

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5935554号
(P5935554)

(45) 発行日 平成28年6月15日(2016.6.15)

(24) 登録日 平成28年5月20日(2016.5.20)

(51) Int. Cl. F I
 H O 2 J 3/24 (2006.01) H O 2 J 3/24
 H O 1 F 27/42 (2006.01) H O 1 F 27/42 5 O 1

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-152697 (P2012-152697)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成24年7月6日(2012.7.6)	(74) 代理人	100112210 弁理士 稲葉 忠彦
(65) 公開番号	特開2014-17938 (P2014-17938A)	(74) 代理人	100108431 弁理士 村上 加奈子
(43) 公開日	平成26年1月30日(2014.1.30)	(74) 代理人	100153176 弁理士 松井 重明
審査請求日	平成27年6月3日(2015.6.3)	(74) 代理人	100109612 弁理士 倉谷 泰孝
		(72) 発明者	福野 研一 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鉄共振防止装置とこれを用いた受変電設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

変圧器の二次側に接続され負荷側に電力を送る三相交流電線路と、前記三相交流電線路の途中に配置され前記三相交流電線路の断続をする受電用遮断器と、前記三相交流電線路に接続されて前記三相交流電線路の電圧情報を抽出する計器用変圧器と、前記計器用変圧器の近傍において前記三相交流電線路と接地部との間を接続する三相用コンデンサ機能装置と、を少なくとも備え、前記三相交流電線路は、中性点非接地方式の三相回路である鉄共振防止装置。

【請求項 2】

三相用コンデンサ機能装置は、各相のコンデンサ機能素子がスター結線で構成され、中性点が接地されていることを特徴とする請求項 1 に記載の鉄共振防止装置。

10

【請求項 3】

コンデンサ機能素子がコンデンサであることを特徴とする請求項 2 に記載の鉄共振防止装置。

【請求項 4】

コンデンサ機能素子がサージアブソーバであることを特徴とする請求項 2 に記載の鉄共振防止装置。

【請求項 5】

計器用変圧器は、零相電圧変成器又は接地形計器用変成器であることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の鉄共振防止装置。

20

【請求項 6】

コンデンサ機能素子は、前記零相電圧変成器又は前記接地形計器用変成器内の各相コイルにそれぞれ並列に接続されたコンデンサであることを特徴とする請求項 5 に記載の鉄共振防止装置。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の鉄共振防止装置を備えた受変電設備。

【請求項 8】

請求項 7 の受変電設備において、受電用遮断器と計器用変成器をキュービクル形ガス絶縁開閉装置内に収納したことを特徴とする受変電設備。

【請求項 9】

前記キュービクル形ガス絶縁開閉装置の電源側に送電側電力ケーブルを接続するとともに前記キュービクル形ガス絶縁開閉装置の負荷側に配電用電力ケーブルを接続し、前記送電側電力ケーブルと接地部との間あるいは前記配電用電力ケーブルと接地部との間に前記三相用コンデンサ機能装置を接続したことを特徴とする請求項 8 に記載の受変電設備。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、三相交流電線路の地絡事故発生時に生ずる零相電圧を検出するために用いられる零相電圧変成器を持つ受変電設備の分野において、受電用遮断器の投入により電線路に電圧が急激に印加されることによる電氣的衝撃が零相電圧変成器に加わることで発生する鉄共振を抑制するための構成に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば図 1 1 のように、特高変圧器 1 の二次側の受電用遮断器 6 を挟んで、前記受電用遮断器 6 よりも上流側の送電用電力ケーブル 3 及び下流側の配電用電力ケーブル 4 からなる三相交流電線路 2 において、a 相と b 相間の電位差を計測する際には、計器用変圧器 5 (以下、V T : Voltage Transformer と称す) の一次側巻線 5 a の一方の接続端子を a 相電線路に、もう一方の接続端子を b 相電線路に接続する。この時、前記 V T 5 の一次巻線 5 a の両端子間には、前記 a 相と前記 b 相間の電位差に相当する電圧が印加され、V T 5 の鉄心を励磁することにより V T 5 の二次巻線 5 b の両端子間に、一次巻線端子 5 a 間の電圧に比例した計測が容易な低電圧が誘起され、この二次巻線 5 b の両端子間に接続された電圧計 (図示せず) により計測を行っている。

【0003】

前記特高変圧器 1 の二次側 (下流側) には受電用遮断器 6 が接続され、この受電用遮断器 6 の開閉により配電用電力ケーブル 4 への送電の断続を行う。前記受電用遮断器 6 の投入等により一次巻線 5 b の接続端子間に電氣的衝撃 (短時間での衝撃的な高電圧印加) が加わった際に、V T 5 の鉄心が一次巻線 5 a の端子間の電圧に比例した磁束にて励磁できなくなり、誘導性インピーダンスが急激に低下し、一次巻線 5 a に多大な電流が流れる。

