期間における通常漏電の場合には正側パルスが2波発生しているところ、雷サージの場合には正側パルスが1波発生しており、通常漏電の方が多くのパルスが発生している。

10

【0104】

図13の「正側カウンタ」は、各ケースにおける正側パルスカウンタ部42Aが保持するカウンタ値を示すものである。

【0105】

図13の「負側パルス発生部出力」は、各ケースにおける負側パルス発生部41Bの出力電圧を示すものである。図13の例では、同一期間における通常漏電の場合には負側パルスが1波発生しているところ、雷サージの場合にも負側パルスが1波発生している。

【0106】

図13の「負側カウンタ」は、各ケースにおける負側パルスカウンタ部42Bが保持するカウンタ値を示すものである。

20

【0107】

図13の「カウンタ出力」は、正側カウンタと負側カウンタとを考慮した出力を示すものである。図13の例では、正側パルスカウンタ部42A及び負側パルスカウンタ部42Bの少なくとも一方が正側パルス及び負側パルスの少なくとも一方を2波以上カウントした場合に、カウンタ出力の出力電圧が電圧Hとなる。したがって、図13の例では、通常漏電の場合にのみ、カウンタ出力が電圧Hとなる。

【0108】

なお、図13では、「積分演算出力」、「積分値比較出力」、「漏電検出信号出力」の図示を省略している。

【0109】

30

このように、ZCT出力電圧の正側及び負側を区別してパルス発生及びパルスカウントを行うことで、半波漏電を容易に検出することができる。

【0110】

(第5の実施形態)

図14は本発明の第5の実施形態における漏電検出装置Eの構成例を示すブロック図である。漏電検出装置100Eは、零相変流器10、積分演算部20、積分値比較部30、波形判別部40、漏電検出部50E、および集積回路としての複数の論理演算部を備える。ここでは、複数の論理回路部として、第1論理演算部60および第2論理演算部70を備えることを例示するが、これに限られない。なお、波形判別部40の代わりに、先に説明した波形判別部40B~40Dを用いてもよい。本実施形態の漏電検出装置100Eについて、第1~第4の実施形態で示した漏電検出装置100と同様の構成については同一の符号を付し、説明を省略する。

40

【0111】

第1論理演算部60および第2論理演算部70は、積分値比較部30の出力電圧を電圧Hにさせる(つまり第1の信号を出力させる)、又は、波形判別部40の出力電圧を電圧Hにさせる(つまり第2の信号を出力させる)ための信号出力指示信号を入力する信号入力部としての機能を有する。したがって、これらの回路部により、第1の実施形態~第4の実施形態で説明した複数のアルゴリズムを変更することが可能となる。

【0112】

第1論理演算部60は、OR回路等により構成され、積分値比較部30の出力電圧と外

50

付回路部の出力電圧との少なくとも一方が電圧Hである場合に、電圧Hを出力する。

【0113】

第2論理演算部70は、OR回路等により構成され、波形判別部40の出力電圧と外付回路部の出力電圧との少なくとも一方が電圧Hである場合に、電圧Hを出力する。

【0114】

なお、第1論理演算部60と第2論理演算部70の外付回路部としては、低容量のチップ抵抗が考えられる。このチップ抵抗が第1論理演算部60、第2論理演算部70の入力ピンに接続される。これにより、外付回路部を含めて回路を安価に構成することができる。このように、外部抵抗から信号出力指示信号を入力するようにしてもよい。

【0115】

漏電検出部50Eは、AND回路等により構成され、第1論理演算部60の出力電圧が電圧Hであり、かつ、第2論理演算部70の出力電圧が電圧Hである場合に、電圧Hを出力する。漏電検出部50Eの出力電圧が電圧Hであることは、交流回路に漏電が発生していることを示す漏電検出信号を出力することに相当する。なお、漏電検出信号は、交流回路の電路接点を開放するための（交流回路を遮断するための）遮断信号として、上記電路接点を開放する引外しコイル（不図示）に送出される。その結果、交流回路の電路接点は開放される。

