

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3821592号
(P3821592)

(45) 発行日 平成18年9月13日(2006.9.13)

(24) 登録日 平成18年6月30日(2006.6.30)

(51) Int. Cl.

F I

H02P 9/44 (2006.01)
H02P 9/04 (2006.01)

H02P 9/44
H02P 9/04

J

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平10-369105	(73) 特許権者	599000968
(22) 出願日	平成10年12月25日(1998.12.25)		株式会社ウイン・テック
(65) 公開番号	特開2000-197395(P2000-197395A)		大阪府大阪市淀川区田川1丁目5番20号
(43) 公開日	平成12年7月14日(2000.7.14)	(74) 代理人	100080621
審査請求日	平成14年9月3日(2002.9.3)		弁理士 矢野 寿一郎
		(72) 発明者	藤澤 宣夫
			大阪市淀川区田川1丁目5番20号 株式
			会社ウイン・テック内
		(72) 発明者	泉田 光彦
			大阪市淀川区田川1丁目5番20号 株式
			会社ウイン・テック内
		(72) 発明者	伊藤 誠章
			長野県松本市石芝1丁目1番1号 石川島
			芝浦機械株式会社松本工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発電機の電圧調整装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発電機2で発生した電圧を変圧器10により所定の電圧に落として直流電圧V_iとして出力する整流回路11と、

前記所定の電圧に落とした交流電圧を周波数に比例した電圧V_aとして出力するFV変換器12と、

50Hzでの運転時における発電機2の最大周波数変動域を第一周波数f₁~第二周波数f₂とし、60Hzでの運転時における発電機2の最低周波数変動域を第三周波数f₃とし、該第一周波数f₁に相当する第一設定電圧V₁と前記出力電圧V_aとを比較して、出力電圧V_aが第一設定電圧V₁より低いとV_aを出力し、高いとV₁を出力する比較器21と、

前記第二周波数f₂に相当する第二設定電圧V₂と前記出力電圧V_aを比較して、出力電圧V_aが第二設定電圧V₂より低いと出力せず、高いとV_aを出力する比較器22と、

該比較器21・22の出力電圧を比較して高い方の出力電圧を出力する比較器24と、

該比較器24の出力電圧と前記第三周波数f₃に相当する第三設定電圧V₃とを比較して、比較器24の出力電圧がV₃より高いとV₃を出力し、低いと比較器24の出力電圧を出力する比較器23と、

該比較器23の出力と前記発生電圧V_iと比較してその差を出力する比較器25と、

該比較器25の出力を入力して界磁コイル5に界磁電流を流すための励磁装置6を備え

〜

10

20

第一周波数 f_1 と第二周波数 f_2 の間、及び、第三周波数 f_3 以上を一定の電圧に維持するように制御することを特徴とする発電機の電圧調整装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、同期発電機の出力電圧を所定の周波数の範囲で一定に制御する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から同期発電機をエンジン等で駆動し、同期発電機に電機器具を接続して電力を供給して、電機器具で作業しているときに、大きな負荷がかかり、電流が増加して電機子反作用等による負荷が増大して、エンジンの回転数が低下すると、発生電圧を維持しようとして、発電機に設けた電圧調整装置から界磁電流を増大させるようにしていた。

このような同期発電機の自動電圧調整装置は公知となっており、例えば、特公昭52-4729号や特公平4-63637号等の技術がある。

【0003】

前者の技術は、交流発電機の出力周波数が所定値に達するまでは、交流発電機の出力電圧を出力周波数に比例して制御し、出力周波数が所定値以上になったときは出力電圧を一定値になるように交流発電機の界磁を制御するようにしたものである。

【0004】

また、後者の技術は、可変の直流定電圧電源からの出力と、発電機から出力される周波数を電圧に変換する変換器（以下FV変換器）からの出力を比較器によって比較して、該比較器は低いほうの電圧を優先して出力して基準電圧とし、該基準電圧によって発電機の界磁電流を制御して、周波数が所定値以上の周波数の範囲ではその高低にかかわらず、自動的に一定値に調整し、周波数が所定値以下ではFV変換器の出力を基準として自動調整されるようにしていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来の技術では周波数が所定値以上では一定の電圧となるように制御され、所定値以下では周波数に比例した電圧となるように制御しており、所定値は一箇所である。しかし、現実には、東日本では50Hz、西日本では60Hzの交流電源が使用されており、その交流電圧の周波数に合わせた電気器具が使用されるのが一般的であり、発電機もこの両方の周波数に対応できるように、切り換えられるようにしている。例えば、2極同期発電機をエンジン（原動機）で駆動する場合には、エンジンを3000回転で駆動したときには50Hzとし、3600回転で駆動したときには60Hzとしている。

