

(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2008-32595
(P2008-32595A)

(43) 公開日 平成20年2月14日(2008.2.14)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
GO 1 R	31/12	(2006.01)	GO 1 R	31/12	A	2G015		
HO 2 B	13/065	(2006.01)	HO 2 B	13/06	C	5G017		
HO 1 H	33/56	(2006.01)	HO 1 H	33/56	H	5G028		
HO 2 G	5/06	(2006.01)	HO 2 G	5/06	391	5G365		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2006-207706 (P2006-207706)
(22) 出願日 平成18年7月31日 (2006.7.31)

(71) 出願人 501383635
株式会社日本A E パワーシステムズ
東京都港区西新橋三丁目8番3号
(74) 代理人 100074631
弁理士 高田 幸彦
(72) 発明者 山極 時生
茨城県日立市国分町1丁目1番1号
株式会社日本A E パ
ワーシステムズ国分事業所内
Fターム(参考) 2G015 AA09 CA01 CA03
5G017 BB20 EE01 EE03 JJ01
5G028 GG16
5G365 DN04

(54) 【発明の名称】 三相一括ガス絶縁機器の部分放電部位標定方法

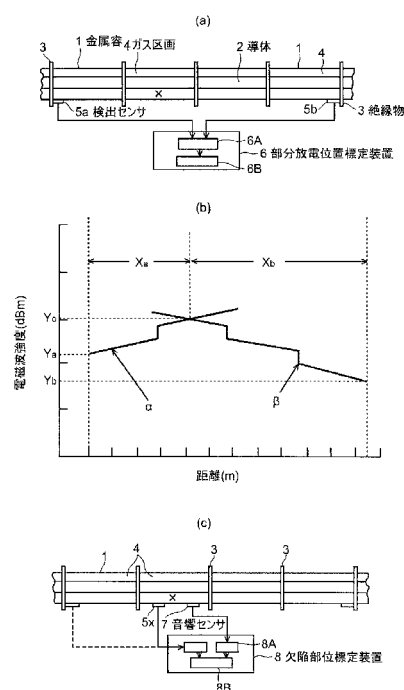
(57) 【要約】

【課題】三相一括ガス絶縁機器で、ガス区画の部分放電位置の特定から、部分放電部位の標定を確実に行える部分放電部位標定方法を提供する。

【解決手段】金属容器1内に三相の各導体2を配置し、各導体2を絶縁物3にて支持すると共に、絶縁物3にて気密に区分する複数のガス区画4内に絶縁ガスを封入する三相一括ガス絶縁機器で部分放電部位の標定のため、金属容器1の異なるガス区画4に設けた各検出センサ5により部分放電信号を検出し、少なくとも2つの検出センサ5の部分放電信号から部分放電している個所のあるガス区画4を特定する。次に、特定したガス区画4における検出センサ及び音響センサ6で検出する各放電信号の検出強度を計測し、検出センサ4及び音響センサ6が検出した放電信号の検出強度と三相の電圧の検出位相波形とに基づいて欠陥部位を標定する。

【選択図】 図1

図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

金属容器内に三相の各導体を配置し、前記各導体を絶縁物にて支持すると共に、絶縁物にて気密に区分する複数のガス区画内に絶縁ガスを封入する三相一括ガス絶縁機器の部分放電の部位を特定する方法であって、前記金属容器の異なる前記ガス区画の各検出センサにて部分放電信号を検出し、少なくとも2つの前記検出センサが検出した部分放電信号を用いて部分放電しているガス区画を特定し、特定した前記ガス区画での検出センサ及び音響センサで検出する各放電信号の検出強度を計測し、前記検出センサ及び前記音響センサが検出した各放電信号の検出強度と三相の電圧の位相波形とに基づいて欠陥部位を特定することを特徴とする三相一括ガス絶縁機器の部分放電部位標定方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、部分放電信号を検出する前記検出センサは、予め金属容器に設けた検出センサを用いて信号の検出強度を計測することを特徴とする三相一括ガス絶縁機器の部分放電部位標定方法。

【請求項 3】

請求項 1 において、信号の検出強度を計測する前記検出センサは、前記ガス区画を特定した後に新たに配置して信号の検出強度を計測することを特徴とする三相一括ガス絶縁機器の部分放電部位標定方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は、三相一括ガス絶縁機器の部分放電部位標定方法に係り、特に三相一括ガス絶縁機器部分における欠陥位置の標定と欠陥原因の特定に効果的な三相一括ガス絶縁機器の部分放電部位標定方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

