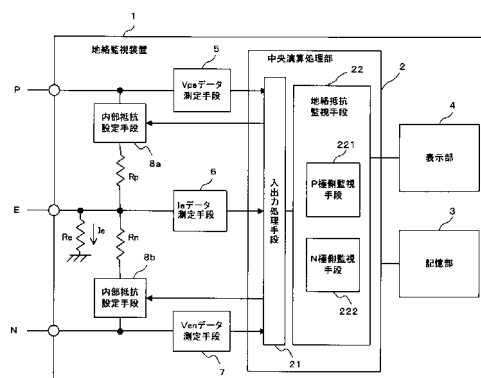




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中性点接地のアース電流 I_e を測定する手段と、
直流回路の P 極とアース E との間の電圧 V_{pe} を測定する手段と、
直流回路のアース E と N 極との間の電圧 V_{en} を測定する手段と、
前記測定した各電気データ I_e 、 V_{pe} 、 V_{en} を用いて直流回路ドロップの前後の地絡事故判定可能な情報を出力する地絡抵抗監視手段と、
を備えたことを特徴とする直流回路の地絡監視装置。

【請求項 2】

前記事故判定可能な情報は、地絡抵抗値と地絡位置識別情報とからなることを特徴とする請求項 1 記載の直流回路の地絡監視装置。 10

【請求項 3】

前記地絡抵抗監視手段は、電流 I_e が所定値以上であって、 $|V_{pe}/I_e|$ が所定値以下の条件のときに電圧 V_{pe} が正ならば、 V_{pe}/I_e の値を表示すると共にドロップ後の地絡箇所識別表示を行い、当該条件のときに電圧 V_{pe} が負ならば、 $|V_{pe}/I_e|$ の値を表示すると共にドロップ前の地絡箇所識別表示を行う P 極側監視手段と、

電流 I_e が所定値以下であって、 $|V_{en}/I_e|$ が所定値以下の条件のときに電圧 V_{en} が負ならば、 V_{en}/I_e の値を表示すると共にドロップ後の地絡箇所識別表示を行い、当該条件のときに電圧 V_{en} が正ならば、 $|V_{en}/I_e|$ の値を表示すると共にドロップ前の地絡箇所識別表示を行う N 極側監視手段と、
を有することを特徴とする請求項 2 記載の直流回路の地絡監視装置。 20

【請求項 4】

P 極ドロップ前の地絡箇所識別表示は「#」、P 極ドロップ後の地絡箇所識別表示は「+」、N 極ドロップ前の地絡箇所識別表示は「=」、N 極ドロップ後の地絡箇所識別表示は「-」であることを特徴とする請求項 3 記載の直流回路の地絡監視装置。

【請求項 5】

直流回路の P 極とアース E との間の内部抵抗と、アース E と N 極との間の内部抵抗を夫々接続することによって分圧電圧を設定する分圧電圧設定手段と、

前記分圧電圧設定手段の設定による第 1 の分圧電圧に基づく P E 間の電圧 V_{pe1} 、E N 間の電圧 V_{en1} 、アース電流 I_{e1} を読み込んだ後に、前記分圧電圧設定手段の設定を切り替えて第 2 の分圧電圧に基づく P E 間の電圧 V_{pe2} 、E N 間の電圧 V_{en2} 、アース電流 I_{e2} を読み込み、両設定のアース電流の差 $I_{e1} - I_{e2}$ の差が所定の範囲内にあるか否かを判定し、所定の範囲内にあるときは、地絡箇所電圧 $V_z = V_{en1}$ として、所定の範囲内に無いときは、近似式 $V_z = (I_{e1} * V_{en2} - I_{e2} * V_{en1}) / (I_{e1} - I_{e2})$ に基づいて演算する地絡箇所電圧演算手段と、
を備えたことを特徴とする直流回路の地絡監視装置。 30

【請求項 6】

前記地絡箇所電圧演算手段は、請求項 1 の地絡抵抗監視手段が地絡発生判定を行ったときに起動し、前記地絡電圧表示と地絡抵抗値表示とを切り替える表示分圧電圧設定手段を備えたことを特徴とする請求項 5 記載の直流回路の地絡監視装置。 40

【請求項 7】

中性点接地のアース電流 I_e 、直流回路の P 極とアース E との間の電圧 V_{pe} 、直流回路のアース E と N 極との間の電圧 V_{en} を測定し、

