

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6402603号
(P6402603)

(45) 発行日 平成30年10月10日 (2018. 10. 10)

(24) 登録日 平成30年9月21日 (2018. 9. 21)

(51) Int. Cl.		F I			
HO2M	7/48	(2007.01)	HO2M	7/48	ZHVR
HO2J	3/36	(2006.01)	HO2J	3/36	
HO2M	7/00	(2006.01)	HO2M	7/00	

請求項の数 11 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-238391 (P2014-238391)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成26年11月26日 (2014. 11. 26)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2016-101047 (P2016-101047A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成28年5月30日 (2016. 5. 30)	(74) 代理人	110002468
審査請求日	平成29年9月14日 (2017. 9. 14)		特許業務法人後藤特許事務所
		(74) 代理人	100075513
			弁理士 後藤 政喜
		(74) 代理人	100120260
			弁理士 飯田 雅昭
		(74) 代理人	100148231
			弁理士 村瀬 謙治
		(72) 発明者	津川 大
			神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力変換装置及び電力変換システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

交流電力が供給される電力系統に接続して直流電力に変換する電力変換装置であって、
 直流電力を供給する電源部と、
 前記電源部から供給された直流電力を交流電力に変換する電力変換部と、
 前記電力変換部により変換された交流電力の出力の中性点電位と、前記電力系統から供給される交流電力の接地基準点電位との電位差を解消させる中性点電位変動補償部と、
 前記電力系統から供給される交流電力の電圧状態と、前記電力変換部により変換された交流電力の電圧状態を検出する電圧検出部と、
 前記中性点電位変動補償部の動作を制御する制御装置と、
 を備え、
 前記制御装置は、前記電圧検出部が検出した電圧状態に基づいて、前記中性点電位変動補償部の動作を制御して、前記中性点電位と前記接地基準点電位との電位差を解消させる電力変換装置。

【請求項2】

請求項1に記載の電力変換装置であって、
 前記制御装置は、
 前記電圧検出部が検出した、前記電力変換部により変換された交流電力の中性点電位と前記電力系統から供給される交流電力の接地基準点電位との電位差を検出する電位差検出部を備え、

前記電位差検出部により検出された電位差に基づいて、前記中性点電位変動補償部の動作を制御して、前記中性点電位と前記接地基準点電位との電位差を解消させる電力変換装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の電力変換装置であって、
前記制御装置は、

前記電力変換部により変換された交流電力と前記電力系統から供給される交流電力との位相差を検出する位相差検出部を備え、

前記電位差検出部により検出された前記電位差と、前記位相差検出部により検出した前記位相差とに基づいて、前記中性点電位変動補償部の動作を制御して、前記中性点電位と前記接地基準点電位との電位差を解消させる

10

電力変換装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の電力変換装置であって、

前記制御装置は、前記位相差及び前記電位差が所定の差を超えた場合に、前記中性点電位変動補償部の動作を制御して、前記中性点電位と前記接地基準点電位との電位差を解消させる

電力変換装置。

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 に記載の電力変換装置であって、

前記制御装置は、前記位相差及び前記電位差が所定の差を超えた場合に前記中性点電位変動補償部を制御して、前記中性点電位と前記接地基準点電位との電位差を解消させ、前記中性点電位変動補償部が前記中性点電位と前記接地基準点電位との電位差を解消させているときに、前記位相差及び前記電位差が所定の差を超えている場合は、警報を発生する警報発生手段を備える

20

電力変換装置。

【請求項 6】

請求項 3 から 5 の少なくとも一つに記載の電力変換装置であって、

前記中性点電位変動補償部は、前記電力変換部により変換された交流電力の中性点と、前記電力系統から供給される交流電力の接地基準点とを電氣的に断続する半導体スイッチを備え、

30

前記制御装置は、前記位相差及び前記電位差が所定の差を超えた場合に、前記半導体スイッチの電力の流通を断続して、前記中性点電位と前記接地基準点電位との電位差を解消させる

電力変換装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 の少なくとも一つに記載の電力変換装置であって、

