

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4199378号
(P4199378)

(45) 発行日 平成20年12月17日 (2008.12.17)

(24) 登録日 平成20年10月10日 (2008.10.10)

(51) Int. Cl.	F I
H02H 3/08 (2006.01)	H02H 3/08 D
H01H 83/02 (2006.01)	H01H 83/02 E
	H01H 83/02 F

請求項の数 16 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願平11-179882	(73) 特許権者	000109598
(22) 出願日	平成11年6月25日 (1999.6.25)		テンパール工業株式会社
(65) 公開番号	特開2001-16759 (P2001-16759A)		広島県広島市南区大州3丁目1番42号
(43) 公開日	平成13年1月19日 (2001.1.19)	(72) 発明者	濱井 保徳
審査請求日	平成18年6月22日 (2006.6.22)		広島市南区大州3丁目1番42号テンパール工業株式会社内
		(72) 発明者	山本 淳一
			広島市南区大州3丁目1番42号テンパール工業株式会社内
		(72) 発明者	橋 真
			広島市南区大州3丁目1番42号テンパール工業株式会社内
		審査官	赤穂 嘉紀
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラグまたはコンセント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電路に流れる電流を検出する変流器と、変流器から出力された交流電流を交流電圧に変換する電流－電圧変換回路と、前記交流電圧を整流して脈流電圧に変換する整流回路と、前記脈流電圧を数m秒以下の所定の時間幅毎にデジタル電圧値へ変換するA/D変換回路と、商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間毎に前記デジタル電圧値を処理し、処理結果に応じて演算回路内部の判定値Uを加算し、演算回路の内部の判定値Uを出力すると同時に演算回路の内部にある判定値Uをクリアする演算回路と、前記単位時間毎に前記演算回路から出力される前記判定値を、Tを10以上の数として、常に新しい過去T個分の前記判定値Uをレジスタ回路に記憶し、レジスタ回路の内部にある最も古い判定値Uを破棄すると同時に前記の演算回路から出力される最も新しい判定値Uを読み込み記憶することによって常に最新の複数個の判定値Uを記憶するレジスタ回路と、レジスタ回路に記憶されている過去T個分の各判定値Uの合計と閾値Bを比較する遮断出力回路より構成され、前記商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間毎に前記レジスタ回路に記憶されている過去T個分の各判定値Uの合計が閾値Bより大きくなった場合に、遮断出力回路は検出信号を出力する短絡検出方法において、前記短絡検出方法の遮断出力回路の検出信号をうけて引外しコイルに駆動信号を出力する引外し回路と、電路を遮断する接点9とからなり、該遮断出力回路の検出信号を引外し回路に出力して、前記検出信号を受けて引外し回路は引外しコイルに駆動信号を出力して接点9を開極して電路を遮断する回路遮断方法を組込んだことを特徴とするプラグ。

10

20

【請求項 2】

電路に流れる電流を検出する変流器と、変流器から出力された交流電流を交流電圧に変換する電流－電圧変換回路と、前記交流電圧を整流して脈流電圧に変換する整流回路と、前記脈流電圧を数 m 秒以下の所定の時間幅毎にデジタル電圧値へ変換するA/D変換回路と、商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間毎に前記デジタル電圧値を処理し、処理結果に応じて演算回路内部の判定値 U を加算し、演算回路の内部の判定値 U を出力すると同時に演算回路の内部にある判定値 U をクリアする演算回路と、前記単位時間毎に前記演算回路から出力される前記判定値を、 T を10以上の数として、常に新しい過去 T 個分の前記判定値 U をレジスタ回路に記憶し、レジスタ回路の内部にある最も古い判定値 U を破棄すると同時に前記の演算回路から出力される最も新しい判定値 U を読み込み記憶することによって常に最新の複数個の判定値 U を記憶するレジスタ回路と、レジスタ回路に記憶されている過去 T 個分の各判定値 U の合計と閾値 B を比較する遮断出力回路より構成され、前記商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間毎に前記レジスタ回路に記憶されている過去 T 個分の各判定値 U の合計が閾値 B より大きくなった場合に、遮断出力回路は検出信号を出力する短絡検出方法において、前記遮断出力回路の検出信号をうけて警報を出力する警報回路からなり、警報回路は遮断出力回路の検出信号をうけて外部に警報を出力する警報出力方法を組込んだことを特徴とするプラグ。

10

【請求項 3】

前記演算回路は、商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間の中で、前記デジタル電圧値の大きさが閾値 A を超えるものがあった場合、演算回路の内部の判定値 U を加算することを特徴とする請求項1または請求項2のプラグ。

20

【請求項 4】

前記演算回路は、数 m 秒以下の時間幅毎にデジタル電圧値へ変換された連続する3個のデジタル電圧値のうち、2番目のデジタル電圧値が他の2つのデジタル電圧値よりも小さく、かつ2番目のデジタル電圧値の大きさが閾値 C よりも大きい場合、演算回路の内部の判定値 U を加算することを特徴とする請求項1または請求項2のプラグ。

【請求項 5】

前記演算回路は、商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間毎に、その単位時間内のデジタル電圧値の最大値をレジスタ回路に出力して、レジスタ回路は前記単位時間毎に演算回路の前記デジタル電圧値の最大値を読み込み記憶すると同時に、レジスタ回路に記憶されている最新の少なくとも過去5個のデジタル電圧値において、最大値と最小値の差が閾値 D よりも大きい場合、演算回路の内部の判定値 U を加算することを特徴とする請求項1または請求項2のプラグ。

30

【請求項 6】

前記演算回路は、商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間内のデジタル電圧値の最大値をレジスタ回路に出力して、レジスタ回路は前記単位時間毎に演算回路の前記デジタル電圧値の最大値を読み込み記憶すると同時に、レジスタ回路に記憶されている最新のデジタル電圧値と、レジスタ回路に記憶されている2番目から少なくとも5番目に新しいデジタル電圧値の中の最大値との差が閾値 E より大きくかつ閾値 F よりも小さい場合、演算回路の内部の判定値 U を加算することを特徴とする請求項1または請求項2のプラグ。

40

【請求項 7】

前記演算回路は、数 m 秒以下の時間幅毎にデジタル電圧値へ変換された連続する3個のデジタル電圧値のうち2番目のデジタル電圧値が他の2つのデジタル電圧値よりも小さく、かつ2番目のデジタル電圧値の大きさが閾値 C よりも大きいという第1の条件と、商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間毎に演算回路の前記デジタル電圧値の最大値をレジスタに読み込み記憶すると同時に、レジスタ回路に記憶されている最新の少なくとも過去5個のデジタル電圧値において、最大値と最小値の差が閾値 D よりも大きいという第2の条件と、レジスタ回路に記憶されている最新の最大値であるデジタル電圧値とレジスタ回路に記憶されている2番目から少なくとも5番目に新しいデジタル電圧値の中の最大値との差が閾値 E より大きくかつ閾値 F よりも小さいという第3の条件のうち、第1から第

50

3の条件をすべて満たした場合、レジスタ回路に記憶されている過去の各判定値Uの合計が閾値Bより大きくなる数値を、演算回路の内部の判定値Uに代入することを特徴とする請求項1または請求項2のプラグ。

【請求項8】

前記演算回路における判定値Uの加算方法について、請求項3から請求項7の全部、もしくは請求項3から請求項7を選択的に合わせ持つことを特徴とする請求項1または請求項2のプラグ。