前記電流 I_e の絶対値が所定値以下のときは、地絡抵抗 R_{64D} を無限大として表示し、

前記電流 I_e の絶対値が所定値以上のときは、次に電流値が所定値以上か以下かを判定し、

前記電流 I_e が所定値以上であって、 $|V_{pe}/I_e|$ が所定値以下の条件のときに電圧 V_{pe} が正ならば、 V_{pe}/I_e の値を表示すると共にドロップ後の地絡箇所識別表示を行い、当該条件のときに電圧 V_{pe} が負ならば、 $|V_{pe}/I_e|$ の値を表示すると共にドロップ前の地絡箇所識別表示を行い、 50

電流 I_e が所定値以下であって、 $|V_{en}/I_e|$ が所定値以下の条件のときに電圧 V_{en} が負ならば、 V_{en}/I_e の値を表示すると共にドロップ後の地絡箇所識別表示を行い、当該条件のときに電圧 V_{en} が正ならば、 $|V_{en}/I_e|$ の値を表示すると共にドロップ前の地絡箇所識別表示を行うことを特徴とする直流回路の地絡監視方法。

【請求項 8】

中性点接地のアース電流 I_e 、直流回路の P 極とアース E との間の電圧 V_{pe} 、直流回路のアース E と N 極との間の電圧 V_{en} を測定して記憶部へ保存し、前記電流 I_e の絶対値が所定値以上のときは、地絡箇所電圧演算手段を起動すると共に前記記憶部に保存されている各電気データを用いて地絡抵抗演算処理を行うことを特徴とする直流回路の地絡監視方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、主に発電設備や工場設備などの電源として使用される直流回路の地絡を監視する地絡監視装置および方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、設備電源として使用される直流回路の地絡抵抗や地絡箇所電圧の計算・表示に関する技術が提案されている。

【0003】

20

たとえば、特許文献 1 には、アース E への出力電流 I_e が正のときには、直流地絡過電圧継電器 (64D) と同じ等価回路で測定した地絡抵抗値 R_{64D} を、 $R_{64D} = V_{en}/I_e$ によって計算し、アース E への出力電流 I_e が負のときには、 $R_{64D} = V_{pe}/(-I_e)$ によって計算し、 I_e の符号を地絡の極性としてその極性と共に計算した地絡抵抗値を表示するという技術が記載されている。

【0004】

また、同文献には、まず、P E 間の内部抵抗と E N 間の内部抵抗が同じ状態で V_{pe} 、 V_{en} 、 I_e の 3 測定量を測定し、続いて内部抵抗を変えて同様に 3 測定量を測定し、計 6 測定量から合成地絡抵抗や地絡箇所電圧 V_z を計算する手法が記載されている。

【特許文献 1】特開平 3-179272 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述の従来方式は、P N 間の電圧箇所での地絡監視には有効であるが P N 間電圧を外れた電圧箇所では地絡が発生すると誤った極性を表示してしまうという問題がある。たとえば、通常地絡監視装置は、図 10 のように電池電圧をドロップで調整して、ドロップの入力電圧、たとえば DC 120 V をドロップで調整することによって DC 110 V を得ている。この DC 120 V の地点で地絡すると、従来方式では、 $R_{IN0} = 50 \text{ k}\Omega$ のとき、装置に流れ込む電流 I_E は 2.6 mA となる。電圧 V_{PE} は -10 V であるので、表示抵抗値 R_E は -3.8 k Ω となる。

40

【0006】

このため、P 極側で地絡が発生しているにもかかわらず N 極側で地絡しているという判定となってしまう、地絡箇所探索の妨げになる。

【0007】

また、地絡の無い状態で地絡箇所電圧 V_z を計算すると、測定ノイズや測定誤差の影響が大きくなり、このため計算結果のばらつきが大きくなるという問題がある。

【0008】

本発明は、上述のかかる事情に鑑みてなされたもので、P N 間電圧を外れた電圧箇所でも正しく地絡箇所の極性表示を行うことができ、地絡箇所電圧の表示を精度良く行うことのできる直流回路の地絡監視装置および方法を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、本発明に係わる直流回路の地絡監視装置は、中性点接地のアース電流 I_e を測定する手段と、直流回路の P 極とアース E との間の電圧 V_{pe} を測定する手段と、直流回路のアース E と N 極との間の電圧 V_{en} を測定する手段と、前記測定した各電気データ I_e 、 V_{pe} 、 V_{en} を用いて直流回路ドロップの前後の地絡事故判定可能な情報を出力する地絡抵抗監視手段とを備え、特に、前記事故判定可能な情報は、地絡抵抗値と地絡位置識別情報とからなることを特徴とする。

