

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5961932号
(P5961932)

(45) 発行日 平成28年8月3日(2016.8.3)

(24) 登録日 平成28年7月8日(2016.7.8)

(51) Int. Cl.	F 1				
H02J 3/38 (2006.01)	H02J	3/38	180		
H02J 3/32 (2006.01)	H02J	3/38	110		
	H02J	3/32			

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2011-139297 (P2011-139297)	(73) 特許権者	000106276
(22) 出願日	平成23年6月23日 (2011.6.23)		サンケン電気株式会社
(65) 公開番号	特開2013-9481 (P2013-9481A)		埼玉県新座市北野3丁目6番3号
(43) 公開日	平成25年1月10日 (2013.1.10)	(74) 代理人	100097113
審査請求日	平成26年5月20日 (2014.5.20)		弁理士 堀 城之
		(74) 代理人	100162363
			弁理士 前島 幸彦
		(72) 発明者	中島 洋一郎
			埼玉県新座市北野三丁目6番3号 サンケン電気株式会社内
		(72) 発明者	伊東 洋一
			埼玉県新座市北野三丁目6番3号 サンケン電気株式会社内
		審査官	早川 卓哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力平準化装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

商用電力系統と重要負荷及び分散型電源とを接続するスイッチと、
前記スイッチと前記重要負荷及び前記分散型電源との接続ラインに、交流側が接続される交流直流変換器と、

前記交流直流変換器の直流側に接続されるエネルギー蓄積要素と、

前記スイッチと前記重要負荷及び前記分散型電源との接続ラインの電圧を検出する電圧検出部と、

前記重要負荷に流れる電流を検出する第1電流検出部と、

前記交流直流変換器の交流側に流れる電流を検出する第2電流検出部と、

前記電圧検出部、前記第1電流検出部及び前記第2電流検出部からの各検出値を入力して算出した前記交流直流変換器及び前記重要負荷のそれぞれの有効電力及び無効電力を、それぞれに対応する有効電力指令及び無効電力指令に一致するように前記交流直流変換器を制御する制御装置と、を備え、

前記制御装置は、

前記商用電力系統との連系点の周波数を変化させ、単独運転を P L L 回路 を用いて能動的に検出する能動検出部及び P L L 回路 を用いて受動的に検出する受動検出部を備える単独運転検出部と、

前記交流直流変換器の無効電力指令に対して、所定の変動幅で周期的に変動する信号を加算する無効電力変動指令部と

10

20

を備え、

前記分散型電源と前記商用電力系統の電力供給がバランスして、前記商用電力系統との前記連系点での前記商用電力系統からの電力供給が実質的に無い場合に、前記無効電力変動指令部の指令に起因した周波数変化に基づいて、単独運転を検出することを特徴とする電力平準化装置。

【請求項 2】

前記制御装置は、前記単独運転を検出すると、前記商用電力系統に停電が発生したと判定し、前記スイッチを開放して前記重要負荷に前記エネルギー蓄積要素からの電力供給となるよう前記交流直流変換器を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の電力平準化装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、系統連系点における電力変動を補償する電力平準化装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、太陽光発電装置や風力発電装置等の自然エネルギーを利用した分散型電源の導入が進んでおり、これら分散型電源は、安定な電力供給を行うために商用電力系統に接続される。しかし、自然エネルギーの発電では、一般に発電量が安定せずに、系統側の電力変動が大きくなることがある。そして、電力変動が大きくなって系統不安定状態となると、大規模停電を引き起こす虞があることから、そのような状態を防止するために、各種の技術が提案されている。

20

【0003】

例えば、分散型電源と併用して、バッテリー等のエネルギー蓄積要素と、半導体スイッチング素子を使用した電力変換器を用いた電力平準化装置を導入し、電力供給の安定化を図っている。また、有効電力だけでなく、無効電力の制御も行い、電力系統の過渡安定度向上を図っている。より具体的な例としては、風力発電や太陽光発電のような自然エネルギー発電の設備の電力系統にそれぞれ鉛蓄電池を有する複数のパワーコンディショナ（PCS）を接続した技術がある（例えば、特許文献 1 参照）。この技術では、それらパワーコンディショナを順次選択し鉛蓄電池を満充電とするために、システムとしての必要容量の電力平準化を保ちながら 1 台ずつ周期的に順次満充電するように制御されている。また別の技術として、重要負荷に電力供給を行う商用電力系統の給電ラインが停電した場合に、蓄電池及び太陽電池により重要負荷に電力を継続供給する技術も開示されている（例えば、特許文献 2 参照）。