【請求項9】

電路に流れる電流を検出する変流器と、変流器から出力された交流電流を交流電圧に変換する電流－電圧変換回路と、前記交流電圧を整流して脈流電圧に変換する整流回路と、前記脈流電圧を数m秒以下の所定の時間幅毎にデジタル電圧値へ変換するA／D変換回路と、商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間毎に前記デジタル電圧値を処理し、処理結果に応じて演算回路内部の判定値Uを加算し、演算回路の内部の判定値Uを出力すると同時に演算回路の内部にある判定値Uをクリアする演算回路と、前記単位時間毎に前記演算回路から出力される前記判定値を、Tを10以上の数として、常に新しい過去T個分の前記判定値Uをレジスタ回路に記憶し、レジスタ回路の内部にある最も古い判定値Uを破棄すると同時に前記の演算回路から出力される最も新しい判定値Uを読み込み記憶することによって常に最新の複数の判定値Uを記憶するレジスタ回路と、レジスタ回路に記憶されている過去T個分の各判定値Uの合計と閾値Bを比較する遮断出力回路より構成され、前記商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間毎に前記レジスタ回路に記憶されている過去T個分の各判定値Uの合計が閾値Bより大きくなった場合に、遮断出力回路は検出信号を出力する短絡検出方法において、前記短絡検出方法の遮断出力回路の検出信号をうけて引外しコイルに駆動信号を出力する引外し回路と、電路を遮断する接点9とからなり、該遮断出力回路の検出信号を引外し回路に出力して、前記検出信号を受けて引外し回路は引外しコイルに駆動信号を出力して接点9を開極して電路を遮断する回路遮断方法を組んだことを特徴とするコンセント。

【請求項10】

電路に流れる電流を検出する変流器と、変流器から出力された交流電流を交流電圧に変換する電流－電圧変換回路と、前記交流電圧を整流して脈流電圧に変換する整流回路と、前記脈流電圧を数m秒以下の所定の時間幅毎にデジタル電圧値へ変換するA／D変換回路と、商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間毎に前記デジタル電圧値を処理し、処理結果に応じて演算回路内部の判定値Uを加算し、演算回路の内部の判定値Uを出力すると同時に演算回路の内部にある判定値Uをクリアする演算回路と、前記単位時間毎に前記演算回路から出力される前記判定値を、Tを10以上の数として、常に新しい過去T個分の前記判定値Uをレジスタ回路に記憶し、レジスタ回路の内部にある最も古い判定値Uを破棄すると同時に前記の演算回路から出力される最も新しい判定値Uを読み込み記憶することによって常に最新の複数の判定値Uを記憶するレジスタ回路と、レジスタ回路に記憶されている過去T個分の各判定値Uの合計と閾値Bを比較する遮断出力回路より構成され、前記商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間毎に前記レジスタ回路に記憶されている過去T個分の各判定値Uの合計が閾値Bより大きくなった場合に、遮断出力回路は検出信号を出力する短絡検出方法において、前記遮断出力回路の検出信号をうけて警報を出力する警報回路からなり、警報回路は遮断出力回路の検出信号をうけて外部に警報を出力する警報出力方法を組んだことを特徴とするコンセント。

【請求項11】

前記演算回路は、商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間の間で、前記デジタル電圧値の大きさが閾値Aを超えるものがあった場合、演算回路の内部の判定値Uを加算することを特徴とする請求項9または請求項10のコンセント。

【請求項12】

前記演算回路は、数m秒以下の時間幅毎にデジタル電圧値へ変換された連続する3個のデジタル電圧値のうち、2番目のデジタル電圧値が他の2つのデジタル電圧値よりも小さく

10

20

30

40

50

、かつ2番目のデジタル電圧値の大きさが閾値Cよりも大きい場合、演算回路の内部の判定値Uを加算することを特徴とする請求項9または請求項10のコンセン

【請求項13】

前記演算回路は、商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間毎に、その単位時間内のデジタル電圧値の最大値をレジスタ回路に出力して、レジスタ回路は前記単位時間毎に演算回路の前記デジタル電圧値の最大値を読み込み記憶すると同時に、レジスタ回路に記憶されている最新の少なくとも過去5個のデジタル電圧値において、最大値と最小値の差が閾値Dよりも大きい場合、演算回路の内部の判定値Uを加算することを特徴とする請求項9または請求項10のコンセン

【請求項14】

前記演算回路は、商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間内のデジタル電圧値の最大値をレジスタ回路に出力して、レジスタ回路は前記単位時間毎に演算回路の前記デジタル電圧値の最大値を読み込み記憶すると同時に、レジスタ回路に記憶されている最新のデジタル電圧値と、レジスタ回路に記憶されている2番目から少なくとも5番目に新しいデジタル電圧値の中の最大値との差が閾値Eより大きくかつ閾値Fよりも小さい場合、演算回路の内部の判定値Uを加算することを特徴とする請求項9または請求項10のコンセン

【請求項15】

前記演算回路は、数m秒以下の時間幅毎にデジタル電圧値へ変換された連続する3個のデジタル電圧値のうち2番目のデジタル電圧値が他の2つのデジタル電圧値よりも小さく、かつ2番目のデジタル電圧値の大きさが閾値Cよりも大きいという第1の条件と、商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間毎に演算回路の前記デジタル電圧値の最大値をレジスタに読み込み記憶すると同時に、レジスタ回路に記憶されている最新の少なくとも過去5個のデジタル電圧値において、最大値と最小値の差が閾値Dよりも大きいという第2の条件と、レジスタ回路に記憶されている最新の最大値であるデジタル電圧値とレジスタ回路に記憶されている2番目から少なくとも5番目に新しいデジタル電圧値の中の最大値との差が閾値Eより大きくかつ閾値Fよりも小さいという第3の条件のうち、第1から第3の条件をすべて満足した場合、レジスタ回路に記憶されている過去の各判定値Uの合計が閾値Bより大きくなる数値を、演算回路の内部の判定値Uに代入することを特徴とする請求項9または請求項10のコンセン

【請求項16】

前記演算回路における判定値Uの加算方法について、請求項11から請求項15の全部、もしくは請求項11から請求項15を選択的に合わせ持つことを特徴とする請求項9または請求項10のコンセン

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、短絡の検出方法、特にコード短絡・トラッキング現象による短絡の検出方法、及びその方法を利用して電路を遮断する回路遮断方法及び警報を出力する警報出力方法、及びその回路遮断方法または警報出力方法を用いたプラグまたはコンセントに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

短絡の検出方法、及びその方法を利用した回路遮断器は、図1に示すように、過電流が電路10を流れたときに、引外し回路7からの駆動信号により、駆動部である引外しコイル8を動作させ、接点9を開極させるものである。図1における短絡の検出方法、及びその方法を利用した回路遮断器は、電子回路を組み合わせて接点9を引外すには、電路10の電流を変流器1で電流を検出し、電流－電圧変換回路2で電圧値に変換したのち、マイコン11の内部のA/D変換回路4でデジタル値（絶対値）に変換し、そのデジタル値を積算回路5で所定の時間だけ積算して積算値が所定の基準値を越えたときに、遮断出力回路

10

20

30

40

50

6より引外し回路7へ引外し信号を出力し、電路を遮断していた。

【0003】

【従来の技術課題】

しかし、前述した従来の技術では、以下に示すような不都合があった。

【0004】

図1に示す従来の回路遮断器は、積算回路5で所定の時間分の電流値を積算するため、特にトラッキング現象による短絡電流に代表されるような比較的低い値の事故電流を検出するには前記所定の基準値を小さく抑える必要があるが、家電機器の突入電流などのため、ある値以上に基準値を小さくすると誤遮断を起し、低い事故電流を検出することは難しかった。

