

(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2016-167954
(P2016-167954A)

(43) 公開日 平成28年9月15日(2016.9.15)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H02J 3/50 (2006.01)	H02J 3/50	5G066
H02J 3/18 (2006.01)	H02J 3/18 128	5H420
G05F 1/70 (2006.01)	G05F 1/70 H	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-47518 (P2015-47518)
(22) 出願日 平成27年3月10日 (2015.3.10)

(71) 出願人 000002059
シンフォニアテクノロジー株式会社
東京都港区芝大門一丁目1番30号
(74) 代理人 110002044
特許業務法人プライタス
(72) 発明者 戸田 孝之
東京都港区芝大門一丁目1番30号 シン
フォニアテクノロジー株式会社内
Fターム(参考) 5G066 FA01 FB02 FC12 HA19 HB02
5H420 BB02 BB18 CC04 DD03 EA37
EA40 EA48 EB01 EB38 FF03
FF04 FF22 FF29 FF30

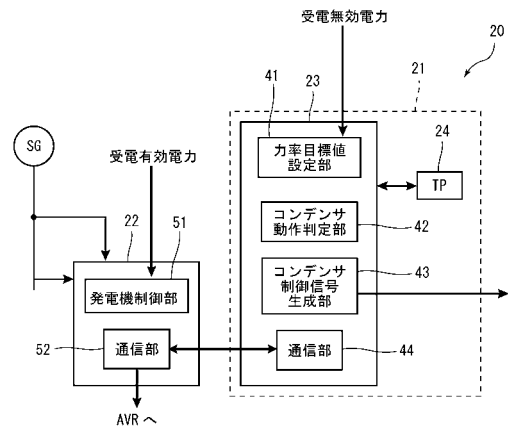
(54) 【発明の名称】 発電設備及びその力率制御装置

(57) 【要約】

【課題】 発電設備の力率制御装置において、構内設備の負荷に関わらず、受電点での力率を受電力率目標値に容易に合わせることができる構成を得る。

【解決手段】 発電設備(1)の制御装置(20)は、電力系統側との受電点(2)における受電力率目標値と、電力系統側との間で授受する受電無効電力と、発電設備(1)で発生する発電無効電力とに基づいて、発電設備(1)の発電力率目標値を設定する力率目標値設定部(41)を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

負荷に対して電氣的に接続されるとともに、電力系統側との間で電力の授受が可能な発電設備の力率制御装置であって、

電力系統側との受電点における受電力率目標値と、電力系統側との間で授受する受電無効電力と、前記発電設備で発生する発電無効電力とに基づいて、前記発電設備の発電力率目標値を設定する力率目標値設定部を備える、発電設備の力率制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の発電設備の力率制御装置において、

前記力率目標値設定部は、前記受電力率目標値を無効電力に変換した値と前記受電無効電力との差に対し、前記発電無効電力の過不足分を求め、その過不足分を力率に変換することにより、前記発電力率目標値を求める、発電設備の力率制御装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の発電設備の力率制御装置において、

前記力率目標値設定部は、電力系統側との間で授受する前記受電有効電力を用いて前記受電力率目標値を前記無効電力に変換する、発電設備の力率制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一つに記載の発電設備の力率制御装置において、

前記発電設備は、発電装置と、進相コンデンサとを含み、

前記発電無効電力が前記発電装置の最大出力である場合には、前記進相コンデンサを駆動させる進相コンデンサ制御部をさらに備える、発電設備の力率制御装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載の発電設備の力率制御装置において、

前記力率目標値設定部を有する力率目標値設定装置と、

前記力率目標値設定部から出力された前記発電力率目標値に応じて、前記発電設備の発電を制御する発電制御装置とを備える、発電設備の力率制御装置。

【請求項 6】

負荷に対して電氣的に接続されるとともに、電力系統側との間で電力の授受が可能な発電設備であって、

発電装置と、

30

電力系統側との受電点における受電力率目標値と、電力系統側との間で授受する受電無効電力と、前記発電設備で発生する発電無効電力とに基づいて、前記発電設備の発電力率目標値を設定する力率目標値設定部と、