【0004】

この低下した誘導性インピーダンスと系統の対地間静電容量 2 a からなる容量性インピーダンスとで直列 LC 回路が等価的に形成されると鉄共振が発生する。上記のような鉄共振は直列 LC 回路が形成されることで必ず起こるわけではなく、鉄心の残留磁束や一次巻線 5 a の接続端子間に印加されている電圧に対する受電用遮断器 6 の投入位相の条件により発生の有無が決まる。

【0005】

V T 5 の鉄心飽和による鉄共振が発生すると、共振回路を形成した相の電線路と対地間の電圧 (以下、相電圧と称す) は通常時の相電圧と比べ、電圧値が大きく、V T 5 の絶縁耐力の低下や絶縁破壊が生じる。

鉄共振は V T 5 の他、零相電圧を検出するための装置である零相電圧変成器 1 4 でも鉄共振は発生する。零相電圧変成器 1 4 は、例えば変電所の特別高圧受変電設備に用いられ

10

20

30

40

50

ている。特別高圧受変電設備は系統の上位から、受電用遮断器 6、系統の地絡事故を検出するための零相電圧変成器 14、下位の変電所（図示せず）、もしくは需要家の受変電設備（図示せず）、へ送電するためのフィーダ遮断器 12の順に接続されており、一般的にこれらの装置はキュービクル形ガス絶縁開閉装置 9の内部に配置されている（図 12 参照）。

【0006】

零相電圧変成器 14は、各相毎に電線路と接地間に接続されている接地形計器用変圧器 17（以下、EVT：Earth Voltage Transformerと称す。）により構成されている。零相電圧変成器 14より上位側に設置された受電用遮断器 6の投入による電氣的衝撃により、ある相のEVT 17の鉄心が磁気飽和し、この磁気飽和により低下したEVT 17の一次巻線 17aのインピーダンスと系統の対地間静電容量とで構成される直列LC回路にて鉄共振現象が発生する場合があります、EVT 17の一次巻線 17aに大きな電流が流れる。そのため、鉄心の磁気飽和を起こした相の相電圧が他の相電圧より低くなり、三相平衡時には発生しない零相電圧が生じる。その後、他相でも鉄心飽和に起因する鉄共振現象によって同様に零相電圧が発生する。この鉄心の磁気飽和に起因する鉄共振現象が次々と起こることにより、持続的に零相電圧が生じる。この零相電圧により、各相の電線路と対地間の相電圧は通常時の数倍まで増加する場合がある。

【0007】

上記の持続的な零相電圧の発生により、各相電線路に接続されている主回路機器の絶縁耐力が低下し絶縁破壊が生ずる可能性がある。また、零相電圧変成器 14は零相電圧を検出することが出来るため、地絡事故の発生時に零相電圧が発生するという特徴を利用して地絡事故の検出に用いられているが、鉄共振発生時に生じる零相電圧によって、地絡事故の監視装置の地絡事故表示器や保護継電器が誤動作する可能性もある。

【0008】

このため、従来の受変電設備の鉄共振防止装置においては、計器用変圧器の一次巻線あるいは二次巻線にコンデンサを並列接続し、計器用変成器の誘導性インピーダンスと受電ケーブルの容量性インピーダンスからなる並列合成インピーダンスを容量性インピーダンスに変更して鉄共振状態になることを防止している。（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献 1】特開 2008 - 053334号公報（第 4 頁～第 5 頁、図 1）

【非特許文献】

【0010】

【非特許文献 1】「計器用変圧器回路の中性点不安定及び転移現象」電気学会雑誌 74 巻 784号、昭和 29年 1月、P52 - P59

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

従来の受変電設備の鉄共振防止装置では、計器用変圧器の一次巻線あるいは二次巻線にコンデンサを並列接続しているため、計器用変圧器の構成が複雑になるという問題点があった。またコンデンサを内蔵するため計器用変圧器が大形化するという問題点もあった。さらに、計器用変圧器の合成インピーダンスを容量性インピーダンスに変更するために、計器用変圧器と三相交流電路との間を各相毎に開閉可能な高圧負荷開閉器を介して接続する必要があるため、装置が複雑化し、また製造コストが高くなるという問題点があった。

【0012】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、簡単な構成で計器用変成器の鉄共振現象を回避できる鉄共振防止装置を得るものである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