30

【0004】

ここで、電力平準化処理について説明する。図 6 は、三相電源システムにおける電力平準化装置 50 のシステム構成図である。

40

【0005】

通常では、電力平準化装置 50 は、分散型電源 6 で発電した電力を、需要家の重要負荷 7 に供給しつつ、余剰となった電力を商用電力系統 1 側へ回生する。ただし、系統連系点 3 での電力潮流の変動が大きい場合は、上述のように系統側（商用電力系統 1 側）を不安定にさせてしまう虞があるので、なるべく系統連系点 3 での電力潮流を平準化させる必要がある。そこで、重要負荷接続点 9 a における電圧検出部 9 で検出した電圧と、重要負荷電流検出器 11 で検出した重要負荷 7 へ流れ込む電流と、電力変換器電流検出器 10 で検出した電力変換器 12 へ流れ込む電流とを検出して、制御装置 14 にて重要負荷 7 側及び電力変換器 12 側それぞれの有効電力と無効電力を求めて、電力指令値（有効電力指令 P_{ref} 及び無効電力指令 Q_{ref} ）に追従するように電力変換器 12 を制御することで系

50

統連系点3の電力平準化を図ることがなされている。

【0006】

商用電力系統1側で停電が発生した場合、停電検出ブロック15が停電を検出する。さらに、停電検出ブロック15は停電検出を制御装置14に通知し、高速SW8を開放する。電力変換器12は、エネルギー蓄積要素13に蓄積された電力を用いたUPS(Uninterruptible Power Supply)動作となり、重要負荷7に対して電力供給を行う。その後、非常用発電機5が立ち上がり電力供給可能な状態になると電力平準化装置50は非常用発電機5の電力変動をアシストする動作に代わる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2008-72774号公報

【特許文献2】特開2011-10412号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、これら一連の動作の中で、停電検出が重要となるが、電力平準化装置50から商用電力系統1側に電力回生した場合、系統連系点3で商用電力系統1側からの電力供給が0となると、系統連系点3での停電検出が困難となる。その結果、商用電力系統1と切り離された状態において、連系している発電設備の運転だけで負荷に電力供給するいわゆる単独運転状態となる。単独運転状態が継続すると、保守点検の際に点検者に感電等の問題が生じる。このため、商用電力系統1側へ電力回生する機能を有する装置では、単独運転検出機能を設けることが義務付けられている。従来の単独運転検出法として、太陽光パワーコンディショナ等に用いられている周波数シフト方式や無効電力変動方式がある。ただし、一般的なパワーコンディショナでは有効電力と無効電力補償機能はない。一方で、電力平準化装置50では、有効電力と無効電力の補償機能が備わる。このため、周波数シフト方式では、電力平準化装置50と一般負荷4との電力需給が完全にバランスすると、上記のように商用電力系統1からの電力供給が0になる状態となって、単独運転を検出できないという課題があった。また、無効電力変動方式では、無効電力制御に外乱を与えてしまうため、大きな無効電力変動を加えられず単独運転検出感度が悪くなるという課題があった。

【0009】

本発明の目的は、有効電力と無効電力の補償機能を備えた電力平準化装置において、完全に商用電力系統からの電力供給がない状態でも単独運転検出が可能な技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の電力平準化装置は、商用電力系統と重要負荷及び分散型電源とを接続するスイッチと、前記スイッチと前記重要負荷及び前記分散型電源との接続ラインに、交流側が接続される交流直流変換器と、前記交流直流変換器の直流側に接続されるエネルギー蓄積要素と、前記スイッチと前記重要負荷及び前記分散型電源との接続ラインの電圧を検出する電圧検出部と、前記重要負荷に流れる電流を検出する第1電流検出部と、前記交流直流変換器の交流側に流れる電流を検出する第2電流検出部と、前記電圧検出部、前記第1電流検出部及び前記第2電流検出部からの各検出値を入力して算出した前記交流直流変換器及び前記重要負荷のそれぞれの有効電力及び無効電力を、それぞれに対応する有効電力指令及び無効電力指令に一致するように前記交流直流変換器を制御する制御装置と、を備え、前記制御装置は、前記商用電力系統との連系点の周波数を変化させ、単独運転をPLL回路を用いて能動的に検出する能動検出部及びPLL回路を用いて受動的に検出する受動検出部を備える単独運転検出部と、前記交流直流変換器の無効電力指令に対して、所定の変動幅で周期的に変動する信号を付加する無効電力変動指令部とを備え、前記分散型電源と