【0010】

これにより、PN 間電圧をはずれた電圧箇所を含む広い範囲で直流回路の地絡を監視することができ、保守性が向上する。 10

【0011】

特に、前記地絡抵抗監視手段は、電流 I_e が所定値以上であって、 $|V_{pe}/I_e|$ が所定値以下の条件のときに電圧 V_{pe} が正ならば、 V_{pe}/I_e の値を表示すると共にドロップ後の地絡箇所識別表示を行い、当該条件のときに電圧 V_{pe} が負ならば、 $|V_{pe}/I_e|$ の値を表示すると共にドロップ前の地絡箇所識別表示を行う P 極側監視手段と、電流 I_e が所定値以下であって、 $|V_{en}/I_e|$ が所定値以下の条件のときに電圧 V_{en} が負ならば、 V_{en}/I_e の値を表示すると共にドロップ後の地絡箇所識別表示を行い、当該条件のときに電圧 V_{en} が正ならば、 $|V_{en}/I_e|$ の値を表示すると共にドロップ前の地絡箇所識別表示を行う N 極側監視手段とを有することを特徴とする。 20

これにより、直流回路のドロップ前の地絡でも極性を正しく表示することが可能となる。

【0012】

好ましくは、P 極ドロップ前の地絡箇所識別表示は「#」、P 極ドロップ後の地絡箇所識別表示は「+」、N 極ドロップ前の地絡箇所識別表示は「=」、N 極ドロップ後の地絡箇所識別表示は「-」にすると良い。

【0013】

「#」の符号は、「+」の符号を位置をずらして 2 度印刷した形をしており、P 極の電圧よりも + の箇所で地絡していることを表示するのに適している。また、「=」の符号は「-」の符号を位置をずらして 2 度印刷した形をしており、N 極の電圧よりも - の箇所で地絡していることを表示するのに適している。「#」「=」の文字を使うことにより、2 度印刷の負担を軽減できる。また、作業員が感覚的に認識しやすく、認識ミスの削減を図ることができる。 30

【0014】

また、本発明に係わる直流回路の地絡監視装置は、直流回路の P 極とアース E との間の内部抵抗と、アース E と N 極との間の内部抵抗を設定することによって分圧電圧を変える分圧電圧設定手段と、前記分圧電圧設定手段の設定による第 1 の分圧電圧に基づく PE 間の電圧 V_{pe1} 、EN 間の電圧 V_{en1} 、アース電流 I_{e1} を読み込んだ後に、前記分圧電圧設定手段を切り替えて第 2 の分圧電圧に基づく PE 間の電圧 V_{pe2} 、EN 間の電圧 V_{en2} 、アース電流 I_{e2} を読み込み、両設定のアース電流の差 $I_{e1} - I_{e2}$ の差が所定の範囲内にあるか否かを判定し、所定の範囲内にあるときは、地絡箇所電圧 $V_z = V_{en1}$ として、所定の範囲内に無いときは、近似式 $V_z = (I_{e1} * V_{en2} - I_{e2} * V_{en1}) / (I_{e1} - I_{e2})$ に基づいて演算する地絡箇所電圧演算手段とを備えたことを特徴とする。 40

【0015】

近似式による V_z の計算の前に、アース電流の差 $I_{e1} - I_{e2}$ の差が所定の範囲内にあるか否かを判定して、所定の範囲内にあるときは地絡箇所電圧を V_{en1} として表示するため測定誤差の影響を受けず精度の高い地絡箇所電圧表示が可能となる。

【0016】

なお、前記地絡箇所電圧演算手段は、地絡抵抗監視手段が地絡発生判定を行ったときに起動し、前記地絡電圧表示と地絡抵抗値表示とを切り替える表示分圧電圧設定手段を備え 50

るようにすれば、作業員は、地絡判定を迅速に行うことができる。

【0017】

また、本発明に係わる直流回路の地絡監視方法は、中性点接地のアース電流 I_e 、直流回路の P 極とアース E との間の電圧 V_{pe} 、直流回路のアース E と N 極との間の電圧 V_{en} を測定し、前記電流 I_e の絶対値が所定値以下のときは、地絡抵抗 R_{64D} を無限大として表示し、前記電流 I_e の絶対値が所定値以上のときは、次に電流値が所定値以上か以下かを判定し、前記電流 I_e が所定値以上であって、 $|V_{pe}/I_e|$ が所定値以下の条件のときに電圧 V_{pe} が正ならば、 V_{pe}/I_e の値を表示すると共にドロップ後の地絡箇所識別表示を行い、当該条件のときに電圧 V_{pe} が負ならば、 $|V_{pe}/I_e|$ の値を表示すると共にドロップ前の地絡箇所識別表示を行い、電流 I_e が所定値以下であって、 $|V_{en}/I_e|$ が所定値以下の条件のときに電圧 V_{en} が負ならば、 V_{en}/I_e の値を表示すると共にドロップ後の地絡箇所識別表示を行い、当該条件のときに電圧 V_{en} が正ならば、 $|V_{en}/I_e|$ の値を表示すると共にドロップ前の地絡箇所識別表示を行うことを特徴とする。

