

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-527429

(P2013-527429A)

(43) 公表日 平成25年6月27日(2013.6.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 R 31/327 (2006.01)	GO 1 R 31/32	A
GO 1 R 31/333 (2006.01)	GO 1 R 35/00	E
GO 1 R 35/00 (2006.01)	GO 1 R 35/00	F
HO 2 B 13/065 (2006.01)	GO 1 R 31/32	Z
HO 2 B 13/02 (2006.01)	HO 2 B 13/06	H

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-554201 (P2012-554201)
 (86) (22) 出願日 平成23年3月11日 (2011.3.11)
 (85) 翻訳文提出日 平成24年10月22日 (2012.10.22)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2011/000383
 (87) 国際公開番号 W02011/103775
 (87) 国際公開日 平成23年9月1日 (2011.9.1)

(71) 出願人 508306819
 清華大学
 TSINGHUA UNIVERSITY
 中華人民共和国100084北京市海淀区
 清華大学物理系
 Physics Department,
 Tsinghua University
 , Haidian District, B
 eijing, 100084 China

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 校正電圧発生デバイスおよび方法

(57) 【要約】

校正電圧発生デバイスが提供され、それは、高電圧DC電力源、放電ギャップ、高電圧導線および接地線を具備し；前記高電圧導線および前記接地線は互いに進行波線から絶縁されている。高電圧DC電力源および前記放電ギャップは前記高電圧導線および前記接地線の端の間に接続されている。前記接地線に対しての前記高電圧導線上の前記電圧がある一定の振幅値に上がったたら、前記放電ギャップはブレークダウンする。

【選択図】 図1

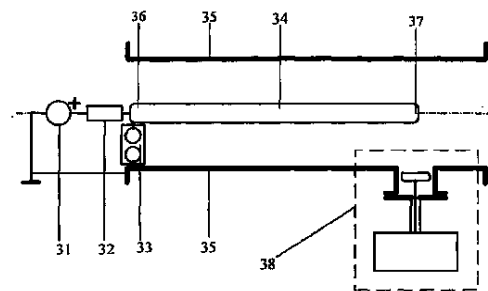


Fig. 3

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高電圧直流（DC）電力源、放電ギャップ、高電圧導線（high-voltage conductor）および接地線（grounding conductor）を具備してなり、

高電圧絶縁体（high-voltage insulation）が前記高電圧導線と前記接地線との間に存在し；

前記高電圧DC電力源は、前記高電圧導線および前記接地線の前記端（ends）の間に接続され、そして、前記高電圧DC電力源は、前記接地線に対して前記高電圧導線のある電圧（a voltage）に充電するために用いられ、および

前記放電ギャップは、前記接地導体線および前記高電圧導線の前記端（ends）の間に接続され、そして、前記放電ギャップは、前記接地線に対しての前記高電圧導線の前記電圧がある一定（a certain）の振幅値に上がったら、ブレイクダウンすることを特徴とする校正電圧発生デバイス。

10

【請求項 2】

前記高電圧DC電力源および前記高電圧導線の前記端（ends）の間に接続された充電抵抗器をさらに具備してなることを特徴とする請求項 1 に記載の校正電圧発生デバイス。

【請求項 3】

前記高電圧DC電力源および前記放電ギャップは、前記高電圧導線の同じ端（end）に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の校正電圧発生デバイス。

【請求項 4】

前記高電圧DC電力源および前記放電ギャップは、前記高電圧導線の異なる端（ends）に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の校正電圧発生デバイス。

20

【請求項 5】

前記高電圧導線は、ガス絶縁型開閉器（GIS）の母線（busbar）の中央導線（central conductor）であることを特徴とする請求項 1 に記載の校正電圧発生デバイス。

【請求項 6】

前記接地線は、ガス絶縁型開閉器（GIS）の母線の接地メタルエンクロージャであることを特徴とする請求項 1 に記載の校正電圧発生デバイス。

【請求項 7】

請求項 1 に係る前記発生デバイスに適用する校正電圧発生方法であって、
充電ステップ、ここにおいて、

30

前記高電圧DC電力源は、前記接地線に対して前記高電圧導線のあるDC電圧に充電するために始動され；および

ブレイクダウンステップ、ここにおいて、

前記高電圧導線の前記端（end）に接続された（connected with）前記放電ギャップは、前記接地線に対して前記高電圧導線の前記DC電圧がある一定の振幅値に上がると、ブレイクダウンし、そして、前記放電ギャップがブレイクダウンした後は、高速過渡高電圧（very fast transient high voltage）、つまり、校正電圧は前記高電圧導線に発生する