10

【0005】

また、図1に示す回路遮断器は、コード短絡・トラッキング現象による短絡を検出すると、当該回路遮断器の部分で遮断動作するため、当該回路遮断器の負荷側に複数のコンセントや、コンセント以外の回路、例えば照明回路などが並列して接続されていた場合、事故は特定のコンセント起こっているにも係わらず、そのコンセント以外の回路の電気供給も絶たれていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明は、係る事由に鑑みてなされたもので、家電機器の通電電流波形では動作せず、事故電流値の低いコード短絡やトラッキング現象による短絡電流は確実に検出する短絡の検出方法、及びその検出方法を用いた回路遮断方法や、警報出力方法、及びその方法をコンセント、またはプラグに組込むことによって、コード短絡やトラッキング現象による短絡の発生している個所である必要最小限の電路のみを遮断できるようなプラグやコンセントを提供することを課題としている。

20

【0007】

【課題を解決するための手段】

係る課題を解決するために、請求項1は、電路に流れる電流を検出する変流器と、変流器から出力された交流電流を交流電圧に変換する電流－電圧変換回路と、前記交流電圧を整流して脈流電圧に変換する整流回路と、前記脈流電圧を数 m 秒以下の所定の時間幅毎にデジタル電圧値に変換するA/D変換回路と、商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間毎に前記演算回路から出力される前記判定値を、 T を10以上の数として、常に新しい過去 T 個分の前記判定値 U をレジスタ回路に記憶し、前記デジタル電圧値を処理し、処理結果に応じて演算回路の内部にある判定値 U を加算し、演算回路の内部の判定値 U を出力すると同時に演算回路の内部にある判定値 U をクリアする演算回路と、前記所定の単位時間毎にレジスタ回路の内部にある最も古い判定値 U を破棄すると同時に前記の演算回路から出力される最も新しい判定値 U を読み込み記憶することによって常に最新の複数の判定値 U を記憶するレジスタ回路と、レジスタ回路に記憶されている過去 T 個分の各判定値 U の合計と閾値 B を比較する遮断出力回路を用いて、前記商用周波数の半波分の長さに相当する所定の単位時間毎に前記レジスタ回路に記憶されている過去 T 個分の各判定値 U の合計が閾値 B より大きくなった場合に、遮断出力回路は検出信号を出力する短絡検出方法において、前記短絡検出方法の遮断出力回路の検出信号をうけて引外しコイルに駆動信号を出力する引外し回路と、電路を遮断する接点9とからなり、該遮断出力回路の検出信号を引外し回路に出力して、前記検出信号を受けて引外し回路は引外しコイルに駆動信号を出力して接点9を開極して電路を遮断する回路遮断方法を組込んだプラグを提供している。

30

40

【0008】

また、請求項2は、電路に流れる電流を検出する変流器と、変流器から出力された交流電流を交流電圧に変換する電流－電圧変換回路と、前記交流電圧を整流して脈流電圧に変換する整流回路と、前記脈流電圧を数 m 秒以下の所定の時間幅毎にデジタル電圧値に変換するA/D変換回路と、商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間毎に前記演算回路か

50

ら出力される前記判定値を、 T を10以上の数として、常に新しい過去 T 個分の前記判定値 U をレジスタ回路に記憶し、前記デジタル電圧値を処理し、処理結果に応じて演算回路の内部にある判定値 U を加算し、演算回路の内部の判定値 U を出力すると同時に演算回路の内部にある判定値 U をクリアする演算回路と、前記所定の単位時間毎にレジスタ回路の内部にある最も古い判定値 U を破棄すると同時に前記の演算回路から出力される最も新しい判定値 U を読み込み記憶することによって常に最新の複数の判定値 U を記憶するレジスタ回路と、レジスタ回路に記憶されている過去 T 個分の各判定値 U の合計と閾値 B を比較する遮断出力回路を用いて、前記商用周波数の半波分の長さに相当する所定の単位時間毎に前記レジスタ回路に記憶されている過去 T 個分の各判定値 U の合計が閾値 B より大きくなった場合に、遮断出力回路は検出信号を出力する短絡検出方法において、遮断出力回路の検出信号をうけて警報を出力する警報回路からなり、警報回路は遮断出力回路の検出信号をうけて外部に警報を出力する警報出力方法を組込んだプラグを提供している。

10

【0009】

また、請求項9は、電路に流れる電流を検出する変流器と、変流器から出力された交流電流を交流電圧に変換する電流－電圧変換回路と、前記交流電圧を整流して脈流電圧に変換する整流回路と、前記脈流電圧を数 m 秒以下の所定の時間幅毎にデジタル電圧値に変換するA/D変換回路と、商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間毎に前記演算回路から出力される前記判定値を、 T を10以上の数として、常に新しい過去 T 個分の前記判定値 U をレジスタ回路に記憶し、前記デジタル電圧値を処理し、処理結果に応じて演算回路の内部にある判定値 U を加算し、演算回路の内部の判定値 U を出力すると同時に演算回路の内部にある判定値 U をクリアする演算回路と、前記所定の単位時間毎にレジスタ回路の内部にある最も古い判定値 U を破棄すると同時に前記の演算回路から出力される最も新しい判定値 U を読み込み記憶することによって常に最新の複数の判定値 U を記憶するレジスタ回路と、レジスタ回路に記憶されている過去 T 個分の各判定値 U の合計と閾値 B を比較する遮断出力回路を用いて、前記商用周波数の半波分の長さに相当する所定の単位時間毎に前記レジスタ回路に記憶されている過去 T 個分の各判定値 U の合計が閾値 B より大きくなった場合に、遮断出力回路は検出信号を出力する短絡検出方法において、前記短絡検出方法の遮断出力回路の検出信号をうけて引外しコイルに駆動信号を出力する引外し回路と、電路を遮断する接点9とからなり、該遮断出力回路の検出信号を引外し回路に出力して、前記検出信号を受けて引外し回路は引外しコイルに駆動信号を出力して接点9を開極して電路を遮断する回路遮断方法を組込んだコンセントを提供している。

20

30

【0010】

また、請求項10は、電路に流れる電流を検出する変流器と、変流器から出力された交流電流を交流電圧に変換する電流－電圧変換回路と、前記交流電圧を整流して脈流電圧に変換する整流回路と、前記脈流電圧を数 m 秒以下の所定の時間幅毎にデジタル電圧値に変換するA/D変換回路と、商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間毎に前記演算回路から出力される前記判定値を、 T を10以上の数として、常に新しい過去 T 個分の前記判定値 U をレジスタ回路に記憶し、前記デジタル電圧値を処理し、処理結果に応じて演算回路の内部にある判定値 U を加算し、演算回路の内部の判定値 U を出力すると同時に演算回路の内部にある判定値 U をクリアする演算回路と、前記所定の単位時間毎にレジスタ回路の内部にある最も古い判定値 U を破棄すると同時に前記の演算回路から出力される最も新しい判定値 U を読み込み記憶することによって常に最新の複数の判定値 U を記憶するレジスタ回路と、レジスタ回路に記憶されている過去 T 個分の各判定値 U の合計と閾値 B を比較する遮断出力回路を用いて、前記商用周波数の半波分の長さに相当する所定の単位時間毎に前記レジスタ回路に記憶されている過去 T 個分の各判定値 U の合計が閾値 B より大きくなった場合に、遮断出力回路は検出信号を出力する短絡検出方法において、遮断出力回路の検出信号をうけて警報を出力する警報回路からなり、警報回路は遮断出力回路の検出信号をうけて外部に警報を出力する警報出力方法を組込んだコンセントを提供している。