【0018】

なお、電流 I_e の絶対値が所定値以下という演算は、電流 I_e が微小であることを判定するための演算であるため、実質的にこれと同じ内容の演算方法も含む。

【0019】

このように、まず電流 I_e について判定を行うことによって、計算機の負荷を軽減することができる。

【0020】

さらに、本発明に係わる直流回路の地絡監視方法は、中性点接地のアース電流 I_e 、直流回路の P 極とアース E との間の電圧 V_{pe} 、直流回路のアース E と N 極との間の電圧 V_{en} を測定して記憶部へ保存し、前記電流 I_e の絶対値が所定値以上のときは、地絡箇所電圧演算手段を起動すると共に前記記憶部に保存されている各電気データを用いて地絡抵抗演算処理を行うことを特徴とする。

【0021】

地絡箇所電圧演算は、内部抵抗の分圧を切り替えて電気データを測定するため、測定のために通常数分オーダの時間を要する。地絡抵抗演算処理において、収集した電気データのうち、電流 I_e の値によって地絡電圧演算手段を起動してから記憶部に保存されている電気データを用いて地絡抵抗演算処理を行うようにすれば、地絡電圧演算結果を迅速に得ることができる、地絡事故等の復旧処理の効率が向上する。

【発明の効果】

【0022】

以上の如く本発明によれば、PN 間電圧を外れた電圧箇所でも正しく地絡箇所の極性表示を行うことができ、地絡が発生していないような場合でも地絡箇所電圧の表示を精度良く行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の第 1 の実施の形態を説明する。図 1 は、本実施の形態による直流回路の地絡監視装置のブロック図である。ここで、地絡監視装置 1 は、中性点接地のアース電流 I_e を測定する I_e データ測定手段 6、直流回路の P 極とアース E との間の電圧 V_{pe} を測定する V_{pe} データ測定手段 5、直流回路のアース E と N 極との間の電圧 V_{en} を測定する V_{en} データ測定手段 7、これら各測定手段 5～7 の電気データを入力してデータ処理を行う中央演算処理部 2、入力したデータや演算結果を記憶する記憶部 3、演算結果を表示する表示部 4、および、内部抵抗の設定制御を行う内部抵抗設定手段 8a、8b から構成されている。測定手段 5～7 は、図 2 に示すようにオペアンプ回路で構成することができる。

【0024】

また、中央演算処理部 2 は、測定手段 5～7 の電気データを入力し、また、内部抵抗設定手段 8a、8b へ制御指令を出力する入出力処理手段 21、測定した各電気データ I_e 、 V_{pe} 、 V_{en} のデータを用いて地絡判定のための演算を行い、その演算結果を表示部 4 に

対して出力する地絡抵抗監視手段 22 を備えている。この地絡抵抗監視手段 22 は、P 極側監視手段 221 と N 極側監視手段 222 を有している。

【0025】

次に、上記の構成を有する地絡監視装置 1 の動作を図 4 のフローチャートを用いて説明する。

まず、地絡抵抗監視手段 22 は、一定周期、たとえば、一秒周期で起動され、P 極とアース E の間（以下、P E 間）およびアース E と N 極の間（以下、E N 間）の内部抵抗を設定する（S101）。

【0026】

内部抵抗の設定は、内部抵抗設定手段 8a、8b の切替スイッチによって、内部抵抗 R_p 、 R_n をそれぞれ P 極側、N 極側と接続することによって実行されるが、図 3 に示すように、トランジスタ Q1、Q2 を地絡抵抗監視手段 21 からの制御指令により動作させることによって抵抗 R_p 、抵抗 R_n をそれぞれアース E と接続させるようにしても良い。これによって、電圧 V_{pe} と、電圧 V_{en} が測定可能となる。

【0027】

ここで、アース電流 I_e は、図 1 に示すようにアースから装置内部へ流れ込む方向を正とする。また、電圧 V_{pe} は、アースに対する P 極の電圧であり、電圧 V_{en} は、N 極に対するアースの電圧である。なお、抵抗 R_p と抵抗 R_n は、中性点接地となるように分圧比を定める。

【0028】

制御指令を出力してから一定時間後に電圧 V_{pe} 、電圧 V_{en} 、電流 I_e を A/D 変換器を介してデジタル信号として読み込んで記憶部 3 に保存する（S102、S103）。