10

20

30

40

50

前記商用電力系統の電力供給がバランスして、前記商用電力系統との前記連系点での前記商用電力系統からの電力供給が実質的に無い場合に、前記無効電力変動指令部の指令に起因した周波数変化に基づいて、単独運転を検出する。

また、前記制御装置は、前記単独運転を検出すると、前記商用電力系統に停電が発生したと判定し、前記スイッチを開放して前記重要負荷に前記エネルギー蓄積要素からの電力供給となるよう前記交流直流変換器を制御してもよい。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、有効電力と無効電力の補償機能を備えた電力平準化装置において、完全に商用電力系統からの電力供給がない状態でも単独運転検出が可能な技術を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態に係る、電力平準化装置のシステム構成図である。

【図2】本発明の実施形態に係る、制御装置のブロック図である。

【図3】本発明の実施形態に係る、能動検出PLLブロックのブロック図である。

【図4】本発明の実施形態に係る、受動検出PLLブロックのブロック図である。

【図5】本発明の実施形態に係る、無効電力指令値の変動量を示す図である。

【図6】従来技術に係る、電力平準化装置のシステム構成図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0013】

以下に、本発明の好適な実施形態を図面を参照して説明する。

本実施形態の三相電源システムにおける電力平準化装置50aの概略の構成は、図1で示した構成と類似の構成で実現できるので、同一の構成要素には同一符号を付して説明する。異なる点は、電力平準化装置50aと一般負荷4との電力需給が完全にバランスして商用電力系統1からの電力供給が0になる状態となった場合でも、単独運転検出を実現した点にあり、その結果として、従来の停電検出信号を用いずに、つまり、停電検出ブロック15を省いた構成で停電検出機能を実現した点にある。

【0014】

電力平準化装置50aは、系統連系点3において、商用電力系統1や非常用発電機5、一般負荷4に接続される。また、重要負荷接続点9aで分散型電源6及び重要負荷7に接続される。分散型電源6は、需要家によって発電される発電設備であって、例えば、風力発電や太陽光発電等の自然エネルギー発電設備や、燃料電池発電設備である。上述の通り、商用電力系統1と系統連系点3の間には、商用電力系統1での停電発生時に、解列するための連系点CB2が配置されている。なお、本実施形態では、従来技術のように系統連系点3で停電を検出するのはなく、単独運転を検出することによって停電と判断する。

30

【0015】

電力平準化装置50aは、高速SW8と、電力変換器12と、エネルギー蓄積要素13と、制御装置14aとを備えている。さらに、電力平準化装置50aは、電圧検出部9と、電力変換器電流検出器10と、重要負荷電流検出器11とを備える。電圧検出部9は、重要負荷接続点9aに配置され、重要負荷接続点9aの電圧(V_r , V_s , V_t)を検出し、制御装置14aへ通知する。電力変換器電流検出器10は、重要負荷接続点9aと電力変換器12の間の経路に配置され、その経路の電流値(I_u , I_v , I_w)を検出し、制御装置14aへ通知する。同様に、重要負荷電流検出器11は、重要負荷接続点9aと重要負荷7との間の経路に配置され、その経路の電流値(I_{u1} , I_{v1} , I_{w1})を検出し、制御装置14aへ通知する。

40

【0016】

エネルギー蓄積要素13は、例えば、鉛蓄電池等のような二次電池である。電力変換器12は、交流電力と直流電力とを相互に変換可能な交流直流変換器である。そして、商用電力系統1や分散型電源6と、エネルギー蓄積要素13とは、電力変換器12を介して接