前記電力変換部は、双方向コンバータであり、前記電力系統の交流電力を直流電力に変換して、前記電源部へと供給する

電力変換装置。

40

【請求項 8】

請求項 1 から 7 の少なくとも一つに記載の電力変換装置であって、

前記電源部は、二次電池により構成される

電力変換装置。

【請求項 9】

交流電力を供給する電力系統と、

前記電力系統から供給される交流電力を分配する配電装置と、

前記配電装置に着脱可能プラグを介して接続される請求項 4 から 8 に記載の電力変換装置と、を備える

電力変換システム。

50

【請求項 10】

請求項 9 に記載の電力変換システムであって、
前警報発生手段は、前記配電装置又は前記制御装置を介して、警報を通知する電力変換システム。

【請求項 11】

交流電力を供給する電力系統と、
直流電力を供給する電源部と、
前記電源部から供給された直流電力を交流電力に変換する電力変換部と、
前記電力変換部からの二つの出力と前記二つの出力を平均化して前記二つの出力に対する中性点を安定化させる第 1 の入出力回路と、
前記電力変換部により変換された交流電力の出力の中性点電位と、前記電力系統から供給される交流電力の接地基準点電位との電位差を解消させる中性点電位変動補償部と、
前記電力変換部により変換された交流電力の中性点と、前記電力系統から供給される交流電力の接地基準点とを電氣的に断続する半導体スイッチを備え、前記電力系統から供給される交流電力の電圧状態と、前記電力変換部により変換された交流電力の電圧状態を検出する電圧検出部と、
前記中性点電位変動補償部の動作を制御する制御装置と、
を備え、前記電力系統に着脱可能プラグを介して接続される電力変換装置と、
からなり、
前記制御装置は、前記電圧検出部が検出した電圧状態に基づいて、前記中性点電位変動補償部の動作を制御して、前記半導体スイッチの電力の流通を断続して、前記中性点電位と前記接地基準点電位との電位差を解消させる
電力変換システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、蓄電池等の電力を変換する電力変換装置に関する。

【背景技術】

【0002】

住宅やビル等の商用電源の電力系統と、車両やコンピュータ装置に備えられるバッテリーを相互に接続して、バッテリーの充電や停電時の補助電源として利用可能な電力変換器が知られている。

【0003】

バッテリーを非常電源として使用する場合は出力が変動するので、電力系統と接続したときに、分電盤や継電器などの接地点での電圧変動を招く可能性がある。

【0004】

特許文献 1 には、変圧器は、第 1 巻線の両端が V S C コンバータのそれぞれ出力部に接続され、第 2 巻線の両端が少なくとも 1 の相脚を有する直流コンバータに接続されることによって、V S C コンバータ動作時の接地点の電圧変動を軽減する電圧変換装置が開示されている。

【0005】

特許文献 2 及び非特許文献 1 には、太陽電池 - 接地間における漏れ電流を検出する検出回路と、制御入力にตอบสนองして太陽電池の直流電力を交流電力に変換するインバータ回路と、制御入力をインバータ回路に入力してその動作を制御するもので漏れ電流の検出に応じてインバータ回路の動作方式を複数に切り換え制御する制御回路とを具備するパワーコンディショナが開示されている。

【特許文献 1】特表 2005 - 509388 号

【特許文献 2】特開 2002 - 027764 号公報

【非特許文献 1】平地克也、「ミニ UPS の回路方式の変遷と今後の課題」、電子情報通信学会技術研究報告、Vol. 103, 記載

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

単相や3相など3線式交流の場合には、コンデンサの容量のばらつきや特性劣化によるトランスの線間リアクタンスの差によって、線間電圧実効値に差が発生する場合がある。

【0007】

また、単相3線式交流の場合、中性点電位と、正極側及び負極側の間の電位差が、落雷や天候による接地インピーダンスの変動、送電線、変電所等の配電システムの異常により変動する可能性がある。

【0008】

前述の従来技術において、中性点の変動を抑えることは可能であるが、電位差が大きい場合には、パワートランジスタのスイッチング損失が増大すると共に、変動補償の出力応答がインバータのパワートランジスタの特性で決まる。このため、中性点電圧補償の応答性能に限界がある。

【0009】

一般的に、高耐圧のパワートランジスタは、スイッチングにかかる電圧、電流の遷移時間が長い傾向があり、高電圧で大出力のパワーコンディショナを用いた場合の中性点電圧補償の応答性が低く、電圧変動を補償しきれないという問題があった。