を具備してなることを特徴とする校正電圧発生方法。

40

【請求項 8】

前記校正電圧を発生した後に測定システムを校正する方法は、

前記高電圧導線の前記充電電圧を測定すること、

ブレイクダウンしたときに前記放電ギャップの前記ブレイクダウン電圧を記録すること

、
前記高電圧導線上の測定ポイントを選択すること、それは前記放電ギャップと反対側の前記高電圧導線の前記端（end）上に選択される、ここにおいて、この位置での前記高速過渡高電圧の前記波形は論理的には方形波であり、この方形波の前記振幅値は前記放電ギャップの前記ブレイクダウン電圧の2倍であるり、校正される前記測定システムによって前記測定ポイント上の前記電圧波形を測定すること、および前記第1の方形波の前記波面

50

立ち上がり時間 (wave front rising time) および前記電圧振幅値を記録すること、および

前記測定結果に従って前記測定システムを校正すること
を具備してなることを特徴とする請求項 7 に記載の校正電圧発生方法。

【請求項 9】

前記測定結果に従って前記測定システムを校正することは、
周波数応答特性について前記測定システムを校正すること、および、分圧比 (voltage dividing ratio) について前記測定システムを校正することを具備してなり、

ここにおいて、前記周波数応答特性について前記測定システムを校正することは、前記記録された前記第 1 の方形波の波面立ち上がり時間を、前記測定システムが少なくともも到達する方形波立ち上がり時間とすることであり、および

前記分圧比について前記測定システムを校正することは、前記放電ギャップがブレークダウンしたときに記録された前記ブレークダウン電圧の 2 倍である、前記第 1 の方形波の前記記録された振幅値に対する前記校正方形波電圧の振幅値の比を、計測系システムの前記分圧比とすることである

ことを特徴とする請求項 8 に記載の校正電圧発生方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高電圧の分野に関わり、より詳細には、校正電圧発生デバイスおよび校正方法に関する。

【背景技術】

【0002】

高電圧の研究および応用の分野には高速過渡高電圧 (very fast transient high voltage) がしばしば含まれており、ここにおいて、電圧の振幅値は数ミリボルトに達し得り、電圧の立ち上がり時間は数ナノ秒の範囲であり、そして、周波数は数十 MHz に達し得る。高速過渡高電圧の正確な測定は、重要な実用上の重要性を有する。

【0003】

例えば、電力系統の変電所では、多くのガス絶縁型開閉器 (GIS) が用いられ、そして、その動作には高速過渡高電圧が関与する。以下、図 1 を参照して説明がなされる。GIS 内の母線の 3 セグメントの中心導体線 11a, 11b および 11c は、金属エンクロージャ 12 内に絶縁体 13 によって支持されており、そして、断路器の可動接点 14a および 14b は、中心導体線が伴う開閉動作を実現するために、中心導体線 11a, 11b および 11c に対して伸びるかまたは後退する。中心導体線 11a が電力周波数電力源 (power frequency power supply) に接続されると、可動接点 14b は開口状態となり、そして、可動接点 14a は動作し、このような現象は、中心導体線 11a のポートと中心導体線 11b のポートとの間に高電圧が発生し、その高電圧がブレークダウンとなるギャップをポート間に生じさせ、電気アークがポート間に起こり、そして、母線上に高速過渡高電圧が発生すると、生じる。高速過渡高電圧の振幅値は装置の定格電圧を大きく超える場合があり、それでそれは高速過渡過電圧 (very fast transient overvoltage) (VFTO) と呼ばれる。VFTO は変電所の絶縁にはひどく有害であり、そして、VFTO を研究および解決するときには、VFTO の波形を正確に測定することが必要である。

【0004】

VFTO を測定する通常の方法は、抵抗性分圧器 (resistive voltage divider) または容量性分圧器 (capacitive voltage divider) などを用いる。容量性分圧器を用いて GIS 内の VFTO を測定する方法を以下に紹介する。図 1 に示されるように、母線上の測定ポイント 15 の位置での VFTO を測定するとき、測定システムは容量性分圧器 16 および記録デバイス 17 からなる。容量性分圧器 16 の構造は図 2 に示される。作業口 (handhole) 21 は、測定ポイントの位置に対応する GIS 母線のエンクロージャ 12 上に製造され、1 つの誘導性電極 (inductive electrode) 22 が作業口 21 内に固定

10

20

30

40

50

され、誘導性電極 2 2 および G I S エンクロージャ 1 2 は絶縁され、誘導性電極 2 2 と高電圧母線との間の浮遊容量は容量性分圧器 1 6 の高電圧アームを形成し、誘導性電極 2 2 と G I S 母線のエンクロージャ 1 2 との間の浮遊容量は容量性分圧器 1 6 の低電圧アームを形成し、そして、低電圧アームの電圧はケーブル 2 4 を介して記録デバイス 1 7 に入力される。