40

【0011】

50

また、請求項 3 は、請求項 1 または請求項 2 の演算回路に、また、請求項 1 1 は、請求項 9 または請求項 1 0 の演算回路に、商用周波数の半波分の長さに相当する所定の単位時間の中で、前記デジタル電圧値の大きさが閾値 A を超えるものがあった場合、演算回路の内部の判定値 U を加算するという方法を提供している。

【0012】

また、請求項 4 は、請求項 1 または請求項 2 の演算回路に、また、請求項 1 2 は、請求項 9 または請求項 1 0 の演算回路に、数 m 秒以下の時間幅毎にデジタル電圧値へ変換された連続する 3 個のデジタル電圧値のうち、2 番目のデジタル電圧値が他の 2 つのデジタル電圧値よりも小さく、かつ 2 番目のデジタル電圧値の大きさが閾値 C よりも大きい場合、演算回路の内部の判定値 U を加算するという方法を提供している。

10

【0013】

また、請求項 5 は、請求項 1 または請求項 2 の演算回路に、また、請求項 1 3 は、請求項 9 または請求項 1 0 の演算回路に、商用周波数の半波分の長さに相当する所定の単位時間毎に、その単位時間内のデジタル電圧値の最大値をレジスタ回路に出力して、レジスタ回路は前記単位時間毎に演算回路の前記デジタル電圧値の最大値を読み込み記憶すると同時に、レジスタ回路に記憶されている最新の少なくとも過去 5 個のデジタル電圧値において、最大値と最小値の差が閾値 D よりも大きい場合、演算回路の内部の判定値 U を加算するという方法を提供している。

【0014】

また、請求項 6 は、請求項 1 または請求項 2 記載の判定手段において、また、請求項 1 4 は、請求項 9 または請求項 1 0 記載の判定手段において、商用周波数の半波分の長さに相当する所定の単位時間毎にレジスタ回路に記憶されている最新のデジタル電圧値と、レジスタ回路に記憶されている 2 番目から少なくとも 5 番目に新しいデジタル電圧値の中の最大値との差が閾値 E より大きくかつ閾値 F よりも小さい場合、演算回路の内部の判定値 U を加算するという方法を提供している。

20

【0015】

また、請求項 7 は、請求項 1 または請求項 2 の演算回路に、また、請求項 1 5 は、請求項 9 または請求項 1 0 の演算回路に、数 m 秒以下の時間幅毎にデジタル電圧値へ変換された連続する 3 個のデジタル電圧値のうち 2 番目のデジタル電圧値が他の 2 つのデジタル電圧値よりも小さく、かつ 2 番目のデジタル電圧値の大きさが閾値 C よりも大きいという第 1 の条件と、商用周波数の半波分の長さに相当する所定の単位時間毎に演算回路の前記デジタル電圧値の最大値をレジスタに読み込み記憶すると同時にレジスタ回路に記憶されている最新の少なくとも過去 5 個のデジタル電圧値において、最大値と最小値の差が閾値 D よりも大きいという第 2 の条件と、レジスタ回路に記憶されている最新の最大値のデジタル電圧値とレジスタ回路に記憶されている 2 番目から少なくとも 5 番目に新しいデジタル電圧値の最大値との差が閾値 E より大きくかつ閾値 F よりも小さいという第 3 の条件のうち、第 1 から第 3 の条件をすべて満足した場合、レジスタ回路に記憶されている過去の各判定値 U の合計が閾値 B より大きくなるような数値を、演算回路の内部の判定値 U に代入するという方法を提供している。

30

【0016】

また、請求項 8 は、前記演算回路における判定値 U の加算方法について、請求項 3 から請求項 7 に示す全部、もしくは請求項 3 から請求項 7 を選択的に合わせて持たせる方法を提供している。

40

【0017】

また、請求項 1 6 は、前記演算回路における判定値 U の加算方法について、請求項 1 1 から請求項 1 5 に示す全部、もしくは請求項 1 1 から請求項 1 5 を選択的に合わせて持たせる方法を提供している。

【0018】

【作用】

請求項 1 及び請求項 9 に述べた方法により、A/D 変換回路から出力されるデジタル電圧

50

値を演算回路で適当に処理して判定値Uを出力し、複数の判定値Uの合計値を閾値Bと比較することで、家電機器の負荷電流とコード短絡やトラッキング現象による短絡時に流れる低い電流値による短絡電流を区別して検出することができ、コード短絡・トラッキングによる短絡が発生したと判断した場合、プラグの負荷機器接続側の必要最小限の電路に限定して遮断、もしくは、コンセントの負荷機器接続側の必要最小限の電路に限定して遮断することができる。

【0019】

請求項2及び請求項10に述べた方法により、A/D変換回路から出力されるデジタル電圧値を演算回路で適当に処理して判定値Uを出力し、複数の判定値Uの合計値を閾値Bと比較することで、家電機器の負荷電流とコード短絡やトラッキング現象による短絡時に流れる低い電流値による短絡電流を区別して検出することができ、コード短絡・トラッキングによる短絡が発生したと判断した場合、プラグの負荷機器接続側の必要最小限の電路に限定して警報を出力、もしくは、コンセントの負荷機器接続側の必要最小限の電路に限定して警報を出力することができる。

10

【0020】

請求項3及び請求項11に述べた方法により、類似した電流波形をもつ家電機器の電源入力時の突入電流波形から定常電流波形に移行する場合とコード短絡による短絡電流波形を比較した場合、コード短絡による短絡電流波形の方が家電機器の定常電流波形より高い電流が継続的に発生するという特徴からコード短絡を判別することができる。

20

【0021】

請求項4及び請求項12に述べた方法により、トラッキング現象による短絡電流波形と家電機器の負荷電流波形にノイズが重畳した電流波形が類似していても、連続する3つのデジタル電圧値のうちの2番目の大きさに着目することによって、家電機器の負荷電流波形とトラッキング現象による短絡波形を区別することが可能となる。

【0022】

請求項5及び請求項13に述べた方法により、家電機器の負荷電流の変動幅に比べてトラッキング現象による短絡電流の変動幅の方が大きいことを利用して、家電機器の負荷電流波形とトラッキング現象による短絡波形を区別することが可能となる。

【0023】

請求項6及び請求項14に述べた方法により、家電機器停止時の負荷電流の変動幅に比べてトラッキング現象による短絡電流の変動幅の方が小さいことを利用して、家電機器の停止時の負荷電流とトラッキング現象による短絡電流を区別することができる。

30

【0024】

請求項7及び請求項15に述べた方法により、トラッキング現象による短絡電流特有の波形を複数検出した場合、演算回路の判定値Uに、レジスタ回路に記憶されている過去の各判定値Uの合計が閾値Bより大きくなるような数値を代入することによって短時間でトラッキング現象による短絡が発生したと判断することができる。

【0025】

請求項8及び請求項16に述べた方法により、コード短絡・トラッキングによる短絡をより確実に検出することができる。

40

【0026】

【発明実施の形態】

以下に本件発明について図面を用いて詳細に説明する。

【0027】

図2に本件発明請求項1及び請求項2、請求項9及び請求項10における短絡検出方法の説明図を示す。図2において、変流器1、電流－電圧変換回路2、整流回路3、A/D変換回路4、演算回路12、遮断出力回路6、レジスタ回路13からなる短絡検出方法に対し、引き外し回路7と引き外しコイル8と接点9を組み合わせたものである。