【0010】

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、異なる電力系統を接続した場合の中性点の電位差を速やかに解消して、意図しない動作（例えば遮断器の遮断）を防止することができる。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一実施態様は、交流電力が供給される電力系統に接続して直流電力に変換する電力変換装置に適用される。

【0012】

この電力変換装置は、直流電力を供給する電源部と、電源部から供給された直流電力を交流電力に変換する電力変換部と、電力変換部により変換された交流電力の出力の中性点電位と、電力系統から供給される交流電力の接地基準点電位との電位差を解消させる中性点電位変動補償部と、電力系統から供給される交流電力の電圧状態と、電力変換部により変換された交流電力の電圧状態を検出する電圧検出部と、中性点電位変動補償部の動作を制御する制御装置と、を備える。

【0013】

制御装置は、電圧検出部が検出した、電力変換部により変換された交流電力の中性点電位と電力系統から供給される交流電力の接地基準点電位との電位差に基づいて、中性点電位補償部の動作を制御して、前記中性点電位と前記接地基準点電位との電位差を解消させる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、電圧検出部が検出した電圧状態に基づいて、中性点電位補償部の動作を制御することで、電力系統の接地電位と電力変換部の中性点の電位との電位差が解消される。これにより、分電盤に電位差の大きな電圧が印可されることが防止されるので、例えば分電盤が有する遮断器が意図せずに遮断することが防止できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第1実施形態の電力変換システムの説明図である。

【図2】本発明の第1実施形態における電位が変動した場合のタイムチャートである。

【図3】本発明の第2実施形態の電力変換システムの説明図である。

【図4】本発明の第3実施形態の電力変換システムの説明図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】**【0016】**

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

【0017】

<第1実施形態>

図1は、本発明の第1実施形態の電力変換システム1の説明図である。

【0018】

図1に示す電力変換システム1は、配電装置30と、電源部20と、電力変換装置50とからなる。

【0019】

配電装置30は、商用電源から供給される電力系統2の電力を、分電盤7を介して図示しない機器へと供給する。

【0020】

配電装置30において、電力系統2は、例えば単相三線式の商用電源として構成されており、三線のうちの中性線Nが接地部5において接地される。電力系統2から供給される電力は、分電盤7において単相200Vまたは単相100Vにそれぞれ分配され、各機器に供給される。

【0021】

電力変換装置50は、電源部20からの電力を電力変換回路13により変換して、分電盤7を介して各機器または電力系統2へと供給する。

【0022】

電力変換装置50は、直流電力を供給する電源部20と、電源部20が供給する直流電力を電力系統2に合わせた交流電力に変換するインバータ、コンバータ等からなる電力変換回路13と、を備える。

【0023】

電源部20は、例えばリチウムイオンバッテリー等の二次電池から構成される。電源部20は、一例としてハイブリッド車両や電動車両等の車両に搭載されるリチウムイオンバッテリーであり、車両の駆動力源や回生エネルギーによる発電、充電装置からの充電等により電力が蓄えられる。

【0024】

電力変換装置50の電力は、単相三線式(L1相、L2相、中性線N)の電力として、接続インターフェイス(着脱可能プラグ)12を介して分電盤7に供給される。供給された電力は、分電盤7を介して各機器に、または電力系統2へと供給される。このように構成することで、電力系統2と、可搬車両に搭載される電力変換装置50との間で相互に電力を供給することができきる。

【0025】

電力変換回路13と接続インターフェイス12との間には、第1の入出力回路3と、中性点電位変動補償回路11とが介装される。電源部20と電力変換回路13との間には、第2の入出力回路8が介装される。

【0026】

第1の入出力回路3は、各相及び中性点に直列に接続される三つのインダクタ(H31、H32、H33)及び各相と中性点との間に並列に接続される二つのコンデンサ(C31、C32)を備える。インダクタ(H31、H32、H33)及びコンデンサ(C31、C32)により、電力変換回路13から出力される単相三線式の交流電力が平滑化される。第2の入出力回路8は、インダクタH8及びコンデンサC8を備え、電源部20から出力される直流電力を平滑化する。

【0027】

中性点電位変動補償回路11は、L1相及びL2相に直列に接続される二つのインダクタ(H11、H12)と、中性点に直列に接続される半導体スイッチSnとを備える。中性点電位変動補償回路11は、後に説明するように、配電装置30と電力変換装置50と