【0029】

その後、電流 I_e の値がアース電流に関する所定値 $-\delta_i$ から $+\delta_i$ の範囲内にあるかを判定して（S104）、この範囲内にある場合は表示部 4 に対して地絡抵抗 R_{64D} が無限大「 ∞ 」（あるいは十分大きい）として表示出力を行う（S105）。

【0030】

一方、電流 I_e の値が所定値 $+\delta_i$ 以上のときは、P 極側監視手段 221 によって、 $|V_{pe}/I_e|$ を計算して、それが地絡抵抗に関する所定値 R_{MAX} よりも大きいかなんかを判定する（S106）。そして、 R_{MAX} よりも大きい場合は、表示部 4 に対して地絡抵抗 R_{64D} が無限大「 ∞ 」として表示出力を行う（S107）。一方、ステップ S106 において、 $|V_{pe}/I_e|$ が R_{MAX} 以下の場合は、次に電圧 V_{pe} の正負を判定し（S108）、電圧 V_{pe} が 0 または正のときは、地絡抵抗 R_{64D} として「+」表示と共に V_{pe}/I_e の値を表示する（S109）。ステップ S108 で電圧 V_{pe} が負のときは、地絡抵抗 R_{64D} として「#」表示と共に $|V_{pe}/I_e|$ の値を表示する（S110）。

【0031】

この「+」表示は、P 極のドロップの後方（通過後）の位置で地絡の可能性あることを示すものである。また、「#」表示は、P 極のドロップの通過前、即ち、整流器側で地絡の可能性あることを示すものである。

【0032】

以上のように、 V_{pe}/I_e または V_{en}/I_{en} の極性で地絡箇所が P 極側か N 極側かの判定を行うと直流回路のドロップ通過前（ドロップの整流器側）で地絡事故が起きた場合は、間違った判定となり事故調査に支障を来すことになるが本実施の形態では、 V_{pe} または V_{en} の値に基づいて P 極側、N 極側の地絡箇所の判定を正確に行うことが可能となる。

【0033】

特に電流 I_e を常時監視し、その値が所定値を超えたかどうかで P 極側監視手段 221 または N 極側監視手段 222 を起動するようにしたので、地絡監視処理の負荷を軽減することができる。

【0034】

次に、第 2 の実施の形態を説明する。図 5 は本実施の形態による地絡監視装置 1 のブ

10

20

30

40

50

ック図である。図 1 との違いは、中央演算処理部 2 の機能として、地絡箇所電圧演算手段 25 と、地絡抵抗と地絡箇所電圧の表示を切り替える表示切替手段 26 を備えたことである。また、図 3 の内部抵抗設定手段は、図 6 のように複数の抵抗を切り替えて設定可能になっている。

【0035】

地絡箇所電圧 V_z の計算式として、以下の近似式情報が記憶部 3 に保存されている。

$$V_z = (I_{e1} * V_{en2} - I_{e2} * V_{en1}) / (I_{e1} - I_{e2}) \quad \dots (1)$$

【0036】

次に地絡箇所電圧演算手段 25 の動作を図 7 のフローチャートを用いて説明する。

地絡箇所電圧演算手段 25 は、装置 1 に設けられた測定開始ボタン (RPN ボタン) を押すことによって起動される。 10

【0037】

地絡箇所電圧演算手段 25 は起動されると、まず、PE 間、EN 間の内部抵抗を設定する (S201)。具体的には、内部抵抗設定手段 8a、8b に切替指令を出力して、中性点接地となる抵抗の組合せである抵抗 R_{1p} 、 R_{1n} を選択する。そして、対地静電容量および AD 変換器の動作時間を考慮した一定時間後に (S202)、 V_{pe1} 、 V_{en1} 、 I_{e1} を同時に読み込んで記憶部 3 に保存する (S203)。

【0038】

次に、PE 間、EN 間の内部抵抗を切り替えて分圧電圧を変える (S204)。このとき、地絡抵抗監視手段 22 の地絡判定結果に基づいて分圧比を変えるようにするとよい。すなわち、P 極地絡ならば、P 極側抵抗値を相対的に小さく、N 極側抵抗値を相対的に大きくする方向で分圧比を変える。逆に、N 極地絡ならば、P 極側抵抗値を相対的に大きく、N 極側抵抗値を相対的に大きくする方向で分圧比を変える。図 6 において、P 極地絡の場合は、抵抗 R_{2p} と抵抗 R_{2n} ($R_{2p} < R_{2n}$) を選択し、N 極地絡の場合は、抵抗 R_{3p} と抵抗 R_{3n} ($R_{3p} > R_{3n}$) を選択するようにする。このように地絡発生方向へ分圧電圧を振らすことによって機器へのダメージを少なくすることができる。 20