【0116】

このような本実施形態の漏電検出装置100Eによれば、第1論理演算部60に接続される外付回路部の出力電圧を電圧Hとすれば、第1の実施形態～第4の実施形態の積分値比較部30の出力電圧が常に電圧Hであることと等価であるので、積分値比較部30の機能を無効とすることができる。同様に、第2論理演算部70に接続される外付回路部の出力電圧を電圧Hとすれば、第1の実施形態～第4の実施形態の波形判別部40等（40、40B～40Dのいずれか）の出力電圧が常に電圧Hであることと等価であるので、波形判別部40等の機能を無効とすることができる。つまり、外付回路部を用いて、片方の機能を無効とすることができる。

【0117】

また、ここでは、第1論理演算部60および第2論理演算部70を用いて漏電検出装置100Eの機能の一部を無効とすることを説明したが、これらの回路部を用いなくてもよい。例えば、図示しない外部装置から、積分演算部20、積分値比較部30、又は波形判別部40の少なくとも1つの電圧閾値や時間閾値などの各閾値を変更したり、カウント値を変更させたりするための変更信号を入力する構成としてもよい。例えば、各閾値を変更する場合には、計測電圧や計測時間がこの閾値を常に超過する値に変更してもよい。また、例えば、常にカウント閾値を超過する値にカウント値を変更してもよい。このような構成によっても、同様に漏電検出装置100Eの機能の一部を無効とすることができる。

【0118】

（第6の実施形態）

図15は本発明の第6の実施形態における漏電検出装置100Fの構成例を示すブロック図である。本実施形態の漏電検出装置100Fは、零相変流器10と、第1～第5の実施形態で説明した零相変流器10を除く漏電検出装置100、100Eとしての機能を有する第1系統（漏電レベル検出部80）と、零相変流器10の出力電圧（ZCT出力電圧）を積分し、積分結果に応じた出力を行う第2系統を有する。つまり、第1系統は漏電遮断に係る機能を実現し、第2系統は漏電量（漏電電流値）をユーザに知らせるための機能を実現する。

【0119】

第1系統としての漏電レベル検出部80は、前述のような積分演算部20、積分値比較部30、波形判別部40、漏電検出部50、等を有する。このうち、漏電レベル検出部80は、少なくとも積分演算部20と漏電検出部50とを備える。漏電検出部50は、積分演算部20による演算結果に基づいて、漏電検出信号を出力する。

【0120】

10

20

30

40

50

第2系統は、積分部91および演算結果出力部92を備える。

積分部91は、ZCT出力電圧を積分するものであり、先に説明した積分演算部20と同様の構成を有する。演算結果出力部92は、積分部91による演算結果（積分値）に応じた出力を行う。演算結果出力部92は、例えば図示しないディスプレイやスピーカ等により各種情報を出力する。ここでは、演算結果として、例えば、先に説明したような積分演算を用いたZCT出力電圧の実効値（実効値演算結果）や積分演算を用いたZCT出力電圧の平均値（平均値演算結果）を出力する。

【0121】

ここで、第1系統と第2系統の各構成部は、1つの集積回路（1つのモジュール）内で構成されている。したがって、このように同一のパッケージで漏電検出装置100Fを構成することで、コストダウンを図ることができる。つまり、簡単かつ安価な構成で、漏電遮断と漏電表示とを同時に実施することができる。

10

【0122】

また、図16に示すように、第1の実施形態で説明した積分演算部20として、積分部91を用いるようにしてもよい。つまり、漏電レベル検出部80が積分演算部20を備えずに、積分部91の出力を積分値比較部30が入力するようにしてもよい。このように、積分を行うための構成を共通にすることで、コストダウンを図ることができる。また、積分回路等のハードウェアが共通となることで、ハードウェアによる差異や積分演算のための演算方式に左右されないため、漏電検出のためのレベル検出値と、漏電度合いを表示するための表示値とで誤差が生じることがないので、両者間で矛盾が生じないように調整することができる。

20

【0123】

また、演算結果出力部92は、積分部91により演算された積分値を平均化したもの（平均値）を出力するようにしてもよい。また、積分値比較部30は、積分演算部20により演算された積分値を平均化したもの（平均値）を所定値（積分値判定閾値 t_{h1} ）と比較するようにしてもよい。平均値とは例えば時間平均である。このとき、演算結果出力部92が平均化するときの期間を、積分値比較部30が平均化するときの期間よりも長くすることが好ましい。また、積分部91が、積分演算部20よりも長期間におけるZCT出力電圧を平均してZCT出力電圧の平均値を算出し、その平均値を積分して積分値を得るようにしてもよい。これにより、サージ電圧などのノイズによるZCT出力電圧の変動に影響されずに、積分値（漏電電流値に相当）等を正確に出力することができる。