【 0 0 0 5 】

容量性分圧器 1 6 は、高速過渡高電圧を低電圧信号に変換し、ここにおいて、低電圧信号の波形は変化しないが、その電圧振幅はオシロスコープ等の記録デバイス 1 7 の必要条件を満たす。高速過渡高電圧の正確な測定を保証するためには、測定システムの周波数応答特性および分圧比の正確な校正を必要とする。測定システムの周波数応答特性を表すための典型的なパラメータは、“方形波応答立ち上がり時間 (square wave response rising time)”、つまり、方形波によってアクティベートされたときに、低電圧レベルから高電圧レベルに変換するシステム応答の時間であり、それは高速変動電圧およびその測定能力に対しての測定システムの応答速度を示す。分圧比は、変換後の低電圧に対する実際の高電圧の比である。いわゆる校正は、ある一定のパラメータ値を校正された測定システムに割り当てることであり、そして、ここでは、方形波応答立ち上がり時間および分圧比の値を容量性分圧器測定システムに割り当てることである。

10

【 0 0 0 6 】

容量性分圧器 1 6 および記録デバイス 1 7 で構成されている測定システムの周波数応答特性および分圧比は、周知の波形を伴う高速過渡高電圧を母線上の測定ポイントに適用すること；前記周知の波形と校正測定システムによって測定された波形とを比較すること；および校正された容量性分圧器測定システムの周波数応答特性および分圧比を決定することのステップを具備する手順を伴って実験的に校正される。前記周知の波形を伴う高速過渡高電圧は校正電圧である。正確な校正を実現するためには、校正電圧が十分に高い波面上がり勾配、つまり、十分に短い方形アクティベータ電圧立ち上がり時間を有することだけが必要とされるだけでなく、容量性分圧器の出力が十分に高い信号振幅値および十分に高い信号対雑音比を有するように、校正電圧が十分に高い電圧振幅値を有することも要求される。

20

【 0 0 0 7 】

従来技術で校正方法が提供されており、ここにおいて、高電圧急峻パルス発生は周知の波形および周知の振幅値を伴う校正電圧を発生し、電圧立ち上がり時間はナノ秒のオーダーであること、母線の両端での反射を避け、そして、母線上の測定ポイントでの電圧波形を校正ソース (calibration source) の電圧波形と同じように保つために、前記高電圧急峻パルス発生器は遷移コネクタ (transition connector) を介して G I S の母線に接続されており、良好な波動インピーダンス遷移 (wave impedance transition) を有することは前記遷移コネクタには必要なことであり、そして、母線の両端で良好なインピーダンス整合を有することが必要である。

30

【 0 0 0 8 】

上記の従来技術で提供される校正方法では、高電圧急峻パルス発生器を用いることが必要であり、そして、現行の満足な測定精度を伴う測定システムは、高電圧急峻パルス発生器の出力波形を事前測定する (pre-measure) ために用いられる。また、複雑な波動インピーダンス整合、複雑な構造および厄介な測定手順が必要とされる。

40

【 発明の概要 】

【 0 0 0 9 】

上記状況を考慮して、本発明は、測定システムの構造および校正の実行においてシンプルな校正電圧発生デバイスおよび校正方法を提供する。本発明の技術的解決策は以下の通りである。

【 0 0 1 0 】

本発明は、高電圧直流 (D C) 電力源、放電ギャップ、高電圧導線 (high-voltage conductor) および接地線 (grounding conductor) を具備してなり、

50

ここにおいて、高電圧絶縁体 (high-voltage insulation) が前記高電圧導線と前記接地線との間に存在し；

前記高電圧 DC 電力源は、前記高電圧導線および前記接地線の前記端 (ends) の間に接続され、そして、前記高電圧 DC 電力源は、前記接地線に対して前記高電圧導線のある電圧 (a voltage) に充電し、および

前記放電ギャップは、前記高電圧導線および前記接地導体の前記端 (ends) の間に接続され、そして、前記放電ギャップは、前記高電圧導線上の前記 DC 電圧がある一定 (a certain) の振幅値に上がったら、ブレイクダウンする校正電圧発生デバイスを提供する。