特甲変圧器の二次側に接続された三相交流電線路を受電用遮断器で断続する受変電設備において、三相交流電線路に電圧情報を抽出する零相電圧変成器を接続するとともに、前記零相電圧変成器の近傍において三相交流電線路と接地部との間を、各相のコンデンサ機能素子をスター結線し中性点を接地する三相用コンデンサ機能装置で接地した。

【発明の効果】

【0014】

零相電圧変成器の近傍において三相交流電線路と接地部との間を、各相のコンデンサ機能素子をスター結線し中性点を接地する三相用コンデンサ機能装置で接地することで系統全体のリアクタンスを誘導性から容量性に变化させることができ、計器用変成器の構造を複雑化することなく鉄共振の発生を防止することが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】この発明の実施の形態1を示す受変電設備の鉄共振防止装置の単線接続図である。

【図2】図1の受変電設備の鉄共振防止装置の三線接続図である。

【図3】図2の受変電設備に設置した零相電圧変成器の結線を示す回路図である。

【図4】電線路電圧が最大値のときに遮断器を投入した場合の、零相電圧変成器に印加される電圧及び鉄心励磁磁束の波形図である。

【図5】電線路電圧が零のときに遮断器を投入した場合の、零相電圧変成器に印加される電圧及び鉄心励磁磁束の波形図である。

20

【図6】零相電圧変成器の鉄心が飽和した時の電流経路を示す直列LC回路図である。

【図7】系統の容量性リアクタンスを系統の誘導性リアクタンスで除した値を横軸、零相電圧変成器に印加される電線路対地間電圧を角周波数と鉄心飽和し始める磁束鎖交数 s とを掛けた値 s で除したものを縦軸とした時に、鉄共振が発生し得る領域を示した図である。

【図8】EVT内の鉄心励磁時の磁束鎖交数を縦軸、EVTの一次巻線コイルに流れる励磁電流を横軸としたEVTの励磁特性を示した図である。

【図9】サージアブソーバを接続した系統において、零相電圧変成器の鉄心が飽和したときの電流経路を示す直列LC回路図である。

【図10】この発明の実施の形態2を示す受変電設備の鉄共振防止装置の三線接続図である。

30

【図11】一般的な受変電設備において、相間に計器用変圧器(VT)を接続する場合の三線接続図である。

【図12】図11の受変電設備をキュービクル形ガス絶縁開閉装置とした場合の構成を示す単線接続図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

実施の形態1

この発明を実施するための実施の形態1における受変電設備の鉄共振防止装置を図1～図6に示す。

40

図1はこの発明を実施するための実施の形態1における受変電設備の鉄共振防止装置の単線図であり、特高変圧器1からキュービクル形ガス絶縁開閉装置9(一般的には、C-GISと称する。)に送電するための送電用電力ケーブル3、キュービクル形ガス絶縁開閉装置9、そしてキュービクル形ガス絶縁開閉装置9から下位の変電所もしくは電力需要家の受変電設備に送電するための配電用電力ケーブル4で構成されている。特高変圧器1の中性点と対地間は接続(接地)されていない非接地系統である。

図1において、特高変圧器1の一次側は送電線8を介して上位側の変電所もしくは発電所(すなわち電源7)に接続されている。また、9はキュービクル形ガス絶縁開閉装置であり、その内部には、受電側の受電用遮断器6と、各負荷回路(フィーダ回路)対応に分岐して給電を行う複数のフィーダ遮断器12を備えている。前記キュービクル形ガス絶縁開

50

閉装置 9 の受電点 9 a と前記特高変圧器 1 の二次側との間は送電用電力ケーブル 3 で接続しており、また前記キュービクル形ガス絶縁開閉装置 9 の受電点 9 a と前記フィーダ回路 11 への送電点 9 b との間（すなわちキュービクル形ガス絶縁開閉装置 9 内）は母線 10 で接続しており、更に前記キュービクル形ガス絶縁開閉装置 9 の送電点 9 b から負荷側は配電用電力ケーブル 4 で接続している。また、前記母線 10 には V T 5 を接続し前記母線 10 の電圧を測定可能としている。さらに、前記送電用電力ケーブル 3 の各相電線路と接地部間にはサージアブソーバ 13 を接続している。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、図 1 の受変電設備の鉄共振防止装置の三線接続図である。

キュービクル形ガス絶縁開閉装置 9 は受電遮断器 6 と、系統の地絡事故を検出する装置である零相電圧変成器 14 より構成されており、キュービクル形ガス絶縁開閉装置 9 の上位側と下位側には夫々送電用電力ケーブル 3 と配電用電力ケーブル 4 とが接続されている。これらの電力ケーブル 3 及び 4 は電線路と対地間に静電容量を持っており、図 2 のように電線路と対地間にコンデンサを接続した回路（対地静電容量 15 及び対地静電容量 15）の形で表すことが出来る。