前記力率目標値設定部から出力された前記発電力率目標値に応じて、前記発電装置の発電を制御する発電制御部とを備える、発電設備。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電力系統側との間で電力の授受が可能な発電設備の力率制御装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来より、電力系統側との間で電力の授受が可能な発電設備の運転を制御するための制御装置が知られている。このような構成として、例えば、特許文献 1 には、電力系統に接続された自家用発電設備において、発電無効電力を制御する受電無効電力制御装置が設けられた構成が開示されている。この特許文献 1 に開示されている受電無効電力制御装置では、電力系統から構内負荷への受電無効電力と自家用発電設備の発電無効電力と受電無効電力設定値とから目標発電無効電力を求めた後、受電無効電力を目標の無効電力に一致させるように自家用発電設備で発生する無効電力を制御する。

【先行技術文献】**【特許文献】**

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 1 2 9 6 3 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

ところで、上述の特許文献 1 に開示されている構成のように、受電無効電力を目標の無効電力に一致させるように自家用発電設備で発生する無効電力を制御する場合、構内設備の負荷に応じて受電無効電力の目標値を設定する必要がある。したがって、構内設備の負荷が変動する場合には、受電無効電力の目標値を設定し直す必要があるため、設定操作が面倒である。

10

【 0 0 0 5 】

また、電力系統側に売電を行う発電設備では、従来より、受電点の力率が 1 になるように制御していたが、近年の原子力発電所の運転停止などによって電力系統の裕度が低下しているため、受電点での力率を電力系統側に合わせて可変にしたいという要求がある。これに対し、従来の構成は、受電点での力率を一定（力率 1）または受電点での無効電力目標値を可変にする構成であり、受電点の力率を可変にすることができなかった。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、発電設備の力率制御装置において、構内設備の負荷に関わらず、受電点での力率を受電力率目標値に容易に合わせることができる構成を得ることにある。

【課題を解決するための手段】

20

【 0 0 0 7 】

本発明の一実施形態に係る発電設備の力率制御装置は、負荷に対して電氣的に接続されるとともに、電力系統側との間で電力の授受が可能な発電設備の力率制御装置である。この発電設備の力率制御装置は、電力系統側との受電点における受電力率目標値と、電力系統側との間で授受する受電無効電力と、前記発電設備で発生する発電無効電力とに基づいて、前記発電設備の発電力率目標値を設定する力率目標値設定部を備える（第 1 の構成）。

【 0 0 0 8 】

以上の構成では、受電力率目標値を決めることにより、電力系統側との間で授受する受電無効電力及び発電設備で発生する発生無効電力を用いて、発電設備の発電力率目標値を設定することができる。これにより、構内設備の負荷等が変動した場合でも、受電点での力率が受電力率目標値になるように、発電設備で無効電力を発生させることができる。したがって、構内設備の負荷変動等に応じて目標値の設定を変更する必要がないため、発電設備の運転制御を容易に行うことができる。

30

【 0 0 0 9 】

前記第 1 の構成において、前記力率目標値設定部は、前記受電力率目標値を無効電力に変換した値と前記受電無効電力との差に対し、前記発電無効電力の過不足分を求め、その過不足分を力率に変換することにより、前記発電力率目標値を求める（第 2 の構成）。

【 0 0 1 0 】

これにより、前記第 1 の構成を実現することができる。

40

【 0 0 1 1 】

また、上述のように、無効電力を用いて演算を行うことにより、発電設備が買電状態と売電状態とで切り替わる際でも連続的な演算を行うことが可能になる。これにより、発電設備が買電状態と売電状態とで切り替わる際にも、発電力率目標値に応じた発電設備の連続的な運転制御が可能になる。

【 0 0 1 2 】

前記第 1 または第 2 の構成において、前記力率目標値設定部は、電力系統側との間で授受する前記受電有効電力を用いて前記受電力率目標値を前記無効電力に変換する（第 3 の構成）。

【 0 0 1 3 】

50

発電設備が売電状態であるか買電状態であるかは、有効電力に基づいて検出することができる。よって、この有効電力を用いて受電力率目標値から無効電力を求めることにより、発電設備の売電状態及び買電状態を考慮して演算を連続的に行うことが可能になる。したがって、受電力率目標値を用いて、発電設備の連続的な運転制御が可能になる。

【0014】

前記第1から第3の構成のうちいずれか一つの構成において、前記発電設備は、発電装置と、進相コンデンサとを含む。発電設備の力率制御装置は、前記発電無効電力が前記発電装置の最大出力である場合には、前記進相コンデンサを駆動させる進相コンデンサ制御部をさらに備える(第4の構成)。