【 0 0 1 1 】

好ましくは、前記校正電圧発生デバイスは、前記高電圧 DC 電力源および前記高電圧導線の前記端 (ends) の間に接続された充電抵抗器をさらに具備してなる。

10

【 0 0 1 2 】

好ましくは、前記高電圧 DC 電力源および前記放電ギャップは、前記高電圧導線の同じ端 (end) に接続できる。

【 0 0 1 3 】

好ましくは、前記高電圧 DC 電力源および前記放電ギャップは、前記高電圧導線の異なる端 (ends) に接続できる。

【 0 0 1 4 】

好ましくは、前記高電圧導線は、ガス絶縁型開閉器 (GIS) の母線の中央導線である。

20

【 0 0 1 5 】

好ましくは、前記接地線は、ガス絶縁型開閉器 (GIS) の母線の接地メタルエンクロージャである。

【 0 0 1 6 】

上記の校正電圧発生デバイスに適用すること、本発明は校正電圧発生方法をさらに提供し、

充電ステップ、ここにおいて、

前記高電圧 DC 電力源は、前記接地線に対して前記高電圧導線のある DC 電圧に充電するために始動され；および

ブレイクダウンステップ、ここにおいて、

30

前記高電圧導線の前記端 (end) に接続された前記放電ギャップは、前記接地線に対して前記高電圧導線上の前記 DC 電圧がある一定の振幅値に上がると、ブレイクダウンし；前記放電ギャップがブレイクダウンした後は、高速過渡高電圧 (very fast transient high voltage)、つまり、校正電圧は前記高電圧導線上に発生し；および、前記位置での前記高速過渡高電圧の前記波形は論理的に取得できる、を具備してなる。

【 0 0 1 7 】

測定システムを校正する方法は、

前記放電ギャップに接続された前記高電圧導線の DC 充電電圧を測定すること、そして、前記放電ギャップの前記ブレイクダウン電圧を記録すること；前記高電圧導線上の測定ポイントを選択すること、それは前記放電ギャップと反対側の前記高電圧導線の前記端 (end) 上に選択される、ここにおいて、この位置での前記高速過渡高電圧の前記論理的な波形は方形波であり、前記方形波の前記振幅値は前記放電ギャップの前記ブレイクダウン電圧の 2 倍であり、校正される前記測定システムによって前記測定ポイント上の前記電圧波形を測定すること、および前記第 1 の方形波の前記波面立ち上がり時間および前記電圧振幅値を記録すること、および

40

前記測定結果に従って前記測定システムを校正すること
を具備してなる。

【 0 0 1 8 】

前記測定結果に従って前記測定システムを校正することは、

周波数応答特性について前記測定システムを校正すること、および、分圧比 (voltage

50

dividing ratio) について前記測定システムを校正することを具備してなり、
ここにおいて、

前記周波数応答特性について前記測定システムを校正することは、前記記録された前記第1の方形波の波面立ち上がり時間を、前記測定システムが少なくとも到達する方形波立ち上がり時間とすることであり、および

前記分圧比について前記測定システムを校正することは、前記放電ギャップがブレイクダウンしたときに記録された前記ブレイクダウン電圧の2倍である、前記第1の方形波の前記記録された振幅値に対する前記校正方方形波電圧の振幅値の比を、前記計測系システムの前記分圧比とすることである

好ましくは、前記測定ポイントは、前記高電圧導線上に選択された任意の一つのポイントであり、そして、前記測定ポイントの前記高速過渡高電圧の前記波形は論理的取得することができる。

10

【0019】

上記の技術的解決策から、従来技術比べて、本発明は、高速過渡高電圧測定システムを校正するための周知の波形を伴う高速過渡高電圧を発生し；前記校正電圧はオープンの高電圧導線と接地線との間にDC高電圧を印加することによって生成され、高電圧導線の一端はオープンであること、そして、他端は放電ギャップを介して接地線に接続されていること；および前記DC高電圧は、前記放電ギャップにブレイクダウンを起こし、そして、理論的には波形を取得できる高速過渡高電圧を発生する。本発明は、高電圧急峻パルス発生器および高電圧急峻パルス発生器の出力波形を事前測定する（pre-measure）満足な測定精度を伴う現行の測定システムの使用を避け、さらに、複雑な波動インピーダンス整合を避け、そして、校正デバイスの構造および校正方法の簡略化の目的を実現する。

20

【0020】

本発明の実施形態または従来技術をより明確に説明するために、実施形態または従来技術の説明に用いられる必要な図面に対して概要説明を以下にする。以下に述べらる図面は本発明のいくつかの実施形態だけであることは明確である。当業者であれば、如何なる創造的な活動がなくても、これらの図面から他の実施形態を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】図1は、ガス絶縁型開閉器（GIS）の母線の構造上の概略図である。

30

【図2】図2は、容量性分圧器の構造上の概略図である。

【図3】図3は、本発明の第1の実施形態に係る容量性分圧器測定システムを校正するための校正電圧発生デバイスの構造上の概略図である。

【図4】図4は、本発明の第1の実施形態に係る容量性分圧器測定システムによって測定された波形のダイアグラムである。

【図5】図5は、本発明の第2の実施形態に係る容量性分圧器測定システムを校正するための校正電圧発生デバイスの構造上の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施形態の図面に関連する本発明の実施形態の技術的解決策が明確かつ徹底的に説明される。以下に説明される実施形態は本発明のいくつかの実施形態だけであり、全ての実施形態でないことは明確である。如何なる創造的な活動がなくても、本発明の実施形態に基づいて当業者によって取得される全ての他の実施形態は、本発明の保護範囲内に属する。