【 0 0 1 8 】

図 3 は、図 2 の受変電設備に設置した零相電圧変成器の結線を示す回路図である。

零相電圧変成器 14 は、図 3 に示すように各相電線路と対地間に接続された接地形計器用変圧器 17（以下、E V T : Earth Voltage Transformer と称す。）により構成されている。E V T の一次巻線 17 a の接続端子の一方を a 相の電線路に、もう一方を接地に接続し、E V T 17 の二次巻線 17 b の出力端子間に a 相の相電圧に比例した電圧が出力されるように E V T 17 を設置する。ここで、一次巻線 17 a の a 相電線路に接続された端子を a 1、接地に接続された端子を a 2 とし、a 1 にプラス、e 1 にマイナスの極性の電圧が印加された場合に、二次巻線 17 a にプラスの極性の電圧が出力される端子を b 1、マイナスの極性の電圧が出力される端子を b 2 とする。b 相、c 相でも同様に E V T 17 を二次巻線 17 a の出力端子間に各相の相電圧に比例した電圧が出力されるように設置する。ここで、一次巻線 17 a の b 相、c 相電線路に接続される端子を夫々 a 2、a 3 とし、接地部に接続された端子を夫々 e 2、e 3 とし、夫々 a 2、a 3 にプラス、e 2、e 3 にマイナスの極性の電圧が印加された場合に、二次巻線 17 b にプラスの極性の電圧が出力される端子を b 3、b 5、マイナスの極性の電圧が出力される端子を b 4、b 6 とする。

【 0 0 1 9 】

零相電圧変成器 14 は上記の各電線路と接地間に接続された 3 つの E V T 17 により構成されている。E V T 17 の二次巻線の出力端子 b 2 と b 3、b 4 と b 5 が夫々接続されており、b 1 と b 6 の端子間に抵抗 18 が接続されている。この抵抗 18 と並列に電圧計 19 を接続することで、系統に発生した零相電圧に比例した電圧が検出される。

【 0 0 2 0 】

このように構成された受変電設備において、例えば特別高圧受変電設備の新設後もしくは特別高圧受変電設備の点検後は、切状態の受電用遮断器 6 の上位側の端子まで受電させた後、受電用遮断器 6 を投入すると負荷側に電圧を印加される。このとき、零相電圧変成器 14 にも電圧が印加され、零相電圧変成器 14 内にある鉄心に磁束が励磁される。

【 0 0 2 1 】

図 4 及び図 5 にて受電用遮断器 6 の投入時の端子間電圧（V）と零相電圧変成器 14 の鉄心に誘起される磁束（ Φ ）の関係を説明する。零相電圧変成器 14 の鉄心に励磁される磁束（ Φ ）はファラデーの法則より、E V T 17 の一次巻線 17 a の端子間に印加される電圧の積分値となる。そのため、三相交流電圧の位相に対する受電用遮断器 6 の投入タイミングにより零相電圧変成器 14 の鉄心に励磁される磁束の強度は異なる。例えば、一次巻線 17 a の端子間電圧が最大時（図 4 の A 点）に受電用遮断器 6 を投入した場合、図 4 のように正方向の磁界と負方向の磁界が交互に励磁される。また図 5 のように端子間電圧が零となる時（図 5 の B 点）に受電用遮断器 6 を投入した場合、正方向のみの磁界が励磁される。また、磁束の強度も端子間電圧が最大時に投入されたときより強い。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

受電用遮断器 6 の投入により、ある一定の強度を持つ磁界が励磁された場合、E V T 1 7 の鉄心は飽和し、E V T 1 7 の一次巻線 1 7 a のリアクタンスは急激に低下する。この低下した誘導性リアクタンスと送電用電力ケーブル 3 あるいは配電用電力ケーブル 4 が持つ対地間静電容量による容量性リアクタンスとで構成される直列 LC 回路にて鉄共振現象を起こし、零相電圧が発生する。その後、他の相でも同様に鉄心飽和に起因する鉄共振が起こることにより、再度零相電圧が発生する。この鉄共振が繰り返し起こることによって持続的な零相電圧が発生し、定常状態で印加される数倍の電圧が送電用電力ケーブル 3 あるいは配電用電力ケーブル 4 の各相電線路と対地間に印加される。

【 0 0 2 3 】

この異常電圧が電線路に印加されることで、その電線路に接続されている零相電圧変成器 1 4 や、その他主回路機器の絶縁耐力の低下だけでなく、絶縁破壊をもたらす恐れがある。