50

続されている。制御装置14aは、電力変換器12の動作を制御するとともに、商用電力系統1の停電発生を検知する。

【0017】

図2は、制御装置14aのブロック図を示す。図示のように、制御装置14aは、図2(a)に示す電力演算ブロック101と、図2(b)に示す能動検出PLLブロック102及び受動検出PLLブロック103と、図2(c)に示す制御信号生成ブロック130とを備えている。詳細は後述するが、本実施形態の制御装置14aは、図2(b)に示すように、能動検出PLLブロック102及び受動検出PLLブロック103の出力の単独運転検出判定論理和回路104より、単独運転検出を行う。さらに、制御装置14aは、単独運転検出判定論理和回路104における単独運転検出によって、商用電力系統1に停電が発生したと判断する。なお、単独運転検出の受動検出方式として、例えば、電圧位相跳躍検出方式や周波数変化率検出方式等がある。能動検出方式として、例えば、出力電圧変動検出方式や周波数シフト検出方式などがある。本実施形態では、受動検出方式として電圧位相跳躍検出方式について、能動検出方式として出力電圧変動検出方式について例示する。

10

【0018】

図2(a)に示すように、制御装置14aの電力演算ブロック101は、電圧検出部9で検出された電圧(V_r, V_s, V_t)及び重要負荷電流検出器11で検出された電流値(I_{u1}, I_{v1}, I_{w1})を用いて、重要負荷7の有効電力 P_{LOAD} 、無効電力 Q_{LOAD} を演算する。さらに、制御装置14aは、電圧検出部9で検出された電圧(V_r, V_s, V_t)及び電力変換器電流検出器10で検出された電流値(I_u, I_v, I_w)を用いて、電力変換器12の有効電力 P_{INV} 、無効電力 Q_{INV} を演算する。

20

【0019】

そして、図2(c)に示すように、制御装置14aの制御信号生成ブロック130では、図示しない上位コントローラ(外部機器)からの電力変換器12への有効電力指令 P_{ref} と無効電力指令 Q_{ref} に追従するよう、無効電力偏差演算器108及び有効電力偏差演算器112で、それぞれ有効電力 P_{INV} 及び無効電力 Q_{INV} との偏差が演算される。なお、無効電力指令 Q_{ref} については、後述する無効電力変動指令処理が付加されている。そして、それら偏差をもとに、無効電力PI制御ブロック109及び有効電力PI制御ブロック113によってPI制御がなされる。その後、無効電力指令リミッタ110及び有効電力指令リミッタ114でリミット処理がなされ、無効電流指令演算ゲイン111及び有効電流指令演算ゲイン115でゲイン処理がなされ、有効電流指令 I_{pref} と無効電流指令 I_{qref} が得られる。なお、上位コントローラからの各指令(P_{ref}, Q_{ref})が電力変換器12ではなく、系統連系点3の各指令であった場合は、制御装置14aは、先に述べた重要負荷7の有効電力 P_{LOAD} と無効電力 Q_{LOAD} を減算して電力変換器12の各指令(P_{ref}, Q_{ref})に換算を行う。

30

【0020】

有効電流指令 I_{pref} と無効電流指令 I_{qref} は、座標変換ブロック116で回転座標変換がなされ、U相電流指令 I_{uref} とW相電流指令 I_{wref} が得られる。変換時に使用する位相として、単独運転の能動検出機能付きのPLLブロックである能動検出PLLブロック102で生成した同期位相 θ_{PLL1} が用いられる。そして、U相電流偏差演算器117及びW相電流偏差演算器119で、U相電流 i_u とW相電流 i_w の偏差が演算される。その演算結果をもとに、U相電流PI制御ブロック118及びW相電流PI制御ブロック120でPI制御がそれぞれなされ、U相、V相、W相の各相電圧指令値($V_{uref}, V_{vref}, V_{wref}$)が演算される。V相の電圧指令値 V_{vref} は、U相及びW相の各相電圧指令値(V_{uref}, V_{wref})をもとにV相電圧指令演算器121で演算される。それら、U相、V相、W相の各相電圧指令値($V_{uref}, V_{vref}, V_{wref}$)をもとに、PWMゲート信号生成器122においてPWMゲート信号が生成され、電力変換器12の制御がなされる。

40

【0021】

50

電力平準化装置 50a において、商用電力系統 1 からの電力供給が 0 になった場合、電力変換器 12 は単独運転状態となるが、本実施形態では、図 2 の能動検出 PLL ブロック 102 及び受動検出 PLL ブロック 103 による並列処理に加え、無効電力変動指令部（無効電力変動指令 105、無効電力変動指令加算器 106）及び LPF 107 に示す無効電力変動指令処理を行う。この処理によって、検出感度が高く、誤検出による不要動作を起こさない単独運転検出方式を実現できる。以下に各ブロックの動作を説明する。