【0028】

電路10は単相2線式の場合を示しているが、単相2線式に特に限定するものではない。

50

また、引き外しコイル 8 と接点 9 より成る接点開閉装置には、遮断器あるいは継電器などをもちいる。

【0029】

変流器 1 は、電路 10 に流れる電流を検出して交流電流を出力するものである。変流器 1 は、たとえば、図 4 に示すような電流波形を検出する。

【0030】

電流－電圧変換回路 2 は、変流器 1 より出力された交流電流を交流電圧に変換するものであり、具体的には、抵抗を介して電圧値に変換する。

【0031】

整流回路 3 では、電流－電圧変換回路 2 の出力電圧を、ダイオードなどを用いて図 5 に示すような波形に整流することで、監視電圧範囲を整流しない場合の半分にでき、A/D 変換回路 4 の入力電圧のデジタル化した後のデジタル電圧値の分解能を高めることができる。

10

【0032】

次にマイコン 11 の内部を説明する。マイコン 11 は、A/D 変換回路 4 と演算回路 12 とレジスタ回路 13 と遮断出力回路 6 を有する。

【0033】

A/D 変換回路 4 は、整流回路 3 の出力電圧を数 m 秒以下の所定の時間幅で分割して、デジタル電圧値に変換するものである。たとえば、出力電圧をサンプリング時間である 1 m 秒ごとにデジタル化する。

20

【0034】

A/D 変換回路 4 の最大入力電圧を 5 V とし、デジタル変換の分解能を 8 ビットとすると、A/D 変換回路 4 の出力は、0 V のときが 0、2.5 V のときが 127、5 V のときが 255 となる。ここで、A/D 変換時の 1 ビットの電流値が 1 A に対応するように電流－電圧変換回路を調整すると、A/D 変換回路 8 の性能として、0 A ～ +255 A までの電流波形の計測が可能となる。また、この A/D 変換回路 4 を内蔵したマイコン 11 を用いてもよい。

【0035】

演算回路 12 では、商用周波数の半波分の長さに相当する単位時間あたりに発生するデジタル電圧値を処理し、処理結果に応じて、演算回路 12 の内部にある判定値 U を加算する。

30

【0036】

レジスタ回路 13 は、前記の単位時間毎に最も古い判定値 U を破棄すると同時に、前記の演算回路 12 から出力される最も新しい判定値 U を読み込み記憶して、できれば T を 10 以上の数として、常に新しい過去 T 個分の判定値 U を記憶しておく。

【0037】

また、判定精度を高めるために記憶する過去の判定値 U の数 T はできれば 10 以上必要だが、マイコン内部のメモリー容量に合わせて、できる限り多くの判定値 U を記憶できるようにするとよい。

【0038】

40

遮断出力回路 6 は、前記の単位時間毎に前記レジスタに記憶されている各判定値 U を読み出して合計を求めて、その合計が閾値 B より大きくなると短絡が発生したと判断し、検出信号を出力する。

【0039】

以上の短絡検出方法では、従来の図 1 による積算型の判定をするものに比べ、A/D 変換回路から出力されるデジタル電圧値を演算回路 12 より処理し、判定値 U に変換し、レジスタ回路 13 で記憶されている判定値 U を遮断回路 6 で合計して閾値 B と比較するので、演算回路で電流の波形の特徴を捉えて判定値 U に重み付けをすることができる。それにより、家電機器の負荷電流と事故電流を区別できるようになる。なお、整流回路 3 については、省略することも可能である。その場合、A/D 変換回路の出力であるデジタル電圧値

50

は、正負の両方が出力されるので、その後絶対値化すればよい。

【0040】

次に、本件発明の請求項3及び請求項11の実施例を示す。図2のブロック図、図6に示すようなコード短絡時の波形に基づいて説明する。この請求項3及び請求項11は、演算回路12の実施態様であり、演算回路12では、商用周波数の半波分の長さに対応する単位時間あたりに発生するデジタル電圧値の大きさと閾値Aを比較して、前記デジタル電圧値の方が閾値Aより大きいものがあつた場合、演算回路12の内部にある判定値Uを加算する。加算方法は、前記単位時間あたりに発生するデジタル電圧値の大きさと閾値Aを比較して、前記デジタル電圧値の方が閾値Aより大きいものの発生回数を判定値Uに加えてもよく、また所定の単位時間あたりに発生するデジタル電圧値の大きさと閾値Aを比較して、前記デジタル電圧値の方が閾値Aより大きいものが発生していれば、判定値Uに1を加算する方法でもよい。図6は後者による加算方法の例である。

10

【0041】

電流の閾値A、レジスタ回路の過去の判定値Uの合計に対する閾値Bの設定値については、コード短絡で動作し、かつ家電機器の突入電流等によって誤動作しない程度の電流の大きさに相当する数値を設定する。例えば電流の閾値Aは100A前後の電流値、閾値BについてはTを越えない範囲で任意に設定できる。

【0042】

以上の処理を具体例で説明すると、例えば図6に示すようなコード短絡波形の場合、T個分の半波波形のうち閾値Aの電流値をこえる半波の波形の発生している部分の判定値Uに1加算されているとすると、レジスタ回路に記憶されている過去のT個分の各判定値Uの合計は閾値Bと等しくなるので遮断出力回路はコード短絡が発生したと判断する。それにより、家電機器の突入電流等による大電流から徐々に定常電流に小さくなっていく波形と、コード短絡のように突入電流までは大きくない短絡電流が継続的に流れた場合を判別できる。

20

【0043】

次に、本件発明の請求項4及び請求項12の実施例を示す。図2のブロック図、図7の家電機器の負荷電流波形、図8のトラッキング現象による短絡電流波形に基づいて説明する。この請求項4及び請求項12は、演算回路12の実施態様であり、演算回路12は所定の時間幅毎にデジタル電圧値を1つずつ更新して、常に新しい連続する3つのデジタル電圧値を記憶しておく。

30

【0044】

前記連続する3個のデジタル電圧値のうち2番目のデジタル電圧値が他の2つのデジタル電圧値よりも小さい波形は、トラッキング現象による短絡電流波形に頻繁に表れ、他の波形と特徴的に区分できるが、唯一インバータを有する家電機器による電流波形にノイズが重畳した場合は区別がつきにくい。

【0045】

しかし、前記2番目のデジタル電圧値の大きさが閾値Cよりも大きいかどうかという判断条件を加えることによって、図8に示すトラッキング現象による短絡電流波形と図7に示すようなインバータを有する家電機器によって電流波形にノイズが重畳した場合を区別できる。

40

【0046】

前記2番目の演算回路にはデジタル電圧値の大きさが閾値Cよりも大きい場合は図8に示すようなトラッキング現象による短絡特有の波形を検出したと判断して、演算回路12の判定値Uを加算する。さらに、遮断出力回路6で、随時、前記レジスタに記憶されている各判定値Uを読み出して和を求めて、その合計が閾値Bより大きくなるとトラッキング現象による短絡が発生したと判断する。

【0047】

図7、図8に示す閾値Cの設定値については、図8に示すトラッキング現象による短絡電流で動作し、かつ図7に示すインバータを有する家電機器等によって誤動作しない程度の

50

電流の大きさに相当する数値を設定する。例えば、閾値Cの設定値は20Aといった数値を設定する。インバータを有する家電機器の負荷容量には、上限があり、したがって、閾値Cにも上限を設定することができる。閾値Cを適当に選ぶことにより通常のトラッキング現象による短絡電流波形とインバータを有する家電機器の電流波形を区分することができる。