【0015】

これにより、発電装置の容量が小さく、該発電装置によって出力される無効電力が最大になった場合でも、進相コンデンサを駆動させることにより、さらなる力率改善を図ることができる。

【0016】

前記第1から第4の構成のうちいずれか一つの構成において、前記力率目標値設定部を有する力率目標値設定装置と、前記力率目標値設定部から出力された前記発電電力率目標値に応じて、前記発電設備の発電を制御する発電制御装置とを備える(第5の構成)。

【0017】

このように、力率目標値設定部を有する力率目標値設定装置と、発電設備の発電を制御する発電制御装置とを別の装置とした場合でも、従来の無効電力専用の制御装置に力率目標値設定装置を追加する構成により、従来の構成の制御装置を利用することができる。これにより、全体として低コストな制御装置が得られる。

【0018】

本発明の一実施形態に係る発電設備は、負荷に対して電氣的に接続されるとともに、電力系統側との間で電力の授受が可能な発電設備である。発電設備は、発電装置と、電力系統側との受電点における受電力率目標値と、電力系統側との間で授受する受電無効電力と、前記発電設備で発生する発電無効電力とに基づいて、前記発電設備の発電電力率目標値を設定する力率目標値設定部と、前記力率目標値設定部から出力された前記発電電力率目標値に応じて、前記発電装置の発電を制御する発電制御部とを備える(第6の構成)。

【0019】

これにより、構内設備の負荷等が変動した場合でも、受電点での力率が受電力率目標値になるように、発電設備で無効電力を発生させることができる発電設備が得られる。このような発電設備では、構内設備の負荷変動等に応じて目標値の設定を変更する必要がないため、発電設備の運転制御を容易に行うことができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明の一実施形態に係る発電設備の力率制御装置によれば、力率目標値設定部は、電力系統側との受電点における受電力率目標値と、電力系統側との間で授受する無効電力と、前記発電設備で発生する無効電力とに基づいて、前記発電設備の発電電力率目標値を設定する。これにより、構内設備の負荷に関わらず、受電点での力率を受電力率目標値に容易に合わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係る発電設備の概略構成を示す図である。

【図2】図2は、制御装置の概略構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、力率目標値設定装置の動作を示すフローである。

【図4】図4は、力率目標値設定装置による発電電力率目標値の演算の動作を示すフローである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

10

20

30

40

50

以下、図面を参照し、本発明の実施の形態を詳しく説明する。図中の同一または相当部分については同一の符号を付してその説明は繰り返さない。

【0023】

(全体構成)

図1は、本発明の実施形態に係る発電設備1の概略構成を示す図である。この発電設備1は、例えば自家用発電設備などであり、電力システムに対して受電点2で電氣的に接続されている。したがって、発電設備1は、受電点2を介して電力システムとの間で電力の授受が可能に構成されている。また、発電設備1は、構内の負荷3に対しても電氣的に接続されている。受電点2と負荷3とは、断路器14を介して電氣的に接続されている。なお、図1の回路において、符号15は遮断器であり、符号16はヒューズであり、符号17は計器用変成器である。

10

【0024】

発電設備1は、発電機11(発電装置)と、該発電機11を駆動させるスチームタービン12と、該発電機11の電圧制御を行うAVR(Automatic Voltage Regulator)13と、該AVR13に対して制御信号を出力することにより発電機11の運転制御を行う制御装置20(力率制御装置)とを備える。発電機11、スチームタービン12及びAVR13の各構成は、従来の構成と同様なので、詳しい説明を省略する。

【0025】

発電機11は、複数の遮断器15を介して構内の負荷3に対しても電氣的に接続されるとともに、遮断器15及び断路器14を介して受電点2に対しても電氣的に接続されている。これにより、発電機11は、負荷3に対して電力を供給することができるとともに、受電点2を介して電力システム側との間で電力の授受を行うことができる。

20

【0026】

発電設備1は、上述の発電機11等に加え、受電点2における無効電力を計測する無効電力トランスデューサ31(図1における“Var”)と、受電点2における有効電力を計測する電力トランスデューサ32(図1における“W”)と、複数の進相コンデンサ33とをさらに備える。