【0022】

始めに、能動検出 PLL ブロック 102 の構成及び能動方式の単独運転検出動作を説明する。図 3 は、図 2 (b) の能動検出 PLL ブロック 102 の詳細図を示す。基本となる位相同期ブロック 207 による PLL 処理は、従来方式と同様に回転座標変換した q 軸電圧を 0 に同期させる方式である。なお、演算に使用するのが q 軸電圧のみのため、回転座標変換は、q 軸電圧演算ブロック 201 にて以下の式（図 3 では式 (1) と表記する）を用いて行う。この式の P_{LL} には、能動方式のときに P_{LL1} を用い、受動方式のときに P_{LL2} を用いる。

【0023】

$$V_q = \{ -2 \sin P_{LL} \times V_r + (\sin P_{LL} + 3 \cos P_{LL}) \times V_s + (\sin P_{LL} - 3 \cos P_{LL}) \times V_t \} / 6 \quad \dots \text{式 (1)}$$

【0024】

その後、電圧ノミナル化ゲイン 202 を用いて、電圧実効値 (200V) で除算する。そして、位相同期 PI ブロック 203 で補償角周波数を演算し、基本周波数加算器 204 にて 50Hz ないし 60Hz 相当の角周波数を加算し、積分器 205 で積算した値に外乱周波数を外乱周波数加算器 206 にて加算した値を同期位相 P_{LL1} とする。ここで求めた同期位相 P_{LL1} は、式 (1) の演算に用いる他、電力制御の回転座標変換（座標変換ブロック 116）においても使用される。

【0025】

外乱周波数の生成は、位相同期 PI ブロック 203 から出力される補償角周波数を高域側ローパスフィルタ (LPF1) 208 と低域側ローパスフィルタ (LPF2) 209 で構成した BPF ブロック 210 で特定周波数帯域成分を抽出した後、外乱周波数ゲイン (KP2) 212 でゲイン倍処理をし、更に外乱周波数リミッタ 213 でリミット処理された後、外乱周波数加算器 206 にて同期位相に加算される。なお、この外乱周波数が大きいと周波数の乱れが大きくなることから、単独運転検出が可能な限り、外乱周波数ゲインは大きくせず（基本はゲイン 1 倍）、リミット値も基本位相の数 % 程度でリミットするようにしておく。

【0026】

そして、単独運転検出部の動作は、前出の BPF ブロック 210 の出力を検出感度ゲイン 211 でゲイン倍し、更に絶対値ブロック 215 で絶対値化した値と、検出基準値 214 を比較器 216 で比較し、検出基準値 214 を越えたときに能動方式での単独運転検出信号を出力する。なお、検出感度を高めるため、検出感度ゲイン 211 は、任意に可変できるようにしている。また、比較器 216 では、1 回の比較で判定せず、連続回数による判定条件を設け、通常動作中の単独運転誤検出による不要動作を防止している。

【0027】

図 4 は、図 2 (b) の受動検出 PLL ブロック 103 の詳細図を示す。図示に基づき、受動検出 PLL ブロック 103 の構成及び受動方式の単独運転検出動作を説明する。位相同期 PLL (位相同期ブロック 310) の構成は、能動方式の位相同期 PLL (位相同期ブロック 207) と同じであるが、PI ゲインの時定数を能動方式と別に設定する必要があるため、別々の位相同期 PLL として設けている。つまり、q 軸電圧演算ブロック 301 と、電圧ノミナル化ゲイン 302 と、位相同期 PI ブロック 303 と、基本周波数加算器 304 と、積分器 305 とを備えている。そして、単独運転検出の判定は、q 軸電圧演算ブロック 301 の出力である q 軸電圧 V_q を絶対値ブロック 306 で絶対値化した値と、周波数基準値 307 とを比較器 308 で比較し、周波数基準値 307 を越えたときに、

10

20

30

40

50

受動方式での単独運転検出信号を出力する。また、比較器 308 では、能動方式と同様に、1 回の比較で判定せず、連続回数による判定条件を設け、通常動作中の単独運転誤検出による不要動作を防止している。