【 0 0 2 4 】

また、鉄共振により発生する零相電圧により保護リレー（図示せず）が誤動作を起こす場合がある。零相電圧変成器 1 4 の役割として地絡の検出があり、地絡時に発生する零相電圧を零相電圧変成器 1 4 が検出することにより、保護リレーを通して地絡事故発生信号を系統監視装置（図示せず）に出す。この信号を受信した系統監視装置は他系統への事故波及を防ぐため、受電用遮断器 6 に開放指令を出し、事故点の除去を行う。しかし、鉄共振発生にも零相電圧が生じるため、保護リレーが誤動作し受電用遮断器 6 が開放され、負荷側が停電する。

【 0 0 2 5 】

鉄共振は鉄心飽和時の誘導性リアクタンスと対地間静電容量による容量性リアクタンスとが鉄共振現象を起こすことにより発生するものであり、コンデンサのような容量性リアクタンスを特高変圧器 1 の下位側の電線路と対地間に接続して系統の対地間静電容量を増加させることにより、鉄共振が発生しにくい状態とすることが出来る。

本願の発明の実施の形態 1 では、サージアブソーバ 1 3 を特高変圧器 1 の下位側の電線路と対地間に接続し系統と対地との間の静電容量を増加させることにより、鉄共振が発生しにくい状態としたものである。そのため、各相で鉄共振が繰り返されることはなく、持続的な零相電圧の発生を防ぐことが出来る。

【 0 0 2 6 】

上記説明にて、鉄共振の発生を防止するための受変電設備の鉄共振防止装置の構成を示したが、鉄共振の発生原理を図 6 ~ 図 9 を用いて説明する。

鉄共振は鉄心を有する電気機器で生じるものであり、鉄心飽和時には図 6 の矢印で示しているような経路で電流が流れ、誘導性リアクタンス 2 0 と対地静電容量による容量性リアクタンス 2 1 が直列 LC 回路を構成し、共振現象を起こすことにより発生する。このため図 1 のように、サージアブソーバ 1 3 を特高変圧器 1 の下位側の電線路と対地間に接続し、系統の対地間静電容量を増加させることにより直列 LC 回路の共振条件をずらし、鉄共振が発生しにくい状態とすることが出来る。

【 0 0 2 7 】

鉄共振が起こり得る領域を図 7（非特許文献 1 の第 1 4 図に相当）に示す。Xco と X_m はそれぞれ系統の容量性リアクタンス 2 1 と鉄心飽和時の誘導性リアクタンス 2 0 を表している。E は、E V T 1 7 に印加される電線路対地間電圧 e を、角周波数 ω と図 7 に示す E V T 1 7 が鉄心飽和し始める磁束鎖交数 φ_s を掛けた値 φ_s ω で除したもので、である。図 8 は零相電圧変成器の E V T 励磁特性であり、簡単化のため折れ線にて表している。横軸は励磁電流、縦軸は鉄心の磁束鎖交数である。一般的に E V T 1 3 を設計する際には φ_s ω が線間電圧となるように設計されているため、E = e / φ_s ω = 1 / 3 = 0 . 5 8 であることが多い。そこで、E が 0.58、系統の対地静電容量が 0.01 [μF]、飽和時のコイルのインダクタンスが 60000 [H] である系統を考える。Xco / X_m は 0.068 となり、図 7 のようにプロットされ、この系統は鉄共振が発生し得る領域にあることがわかる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

例えば図 9 において、この系統に対地静電容量が $0.15[\mu\text{F}]$ のサージアブソーバ 1 3 を接続すると、零相電圧変成器 1 4 の鉄心飽和時に図 9 のような電流経路で電流が流れる。そのため、サージアブソーバ 1 3 の静電容量 2 2 とケーブルの静電容量 2 3 は並列接続となるため、系統の静電容量の合計は $0.16[\mu\text{F}]$ となる。系統の静電容量が変化したことにより、 X_{co}/X_m は 0.0048 となり、鉄共振発生領域より外れることとなる。そのため、各相で鉄共振が繰り返されることはなく、持続的な零相電圧の発生を防ぐことが出来るようになる。

【 0 0 2 9 】

上記の図 1、図 2 ではサージアブソーバ 1 3 を特高変圧器 1 の下位側のキュービクル形ガス絶縁開閉装置 9 の上位側に設置した例を示したが、キュービクル形ガス絶縁開閉装置 9 の上位側に限定されるものではなく、キュービクル形ガス絶縁開閉装置 9 の内部、あるいはキュービクル形ガス絶縁開閉装置 9 の下位側であっても、すなわち同じ系統上の対地静電容量を増加させることができるものであれば、上記実施の形態 1 で説明したものと同様の効果を得ることが出来る。また、サージアブソーバ 1 3 の代わりに、アレスターあるいはコンデンサを同位置に設置することでも機能的にはサージアブソーバと同様の効果を得ることが出来る。