【0027】

無効電力トランスデューサ31によって測定された無効電力は、後述する制御装置20の力率目標値設定装置21(図1における“PLC”)に入力される。電力トランスデューサ32によって測定された有効電力は、後述する制御装置20の発電電力率制御装置22(図1における“APFR”(Automatic Power Factor Regulator))に入力される。

30

【0028】

進相コンデンサ33は、発電設備1において、発電機11と負荷3との間に直列に設けられた2つの遮断器15の間に電氣的に接続されている。具体的には、進相コンデンサ33は、その一側が、負荷3と発電機11とを接続する配線に対して電氣的に接続されている。本実施形態では、進相コンデンサ33は並列に3つ設けられている。なお、進相コンデンサ33は、それぞれ、スイッチ34によって、前記配線に対して電氣的に接続または切断される。

40

【0029】

制御装置20は、受電点2で計測された無効電力及び有効電力を用いて、該受電点2での力率が受電力率目標値と一致するように、発電機11の力率制御を行う。すなわち、制御装置20は、受電点2で計測された無効電力を用いて発電機11の発電電力率目標値を設定する力率目標値設定装置21と、該力率目標値設定装置21から出力される発電電力率目標値を用いてAVR13に制御信号を出力する発電電力率制御装置22(発電制御装置)とを備える。

【0030】

力率目標値設定装置21は、例えば、プログラマブルコントローラ(PLC)によって

50

構成される。力率目標値設定装置 2 1 には、無効電力トランスデューサ 3 1 によって測定された無効電力の測定値が入力される。また、力率目標値設定装置 2 1 は、発電力率制御装置 2 2 との間で通信可能に構成されていて、発電力率制御装置 2 2 から各種データを受け取る一方、該発電力率制御装置 2 2 に対して発電力率目標値を出力する。力率目標値設定装置 2 1 の詳しい構成については後述する。

【 0 0 3 1 】

発電力率制御装置 2 2 は、発電機 1 1 の力率が発電力率目標値になるように発電機 1 1 の運転を制御するための装置である。発電力率制御装置 2 2 には、電力トランスデューサ 3 2 によって測定された受電点 2 での有効電力の測定値、発電機 1 1 の電圧、電流、無効電力及び有効電力等が入力される。発電力率制御装置 2 2 は、力率目標値設定装置 2 1 から出力される発電力率目標値に応じて、A V R 1 3 に対して制御信号を出力する。発電力率制御装置 2 2 の詳しい構成については後述する。

10

【 0 0 3 2 】

(制御装置)

制御装置 2 0 の構成について、図 2 を用いて以下で詳しく説明する。

【 0 0 3 3 】

既述のとおり、制御装置 2 0 は、力率目標値設定装置 2 1 と発電力率制御装置 2 2 とを備える。

【 0 0 3 4 】

力率目標値設定装置 2 1 は、演算装置本体 2 3 と入力端末 2 4 とを備える。入力端末 2 4 は、例えばタッチパネルを含み、演算装置本体 2 3 に対して信号の授受が可能のように接続されている。入力端末 2 4 は、特に図示しないが、演算装置本体 2 3 に対する入力値 (例えば受電力率目標値など) を入力する入力部と、演算装置本体 2 3 から出力される信号を表示する表示部とを有する。なお、入力端末 2 4 は、共通の画面で入力部及び出力部の両方を表示するように構成されていてもよい。

20

【 0 0 3 5 】

なお、力率目標値設定装置 2 1 は、入力端末 2 4 に入力される受電力率目標値を、発電設備 1 が買電状態と売電状態とで異なる設定が可能に構成されているのが好ましい。

【 0 0 3 6 】

演算装置本体 2 3 は、力率目標値設定部 4 1 と、コンデンサ動作判定部 4 2 と、コンデンサ制御信号生成部 4 3 と、通信部 4 4 とを備える。

30

【 0 0 3 7 】

力率目標値設定部 4 1 は、受電点 2 で計測された無効電力と受電力率目標値から求められる無効電力との差に、発電機 1 1 で発生する無効電力も考慮することにより、発電無効電力目標値を求めて、その後、発電力率目標値を算出する。

【 0 0 3 8 】

具体的には、力率目標値設定部 4 1 は、無効電力トランスデューサ 3 1 から出力された受電点 2 における無効電力と、入力端末 2 4 に入力される受電力率目標値から算出される無効電力 (受電無効電力目標値) との差を算出する。このとき、力率目標値設定部 4 1 では、発電力率制御装置 2 2 を経由して得られた電力トランスデューサ 3 2 の出力 (有効電力) を用いて、下式 (1) により、受電力率目標値から受電無効電力目標値を算出する。これにより、発電装置 1 の売電状態と買電状態とに関わらず、受電無効電力目標値を連続して求めることができる。