10

20

30

40

50

の間で中性点の電位に変動が生じた場合に、制御装置 14 によって半導体スイッチ S_n の ON/OFF が制御され、変動を補償する。

【0028】

半導体スイッチ S_n は、例えば、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) や GTO (Gate Turn-Off Thyristor) 等の半導体素子により構成され、制御装置 14 からの指令信号により、中性線 N における電力の流通を ON/OFF する。

【0029】

制御装置 14 は、電力変換回路 13 を制御して、電源部 20 から供給される直流電流を交流電流へと変換する。制御装置 14 は、第 1 の電位差監視部 9 及び位相差監視部 10 を備える。制御装置 14 は、第 1 の電位差監視部 9 及び位相差監視部 10 の検出結果に基づいて、中性点電位変動補償回路 11 の半導体スイッチ S_n の動作を制御して、中性点の電位の変動を補償する。

10

【0030】

電力変換装置 50 の L1 相と中性線 N との間には第 1 の電圧検出部 91 が備えられ、電力変換装置 50 の中性線 N と L2 相の間には第 2 の電圧検出部 92 が備えられる。電力変換装置 50 の L1 相には第 1 の電流検出部 101 が備えられ、電力変換装置 50 の L2 相には第 2 の電流検出部 102 が備えられる。

【0031】

第 1 の電位差監視部 9 は、第 1 の電圧検出部 91 及び第 2 の電圧検出部 92 の検出結果から、中性線 N の接地レベルに対する電位を算出する。位相差監視部 10 は、第 1 の電流検出部 101 及び第 2 の電流検出部 102 の検出結果から、L1 相の位相と L2 相の位相を算出する。

20

【0032】

制御装置 14 は、第 1 の電位差監視部 9 の算出結果、及び、位相差監視部 10 の算出結果に基づいて、電力変換回路 13 及び中性点電位変動補償回路 11 を制御する。

【0033】

制御装置 14 は、L1 相の位相と、L2 相の位相と、電力変換回路 13 の出力の位相とを比較して、これらの位相が一致するように電力変換回路 13 に備えられる半導体スイッチ (図示せず) に対して PWM 制御を行う。

30

【0034】

制御装置 14 による PWM 制御によって、電源部 20 の直流電圧が配電装置 30 側の交流電流に対応する波形として出力される。電力変換回路 13 の出力は、第 1 の入出力回路 3 により平滑化されて、交流電圧として出力される。

【0035】

制御装置 14 がこのように制御することにより、電源部 20 の直流電力を、電力系統 2 に対応する交流電力として出力することができる。

【0036】

さらに、制御装置 14 は、電位差監視部 9 により算出された中性線 N の電位 V_n と、電力変換回路 13 が出力する中性点の電位 V_{cn} とを比較して、これらの電位に変動が生じたと判定した場合には、次に説明するように、中性線 N の電位 V_n と電力変換回路 13 の中性点の電位 V_{cn} とが一致するように中性点電位変動補償回路 11 の半導体スイッチ S_n に対して PWM 制御を行う。

40

【0037】

次に、制御装置 14 及び中性点電位変動補償回路 11 の動作を制御する。

【0038】

前述のように、制御装置 14 は、中性線 N の電位 V_n と電力変換回路 13 の中性点の電位 V_{cn} との間に変動が生じたと判定した場合には、中性線 N の電位 V_n と電力変換回路 13 の中性点の電位 V_{cn} とが一致するように中性点電位変動補償回路 11 を制御する。

【0039】

50

このとき、制御装置 14 は、中性線 N の電位 V_n と電力変換回路 13 の中性点の電位 V_{cn} との電位差に対応するデューティ比を決定し、半導体スイッチ S_n の ON / OFF を指令する信号を送る。

【0040】

図 2 は、本実施形態における、中性線 N の電位 V_n と電力変換回路 13 の中性点の電位 V_{cn} とで電位が変動した場合のタイムチャートである。

【0041】

図 2 の上段は、中性線 N の電位 V_{cn} と電力変換回路 13 の中性点の電位 V_n との相違を、中断は、変動に対する半導体スイッチ S_n の制御指令値を、下段は制御指令値に対応して制御された中性線 N の電位 V_{cn} を、それぞれ示す。