【 0 0 3 0 】

特に、敷地面積の狭い場所（最近ではビルなどの地下あるいは建物内の閉ざされた空間内に設置する機会が多い）に設置する電力変電所の特別高圧受変電設備では、キュービクル形絶縁開閉装置 9 が一般的に用いられている。この場合、電力会社の変電所とこの受変電設備は電力ケーブルで接続される場合が多く、このような場合は、雷撃に伴う雷サージが侵入することがほとんど生じないため、サージアブソーバ 1 3 を設置するケースは少ない。このようなケースにおいても、受電開始時の受電用遮断器 6 の投入時に発生する可能性の鉄共振現象の発生確率は減少しないため、上記実施の形態 1 で説明したような、三相交流電線路 2 と接地部間の容量性リアクタンスを大きくするために対地間の静電容量を増加させること、すなわち三相用コンデンサ機能装置の設置は必須である。この場合、コンデンサ機能素子としてのコンデンサは通常油入りであるため、消防法対応の観点からは碍子形でコンパクトなサージアブソーバは上記したビルなどの地下あるいは建物内の閉ざされた空間内に設置する場合は、油入りのコンデンサに比べて、コンパクトさ、あるいは取り扱いの容易さ、などの観点で優位性がある。

【 0 0 3 1 】

なお、零相電圧変成器 1 4 はキュービクル形絶縁開閉装置 9 内に設置されている。このキュービクル形絶縁開閉装置 9 より上流側（特高変圧器 1 側）あるいは下流側（負荷側）にサージアブソーバ 1 3 を設置することで、サージアブソーバ 1 3 を電線路と対地間に接続することとなり、系統全体のリアクタンスを変化させて鉄共振が発生しにくい状態にすることが可能となる。

【 0 0 3 2 】

実施の形態 2

実施の形態 2 の構造を図 10 に示す。実施の形態 1 ではサージアブソーバ 1 3 を特高変圧器 1 の下位側の三相交流電路 2 に接続することで系統の対地間静電容量を増加させて鉄共振の発生を回避するもの示したが、実施の形態 2 では、零相電圧変成器 1 4 内にある各相電線路に接続されている E V T 1 7 の一次巻線 1 7 a と並列にコンデンサ 2 4 を接続することにより、各相のコンデンサ 2 4 がスター結線を構成しその中性点を接地することになる。これにより実施の形態 1 の三相用コンデンサ機能装置と同等の機能を実現し、系統の対地間静電容量を増加させることで、鉄共振の発生を回避することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 3 】

1 特高変圧器

10

20

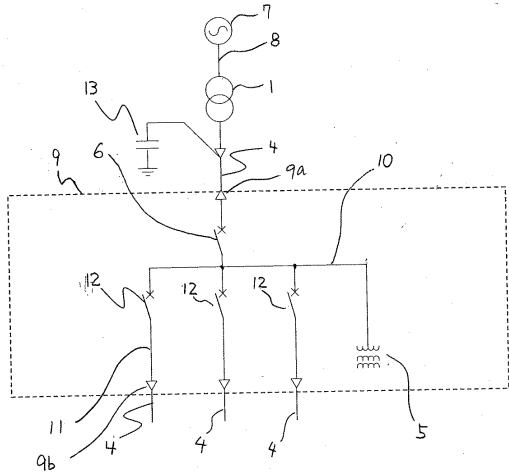
30

40

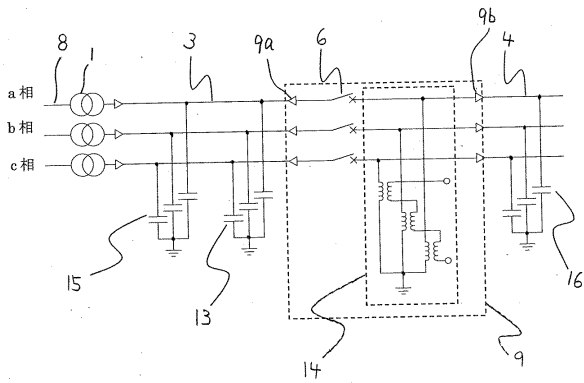
50

2	三相交流電線路	
2 a	系統の対地間静電容量	
3	送電用電力ケーブル	
4	配電用電力ケーブル	
5	計器用変圧器 (V T)	
5 a	一次巻線 (V T)	
5 b	二次巻線 (V T)	
6	受電用遮断器	
7	電源	
8	送電線	10
9	キュービクル形ガス絶縁開閉装置	
9 a	受電点	
9 b	送電点	
10	母線	
11	フィーダ回路	
12	フィーダ遮断器	
13	サージアブソーバ	
14	零相電圧変成器	
15	対地静電容量 (送電用電力ケーブル側)	
16	対地静電容量 (配電用電力ケーブル側)	20
17	接地形計器用変圧器 (E V T)	
17 a	一次巻線 (E V T)	
17 b	二次巻線 (E V T)	
18	抵抗	
19	電圧計	
20	誘導性リアクタンス	
21	容量性リアクタンス	
22	静電容量 (サージアブソーバ)	
23	静電容量 (ケーブル)	
24	コンデンサ	30