【0028】

そして、結果として、単独運転検出判定論理和回路 104 で、上述の能動方式による単独運転検出信号と受動方式での単独運転検出信号との論理和を取り、いずれか一方の単独運転検出信号が有効になったときに単独運転検出信号を出力する。

【0029】

上記単独運転検出機能を用いた場合でも、上述の電力平準化装置 50a から商用電力系統 1 側に電力回生し、商用電力系統 1 側からの電力供給が 0 となった場合、単独運転検出が難しくなる。そこで、図 5 に示すように、無効電力指令 Q_{ref} を、周期 T で $\pm Q$ (以下、「周期変動」という) だけ変動させる処理を追加する。つまり、図 2 (c) で示すように、上位コントローラから指令された無効電力指令 Q_{ref} に上記の周期変動を無効電力変動指令加算器 106 で加算し、更に LPF 107 で LPF 処理を行うことで、無効電力指令が緩やかに変動するようにした。その後、上述のように、無効電力偏差演算器 108 で無効電力フィードバック値 (無効電力 Q_{INV}) の偏差を演算し、無効電力 PI 制御ブロック 109 における PI 制御の出力を無効電力指令リミッタ 110 でリミットする。更に、電圧ノミナル化した値を q 軸電流指令として電力平準化装置 50a の電流制御を行う。なお、無効電力指令の変動量は、図 5 に示すパルス状の波形ではなく正弦波状の波形でもよい。この場合、LPF 107 の LPF 処理を省略することができる。

【0030】

この結果、電力平準化装置 50a と一般負荷 4 との電力需給が完全にバランスして商用電力系統 1 からの電力供給が 0 になる状態となった場合でも、商用電力系統 1 側からの無効電力供給が周期的に生じるため、商用電力系統 1 の異常時 (停電) の周波数変化が大きくなり、確実な単独運転検出が行えるようになる。また、無効電力指令の変動量 Q は、PLL ブロックの無効電流指令演算ゲイン 111 (検出感度ゲイン) で単独運転検出感度を調整できるので、大きな無効電力変動にする必要がなく、無効電力制御に与える外乱が従来の無効電力変動方式と比較して少なく済む。また、制御装置 14a は、前記商用電力系統 1 からの電力供給が 0 になる状態を検出すると、商用電力系統 1 に停電が発生したと判定し、高速 SW 8 を開放し、重要負荷 7 にエネルギー蓄積要素 13 からの電力供給が行われるように電力変換器 12 を制御する。

【0031】

以上説明したように、従来であれば商用電力系統 1 側へ電力回生が可能な電力平準化装置 50 で検出が困難であった負荷状態であっても、つまり、電力平準化装置 50a と一般負荷 4 との電力需給が完全にバランスして商用電力系統 1 からの電力供給が 0 になる状態であっても、商用電力系統 1 の異常時に確実に単独運転が検出できる。さらに、商用電力系統 1 が正常時には、単独運転誤検出をしない検出方法を実現できる。また、本実施形態の単独運転検出法は、電力平準化装置 50a のみならず太陽光や燃料電池など電力系統に接続する電源装置に適用が可能である。さらにまた、通常の運転状態において単独運転誤検出による不要動作が起きることを防止できる。

【0032】

以上、本発明を実施形態をもとに説明した。この実施形態は例示であり、それらの各構成要素や処理の組み合わせにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。例えば、上記実施形態では、停電検出ブロック 15 が省かれた構成であったが、フェールセーフの観点から、設けられてもよい。

【符号の説明】

【0033】

- 1 商用電力系統
- 2 連系点 CB (遮断器)