10

【0042】

制御装置 14 は、位相差監視部 10 の算出結果に基づいて電力変換回路 13 の動作を制御して交流電力の位相を制御し、第 1 の入出力回路 31 から配電装置 30 の系統電源に対応する交流電力を出力する。

【0043】

制御装置 14 は、第 1 の電位差監視部 9 の算出結果、及び、位相差監視部 10 の算出結果に基づいて、交流電力の位相を制御する。

【0044】

このとき、中性線 N の電位と電力変換回路 13 の中性点の電位 V_{cn} に変動が生じた場合は、制御装置 14 は、変動に対応して、半導体スイッチ S_n のデューティ比を設定する。制御装置 14 は、電位差を所定値と比較し、電位差が所定値を超えた場合に、半導体スイッチ S_n を ON / OFF させる制御信号としてのデューティ信号を算出する。このとき、電位差が大きい場合はデューティ比を小さく設定し、電位差が小さい場合にデューティ比を大きく設定する。

20

【0045】

設定されたデューティ比は、半導体スイッチ S_n の ON / OFF を制御する制御指令値として、制御装置 14 から半導体スイッチ S_n へと送信される。半導体スイッチ S_n は制御指令値に従って動作する。デューティ比が小さい場合は半導体スイッチ S_n の ON 時間が小さくなり、半導体スイッチ S_n を流通する電力量が減少させられて、電位差を解消させることができる。なお、電位差だけでなく、位相差監視部 10 により算出された位相差が所定値を超えた場合に、同様に半導体スイッチ S_n を制御してもよい。

30

【0046】

このような制御により、中性線 N に供給される中性点の電位 V_n が変化させられて、電力変換回路 13 の中性点の電位との電位差が解消される。これにより、分電盤 7 に電位差の大きな電圧が印可されることが防止されるので、例えば分電盤 7 が有する遮断器が意図せずに遮断することが防止できる。

【0047】

制御装置 14 の制御により、半導体スイッチ S_n の ON / OFF を制御したにもかかわらず電位差が解消しない場合は、制御装置 14 は、警報を通報する。例えば電力系統 2 において、落雷や天候により、又は発電所や送電における異常があり、接地電位が大きく変動した場合である。

40

【0048】

この場合は、中性点電位変動補償回路 11 の動作によっては、電位差が解消しない場合は、電力系統 2 に異常があるとして、制御装置 14 は、通信線、例えば制御装置 14 に接続されるイーサネット（登録商標）や無線通信装置を介して送信する。又は、制御装置 14 から電力線に重畳した信号を分電盤 7 を介して他の制御装置等に送信する。

【0049】

このような制御を行うことで、電力系統 2 の異常を早期に通報することができる。

【0050】

また、本実施形態では、中性点の電位差を中性点に挿入した半導体スイッチ S_n の動作

50

によって解消した。ここで、中性線Nの電位 V_n に対する電力変換回路13の中性点の電位 V_{cn} の変動を抑制するために、電源部20の直流電力を電力変換回路13により交流電力に変換するときPWM制御を行うこともできる。

【0051】

しかしながら、電力変換回路13に用いられる半導体スイッチは、例えば高耐圧のブリッジ回路で構成されている。このような高耐圧の半導体スイッチを、交直流変換に加えて中性線Nの電位の制御にも用いた場合は、出力される電圧の変動が大きくなるので、半導体スイッチにおける損失が上昇し、半導体スイッチの応答時間が低下する。

【0052】

これに対して、本実施形態では、中性線Nの電圧変動は電源電圧と比較して小さい。このため、半導体スイッチ S_n の耐圧は電力変換回路13に用いられるものと比較して小さいもので済む。そのため、半導体スイッチ S_n を小型化できると共に応答性が高いものを用いることができる。

10

【0053】

半導体スイッチ S_n には、定常的に、コンデンサ C_{31} とコンデンサ C_{32} との容量のばらつきによる電位差が印加される。

【0054】

ここで、具体例として、例えばコンデンサ C_{31} とコンデンサ C_{32} との容量のばらつきが10%であるとした場合に、電力系統2が単相三線式の交流電圧200V(L1+100V、L2-100V)に接続している場合について説明する。

20

【0055】

この場合は、電力変換回路13の入力直流電圧は200V(282V)程度であると仮定すると、半導体スイッチ S_n における電圧変動は、この10%である28V程度となる。