通常、変電所に設置するガス遮断器、ガス絶縁開閉装置、ガス絶縁母線等のガス絶縁機器は、機器内部に絶縁異常が生ずると、その個所で部分放電が発生し、最終的には絶縁破壊事故を発生する恐れがある。ガス絶縁機器の部分放電は、SF₆ガス等の絶縁ガスを封入する筒状の金属容器内に混入した金属異物や、導体を支持するスペーサ等の絶縁物の内部欠陥、導体やシールド等の導電部の接触不良等に起因することが知られている。このため、従来からガス絶縁機器では、絶縁破壊事故の前駆現象といえる部分放電を各種の手段で検出し、発生位置の特定や異物の欠陥種別の特定等を行い、精度の高い部分放電に基づく絶縁異常診断を、精度を良く行うようにしている。

30

【0003】

例えば、金属容器内に導体を収容して絶縁ガスを充填したガス絶縁機器における部分放電検出装置として、部分放電に基づく機械的振動信号を受信する振動検出器を、金属容器の異なる位置に設け、これら各振動検出器で受信する機械的振動信号のそれぞれの検出時刻における時間差を時間差演算器によって求め、各時間差が異なるのか同一かにより、判断部で部分放電の発生位置が移動しているか否かを判断することが提案されている（特許文献 1 参照）。

40

【0004】

また、ガス絶縁機器に設ける部分放電信号検出器で部分放電信号を検出し、この検出信号を解析して発生原因を診断して表示する際、多段階に条件分岐する診断手段を用い、第 1 の診断結果に従って複数の第 2 の診断手段より一つの診断手段に条件分岐し、これによって第 2 の診断手段の診断結果を得ることで、より精度の高い診断を行うことが提案されている（特許文献 2 照）。

【0005】

ガス絶縁機器の金属容器内に、距離を置いて複数個の検出器を設けておき、周波数同調により測定できる複数の測定器及び同期測定に必要なトリガ信号発生器を備えて、複数の

50

検出器から得られた信号を同期させて測定器により測定を行い、更に検出器からの信号を加算器や遅延回路を用いて、時間と大きさの両面から高精度の位置標定を行い、金属容器内に封入されたガス絶縁機器内から発生する部分放電電磁波を検出し、部分放電発生源の高精度な位置標定を行うことも提案されている（特許文献3参照）。

【0006】

更に、ガス絶縁機器内部の部分放電を検出する検出信号を解析する際、検出信号から周波数（ f ）-位相（ ϕ ）-信号強度（ q ）特性を求め、これらの特性の周波数や位相及び信号強度の各値を所定に配列して特徴パターンを取得し、この特徴パターンから異常を検知することで機器診断の精度の向上を図ることも提案されている（特許文献4参照）。

【0007】

また別に、容器内に絶縁媒体と共に収納された導体の電圧を検出し、この電圧のうち導体に印加された運転電圧の波形を信号変換回路で変換し、変換された運転電圧を入力情報を画面上に表示する測定器に入力し、入力した運転電圧を基に測定器の駆動電源の電圧と運転電圧との位相差を検出し、しかも位相差に従って測定器の画面上に表示される時間軸の位相のずれを補正し、この後補正された測定器に検出電圧をそのまま入力して運転電圧に同期した部分放電パターンを測定し、このパターンを基に欠陥の種類を特定することも提案されている（特許文献5参照）。

【0008】

また更には、ガス絶縁機器内で異物により発生する部分放電信号を、複数の検出器で検出し、各検出器で検出された部分放電信号を周波数解析し、この解析波形又はガス絶縁機器の印加周波数に同期している部分放電の電圧位相から異物の欠陥種別を推定し、複数の部分放電信号の信号減衰（勾配）を考慮して欠陥位置と信号強度を推定するようにし、また欠陥種別ごとに信号強度と欠陥位置での電界分布とを用いて欠陥サイズを推定している。異物が導体上の突起の場合は、電界分布を示す突起部分の電界強度と電界不平等率を用い、スペーサ沿面付着異物の場合は、スペーサ沿面方向の電界強度を用いており、欠陥サイズと欠陥種から絶縁破壊の危険性を評価するリスク評価を行い、発生している部分放電からガス絶縁機器の絶縁異常に対する危険度を診断することも提案されている（特許文献6参照）。