そして、一定時間後に分圧電圧を変更して測定した電気データ V_{pe2} 、 V_{en2} 、 I_{e2} を同時に読み込む (S205、S206)。

【0039】

その後、(1) 式の分母が所定値の範囲内にあるか否かを判定して (S207)、所定値の範囲内にある場合は、 $V_z = V_{en1}$ として (S208)、 V_z の値を表示する (S210)。一方、ステップ S207 で所定値の範囲にない場合は、上記 (1) 式に基づいて地絡箇所電圧 V_z を演算して (S209)、この結果を表示する (S210)。 30

【0040】

なお、ステップ S110 で演算結果を表示する場合は、表示分圧電圧設定手段 26 に切替指令を出力して地絡抵抗値表示から地絡箇所電圧表示へ切り替えるようにする。

【0041】

本実施の形態によれば、地絡箇所電圧 V_z の算出で使用される 2 つのアース電流の差が小さいときは、 V_z 値として電圧 V_{en1} の値を用いることとしたので、不安定な表示を防止することができる。特に、外来ノイズ進入を防止することによって不安定な表示を回避することもできるが、本実施の形態によれば、そのようなノイズ対策は必要なくなり、ノイズの大きな環境でも精度よく、迅速な演算が可能となる。 40

【0042】

なお、地絡箇所電圧演算手段 25 は、地絡抵抗監視手段 22 の処理で抵抗が無有限大以外の判定になったときに起動するようにしても良い。地絡箇所電圧の測定は抵抗を切り替えて演算するため、対地静電容量により測定表示に数分の時間がかかる。抵抗が無有限大以外の判定、即ち、地絡事故の可能性ありの判定になったときに起動するようにしてその結果を保存しておけば作業員は直ちに地絡箇所電圧情報を取得することが可能となる。

【0043】

以下、地絡箇所電圧を効率的に取得するための実施例を説明する。 50

図 8 は、本実施例に係わる地絡抵抗監視手段 22 のフローチャートである。

ここで、ステップ S 101 からステップ S 103 の処理は、図 4 と同様であるが、中性点接地として、抵抗 R_{1p} 、 R_{1n} を選択して、そのときの電気データ V_{pe1} 、 V_{en1} 、 I_{e1} を読み込んで記憶部 3 に保存する。

【0044】

そして、ステップ S 104 において、アース電流 I_e が所定値 δ_i 以上のときは、P 極側地絡発生可能性ありとして、内部抵抗を R_{2p} 、 R_{2n} に設定して (S 116)、地絡箇所電圧演算手段 25 を起動した後に (S 117)、ステップ S 106 以降を実行する。

また、ステップ S 104 において、アース電流 I_e が所定値 $-\delta_i$ 以下のときは、N 極側地絡発生可能性ありとして、内部抵抗を R_{3p} 、 R_{3n} に設定して (S 118)、地絡箇所電圧演算手段 25 を起動した後に (S 119)、ステップ S 111 以降を実行する。 10

そして、ステップ S 106 あるいはステップ S 111 以降の処理では、記憶部 3 に保存されている電気データ V_{pe1} 、 V_{en1} 、 I_{e1} を用いて処理を実行する。その他、各ステップの処理は図 4 の対応するステップの処理と同様である。

【0045】

次に、図 9 を用いて、本実施例による地絡箇所電圧表示手段 25 の動作を説明する。この図の各ステップ番号は、図 7 のステップ番号に対応している。図 9 において、地絡箇所電圧表示手段 25 は起動されると、まず、対地静電容量および AD 変換器の動作時間を考慮した一定時間後に (S 205)、電気データ V_{pe2} 、 V_{en2} 、 I_{e2} を読み込む (S 206)。この電気データは、地絡抵抗監視手段 22 によって分圧電圧が変更された状態の電気データである。 20

【0046】

そして、これらの伝記データと記憶部 3 に保存されている中性点接地での電気データ V_{pe1} 、 V_{en1} 、 I_{e1} を用いてステップ S 207 以降の処理を実行する。

【0047】

本実施例によれば、中性点接地での電気データを記憶部に保存しつつ、地絡抵抗監視手段 22 によって、地絡抵抗の演算を行い、地絡発生可能性ありの判定となったときに、地絡箇所電圧演算手段 25 を起動すると共に地絡抵抗監視手段 22 は、記憶部のデータを用いながら地絡抵抗演算を継続する。また、地絡箇所電圧演算手段 25 は、一定時間後に分圧電圧の変更された状態での電気データを読み込むと共に記憶部 3 に保存されている中性点接地での電気データを用いて地絡箇所電圧の演算を行うので、地絡抵抗の監視に支障を来すことなく地絡発生時の地絡箇所電圧データを早く取得することができ、地絡事故等における調査復旧作業を迅速に行うことが可能となる。 30