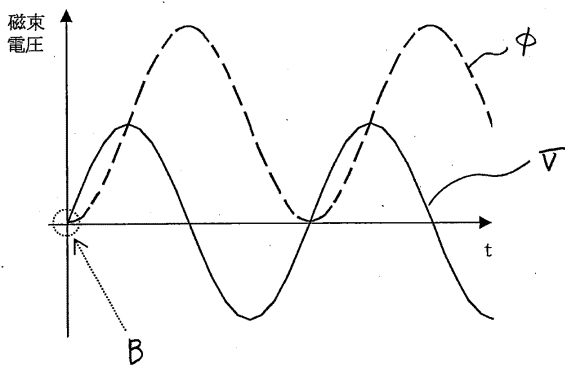
【図1】



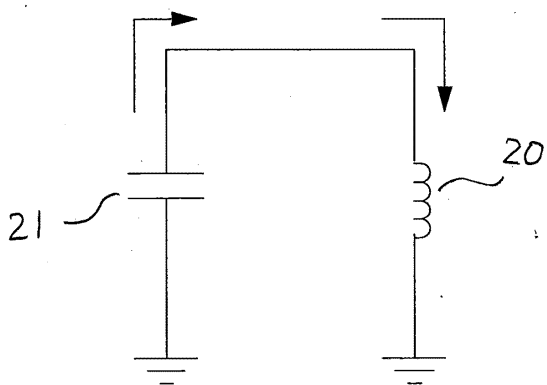
【図2】



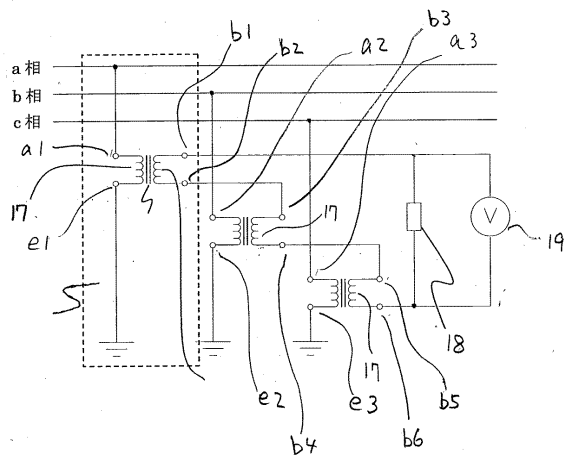
【図5】



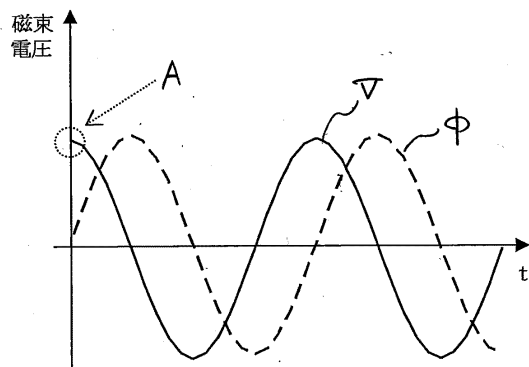
【図6】



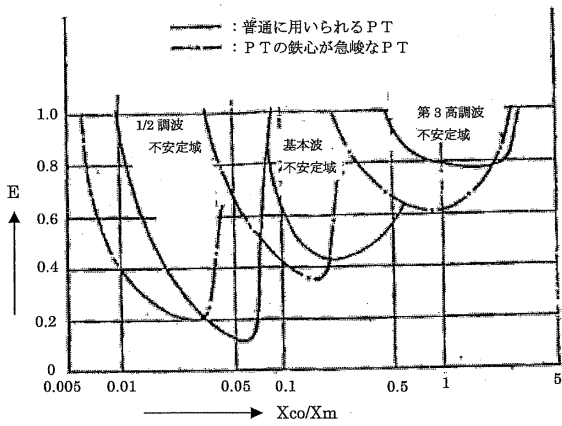
【図3】



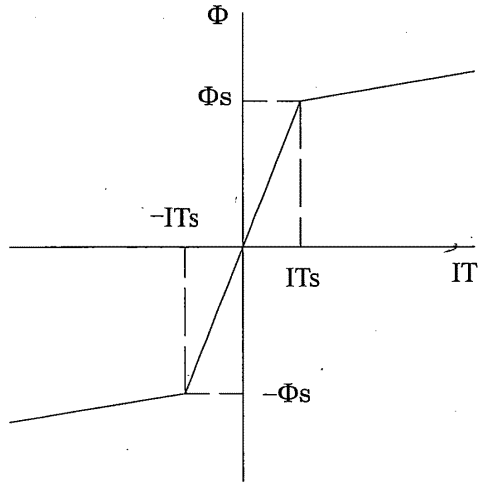
【図4】



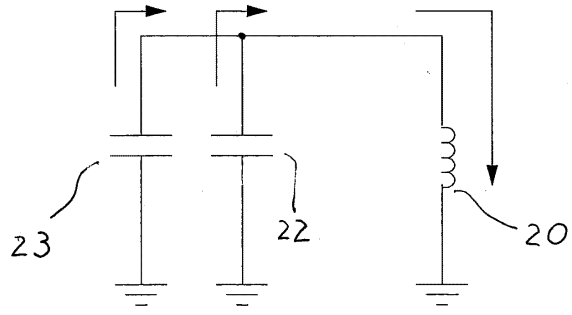
【図7】



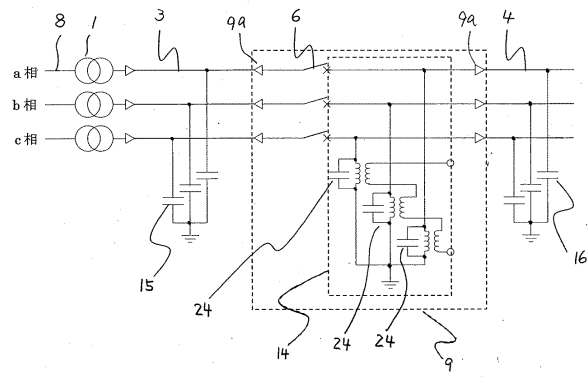
【図8】



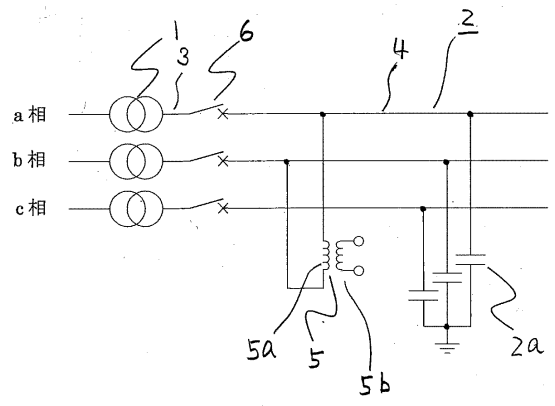
【図9】



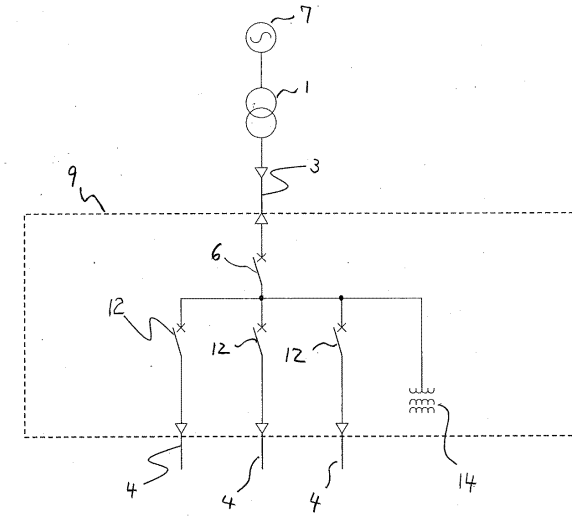
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 沖本 和弘
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 杉田 恵一

(56)参考文献 特公昭32-8022(JP, B1)
特公昭46-38209(JP, B1)
特開平3-78423(JP, A)
特開平9-23518(JP, A)
特開2005-12968(JP, A)
特開2008-53334(JP, A)
特開2009-27802(JP, A)
特開2009-198442(JP, A)
特開2012-115096(JP, A)
米国特許出願公開第2003/0164714(US, A1)
国際公開第00/052805(WO, A1)
乗松立木, 計器用変圧器回路の中性点不安定及び転移現象, 電気学会雑誌, 日本, 1954年
1月, Vol.74 No.784, p.52-59

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01F 27/42
H02J 3/24