【0048】

次に、本件発明の請求項5及び請求項13の実施例を示す。図3のブロック図、図9の家電機器の負荷電流、図10のトラッキング現象による短絡電流に基づいて説明する。この請求項5及び請求項13は、演算回路12の実施態様であり、前記単位時間ごとに単位時間内のデジタル電圧値の最大値を前記レジスタ回路13に出力させ、レジスタ回路13は所定の単位時間毎に演算回路の最も新しいデジタル電圧値の最大値を読み込み記憶すると同時に最も古いデジタル電圧値の最大値を破棄して常に最新の少なくとも過去S個分のデジタル電圧値の最大値を記憶させる。

10

【0049】

演算回路12は、前記レジスタ回路13に記憶されている1番目から少なくとも5番目に新しいデジタル電圧値のうちの最大値と最小値の差が閾値Dよりも大きい場合は、演算回路12の判定値Uを加算する。さらに、遮断出力回路6で、随時、前記レジスタに記憶されている各判定値Uを読み出して和を求めて、その合計が閾値Bより大きくなるとトラッキングによる短絡が発生したと判断する。

20

【0050】

なお閾値Dについては、図9に示すような家電機器の負荷電流の最大値の変動幅に比べて図10に示すようなトラッキング現象による短絡電流の変動中の方が大きいので、図10に示すようなトラッキング現象による短絡電流で動作し、かつ図9に示すような家電機器等の電流によって誤動作しない程度の電流の大きさに相当する数値を設定する。例えば、閾値Dは家電機器の通常使用時の負荷電流の変化量よりも大きい10A程度の電流値を設定する。また、過去S個分の判定値は十数個以上記憶しておく必要があり、マイコン内部のメモリー容量に合わせて記憶できる数を増加させるとよい。

【0051】

次に、本件発明の請求項6及び請求項14の実施例を示す。図2のブロック図、図11の家電機器の負荷電流波形、図12に示すトラッキングによる電流波形に基づいて説明する。この請求項6及び請求項14は、演算回路12の実施態様であり、レジスタ回路13に記憶されている最新のデジタル電圧値とレジスタ回路に記憶されている2番目から少なくとも5番目に新しいデジタル電圧値の中の最大値との差が閾値Eより大きくかつ閾値Fよりも小さいような場合は、図12に示すようなトラッキング現象による短絡電流が発生したと判断して、演算回路12の判定値Uを加算する。さらに、遮断出力回路6で、随時、前記レジスタに記憶されている各判定値Uを読み出して和を求めて、その合計が閾値Bより大きくなるとトラッキングによる短絡が発生したと判断する。

30

【0052】

閾値Eについては、図9と図10により説明した理由により設定することが可能であり、閾値Fの設定値については、図11に示すような家電機器停止時の負荷電流の大きな変化量に比べて図12に示すようなトラッキング現象による短絡電流の変化量の方が小さいことから、図12に示すようなトラッキング現象による短絡電流で動作し、かつ図11に示すような家電機器の電源入切等の操作によって誤動作しない程度の電流の大きさに相当するデジタル電圧値を設定することが可能である。

40

【0053】

次に、本件発明の請求項7及び請求項15の実施例を示す。図2に基づいて説明する。この請求項7及び請求項15は、演算回路12の実施態様であり、請求項4及び請求項12で説明した連続する3個のデジタル電圧値のうち2番目のデジタル電圧値が他の2つのデジタル電圧値よりも小さく、かつ2番目のデジタル電圧値の大きさが閾値Cよりも大きいという第1の条件と、請求項5及び請求項13で説明したレジスタ回路に記憶されている

50

1 番目から少なくとも 5 番目に新しいデジタル電圧値の最大値の中の差が閾値 D よりも大きいという第 2 の条件と、請求項 6 及び請求項 1 4 で説明したレジスタ回路に記憶されている最新のデジタル電圧値とレジスタ回路に記憶されている 2 番目から少なくとも 5 番目に新しいデジタル電圧値の中の最大値との差が閾値 E より大きくかつ閾値 F よりも小さいという第 3 の条件の全てが満足されたときは、トラッキング現象による短絡時に発生する特有の現象を複数個検出したことになり、トラッキング現象による短絡が発生した可能性が非常に高いので遮断回路 6 によるレジスタ回路に記憶されている過去の各判定値 U の合計値が閾値 B より大きくなるような数値を演算回路 U に代入する機能を演算回路 1 2 に加えたものである。そのようにすれば遮断出力回路 6 は、随時、前記レジスタに記憶されている各判定値 U を読み出して和を求めた際、その合計は閾値 B より大きくなり即座にトラッキングによる短絡が発生したと判断することができる。

10

【0054】

次に、本件発明の請求項 8 の実施例を示す。請求項 8 は演算回路 1 2 の判定値 U の演算について、請求項 3 から請求項 7 による方法を全て行うようにするか、あるいは選択的に組み合わせて行うようにしたもので、それにより、より確実にコード短絡とトラッキング現象による短絡を検出することができる。

【0055】

次に、本件発明の請求項 1 6 の実施例を示す。請求項 1 6 は演算回路 1 2 の判定値 U の演算について、請求項 1 1 から請求項 1 5 による方法を全て行うようにするか、あるいは選択的に組み合わせて行うようにしたもので、それにより、より確実にコード短絡とトラッキング現象による短絡を検出することができる。

20

【0056】

次に、本件発明の請求項 1 及び請求項 9 における回路遮断方法について図 3 に基づいて説明する。図 3 はコード短絡・トラッキング現象による短絡発生時の遮断方法を実現するための手段の構成を示すブロック図であり、変流器 1、電流－電圧変換回路 2、整流回路 3、A/D 変換回路 4、演算回路 1 2、レジスタ回路 1 3、遮断出力回路 6 は図 2 と同様であり、引き外し回路 7、引き外しコイル 8、接点 9 を追加したものである。この例では、前記遮断出力回路からの検出信号を引外し回路に出力して、前記検出信号を受けて引外し回路 7 は引外しコイル 8 に駆動信号を出力することで電路を遮断することができる。

【0057】

30

次に、本件発明の請求項 2 及び請求項 1 0 における警報出力方法について図 3 に基づいて説明する。図 3 はコード短絡・トラッキング現象による短絡発生時の警報の出力方法を実現するための手段の構成を示すブロック図であり、変流器 1、電流－電圧変換回路 2、整流回路 3、A/D 変換回路 4、遮断出力回路 6、演算回路 1 2、レジスタ回路 1 3 は図 2 と同様であり、警報回路 1 7 が遮断出力回路 6 に接続されている。この実施例は、コード短絡・トラッキング現象による短絡の検出時に警報を出力する方法を実現するための手段の構成を示すブロック図であり、警報出力回路 1 7 を追加することで、コード短絡とトラッキング現象による短絡発生時に警報を出力することができる。

【0058】

なお、警報出力回路 1 7 の警報手段に、警報ランプの表示や音声出力、または外部接点出力を設けてもよい。

40

【0059】

次に、本件発明の請求項 1、請求項 2、請求項 9、請求項 1 0 の実施例を示す。図 1 3、図 1 4 に基づいて説明する。この実施例は、前述した回路遮断方法または警報出力方法に対しプラグ 1 9 またはコンセント 1 6 に接続したもので、いずれかを選択的に筐体内に組込むことで、コード短絡やトラッキング現象による短絡で回路を遮断する、あるいは警報を出力することができるプラグ、またはコンセントを提供し、事故が発生している電路のみを他の電路から区分して遮断あるいは警報を発生することができる。