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態による直流回路の地絡監視装置のブロック図である。

【図 2】図 1 の各データ測定手段 5～7 の回路構成図の一例である。

【図 3】図 1 の内部抵抗設定手段の他の実施例である。

【図 4】図 1 の地絡抵抗監視手段 22 の処理手順を示すフローチャートである。

【図 5】本発明の第 2 の実施の形態による直流回路の地絡監視装置のブロック図である。 40

【図 6】図 5 の内部抵抗設定手段 8a、8b の切替動作の説明図である。

【図 7】図 5 の地絡箇所電圧演算手段 25 の処理手順を示すフローチャートである。

【図 8】図 5 の地絡抵抗監視手段 22 の他の実施例による処理手順を示すフローチャートである。

【図 9】図 5 の地絡箇所電圧演算手段 25 の他の実施例による処理手順を示すフローチャートである。

【図 10】直流回路のドロップ前で地絡が発生したときの説明図である。

【符号の説明】

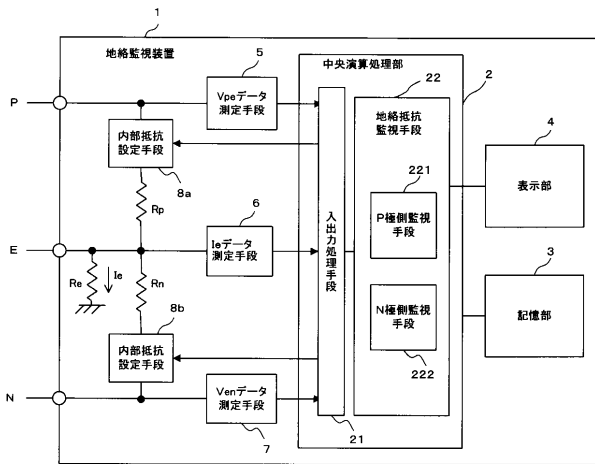
【0049】

1 地絡監視装置

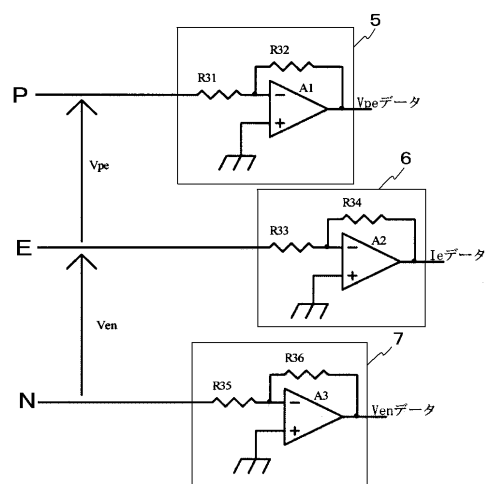
- 2 中央演算処理部
- 3 記憶部
- 4 表示部
- 5 V_{pe} データ測定手段
- 6 I_e データ測定手段
- 7 V_{en} データ測定手段
- 8、8 a、8 b 内部抵抗設定手段
- 2 2 地絡抵抗監視手段
- 2 5 地絡箇所電圧演算手段
- 2 6 表示切替手段
- 2 2 1 P極側監視手段
- 2 2 2 N極側監視手段