【0056】

従って、この例の場合では、半導体スイッチ S_n は、電力変換回路13に使用する半導体スイッチの耐圧よりも1/10程度の耐圧のものを選定すればよい。このように、半導体スイッチ S_n の耐圧を小さくできることにより、半導体スイッチ S_n を小型化できると共に応答性が高い半導体スイッチを用いることができ、中性点Nの電圧変動を応答良く解消させることができる。

30

【0057】

以上のように本発明の第1実施形態では、直流電力と交流電力とを相互に変換して供給する電力変換システム1において、直流電力を交流電力に変換するときの中性点の電圧変動を抑えるように構成した。電力変換システム1は、電力変換回路13と、中性点電位変動補償回路11と、電圧検出部91、92と、制御装置14を備える。

【0058】

電力変換回路13は、電源部20から供給される直流電力を交流電力に変換する。中性点電位変動補償回路11は、電力変換回路13により変換された交流電力の出力の中性点の電位 V_{cn} と、電力系統2から供給される交流電力の接地基準点である中性線Nの電位 V_n と、の電位差を補償する。電圧検出部91、92は、電力系統2から供給される交流電力の電圧状態と電力変換回路13により変換された交流電力の電圧状態を検出する。制御装置14は、電圧検出部91、92の検出結果に基づいて、電力変換回路13及び中性点電位変動補償回路11の動作を制御する。

40

【0059】

本発明の第1実施形態では、このような構成により、交流電力の出力の中性点の電位 V_{cn} と電力系統2から供給される交流電力の接地基準点である中性線Nの電位 V_n の電圧変動に対応して、中性点電位変動補償回路11を動作させることにより、これらの電位差を解消させることができる。

【0060】

中性点電位変動補償回路11は、半導体スイッチ S_n により構成され、制御装置14の

50

制御によってON/OFFを行うことにより、交流電力の出力の中性点の電位 V_{cn} と電力系統2から供給される交流電力の接地基準点である中性線Nの電位 V_n の電圧変動を解消させることができる。

【0061】

さらに、制御装置14は、電流検出部101、102を備え、検出結果から、電力系統2の位相と、電力変換回路13の出力の位相とを比較して、これらの位相が一致するように中性点電位変動補償回路11を制御する。

【0062】

<第2実施形態>

次に、本発明の第2実施形態を説明する。

10

【0063】

図3は、本発明の第2実施形態の電力変換システム1の説明図である。

【0064】

なお、第1実施形態と同一の構成には同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0065】

図3に示す第2実施形態では、中性線Nの電位を測定するのではなく、半導体スイッチ S_n の端子間の電位差を検出して、検出した電位差を解消するように、半導体スイッチ S_n の動作を制御する。

【0066】

半導体スイッチ S_n には、端子間の電位差を検出する第3の電圧検出部111が備えられる。

20

【0067】

制御装置14には、第3の電圧検出部111の検出結果から、半導体スイッチ S_n の端子間の電位差を算出する第2の電位差監視部110が備えられる。

【0068】

電位差監視部110は、第3の電圧検出部111の検出結果に基づいて、半導体スイッチ S_n の端子間の電位差、すなわち、中性線Nの電位 V_n と電力変換回路13の中性点の電位 V_{cn} との電位差を検出する。

【0069】

制御装置14は、検出された電位差に基づいて半導体スイッチ S_n のデューティ比を設定する。例えば、第1実施形態と同様に、電位差が大きい場合にデューティ比を小さく設定し、電位差が小さい場合にデューティ比を大きく設定する。

30

【0070】

設定されたデューティ比は、半導体スイッチ S_n のON/OFFを制御する制御指令値として、制御装置14から半導体スイッチ S_n へと送信される。半導体スイッチ S_n は制御指令値に従って、中性線Nと中性点との導通をON/OFFする。

【0071】

半導体スイッチ S_n をON/OFFさせることにより、電力系統2の中性線Nの電位 V_n と電力変換回路13の中性点の電位 V_{cn} との電位差を解消させることができる。