40

【0023】

測定システムを校正するための現行の方法は、高電圧急峻パルス発生器を用いる必要があり、そして、高電圧急峻パルス発生器の出力電圧波形を測定する。また、複雑な波動インピーダンス整合、複雑な構造および厄介な測定プロセスが必要とされる。

【0024】

上記の問題を解決するために、本発明は、高電圧DC電力源、放電ギャップ、高電圧導

50

線 (high-voltage conductor) および接地線 (grounding conductor) を具備する校正電圧発生デバイスを提供する。本発明は、さらに、校正電圧発生方法を提供し、ここにおいて、校正デバイスの構造および校正方法の簡略化の目的を実現するために、論理的に取得される波形を有する高速過渡高電圧が発生され、つまり、高電圧導線と接地線との間に DC 高電圧を印加することによって、測定システムを構成するための校正電圧は高電圧導線に発生され、高電圧導線の一端はオープンであること、そして、他端は、高速過渡高電圧を生成するために前記 DC 高電圧によって破壊される放電ギャップを介して、前記接地線に接続されていること。

【0025】

以下、当業者が本発明の技術解決策をより理解できるように、特定の実施形態に関連して本発明の詳細をさらに説明する。

10

【0026】

第1の実施形態

図3に示されるように、本発明によって提供される校正電圧発生デバイスは、高電圧 DC 電力源 31、充電抵抗器 (charging resistor) 32、放電ギャップ 33、中央導線 (central conductor) 34 および接地メタルエンクロージャ (grounding metal enclosure) 35 を具備する。

【0027】

本実施形態において、中央導線 34 は高電圧導線であり、そして、接地メタルエンクロージャ 35 は接地線である。

20

【0028】

高電圧 DC 電力源 31 は、充電抵抗器 32 を介して、GIS の母線の中央導線 34 の一端 36 に接続され、放電ギャップ 33 は、中央導線 34 の一端と接地メタルエンクロージャ 35 との間に接続され、および、校正される容量性分圧器測定システム 38 は、前記中央導線の他端上に設置され、そして、前記中央導線上の測定ポイント 37 で高速過渡高電圧を測定する。

【0029】

ここで、高電圧 DC 電力源 31 の出力電圧は 0 から 100 kV とすることができ、中央導線 34 の典型的な長さは 1500 mm であり、そして、放電ギャップ 33 は、高絶縁強度を有する SF6 ガスで充填された放電ギャップである。

30

【0030】

上記の提供された校正電圧発生デバイスは、容量性分圧器測定システム 38 を校正するために使用され、そして、本発明によって提供される校正電圧発生方法および校正方法は以下の通りである。

【0031】

最初に、充電手順が行われる。

【0032】

高電圧 DC 電力源 31 は、放電用抵抗器 32 を介して中央導線 34 を充填するために始動される。

【0033】

40

その間に、校正される容量性分圧器測定システム 38 は、前記中央導線上の測定ポイント 37 での電圧を測定し、そして、測定された波形は測定システム 38 のオシロスコープ上に表示される。図4に示されるように、ポイント A の前の測定された波形の直線は、中央導線 34 上の DC 充電電圧を表している。

【0034】

次に、ブレークダウンさせる。

【0035】

充電時間の増加に伴い、中央導線 34 上の充電電圧は増加する。何故なら、放電ギャップ 34 は、前記中央導線と接地メタルエンクロージャ 35 との間に接続され、充電電圧もまた放電ギャップ 33 に向けられ、そして、前記充填電圧がある振幅値にまで増加すると

50

、そのブレークダウンを引き起こすからである。放電ギャップ 33 のブレークダウンの後、前記中央導線の前記端 36 は、放電ギャップ 33 によって、接地メタルエンクロージャ 35 へのショート回路になり、そして、前記中央導線の前記他端 37 はオープンとなる。

【0036】

その間に、電圧測定計器は、前記中央導線の前記端 36 の充電電圧を測定するために用いられる。前記ブレークダウンの直前の電圧値は、放電ギャップ 33 のブレークダウン電圧である。充電電圧が達する最大電圧は 7 kV と記録され、すなわち、放電ギャップ 33 のブレークダウン電圧は 7 kV である。放電ギャップ 33 がブレークダウンした後、校正された容量性分圧器測定システム 38 によって中央導線の測定ポイント 37 で測定された波形は、図 4 に示されるように、ポイント A の後の波形の部分である。この波形の部分の形成について以下に説明する。