40

$$k \text{ var } 1 = k \text{ W } 1 / P \text{ F } 1 \times \sin (\cos ^{-1} (P \text{ F } 1)) \quad (1)$$

ここで、 $k \text{ var } 1$ は受電無効電力目標値、 $k \text{ W } 1$ は受電有効電力、 $P \text{ F } 1$ は受電力率目標値をそれぞれ意味する。

【 0 0 3 9 】

また、力率目標値設定部 4 1 は、上述のように求めた、受電点 2 における無効電力と受電無効電力目標値との差に対する、発電機 1 1 で発生した無効電力の差 (発電無効電力の過不足分、発電無効電力目標値) を求める。ここで、発電機 1 1 で発生した無効電力は、

50

発電力率制御装置 22 から入力される値を用いる。

【0040】

さらに、力率目標値設定部 41 は、上述のように求めた発電無効電力目標値と、発電機 11 の有効電力とを用いて、発電力率目標値を算出する。具体的には、力率目標値設定部 41 は、下式 (2) により、発電力率目標値を求める。

$$PF2 = kW2 / (kW2^2 + kVar2^2)^{1/2} \quad (2)$$

ここで、PF2 は発電力率目標値、kW2 は発電有効電力、kVar2 は発電無効電力目標値をそれぞれ意味する。

【0041】

なお、力率目標値設定部 41 は、下式 (3)、(4) によって、発電無効電力目標値及び発電力率目標値を算出するように構成されていてもよい。

$$\begin{aligned} kVar2 &= GENvar + (kVar3 - kVar1) \times (1 : \text{買電、} -1 : \text{売電}) \\ &= GENvar + (kVar3 - (kW1 \times \tan(\cos^{-1} PF1))) \end{aligned} \quad (3)$$

$$PF2 = \cos(\tan^{-1}(kVar2 / kW2)) \quad (4)$$

ここで、GENvar は発電機 11 で発生した無効電力 (発電無効電力) であり、kVar3 は受電点 2 における無効電力 (受電無効電力) である。

【0042】

力率目標値設定部 41 は、発電設備 1 が自立運転状態の時には、発電機 11 の力率制御を行う必要がないため、発電力率目標値を出力しない。

【0043】

また、力率目標値設定部 41 は、受電点 2 での受電有効電力が発電設備 1 の受電能力に対して所定の範囲 (例えば -3% から 3%) 内では、買電状態と売電状態とが切り替わって動作が不安定になるため、発電力率目標値の更新を中止する。

【0044】

なお、力率目標値設定部 41 において、発電機無効電力の制御可能な範囲は、買電状態と売電状態とで独立に設定可能である。

【0045】

通信部 44 は、力率目標値設定部 41 で求めた発電力率目標値を、発電力率制御装置 22 に出力する。また、通信部 44 には、発電力率制御装置 22 から出力された発電機 11 の出力に関する各種パラメータ (電圧、電流、周波数、無効電力、有効電力など) 及び受電点 2 での受電有効電力の信号が入力される。

【0046】

コンデンサ動作判定部 42 は、発電機 11 の無効電力の出力が最大かどうかを判定し、発電機 11 の無効電力の出力が最大の場合には、コンデンサ制御信号生成部 43 に対して信号の生成を指示する指示信号を出力する。

【0047】

コンデンサ制御信号生成部 43 は、コンデンサ動作判定部 42 から指示信号が出力された場合に、スイッチ 34 をオン状態にするためのコンデンサ制御信号を生成してスイッチ 34 に対して出力する。コンデンサ制御信号生成部 43 は、発電機 11 の無効電力の出力が最大の状態のときに、力率目標値設定部 41 で算出された発電無効電力目標値に応じて、複数段階のコンデンサ制御信号を生成して出力する。すなわち、コンデンサ制御信号生成部 43 では、並列に接続された複数の進相コンデンサ 33 のうち、動作させる進相コンデンサ 33 の数が、発電無効電力目標値に応じて設定されていて、動作させる進相コンデンサ 33 の数に応じて段階的なコンデンサ制御信号が生成される。具体的には、コンデンサ制御信号生成部 43 は、進相コンデンサ 33 が並列に設けられている数に対応して、複数段階 (本実施形態では、進相コンデンサ 33 が並列に 3 つ設けられているため、3 段階) のコンデンサ制御信号が生成される。