【0072】

これにより、分電盤7に意図しない電圧が印可されることが防止され、分電盤7の遮断器が意図しない遮断を防止できる。

40

【0073】

<第3実施形態>

次に、本発明の第3実施形態を説明する。

【0074】

図4は、本発明の第3実施形態の電力変換システム1の説明図である。

【0075】

なお、第1実施形態と同一の構成には同一の符号を付し、その説明は省略する。

【0076】

50

図4に示す第3実施形態は、第2実施形態の変形例であり、電力変換装置23の構成が、第1実施形態及び第2実施形態の電力変換回路13と異なる。

【0077】

電力変換装置23は、電源部20が供給する直流電力を、単相3線式の交流電力のうち、中性線を省略した2線により出力する。電力変換装置23の出力は、第3の入出力回路31に入力される。

【0078】

第3の入出力回路31は、コンデンサC31、C32を備え、電力変換回路13から出力される単相三線式の交流電力を平滑化すると共に、コンデンサC31、C32が結合された中点が中性点に対応する。コンデンサC31、C32の中点は、半導体スイッチS_nを経由して、中性線Nに結合する。従って、電力変換装置50における中性線Nの電位V_{cn}は、コンデンサC31、C32により決定される。

【0079】

半導体スイッチS_nには、第2実施形態と同様に、端子間の電位差を検出する第3の電圧検出部111が備えられる。制御装置14は、第3の電圧検出部111の検出結果に基づいて、半導体スイッチS_nの端子間の電位差、すなわち、電力系統2の中性線Nの電位V_nと電力変換回路13の中性点の電位V_{cn}との電位差を検出する。

【0080】

制御装置14は、第3の電圧検出部111により検出された電位差に基づいて半導体スイッチS_nのデューティ比を設定し、これを、半導体スイッチS_nのON/OFFを制御する制御指令値として、半導体スイッチS_nに送信する。半導体スイッチS_nは制御指令値に従って動作する。

【0081】

半導体スイッチS_nをON/OFFさせることにより、電力系統2の中性線Nの電位V_nと電力変換回路13の中性点の電位V_{cn}との電位差を解消させることができる。

【0082】

これにより、分電盤7に意図しない電圧が印可されることが防止され、分電盤7の遮断器が意図しない遮断を防止できる。

【0083】

<第4実施形態>

次に、本発明の第4実施形態を説明する。

【0084】

第4実施形態は、電力変換回路13が双方向コンバータである点が異なる。なお、第4実施形態の基本構成は第1実施形態と同一である。

【0085】

電力変換回路13は、双方向コンバータとして構成され、電源部20が供給する直流電力を電力系統2に合わせた交流電力に変換するだけでなく、電力系統2が供給する交流電力を直流電力に変換して電源部20へと供給する機能を有する。

【0086】

このような機能により、電力系統2の電力を電源部20へと充電することができる。

【0087】

前述のように、制御装置14は、中性線Nの電位と電力変換回路13の中性点の電位に変動が生じた場合は、電位の変動に対応して、半導体スイッチS_nのデューティ比を設定して、半導体スイッチS_nのON/OFFを制御する。

【0088】

第4実施形態では、制御装置14は、電力変換回路13において電力系統2が供給する交流電力を直流電力に変換して電源部20へと供給するように制御しているときにも、この制御を行う。

【0089】

すなわち、電力系統2から電力変換回路13へと電力を供給しているときにも、電力系

統 2 の中性線 N の電位 V_n と電力変換回路 1 3 の中性点の電位 V_{cn} との電位に変動が生じた場合は、制御装置 1 4 は、半導体スイッチ S_n の ON / OFF を制御して、電位差を解消させる。

【 0 0 9 0 】

このような制御により、電力系統 2 から供給される交流電力の中性線 N の電位 V_n が変化させられて、電力系統 2 と電力変換回路 1 3 の中性点の電位差を解消させることができる。

【 0 0 9 1 】

従って、電力系統 2 から電源部 2 0 へと電力を供給し、電源部 2 0 を充電する場合にも、電位差を解消することにより、電力変換回路 1 3 に意図しない大きな電力が入力されることが防止され、電力変換回路 1 3 の動作が異常となることが防止できる。