【0009】

【特許文献1】特開2000-187055号公報

【特許文献2】特開2000-224723号公報

【特許文献3】特開2001-16722号公報

【特許文献4】特開2001-133506号公報

【特許文献5】特開2005-233837号公報

【特許文献6】特開2006-170815号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上記した公知のガス絶縁機器の部分放電検出方法では、それぞれ部分放電発生位置の移動の判断が行え、精度の高い部分放電の診断を行えるし、また部分放電を起こしている欠陥の種類を特定でき、部分放電の特徴パターンから異常を検知して診断の精度が向上でき、部分放電発生位置の特定や欠陥の種類を特定等を行うことができ、部分放電に基づく絶縁異常診断を精度良く行え、絶縁異常に対する危険度を診断する利点はある。しかし、いずれの技術も単相のガス絶縁機器に適用した場合に有効なものの、三相一括ガス絶縁機器に適用した場合には、その効果を十分に発揮できない問題がある。

【0011】

特に、三相一括ガス絶縁機器における部分放電の発生位置の標定及び部位の標定は、その後の保守対応処理、例えば直ちにガス絶縁機器の該当個所を解体処理する必要があるか、部分放電の監視を継続しておくか、次の保守点検時に対応する等の処理判断に重要である。このため、三相一括ガス絶縁機器であっても、部分放電の発生位置及び部位の標定を

10

20

30

40

50

確実に行えるようにすることが望まれている。

【 0 0 1 2 】

本発明の目的は、三相一括ガス絶縁機器における部分放電位置の特定から、部分放電部位の標定を確実に行える三相一括ガス絶縁機器の部分放電部位標定方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

金属容器内に三相の各導体を配置し、前記各導体を絶縁物にて支持すると共に、絶縁物にて気密に区分する複数のガス区画内に絶縁ガスを封入する三相一括ガス絶縁機器の部分放電の部位を特定する方法であって、前記金属容器の異なる前記ガス区画の各検出センサにて部分放電信号を検出し、少なくとも2つの前記検出センサが検出した部分放電信号を用いて部分放電しているガス区画を特定し、特定した前記ガス区画での検出センサ及び音響センサで検出する各放電信号の検出強度を計測し、前記検出センサ及び前記音響センサが検出した各放電信号の検出強度と三相の電圧の位相波形とに基づいて欠陥部位を特定することを特徴とする。

10

【 0 0 1 4 】

部分放電信号を検出する前記検出センサは、予め金属容器に設けた検出センサを用いて信号の検出強度を計測することを特徴とする。また、信号の検出強度を計測する前記検出センサは、前記ガス区画を特定した後に新たに配置して信号の検出強度を計測することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、三相一括ガス絶縁機器における部分放電信号の検出によって、ガス区画された部分放電位置を標定し、その後部分放電信号と音響信号とを用いて、部分放電部位の標定を確実に行うことができる。従って、三相一括ガス絶縁機器の保守点検作業が容易になり、しかも経済的に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 6 】

金属容器内に三相の各導体を配置し、前記各導体を絶縁物にて支持すると共に、絶縁物にて気密に区分する複数のガス区画内に絶縁ガスを封入する三相一括ガス絶縁機器で、異なる前記ガス区画の金属容器に設けた検出センサにて部分放電信号を検出し、2つの前記検出センサの部分放電信号から部分放電しているガス区画を特定する。その後、特定した前記ガス区画での検出センサ及び音響センサで検出する各放電信号の検出強度を計測し、検出センサ及び音響センサが検出した放電信号の検出強度と、三相の導体における検出電圧の位相波形とに基づいて欠陥部位を特定する。

30

【実施例1】

【 0 0 1 7 】

以下、本発明の三相一括ガス絶縁機器の部分放電部位標定方法を、ガス絶縁開閉装置の三相一括ガス母線に適用した例である図1から図4を用いて説明する。三相一括ガス母線は、円筒状に形成した金属容器1内に、U相、V相、W相の三相分の各導体2を配置しているが、図1においては、表示の都合上1相分の導体を配置した状態で示している。