【0060】

【発明の効果】

50

以上のように請求項 1 の発明によれば、A/D 変換回路から出力されるデジタル電圧値を演算回路で適当に処理して判定値 U を出力し、複数の判定値 U の合計値を閾値 B と比較することで、家電機器の負荷電流とコード短絡やトラッキング現象による短絡時に流れる低い電流値による短絡電流を区別して検出することができ、コード短絡・トラッキングによる短絡が発生したと判断した場合、プラグもしくはコンセントの負荷機器接続側の必要最小限の電路に限定して遮断することができるようになり、コード短絡・トラッキング現象による短絡などによる電気火災を未然に防止することができると同時に、照明などその他の必要な電源を確保できるプラグを提供することができる。

【0061】

また、請求項 2 の発明によれば、以上のように請求項 1 の発明によれば、A/D 変換回路から出力されるデジタル電圧値を演算回路で適当に処理して判定値 U を出力し、複数の判定値 U の合計値を閾値 B と比較することで、家電機器の負荷電流とコード短絡やトラッキング現象による短絡時に流れる低い電流値による短絡電流を区別して検出することができ、コード短絡・トラッキングによる短絡が発生したと判断した場合、プラグ又はコンセントの負荷機器接続側の必要最小限の電路に限定して警報を出力することができるようになり、コード短絡・トラッキング現象による短絡などによる電気火災を未然に防止することができると同時に、照明などその他の必要な電源を確保できるプラグを提供することができる。

【0062】

請求項 9 の発明によれば、A/D 変換回路から出力されるデジタル電圧値を演算回路で適当に処理して判定値 U を出力し、複数の判定値 U の合計値を閾値 B と比較することで、家電機器の負荷電流とコード短絡やトラッキング現象による短絡時に流れる低い電流値による短絡電流を区別して検出することができ、コード短絡・トラッキングによる短絡が発生したと判断した場合、プラグもしくはコンセントの負荷機器接続側の必要最小限の電路に限定して遮断することができるようになり、コード短絡・トラッキング現象による短絡などによる電気火災を未然に防止することができると同時に、照明などその他の必要な電源を確保できるコンセントを提供することができる。

【0063】

また、請求項 10 の発明によれば、以上のように請求項 1 の発明によれば、A/D 変換回路から出力されるデジタル電圧値を演算回路で適当に処理して判定値 U を出力し、複数の判定値 U の合計値を閾値 B と比較することで、家電機器の負荷電流とコード短絡やトラッキング現象による短絡時に流れる低い電流値による短絡電流を区別して検出することができ、コード短絡・トラッキングによる短絡が発生したと判断した場合、プラグ又はコンセントの負荷機器接続側の必要最小限の電路に限定して警報を出力することができるようになり、コード短絡・トラッキング現象による短絡などによる電気火災を未然に防止することができると同時に、照明などその他の必要な電源を確保できるコンセントを提供することができる。

【0064】

また、請求項 3 及び請求項 11 の発明によれば、類似した電流波形をもつ家電機器の電源入力時の突入電流波形から定常電流波形に移行する際の波形とコード短絡による短絡電流波形を比較した場合、コード短絡による短絡電流波形の方が家電機器による定常電流より高い電流が継続的に発生するという特徴からコード短絡を判別することができるプラグまたはコンセントを提供することができる。

【0065】

また、請求項 4 及び請求項 12 の発明によれば、トラッキング現象による短絡電流波形と家電機器の負荷電流波形にノイズが重畳し電流波形が類似していても、連続する 3 つのデジタル電圧値のうちの 2 番目の大きさに着目することによって、家電機器の負荷電流波形とトラッキング現象による短絡波形を区別することが可能となるプラグまたはコンセントを提供することができる。

【0066】

また、請求項 5 及び請求項 1 3 の発明によれば、家電機器の負荷電流の変動幅に比べてトラッキング現象による短絡電流の変動幅の方が大きいことを利用して、家電機器の負荷電流波形とトラッキング現象による短絡波形を区別することが可能となるプラグまたはコンセントを提供することができる。

【0067】

また、請求項 6 及び請求項 1 4 の発明によれば、家電機器停止時の負荷電流の変動幅に比べてトラッキング現象による短絡電流の変動幅の方が小さいことを利用して、家電機器の停止時の負荷電流とトラッキング現象による短絡電流を区別することができるプラグまたはコンセントを提供することができる。

【0068】

また、請求項 7 及び請求項 1 5 の発明によれば、トラッキング現象による短絡電流特有の波形を複数検出した場合、演算回路の判定値 U に、レジスタ回路に記憶されている過去の各判定値 U の合計が閾値 B より大きくなるような数値を代入することによって短時間でトラッキング現象による短絡が発生したと判断することができるプラグまたはコンセントを提供することができる。

【0069】

また、請求項 8 及び請求項 1 6 の発明によれば、コード短絡・トラッキングによる短絡をより確実に検出することができるプラグまたはコンセントを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来のマイコンを搭載した電子式の電路の遮断方法の回路概略例

【図 2】本件発明の回路概略例

【図 3】本件発明の実施例

【図 4】電流波形の例

【図 5】電流－電圧変換回路 2 の出力電圧を、ダイオードを用いて整流化した電圧波形例

【図 6】コード短絡波形の例

【図 7】家電機器の負荷電流波形

【図 8】トラッキングによる短絡電流波形

【図 9】家電機器の負荷電流波形

【図 10】トラッキングによる短絡電流波形

【図 11】家電機器の負荷電流波形

【図 12】トラッキングによる短絡電流波形

【図 13】回路遮断方法または警報出力方法を用いたプラグ

【図 14】回路遮断方法または警報出力方法を用いたコンセント

【符号の説明】

- 1 変流器
- 2 電流－電圧変換回路
- 3 整流回路
- 4 A/D 変換回路
- 5 積算回路
- 6 接点
- 7 引外し回路
- 8 引外しコイル
- 9 接点
- 10 電路
- 11 マイコン
- 12 演算回路
- 13 レジスタ回路
- 14 配線用差込接続器
- 15 継電器
- 16 コンセント