【0048】

なお、コンデンサ制御信号生成部 43 において、段階的にコンデンサ制御信号を生成す

10

20

30

40

50

る際の発電無効電力目標値の設定値は、発電設備 1 が電力系統に対して連係して運転している場合と、電力系統に対して自立して運転している場合とで、異なる値が設定されていてもよい。また、段階的にコンデンサ制御信号を生成する際の発電無効電力目標値の設定値は、入力端末 2 4 によって入力可能な値であってもよい。

【0049】

上述のように、発電機 1 1 の無効電力の出力が最大のときに、コンデンサ制御信号生成部 4 3 によって進相コンデンサ 3 3 を動作させるコンデンサ制御信号を生成して出力することにより、受電点 2 の力率を改善することができる。しかも、上述のように、本実施形態では、進相コンデンサ 3 3 を段階的に動作させる基準値である発電無効電力目標値を演算によって求めているため、発電機 1 1 が発電している場合や発電設備 1 から電力系統側に売電を行っている場合など、無効電力が変動しやすい状態でも、進相コンデンサ 3 3 を動作させることが可能になる。

10

【0050】

発電力率制御装置 2 2 は、発電機制御部 5 1 と通信部 5 2 とを備える。発電機制御部 5 1 は、力率目標値設定装置 2 1 で演算された発電力率目標値及び発電機 1 1 の出力に関する各種パラメータ（電圧、電流、周波数、無効電力、有効電力など）に応じて、発電機 1 1 の制御信号を生成する。発電機制御部 5 1 で生成された制御信号は、通信部 5 2 によって、AVR 1 3 に出力される。

【0051】

なお、発電機制御部 5 1 は、力率目標値設定装置 2 1 から通信部 5 2 に停止指令が送信されることにより、発電設備 1 が自立運転状態であると判定し、AVR 1 3 に対して電圧一定制御を行わせる。

20

【0052】

（力率目標値設定装置の動作）

次に、上述のような構成を有する力率目標値設定装置 2 1 において、発電力率目標値を設定する際の動作について、図 3 及び図 4 を用いて説明する。図 3 は、力率目標値設定装置 2 1 における発電力率目標値の設定動作を示すフローである。図 4 は、力率目標値設定装置 2 1 における発電力率目標値の演算の流れを示すフローである。

【0053】

図 3 に示すフローがスタートすると（スタート）、まず、ステップ S A 1 において、発電設備 1 で遮断器 1 5 が動作していないかどうかを確認する。遮断器 1 5 が動作していないと判定された場合（YES の場合）には、続くステップ S A 2 で、力率目標値設定装置 2 1 の力率目標値設定部 4 1 が発電力率目標値の演算を行う。発電力率目標値の演算の内容については後述する。

30

【0054】

ステップ S A 1 において遮断器 1 5 が動作していると判定された場合（NO の場合）には、図 3 のフローを終了する（エンド）。

【0055】

ステップ S A 2 の後に進むステップ S A 3 では、力率目標値設定装置 2 1 の力率目標値設定部 4 1 で算出された発電力率目標値を用いた発電機 1 1 の制御（以下、発電力率変動制御という）を行うかどうかを判定する。力率目標値設定装置 2 1 に入力端末 2 4 によって受電力率目標値が入力されていて且つ発電設備 1 が電力系統側に接続されている場合に、発電力率変動制御を行うと判定する。すなわち、力率目標値設定部 4 1 では、力率目標値設定装置 2 1 に受電力率目標値が入力されていない場合や、発電設備 1 が自立運転状態の場合には、発電力率変動制御を行わないと判定する。

40

【0056】

ステップ S A 3 において、発電力率変動制御を行うと判定された場合（YES の場合）には、ステップ S A 4 に進んで、ステップ S A 2 で演算した値を発電力率目標値として発電力率制御装置 2 2 に出力する。一方、ステップ S A 3 において、発電力率変動制御を行わないと判定された場合（NO の場合）には、ステップ S A 5 に進んで、定格力率値を発