10

【0037】

放電ギャップ 33 がブレークダウンすると、中央導線 34 の前記一端 36 は、放電ギャップ 33 を介して、接地メタルエンクロージャ 35 に接地される。接地の直前に、中央導線 34 は 7 kV の電圧を有する。何故なら、前記中央導線の前記一端 36 は接地されているので、電圧は急激に零にまで減少し、そして、中央導線 34 上に進行波が形成されるからである。進行波の負の全反射は、前記ショート回路に起因して、前記中央導線の前記一端 36 上に発生し、そして、進行波の正の全反射は、前記オープン回路に起因して、前記中央導線の前記他端 37 上に発生する。理想的なケースでは、前記中央導線の波動インピーダンスは一様であり、そして、放電ギャップのブレークダウンは理想的なスイッチ特性を有し、その上、前記中央導線の前記他端 37 上に発生する電圧は周期的な方形波である。実際には、理想的なケースは実現できず、前記中央導線上の進行波には損失が存在し、そして、方形波は減衰し；また、放電ギャップ 33 のブレークダウンには時間がかかるので、方形波の前面はある立ち上がり時間を有する。これにもかかわらず、中央導線 34 の波動インピーダンスが十分に一様であり、かつ、放電ギャップ 33 の性能が十分に高いときには、放電ギャップ 33 のブレークダウンによって発生する電圧進行波の第 1 の方形波は、理想的な方形波に非常に近い。

20

【0038】

最後に、校正手順が行われる。

【0039】

容量性分圧器測定システム 38 の周波数応答特性の校正では、図 4 の波形ダイアグラムによる第 1 の方形波の立ち上がり時間、つまり、第 1 の方形波のポイント A に対応する水平軸座標と第 1 の方形波のポイント B に対応するそれとの差が記録される。前記ダイアグラムから算出された第 1 の方形波の立ち上がり時間は 6 ナノ秒である。よって、測定システムの矩形波応答の立ち上がり時間は、少なくとも 6 ナノ秒となるように校正される。

30

【0040】

容量性分圧器測定システム 38 の分圧比の校正では、前記進行波がこの中央導線上に正の全反射を発生し、そして、反射後の前記二つの進行の電圧振幅値がその中でオーバーラップし、前記中央導線のオープン端で発生する高速過渡高電圧は、前記放電ギャップの前記記録された 7 kV のブレークダウン電圧の倍、つまり、14 kV である。図 4 の波形ダイアグラムによると、第 1 の方形波の電圧振幅値、つまり、第 1 の方形波のポイント B に対応する垂直軸座標と第 1 の方形波のポイント A に対応するそれとの差が、63 mV となるように記録される。

40

【0041】

前記分圧比は、前記波形ダイアグラム内に記録された電圧振幅値に対する、前記中央導線の右端上に発生する高速過渡高電圧の電圧振幅値の比であり、つまり、前記分圧比は $14\text{ kV} / 63\text{ mV} = 14000\text{ V} / 0.063\text{ V} = 222222.22$ である。よって、測定システムの分圧比は 222222.22 として校正される。

【0042】

ここで、本発明の実施形態中に含まれる特定の数値は概要説明のためだけのものであり

50

、本発明の技術解決策を規定するべきものではないことに留意されたい。

【0043】

第2の実施形態

図5に示されるように、本発明によって提供される別の校正電圧発生デバイスは、高電圧DC電力源51、充電抵抗器52、放電ギャップ53、中央導線54および接地メタルエンクロージャ55を具備する。

【0044】

本実施形態では、中央導線54は高電圧導線であり、そして、接地メタルエンクロージャ55は接地線である。

【0045】

ここにおいて、高電圧DC電力源51は、充電抵抗器52を介して、GIS母線の中央導線54の一端56に接続され、放電ギャップ53は、中央導線54の他端と接地メタルエンクロージャ55との間に接続され、および、校正される容量性分圧器測定システム58は、前記中央導線の端56上に設置され、そして、前記中央導線の前記端上の測定ポイントで高速過渡高電圧を測定する。

【0046】

本実施形態の第1の実施形態からの相違は、本実施形態では放電ギャップおよび高電圧DC電力源が中央導線の異なる端に接続され、そして、第1の実施形態の中央導線の同じ端に放電ギャップおよび高電圧DC電力源が接続されていることである。本実施形態で提供されるデバイスの技術的動作は、第1の実施形態で提供されるそれと同じである。

【0047】

本実施形態によって提供される校正電圧発生デバイスは、容量性分圧器測定システム58を校正するために用いられる。本実施形態における校正電圧発生方法および校正方法は第1の実施形態におけるそれらと似ており、それで、詳細な説明はしない。それらの相違は、放電ギャップ53がブレークダウンした後に、放電ギャップ53に接続された中央導線の端57は、接地メタルエンクロージャ55へのショート回路となり；中央導線54の端56は充電抵抗器52を介して高電圧DC電力源51に接続され、そして、充電抵抗器52の抵抗値は中央導線54の波動インピーダンスよりも非常に大きいので、中央導線54の端56はオープン回路として扱うことができることである。