10

20

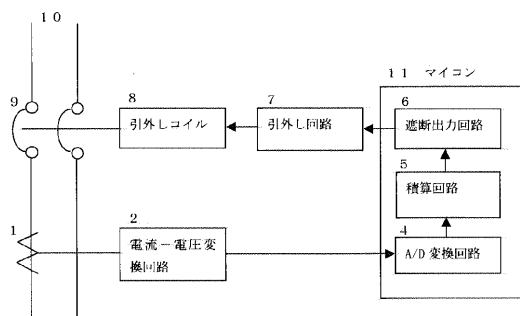
30

40

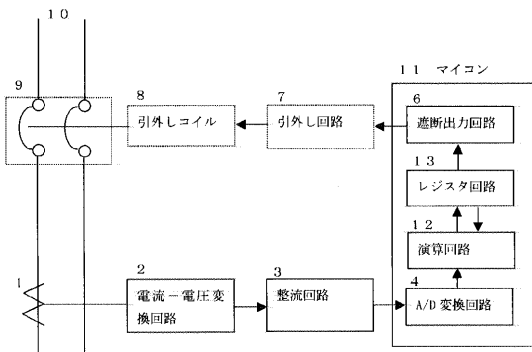
50

- 17 警報回路
- 18 プラグ
- 19 プラグの刃

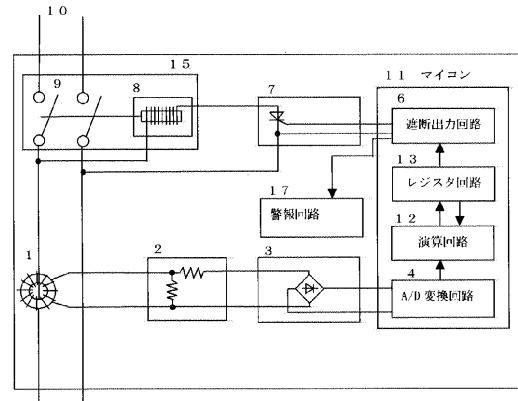
【図 1】



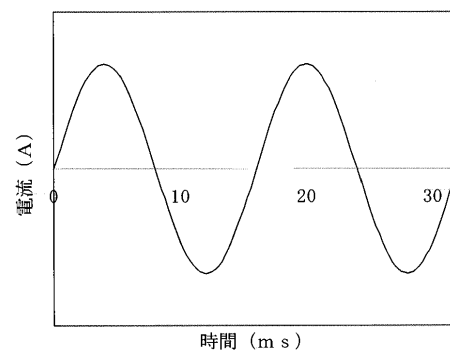
【図 2】



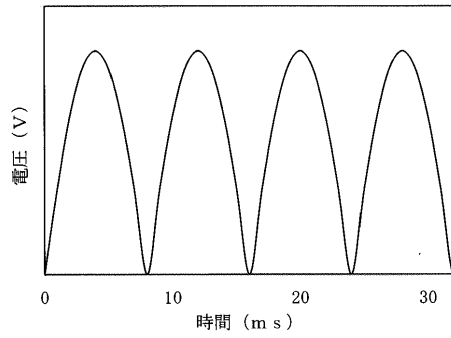
【図 3】



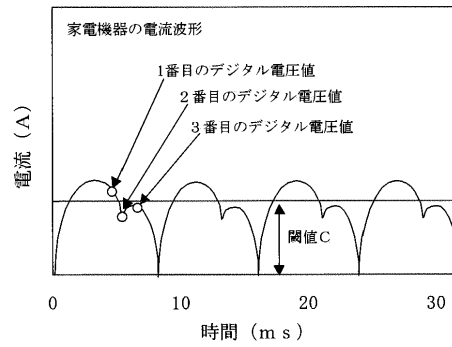
【図 4】



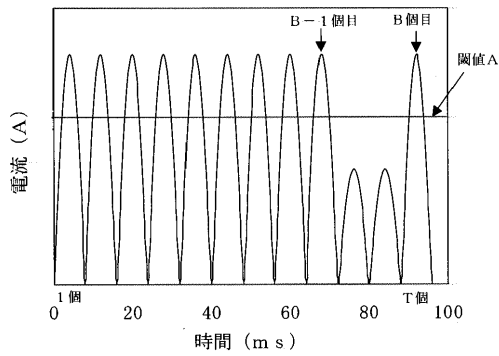
【図 5】



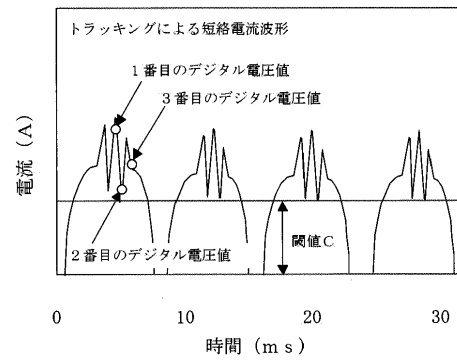
【図 7】



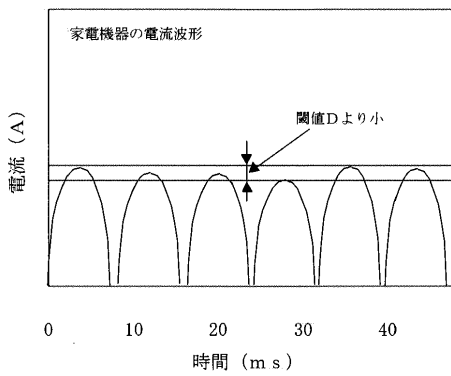
【図 6】



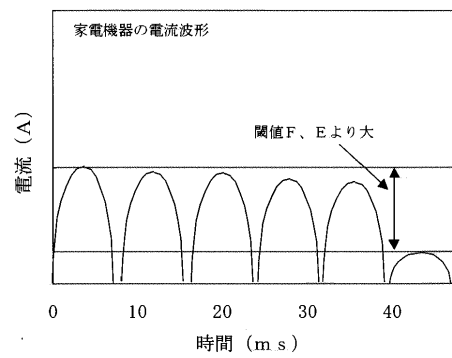
【図 8】



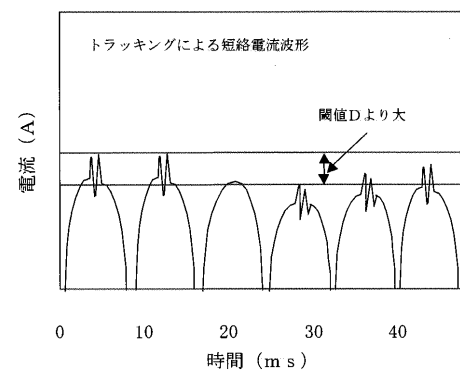
【図 9】



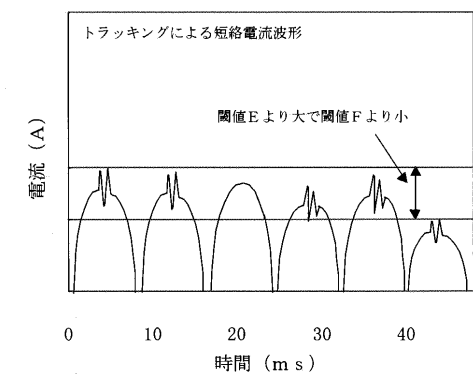
【図 11】



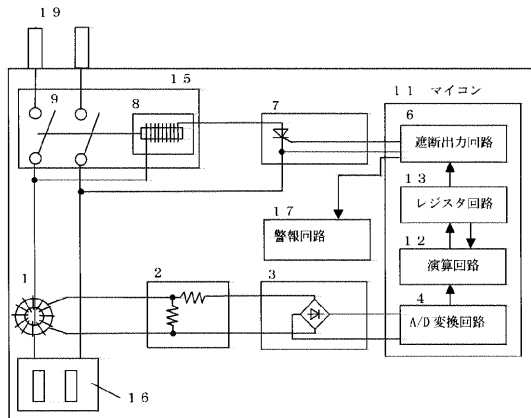
【図 10】



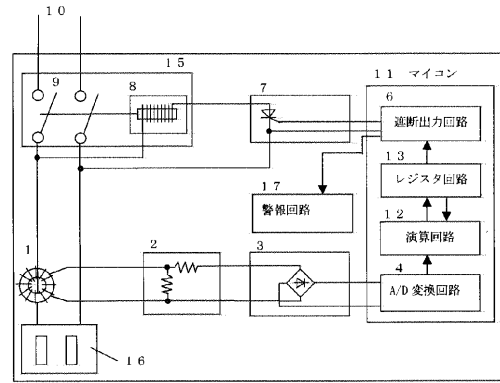
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-324676 (JP, A)
特開平10-282159 (JP, A)
特開昭59-020978 (JP, A)
実開昭51-035690 (JP, U)
特開平11-136846 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02H 3/08
H01H 83/02