30

【0124】

なお、ここでは平均値として説明したが、平均値の代わりに実効値を用いてもよい。

【0125】

また、演算結果出力部92は、積分部91による演算結果（積分値）の絶対値が、漏電レベル検出部80における漏電検出のための漏電電流検出閾値 t_{h2} の絶対値よりも小さな絶対値より大きい場合、警告信号（アラーム）を出力してもよい。ここでの警告信号は、音声情報による警告や表示情報による警告などが考えられる。つまり、積分部91による演算結果が、積分値比較部30により第1の信号を出力するか否かの判定時に用いる電圧範囲よりも狭い所定範囲外に達した場合、警告信号を出力してもよい。これにより、交流電路を遮断する程度の漏電を検出する前に、事前にユーザが漏電の状態を認識することができる。

40

【0126】

また、演算結果出力部92は、積分部91による演算結果に応じて、警告信号を出力するときの出力形態を変更するようにしてもよい。この場合、例えば、積分部91による演算結果の絶対値が、漏電電流検出閾値 t_{h2} の絶対値の50%を上回った場合にLED点灯し、漏電電流検出閾値 t_{h2} の絶対値の80%を上回った場合に警報音を出力することが考えられる。これにより、漏電遮断までの緊急度（レベル）を正確に報知することが可能であり、突然漏電遮断に至る事態を回避することができる。

【0127】

50

また、図 17 に示すように、漏電検出装置 100F は、積分部 91 による演算結果を記憶する演算結果記憶部 93 を備えてもよい。演算結果記憶部 93 は、例えば、所定時間分（1 週間分など）の演算結果の情報を記憶する。このとき、所定時間の経過後は情報を上書きして書き換えても良い。なお、演算結果の情報とは、ZCT 出力電圧の積分値（実効値、平均値）などである。これにより、漏電遮断までの一定時間の演算結果を記憶することにより、遮断原因を特定しやすくなる。

【0128】

また、図 18 に示すように、漏電検出装置 100F は、外部端子を介して、積分部 91 による演算結果の情報や演算結果記憶部 93 による演算結果の情報を出力するための外部端子部 94 を備えてもよい。外部端子部 94 は、例えば USB（Universal Serial Bus）端子などである。外部端子部 94 を備えることで、容易に演算結果の情報を出力することができ、遮断原因を特定しやすくなる。

10

【0129】

また、図 19 に示すように、漏電検出装置 100F は、積分部 91 による演算結果の情報や演算結果記憶部 93 による演算結果の情報を記憶媒体へ出力する情報出力部 95 を備えてもよい。記憶媒体は、例えば USB メモリや SD カードなどである。これにより、例えば漏電遮断までの一定時間の演算結果を記憶媒体へ出力することで、データの持ち運びが容易になり、遮断原因を特定しやすくなる。

【0130】

また、図 20 に示すように、漏電検出装置 100F は、積分部 91 による演算結果の情報や演算結果記憶部 93 による演算結果の情報を外部サーバへ送信する情報送信部 96 を備えてもよい。これにより、例えば漏電遮断までの一定時間の演算結果を外部サーバへ出力することで、遠隔地のセンタなどでも容易に漏電状況を把握することができ、遮断原因を特定しやすくなる。