40

【 0 0 1 8 】

三相一括ガス母線の各導体2は、絶縁スペーサや絶縁ポスト等の絶縁物3にて支持させ、しかも絶縁物3で金属容器1を気密に区分して複数のガス区画4を形成すると共に、金属容器1を機械的に強固に連結し、各ガス区画4の内部には、絶縁媒体となる絶縁ガスを封入している。

【 0 0 1 9 】

金属容器1には、密閉された各ガス区画4、或いは図1(a)に示す如く予め定めた間隔のガス区画4には、金属容器1の内面や外面のいずれか選定された位置に、部分放電の信号を検出する検出センサ5a、5bを設け、超高周波数法(UHF:Ultra High Frequ

50

ency、以下「UHF法」と略称する。)や音響法(AE:Acoustic Emission、以下「AE法」と略称する。)を用いて、部分放電を検出するようにしている。

【0020】

一般に、ガス絶縁機器である三相一括ガス母線は、図2に示すように絶縁スペーサ等の絶縁物3面に付着する付着異物a、各相の導体2に付着する付着異物b、金属容器1内部の浮遊異物c、更には接点部等の導体フロート状態dの各欠陥を標定できれば十分である。三相一括ガス母線の欠陥部分の標定により、部分放電検出の際の処置決定、即ち速やかな解体点検が部分放電状態の監視を継続、或いは次の点検時に対応する等の処置判断を適切に行うことができる。

【0021】

本発明ではガス絶縁機器の部分放電位置を標定するため、まず図1(a)に示すように異なるガス区画4に設けたUHF法の各検出センサ5a、5bを、部分放電位置標定装置6の信号増幅器等を含む信号処理部6Aと位置判定部6Bと接続する。これら各検出センサ5a、5bで検出した複数の検出信号を用い、次に説明する手法で部分放電位置標定装置6の位置判定部6Bで、部分放電している部分(x点)のあるガス区画4を標定する。

【0022】

このガス区画4の標定にあたっては、少なくとも2つの検出センサ5a、5bを用いて部分放電信号を検出する。そして、図1(b)に示す検出センサ5a、5bでの信号検出量 Y_a と Y_b 、検出センサ5a、5b間の距離($X_a + X_b$)、検出対象のガス区画4間に存在する絶縁物4の数、部分放電信号が金属容器1内の伝搬する減衰量 α や、絶縁物3による減衰量 β を考慮すれば、減衰勾配が交差する点やこの点の電磁波強度 Y_0 を求めることができる。この検出手段を組み込んだ部分放電位置標定装置6を用いることにより、三相一括ガス母線において、部分放電している部分(x点)のあるガス区画4がどの場所かを、標定する。

【0023】

部分放電を発生しているガス区画4の特定に用いるUHF法用の検出センサは、図1(a)に示すように部分放電している部分(x点)を挟んで対向している検出センサを使用するだけでなく、同方向に位置して部分放電信号の検出値の異なる複数の検出センサを使用しても、部分放電を起こしているガス区画4を特定することができる。

【0024】

続いて、図1(c)に示すように特定したガス区画4の欠陥部位を標定するため、金属容器1部分にUHF法用の検出センサ5xとAE法用の音響センサ7とを設け、これら検出センサ5xとAE法用の音響センサ7は、欠陥部位標定装置8の信号処理部8Aを介して部位判定部8Bと接続し、欠陥部位の標定を実施する。このように、UHF法用の検出センサ5xを新たに配置する代わりに、特定したガス区画4の金属容器1の近くに既に存在する例えば検出センサ5aを使用することができる。

【0025】

部分放電標定で特定したガス区画4では、欠陥部位の標定のため、検出センサ5x及び音響センサ7で部分放電信号を検出してその検出強度を計測し、通常行われるように、予め部分放電信号の検出強度に閾値を定めておき、部分放電か外部ノイズであるかの識別を容易にする。そして、部分放電信号の検出強度の程度を区分、例えば信号の強度を大中小に区分し、また図4に示す検出した部分放電信号が生じた三相の導体における各電圧の位相波形を検討する。