【0006】

このとき、一定電圧が得られるように、エンジンは3000回転または36000回転に一定となるようにガバナ等で制御されているが、負荷がかかると数パーセントの変動はどうしても起きてしまうのである。この回転数（周波数）の変動は電圧に影響するため、従来のように一箇所の設定値では50Hzまたは60Hzの一方にしか対応できなかったのである。

本発明はこのような点に鑑み、50Hzおよび60Hzの周波数に対応できるように、設定値を三箇所設定して現実的に各周波数に対応して、発電機から発生した電圧を一定に保つようにしようとする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記課題を解決するために次の如く構成した。

即ち、発電機2で発生した電圧を変圧器10により所定の電圧に落として直流電圧V_iとして出力する整流回路11と、

前記所定の電圧に落とした交流電圧を周波数に比例した電圧V_aとして出力するFV変

10

20

30

40

50

換器 1 2 と、

50 Hz での運転時における発電機 2 の最大周波数変動域を第一周波数 f_1 ~ 第二周波数 f_2 とし、60 Hz での運転時における発電機 2 の最低周波数変動域を第三周波数 f_3 とし、該第一周波数 f_1 に相当する第一設定電圧 V_1 と前記出力電圧 V_a とを比較して、出力電圧 V_a が第一設定電圧 V_1 より低いと V_a を出力し、高いと V_1 を出力する比較器 2 1 と、

前記第二周波数 f_2 に相当する第二設定電圧 V_2 と前記出力電圧 V_a を比較して、出力電圧 V_a が第二設定電圧 V_2 より低いと出力せず、高いと V_a を出力する比較器 2 2 と、

該比較器 2 1 ・ 2 2 の出力電圧を比較して高い方の出力電圧を出力する比較器 2 4 と、

該比較器 2 4 の出力電圧と前記第三周波数 f_3 に相当する第三設定電圧 V_3 とを比較して、比較器 2 4 の出力電圧が V_3 より高いと V_3 を出力し、低いと比較器 2 4 の出力電圧を出力する比較器 2 3 と、

該比較器 2 3 の出力と前記発生電圧 V_i と比較してその差を出力する比較器 2 5 と、

発電機 2 の界磁コイル 5 に前記比較器 2 5 の出力に応じた電流を供給する励磁装置 6 とを備え、第一周波数 f_1 と第二周波数 f_2 の間、及び、第三周波数 f_3 以上を一定の電圧に維持するように制御するものである。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の電圧調整装置を図面を参照しながら説明する。図 1 は本発明の電圧調整装置の回路図、図 2 は周波数と F V 変換器の出力電圧の関係を示す図である。

【0009】

図 1 において、1 は本発明の電圧調整装置であり、2 は発電機、3 はエンジン等の原動機である。発電機 2 は固定子 4 の軸芯部に回転子を挿入し、該回転子を原動機 3 によって回転駆動させる。該回転子には界磁コイル 5 が巻かれ励磁装置 6 によって直流を通じて電磁石を構成している。該励磁装置 6 に本発明の電圧調整装置 1 が接続さて、界磁を調整できるようにしている。該励磁装置 6 は積分増幅器または発振回路等より構成される。

【0010】

本発明の電圧調整装置 1 は変圧器 1 0、整流回路 1 1、F V 変換器 1 2、複数の設定電圧設定器 1 3 ・ 1 4 ・ 1 5 及び複数の比較器 2 1 ~ 2 5 等より構成されている。

前記変圧器 1 0 は発電機 2 によって発生した電圧を所定の電圧に落として、該変圧器 1 0 の二次側に整流回路 1 1 を接続して整流し、直流に変換して比較器 2 5 の一側に入力している。この直流は発電機 2 で発生した電圧に比例した値となり、これを発生電圧 V_i としている。