20

【符号の説明】

【0131】

100、100E、100F 漏電検出装置

10 零相変流器（ZCT）

20 積分演算部（第 1 の積分演算部の一例）

30 積分値比較部

40 波形判別部

41 パルス発生部

41A 正側パルス発生部

41B 負側パルス発生部

42 パルスカウント部

42A 正側パルスカウント部

42B 負側パルスカウント部

43 カウント値変更部

44 パルス発生条件変更部

50 漏電検出部

60 第 1 論理演算部

70 第 2 論理演算部

80 漏電レベル検出部

91 積分部（第 2 の積分演算部の一例）

92 演算結果出力部

93 演算結果記憶部

94 外部端子部

95 情報出力部

96 情報送信部

th1 積分値判定閾値

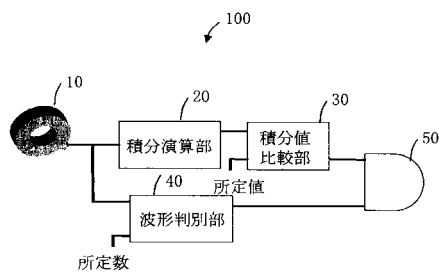
30

40

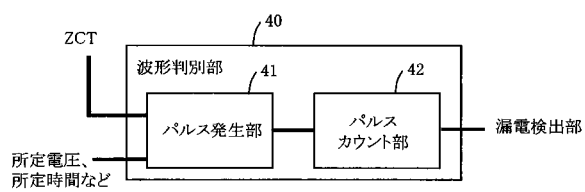
50

t h 2 漏電電流検出閾値
t h 3 パルス停止判定閾値

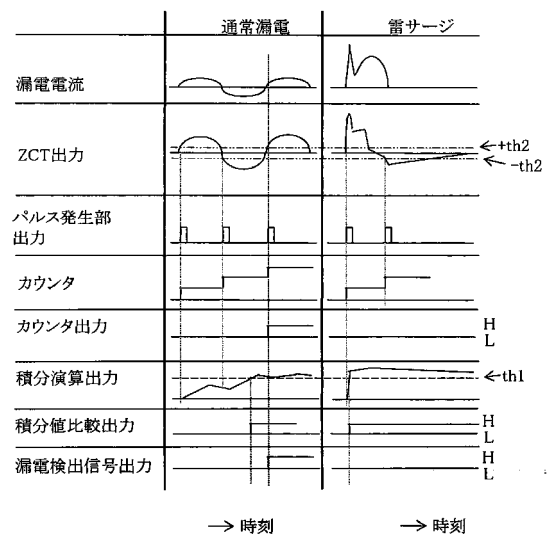
【図 1】



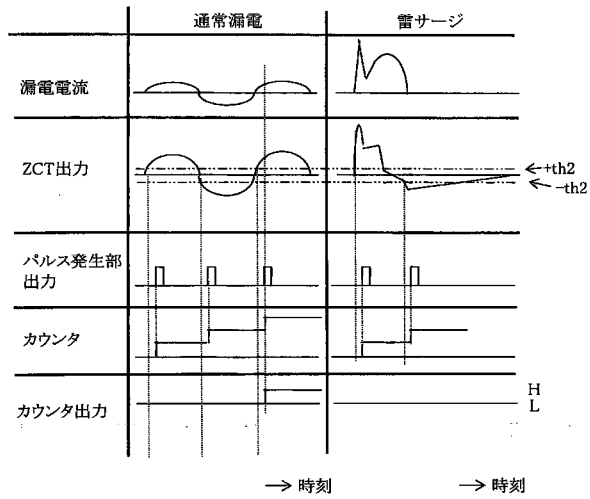
【図 2】



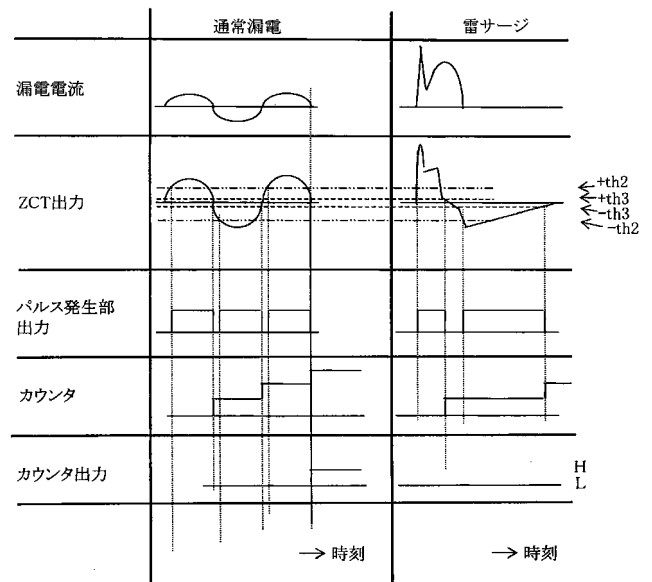
【図 3】



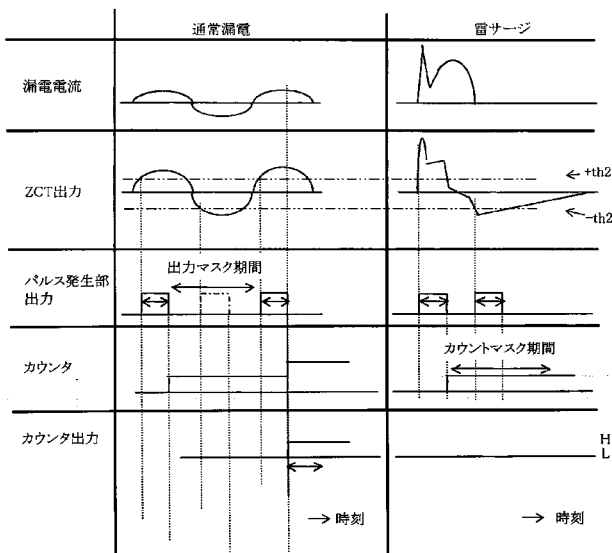
【図 4】



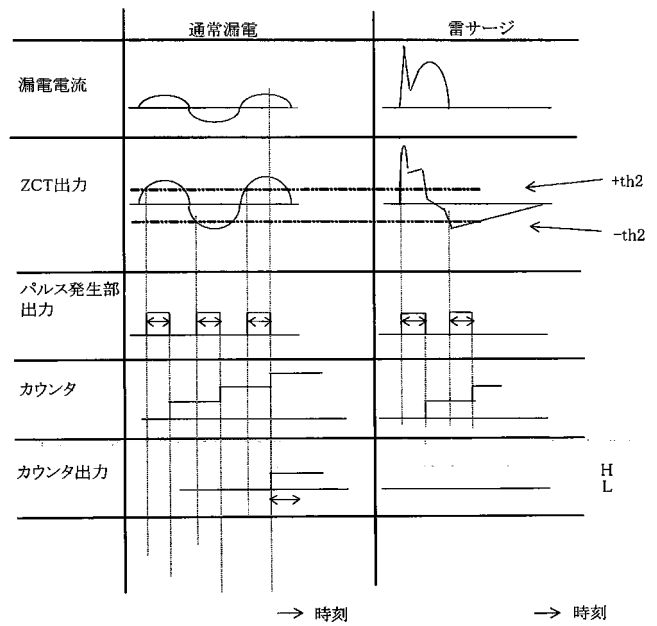
【図 5】



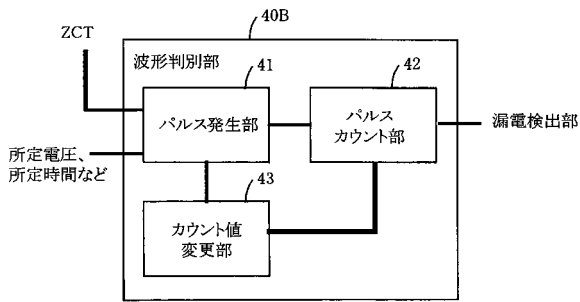
【図 6】



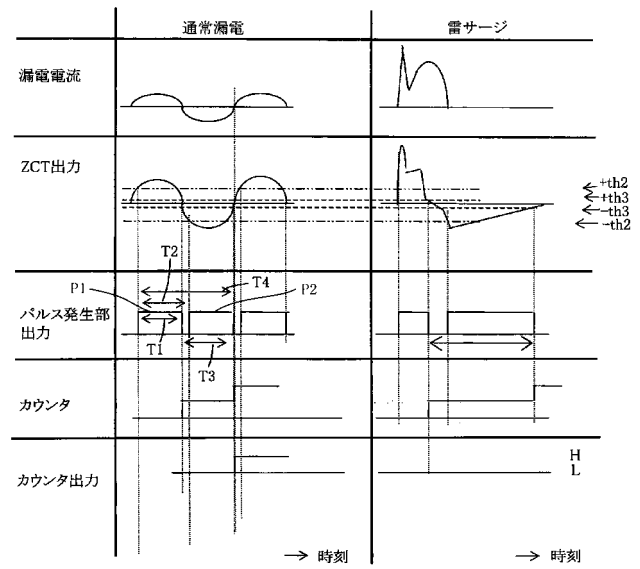