10

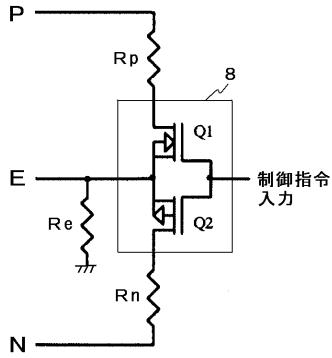
【図 1】



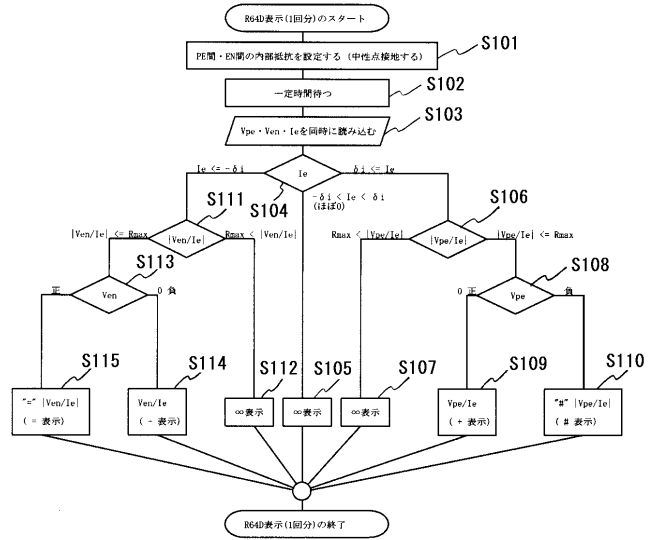
【図 2】



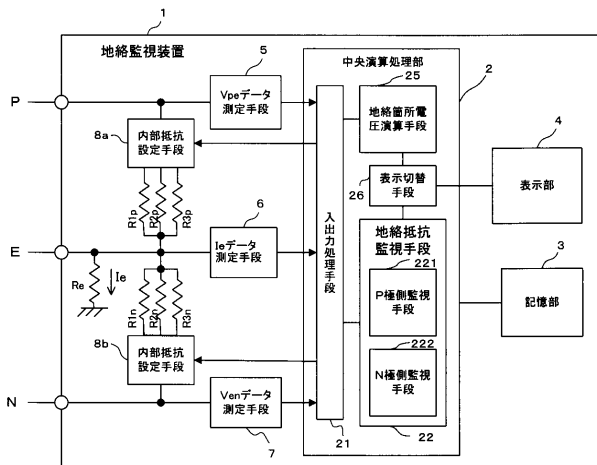
【図 3】



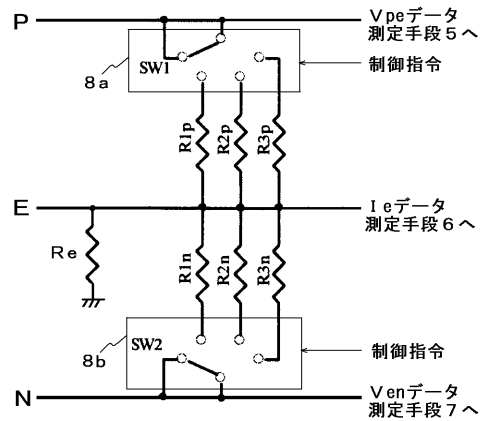
【図 4】



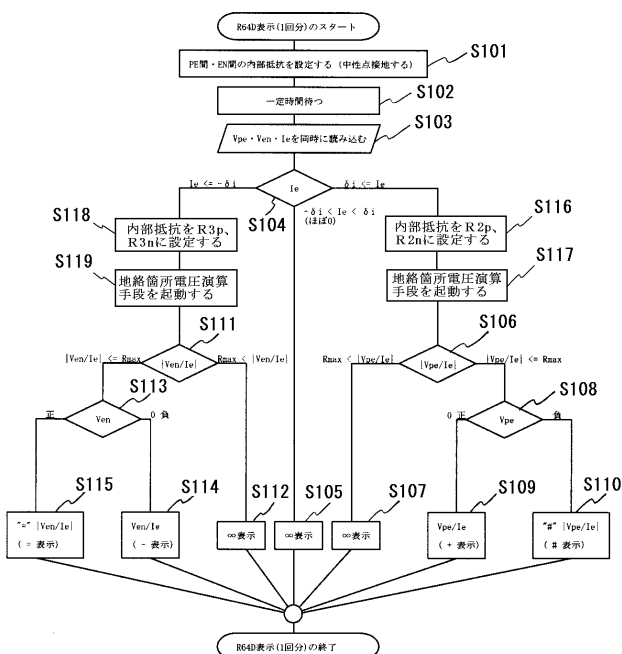
【図 5】



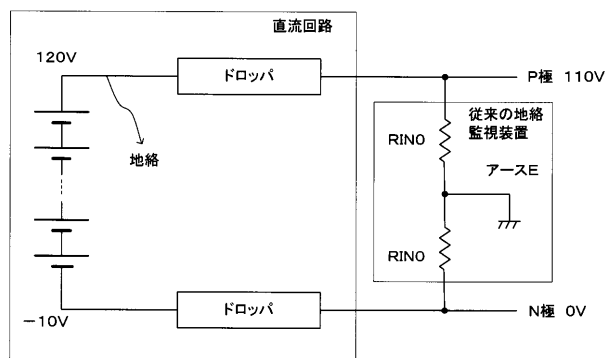
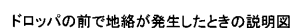
【図 6】



【图 8】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5G004 AA04 AB02 BA01 CA04 DA02 DC14

【要約の続き】