50

電力率目標値として発電力率制御装置 2 2 に出力する。

【 0 0 5 7 】

ステップ S A 4 , S A 5 において、力率目標値設定装置 2 1 が発電力率制御装置 2 2 に発電力率目標値を出力した後、このフローを終了する(エンド)。

【 0 0 5 8 】

次に、図 3 のステップ S A 2 における発電力率目標値の演算について以下で説明する。

【 0 0 5 9 】

発電力率目標値の演算がスタートすると、まず、ステップ S B 1 において、力率目標値設定装置 2 1 の力率目標値設定部 4 1 は、電力トランスデューサ 3 2 によって計測された受電有効電力の計測値と、力率目標値設定装置 2 1 に入力された受電力率目標値とを用いて、受電無効電力目標値を算出する。具体的には、力率目標値設定部 4 1 は、上述の式(1)を用いて、受電無効電力目標値を算出する。

10

【 0 0 6 0 】

次に、ステップ S B 2 において、力率目標値設定部 4 1 は、ステップ S B 1 で求めた受電無効電力目標値と、無効電力トランスデューサ 3 1 によって計測された受電無効電力との差を算出する。

【 0 0 6 1 】

続くステップ S B 3 では、力率目標値設定部 4 1 は、ステップ S B 2 で求めた差と、発電機 1 1 から出力される発電無効電力とを用いて、発電無効電力目標値を算出する。このとき、発電設備 1 が買電状態のときには、ステップ S B 2 で求めた差がそのまま発電無効電力に加算される一方、発電設備 1 が売電状態のときには、ステップ S B 2 で求めた差が発電無効電力から減算される。

20

【 0 0 6 2 】

ステップ S B 4 では、力率目標値設定部 4 1 は、ステップ S B 3 で算出した発電無効電力目標値と発電機 1 1 から出力された発電有効電力とを用いて、発電力率目標値を算出する。具体的には、力率目標値設定部 4 1 は、上述の式(2)を用いて、発電力率目標値を算出する。

【 0 0 6 3 】

本実施形態では、力率目標値設定装置 2 1 によって、受電力率目標値に応じた発電機 1 1 の発電力率目標値を演算する。これにより、電力系統側で受電力率の要求があった場合でも、その値に合わせて発電力率目標値を求め、発電機 1 1 の運転制御を行うことが可能になる。したがって、負荷 3 が変動した場合でも、従来のように目標値を設定し直す必要がないため、発電設備 1 の運転制御が容易になる。

30

【 0 0 6 4 】

しかも、力率目標値設定装置 2 1 は、発電力率目標値を算出する際に、受電有効電力を用いて発電設備 1 が売電状態か買電状態かを考慮しつつ、受電無効電力及び発電無効電力を用いて演算する。これにより、発電設備 1 が売電状態であっても買電状態であっても、受電力率目標値、受電無効電力及び発電無効電力のそれぞれの変化に対して発電力率目標値を連続して算出することができる。

【 0 0 6 5 】

また、発電力率制御装置 2 2 とは別に力率目標値設定装置 2 1 を設けることにより、従来と同様の構成の発電力率制御装置 2 2 を用いつつ、受電力率目標値に応じて発電機 1 1 の発電力率目標値を変動させることが可能になる。これにより、受電力率目標値に応じて発電機 1 1 の力率を制御可能な構成を、低コストで且つ容易に実現できる。

40

【 0 0 6 6 】

さらに、コンデンサ制御信号生成部 4 3 は、発電機 1 1 の無効電力の出力が最大の場合に、進相コンデンサ 3 3 を作動させるため、受電点での力率を改善することができる。したがって、発電機 1 1 の発電容量が小さい場合でも、受電点での力率の不足分を進相コンデンサ 3 3 によって補うことができる。

【 0 0 6 7 】

50

(その他の実施形態)

以上、本発明の実施の形態を説明したが、上述した実施の形態は本発明を実施するための例示に過ぎない。よって、上述した実施の形態に限定されることがなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で上述した実施の形態を適宜変形して実施することが可能である。

【0068】

前記実施形態では、力率目標値設定装置21と発電力率制御装置22とを別の装置によって構成しているが、この限りではなく、力率目標値設定装置と発電力率制御装置とを一つの装置によって構成してもよい。

【0069】

前記実施形態では、発電設備1は、3つの進相コンデンサ33を有するが、この限りではなく、進相コンデンサ33は、1つまたは2つ、4つ以上であってもよい。また、発電設備1に進相コンデンサ33を設けなくてもよい。