【0048】

上記実施形態における校正される測定システムによって選択された測定ポイントは、前記中央導線の前記端(ends)上に置かれ、そして、前記端は前記放電ギャップに接続されていない中央導線のそれらであることに留意されたい。測定ポイントは、前記中央導線の他の位置に選ぶことができ、そして、測定ポイント上の高速過渡高電圧の波形は論理的に取得することができる。

【0049】

さらに、上記実施形態における高電圧導線および接地線は、同軸構造を伴う二つの導線であり、そして、前記高電圧導線および前記接地線は、平行平板の二つの導線とすることができ、または、他の形状を伴う進行波線構造を有することに留意されたい。

【0050】

さらに、上記実施形態における測定システムは、容量性分圧器測定システムはであり、そして、前記測定システムは、高速過渡高電圧を測定するための他のシステムとすることができ、ことに留意されたい。

【0051】

上記実施形態では、論理的に取得できる高速過渡高電圧、つまり、測定システムを校正するための校正電圧は、前記高電圧導線と前記接地導線の間に高電圧を印加することによって、高電圧導線上に発生され、前記高電圧導線の一端はオープン回路であること、そして、他端は放電ギャップを介して接地メタルエンクロージャへのショート回路であることなので、構造および校正方法を簡略化することの目的は実現される。

【0052】

10

20

30

40

50

上記実施形態では、実施形態の説明は異なる態様にフォーカスしており、そして、詳細には説明されていないある実施形態の一部は、他の実施形態の関連する部分に参酌されることができる。上記開示された上記実施形態の記述は当業者に本発明を可能または実施することをもたらす。これらの実施形態の多くの変更は当業者には明らかであり、そして、本明細書で規定される一般原理は、本発明の精神および範囲から逸脱することなく、他の実施形態で実現することができる。よって、本発明は、本明細書に示されたそれらの実施形態には限定されるのではなくて、本明細書に開示された原理および新規な特徴に一致する最も広い範囲に一致する。