10

20

30

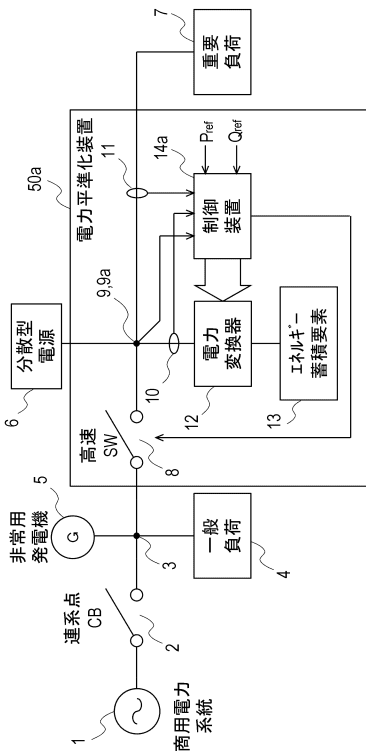
40

50

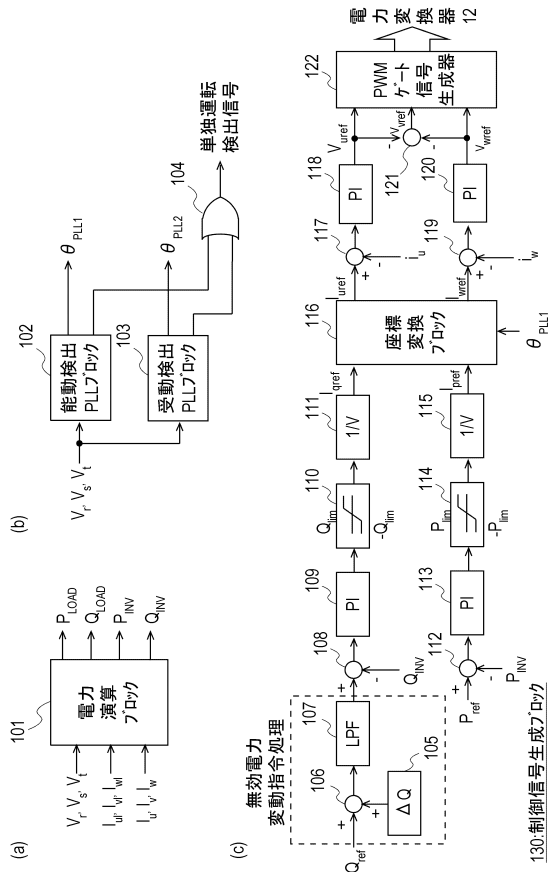
3	系統連系点	
4	一般負荷	
5	非常用発電機	
6	分散型電源	
7	重要負荷	
8	高速SW(スイッチ)	
9	電圧検出部	
9 a	重要負荷接続点	
10	電力変換器電流検出器(第2電流検出部)	
11	重要負荷電流検出器(第1電流検出部)	10
12	電力変換器(交流直流変換器)	
13	エネルギー蓄積要素	
14	制御装置	
14 a	制御装置	
15	停電検出ブロック	
50	電力平準化装置	
50 a	電力平準化装置	
101	電力演算ブロック	
102	能動検出PLLブロック(能動検出部)	
103	受動検出PLLブロック(受動検出部)	20
104	単独運転検出判定論理和回路	
105	無効電力変動指令	
106	無効電力変動指令加算器	
107	ローパスフィルタ(LPF)	
108	無効電力偏差演算器	
109	無効電力PI制御ブロック	
110	無効電力指令リミッタ	
111	無効電流指令演算ゲイン	
112	有効電力偏差演算器	
113	有効電力PI制御ブロック	30
114	有効電力指令リミッタ	
115	有効電流指令演算ゲイン	
116	座標変換ブロック	
117	U相電流偏差演算器	
118	U相電流PI制御ブロック	
119	W相電流偏差演算器	
120	W相電流PI制御ブロック	
121	V相電圧指令演算器	
122	PWMゲート信号生成器	
130	制御信号生成ブロック	40
201	q軸電圧演算ブロック	
202	電圧ノミナル化ゲイン	
203	位相同期PIブロック	
204	基本周波数加算器	
205	積分器	
206	外乱周波数加算器	
207	位相同期ブロック	
208	高域側ローパスフィルタ(LPF1)	
209	低域側ローパスフィルタ(LPF2)	
210	BPFブロック	50

- 2 1 1 検出感度ゲイン
- 2 1 2 外乱周波数ゲイン
- 2 1 3 外乱周波数リミッタ
- 2 1 4 検出基準値
- 2 1 5 絶対値ブロック
- 2 1 6 比較器
- 3 0 1 q 軸電圧演算ブロック
- 3 0 2 電圧ノミナル化ゲイン
- 3 0 3 位相同期 P I ブロック
- 3 0 4 基本周波数加算器
- 3 0 5 積分器
- 3 0 6 絶対値ブロック
- 3 0 7 周波数基準値
- 3 0 8 比較器
- 3 1 0 位相同期ブロック