【図 7】



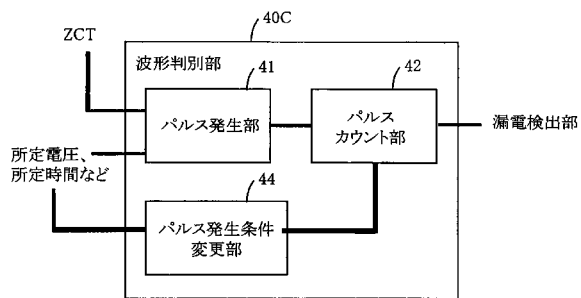
【図 8】



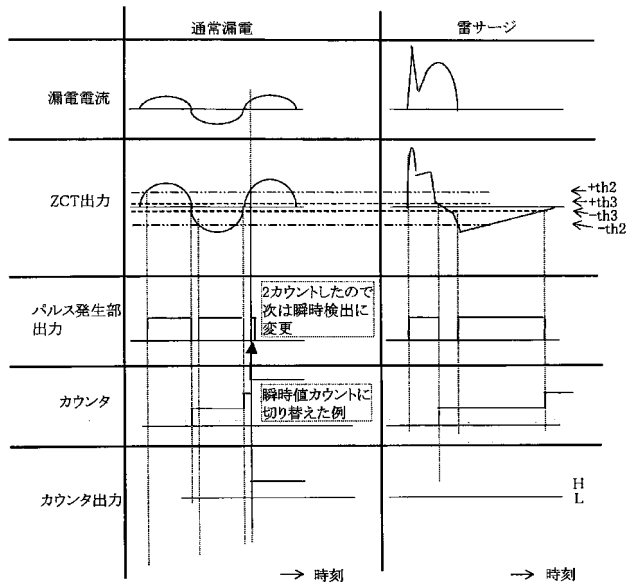
【図 9】



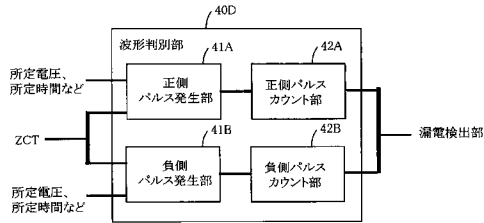
【図 10】



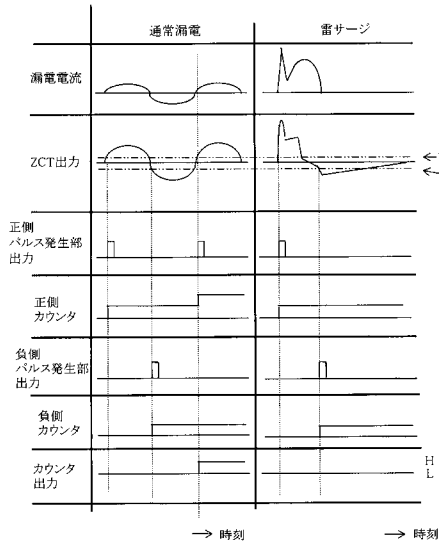
【図 11】



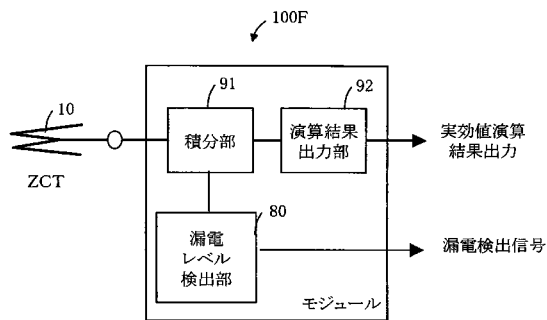
【図 1 2】



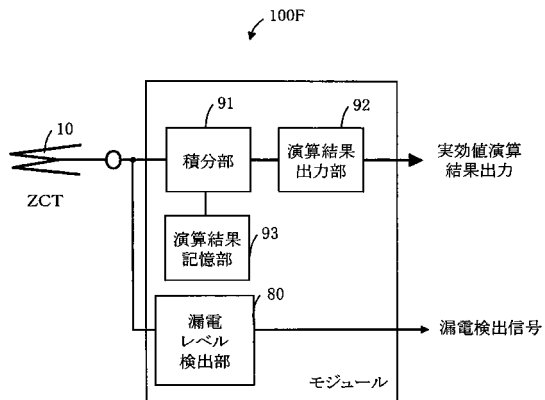
【図 1 3】



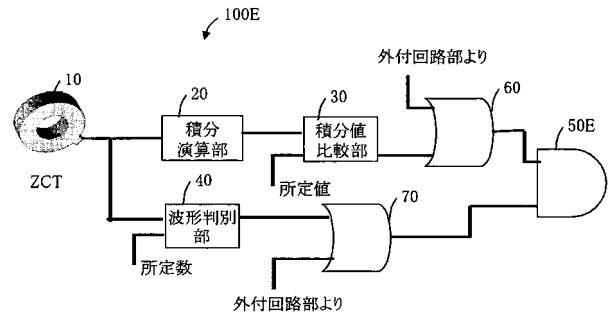
【図 1 6】



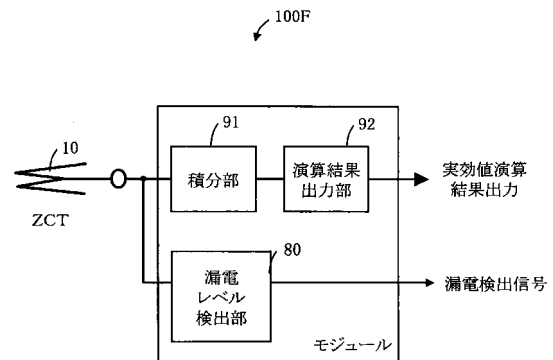