10

【0070】

前記実施形態では、発電力率制御装置22に電力トランスデューサ32の出力が入力されているとともに、力率目標値設定装置21に無効電力トランスデューサ31の出力が入力されている。しかしながら、発電力率制御装置22に無効電力トランスデューサ31及び電力トランスデューサ32の各出力を入力してもよいし、力率目標値設定装置21に無効電力トランスデューサ31及び電力トランスデューサ32の各出力を入力してもよい。なお、力率目標値設定装置21及び発電力率制御装置22にそれぞれ入力されたデータは、通信部44, 52によって、互いに必要なデータを送受信すればよい。

20

【産業上の利用可能性】

【0071】

本発明は、電力系統側との間で電力の授受が可能な発電設備の制御装置に利用可能である。

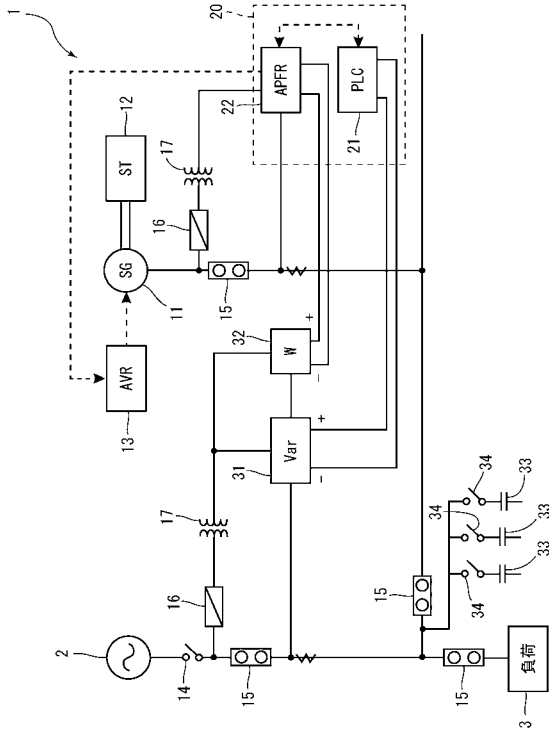
【符号の説明】

【0072】

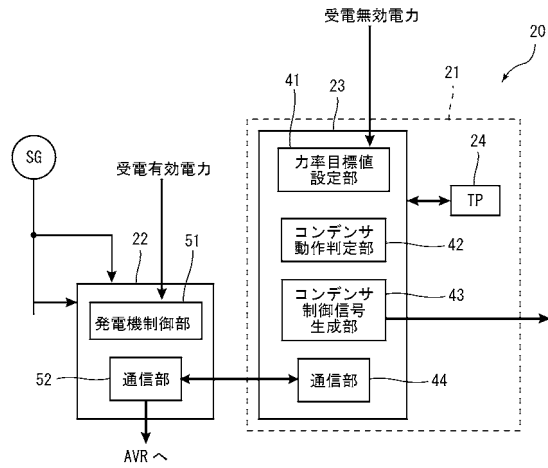
- 1 発電設備
- 2 受電点
- 11 発電機(発電装置)
- 20 制御装置(力率制御装置)
- 21 力率目標値設定装置
- 22 発電力率制御装置(発電制御装置)
- 33 進相コンデンサ
- 41 力率目標値設定部
- 43 コンデンサ制御信号生成部(進相コンデンサ制御部)
- 51 発電機制御部(発電制御部)

30

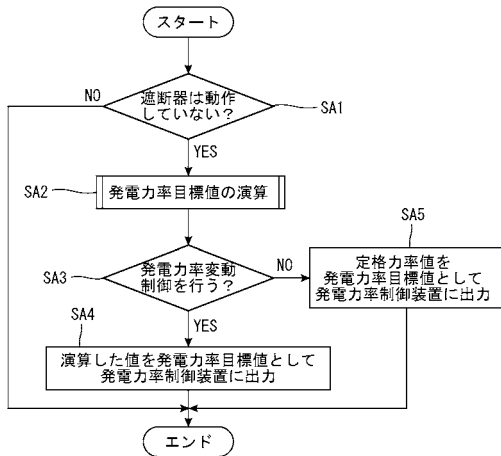
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