10

【符号の説明】

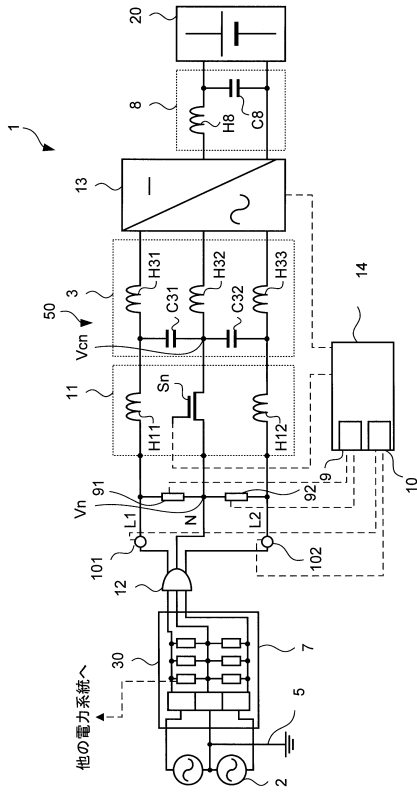
【 0 0 9 2 】

- 1 電力変換システム
- 3 入出力回路
- 5 接地部
- 7 分電盤
- 8 入出力回路
- 9 電位差監視部
- 1 0 位相差監視部
- 1 1 中性点電位変動補償回路
- 1 2 接続インターフェイス
- 1 3 電力変換回路
- 1 4 制御装置
- 2 0 電源部
- 2 3 電力変換装置
- 3 0 配電装置
- 3 1 入出力回路
- 4 2 中性線 N ライン
- 5 0 電力変換装置
- 9 1、9 2 電圧検出部
- 1 0 1、1 0 2 電流検出部
- 1 1 0 電位差監視部
- 1 1 1 電圧検出部

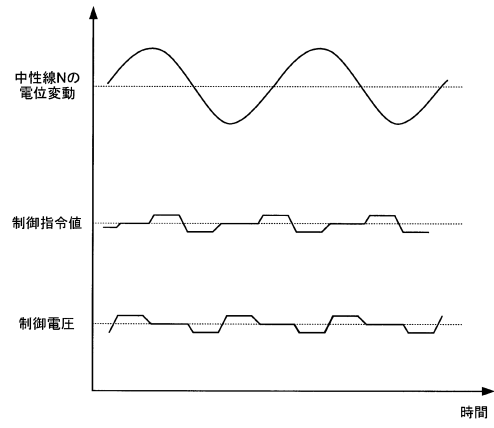
20

30

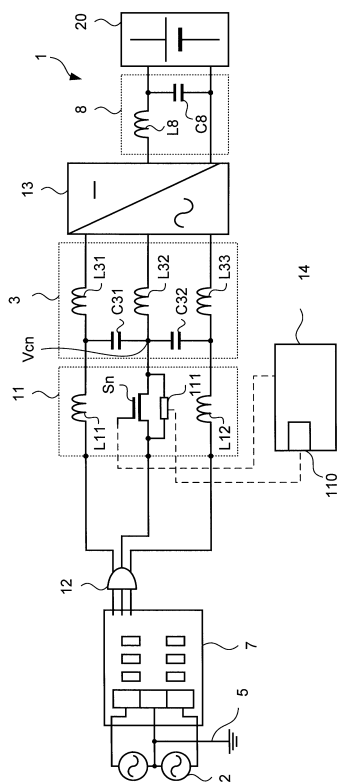
【図1】



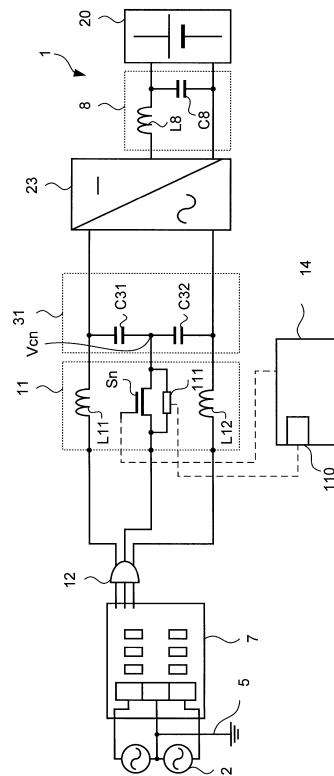
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (72)発明者 林 哲也
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 下村 卓
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
- (72)発明者 猪狩 貴之
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 遠藤 尊志

- (56)参考文献 特開2014-087160(JP, A)
国際公開第2009/075313(WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------------|
| H02M | 7/00 - 7/98 |
| H02J | 3/00 - 5/00 |