【 図 1 】

図 1

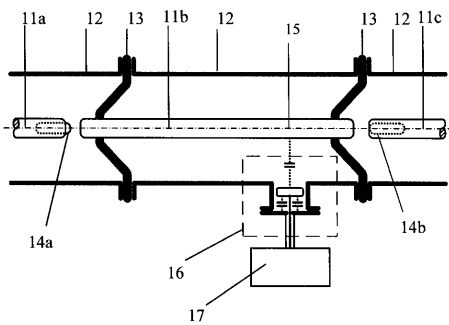


Fig.1

【 図 3 】

図 3

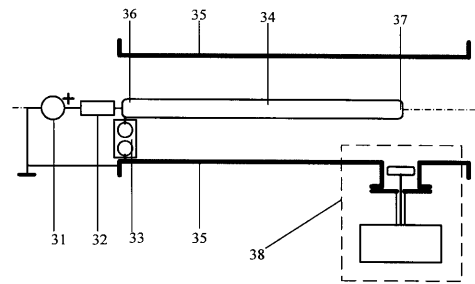


Fig.3

【 図 2 】

図 2

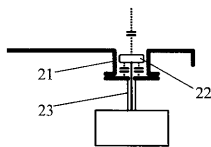


Fig.2

【 図 4 】

図 4

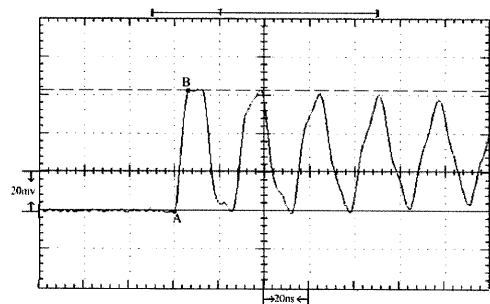


Fig.4

【 図 5 】

図 5

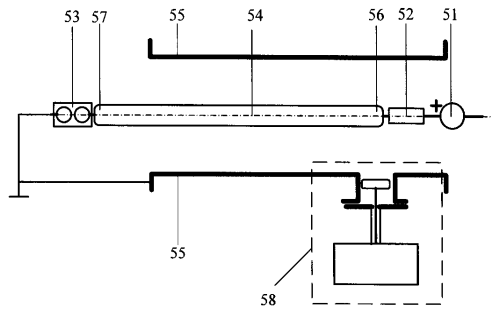


Fig.5

【 国际调查报告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2011/000383
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
See the extra sheet		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: G01R19/00,G01R19/04,H01L21/60, H01L21/00,G01R31/12,G01R31/327,G01R31/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
WPLEPODOC,CNPAT,CNKI, DISCHARGE W GAP, VOLTAGE, HIGH W VOLTAGE, CALIBRAT+, CORRECT+, MEASUR+ W SYSTEM, DIVIDER, PULSE		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN101799488A(UNIV. QINGHUA ET AL.) 11 Aug.2010(11.08.2010) claims 1-9	1-9
X	JP11-16936A(KAIJO KK.) 22 Jan.1999(22.01.1999) segments [0016]-[0017] in the description, fig.1	1,2,4,7
A	JP2007-163308A(OSAKA TRANSFORMER CO.,LTD.) 28 Jun.2007(28.06.2007) the whole document	1-9
A	CN1661384A(UNIV. XIAN JIAOTONG) 31 Aug.2005(31.08.2005) the whole document	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&"document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 23 May 2011(23.05.2011)	Date of mailing of the international search report 30 Jun. 2011 (30.06.2011)	
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R.China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451	Authorized officer ZHENG,Lifen Telephone No. (86-10)62414181	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/000383

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN2578839Y(XIAN HIGH VOLTGAE APPARATUS RESEARCH INSTITUTE) 08 Oct.2003(08.10.2003) the whole document	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2011/000383

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN101799488A	11.08.2010	NONE	
JP11-16936A	22.01.1999	NONE	
JP2007-163308A	28.06.2007	NONE	
CN1661384A	31.08.2005	CN100359332C	02.01.2008
CN2578839Y	08.10.2003	NONE	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2011/000383

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER:

G01R19/00(2006.01)i
G01R19/04(2006.01)i

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2011/000383
A. 主题的分类		
见附加页		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: G01R19/00,G01R19/04,H01L21/60, H01L21/00,G01R31/12,G01R31/327,G01R31/00		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
WPI,EPODOC,CNPAT,CNKL, DISCHARGE W GAP, VOLTAGE, HIGH W VOLTAGE, CALIBRAT+, CORRECT+, MEASUR+ W SYSTEM, DIVIDER, PULSE, 间隙, 放电, 击穿, 瞬态, 电压, 脉冲, 方波, 分压, 高压, 导体, 标定, 修正, 校准, 校正		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN101799488A(清华大学等) 11.8 月 2010(11.08.2010) 权利要求 1-9	1-9
X	JP11-16936A(株式会社海上) 22.1 月 1999(22.01.1999) 说明书第 [0016]-[0017]段, 附图 1	1,2,4,7
A	JP2007-163308A(株式会社大亨) 28.6 月 2007(28.06.2007) 全文	1-9
A	CN1661384A(西安交通大学) 31.8 月 2005(31.08.2005) 全文	1-9
A	CN2578839Y(西安高压电器研究所) 08.10 月 2003(08.10.2003) 全文	1-9
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型:		“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件		“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利		“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性
“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)		“&” 同族专利的文件
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件		
“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件		
国际检索实际完成的日期 23.5 月 2011 (23.05.2011)		国际检索报告邮寄日期 30.6 月 2011 (30.06.2011)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员 郑丽芬 电话号码: (86-10) 62414181

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2011/000383

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101799488A	11.08.2010	无	
JP11-16936A	22.01.1999	无	
JP2007-163308A	28.06.2007	无	
CN1661384A	31.08.2005	CN100359332C	02.01.2008
CN2578839Y	08.10.2003	无	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2011/000383

主题的分类:

G01R19/00(2006.01)i

G01R19/04(2006.01)i

フロントページの続き

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
H 0 2 B 3/00 (2006.01) H 0 2 B 13/06 F
H 0 2 B 3/00 Q

(81) 指定国 AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, T M), EP (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, R S, SE, SI, SK, SM, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, I D, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO , NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(71) 出願人 512218795
 国家電網公司
 STATE GRID CORPORATION OF CHINA
 中国北京市西城区西長安街 8 6 号
 NO. 86. XI CHANG' AN STREET, XICHENG DISTRICT
 , BEIJING 100031, CHINA

(71) 出願人 512218809
 中国電力科学研究院
 CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE
 中国北京市海淀区清河小营東路 1 5 号
 NO. 15, XIAOYINGDONGLU, QINGHE, HAIDIAN DIST
 RICT, BEIJING 100192, CHINA

(74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊

(74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘

(74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠

(74) 代理人 100103034
 弁理士 野河 信久

(74) 代理人 100095441
 弁理士 白根 俊郎

(74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司

(74) 代理人 100140176
 弁理士 砂川 克

(72) 発明者 リウ、ウェイドン
 中国北京市海淀区清華大学

(72) 発明者 チェン、ウェイジャン
 中国北京市西城区西長安街 8 6 号

(72) 発明者 ワン、シャオウ
 中国北京市西城区西長安街 8 6 号

(72) 発明者 ユエ、ゴンチャン
 中国北京市海淀区清華大学

(72) 発明者 ワン、チェンユ
 中国北京市海淀区清河小营東路 1 5 号

(72)発明者 リ、ジピン

中国北京市海淀区清河小营东路15号

Fターム(参考) 5G017 EE06