【 図 1 】

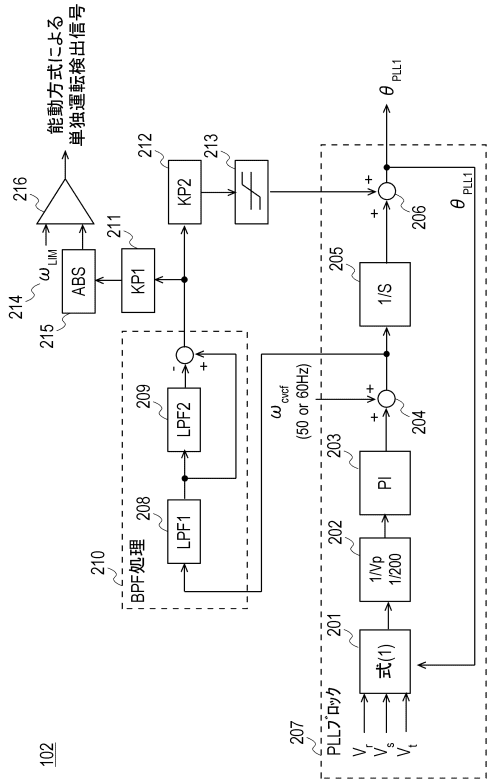


【 図 2 】



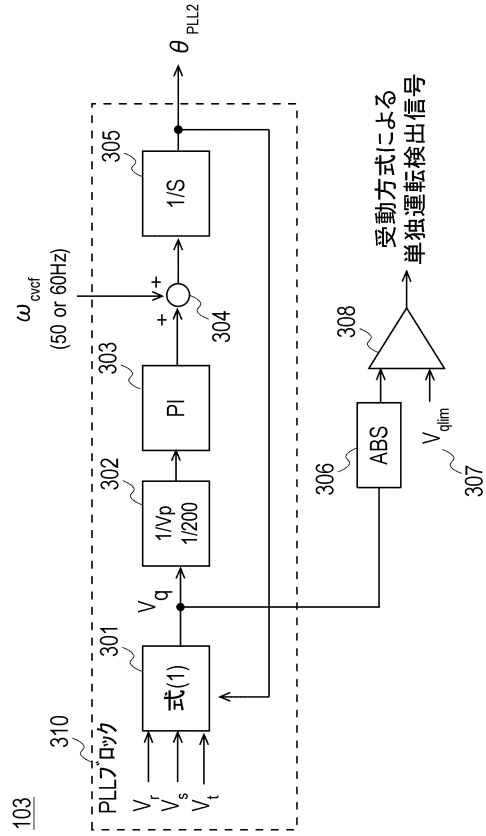
130:制御信号生成ブロック

【図3】



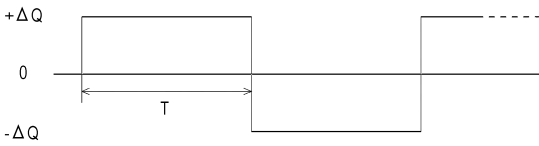
102

【図4】

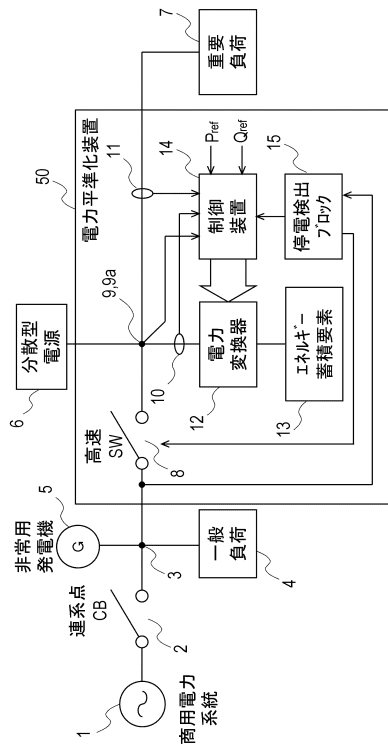


103

【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-374629(JP,A)
特開2005-117794(JP,A)
特開2008-061360(JP,A)
特開平09-285016(JP,A)
特開2003-180036(JP,A)
特開2003-333753(JP,A)
特開2001-327082(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J3/00-3/50
H02J9/00-9/08
H02M7/42-7/98