【0026】

図2に示した各欠陥部位は、UHF法で検出した部分放電信号の強度の大中小、及びAE法で検出した部分放電信号の強度の大小と、図4の部分放電を生じている時点の電圧の位相との間に、図3に示す相関関係があつて区分可能である。従つて、これらの関係を考慮した欠陥部位標定装置8の部位判定部8Bで、x印で示す部分放電を発生している三相一括ガス絶縁母線におけるガス区画4の欠陥部位を標定する。

【0027】

10

20

30

40

50

各相電圧の位相の検討は、図4(d)に示す部分放電を生じた時点で、図4(a)に示すような三相のうちのある相での電圧の位相のピーク付近(縦線付加表示)で部分放電信号が検出されたのか、図4(b)に示すように他の相での電圧の位相における0から-側に向かう途中の時点(破線丸表示)での検出か、更には図4(c)に示すような別の相での電圧の位相における-側から0に向かう途中の時点(破線丸表示)での検出かによって、いずれの欠陥かの推論ができる。このため、各センサ5x及び7で検出する部分放電信号の強度と、部分放電を生じている時点の電圧の位相とを使用することにより、欠陥部位の標定を確実にできる。

【0028】

ガス絶縁機器においては、欠陥部位の絶縁物付着異物aや導体付着異物bは、危険度評価は高いから、放電電荷量によって欠陥部分の大きさが推定でき、また金属容器1内部の浮遊異物cは、音響の大きさによって異物の大きさが推定でき、更に導体フロート状態dは、放電電荷量で危険度評価を行うことで、それぞれ適切な上述の各処置を決定することができるから、保守点検作業を容易にしかも経済的に行うことができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】本発明における三相一括ガス絶縁機器の部分放電部位標定方法の手順を示す説明図である。

【図2】三相一括ガス絶縁機器の部分放電を起こす異物付着の状態を示す模式図である。

【図3】本発明の三相一括ガス絶縁機器の部分放電部位標定方法に用いる説明図である。

20

【図4】三相の電圧の位相波形と部分放電検出信号との関係の説明図である。

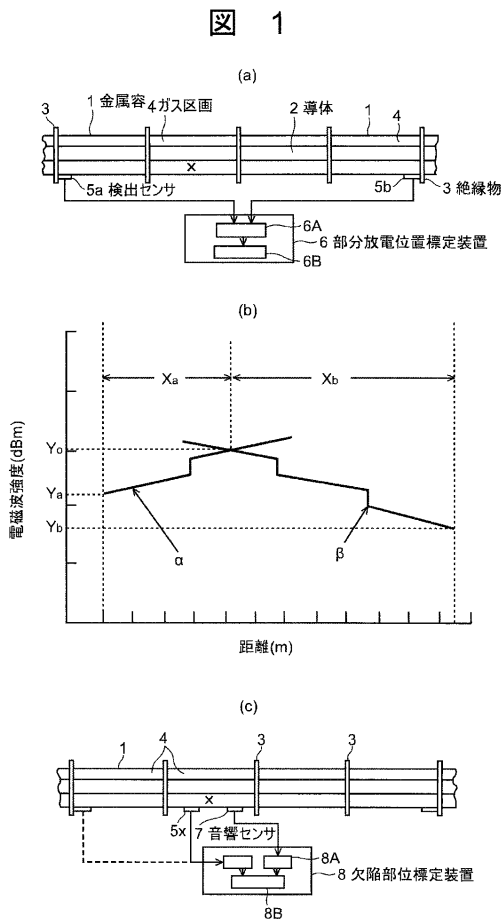
【符号の説明】

【0030】

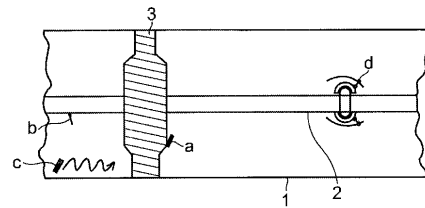
1...金属容器、2...導体、3...絶縁物、4...ガス区画、5...検出センサ、6...部分放電位置標定装置、7...音響センサ、8...欠陥部位標定装置。

【図1】

【図2】



【図3】



【図3】

【図3】

検出指標と信号の強度の比較

	欠陥	UHF法	AE法	位相
a	絶縁物付着異物	小	小	ピーク
b	高圧導体付着異物	小	小	ピーク
c	金属容器上の浮遊異物	中	大	不特定
d	導体フロート状態	大	大	0位相近傍

【 図 4 】

図 4