【図 1 7】



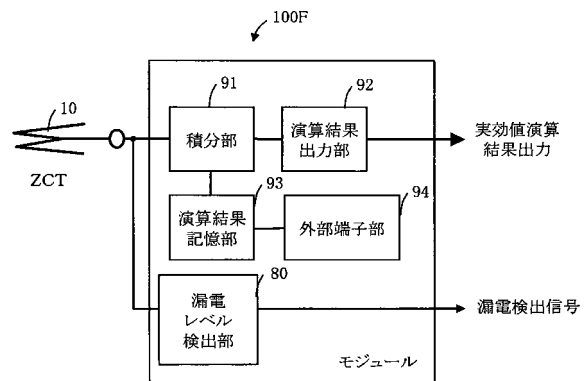
【図 1 4】



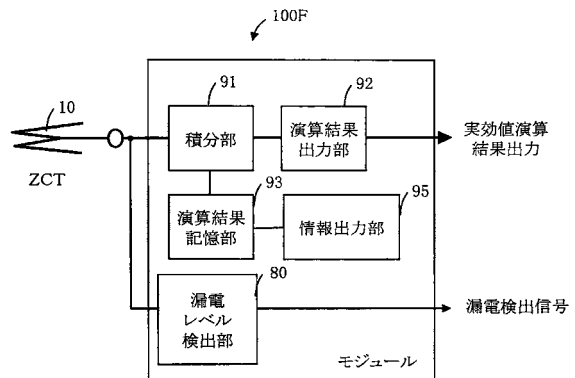
【図 1 5】



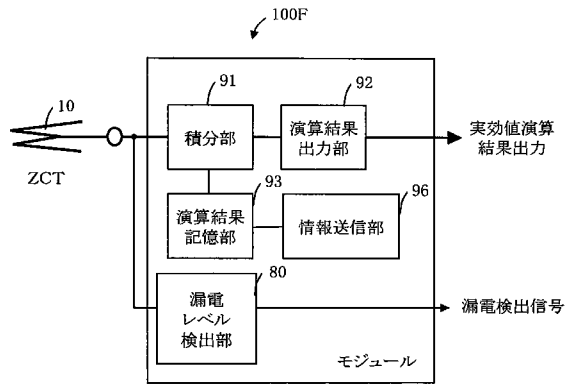
【図 1 8】



【図 1 9】



【図 20】



フロントページの続き

(72)発明者 塩川 明実

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

F ターム(参考) 2G014 AA16 AA19 AB33 AC18

5G004 AA01 BA01 CA02 DA01 DB04 DC01 DC14

5G042 DD02 DD04

5G058 AA02 BB02 BD11