【0011】

また、前記変圧器 1 0 の二次側に発生したの交流を F V 変換器 1 2 に入力して、直流として出力する。この F V 変換器 1 2 は周波数に比例した電圧が出力され、その出力電圧を V_a とする。この出力電圧 V_a は比較器 2 1 ・ 2 2 に入力され、それぞれ設定電圧 V_1 ・ V_2 と比較される。第一設定電圧 V_1 は図 2 に示すように、第一周波数 f_1 に相当する電圧であり、第二設定電圧 V_2 は第二周波数 f_2 に相当する電圧であり、第二周波数 f_2 は第一周波数 f_1 より大きく、第一周波数 f_1 と第二周波数 f_2 の間に 50 Hz に相当する周波数が位置し、発電機 2 を 50 Hz で運転しているときに、 f_1 ~ f_2 の領域が通常運転時における負荷変動の最大周波数変動域としている。また、設定電圧 V_3 は第三周波数 f_3 に相当し、発電機 2 を 60 Hz で運転しているときに、第三周波数 f_3 が通常の負荷変動による最低周波数変動値としている。

【0012】

前記比較器 2 1 の他方の入力側には第一電圧設定器 1 3 が接続され、前記第一周波数 f_1 に相当する第一設定電圧 V_1 が印加され、前記出力電圧 V_a と第一設定電圧 V_1 が比較され、出力電圧 V_a が第一設定電圧 V_1 より低い場合には V_a が出力され、出力電圧 V_a が第一設定電圧 V_1 より高くなると V_1 が出力されるようにしている。前記第一電圧設定器 1 3 及び後述する第二・第三電圧設定器 1 4 ・ 1 5 は本実施例では可変抵抗によって構

10

20

30

40

50

成されている。

また、前記比較器 22 の他方の入力側には第二電圧設定器 14 が接続され、前記第二周波数 f_2 に相当する第二設定電圧 V_2 が入力され、前記 V_a と V_2 が比較され、出力電圧 V_a が第二設定電圧 V_2 より低い場合には出力されず、出力電圧 V_a が第二設定電圧 V_2 より高くなると電圧 V_a が出力されるようにしている。

【0013】

そして、前記比較器 21 と比較器 22 の出力側には比較器 24 の入力側に接続されてそれぞれの入力電圧を比較し、高い方の電圧が出力される。つまり、第一周波数 f_1 以下では比較器 21 より電圧 V_a が出力され、比較器 22 からは出力がないため電圧 V_a が出力され、周波数 $f_1 \sim f_2$ では第一設定電圧 V_1 が出力される。第二周波数 f_2 以上では比較器 21 から出力される電圧 V_1 と、比較器 22 より出力される電圧 V_a と比較され、 V_a のほうが高いので V_a が出力される。

10

【0014】

そして、前記比較器 23 の一方の入力側に前記比較器 24 からの出力電圧が入力され、他方の入力側には周波数 f_3 に相当する第三設定電圧 V_3 が入力される。そして、両電圧を比較して、比較器 24 からの出力電圧が V_3 より高くなると電圧 V_3 が出力され、低い場合は比較器 24 からの出力電圧がそのまま出力されるようにしている。

この比較器 23 の出力側には外部の出力電圧調整用の可変抵抗 7 と接続され、この可変抵抗 7 の出力電圧を基準電圧 V_b とし、前記整流回路 11 からの出力電圧（発生電圧 V_i ）が基準電圧 V_b と比較器 25 によって比較され、その差を励磁装置 6 に出力して、発生電圧 V_i が基準電圧 V_b と一致するように界磁コイル 5 に界磁電流を流すのである。なお、前記可変抵抗 7 を調整することによって、図 3 の出力電圧のレベルを変更できる。

20

【0015】

即ち、始動時の発電機 2 の周波数 F が第一周波数 f_1 以下の場合には ($0 < F < f_1$)、 FV 変換器 12 からの出力電圧 V_a は第一設定電圧 V_1 より低いため、比較器 21 からは V_a が出力され、比較器 24・23 の出力も V_a となり、比較器 25 において V_a と前記発生電圧 V_i が比較されて、原動機の回転数に比例した電圧が基準となっている。

【0016】

発電機 2 の周波数 F が第一周波数 f_1 から第二周波数 f_2 の間の場合には ($f_1 < F < f_2$)、比較器 21 の出力は V_1 となり、比較器 24・23 の出力も V_1 となり、比較器 25 において V_1 が基準電圧 V_b として発生電圧 V_i と比較されて、発電機 2 の発生電圧 V_i が V_b と一致するように励磁装置 6 に入力されて、該励磁装置 6 より界磁コイル 5 に電流が流される。つまり、発生電圧が基準電圧より高くなると、界磁コイル 5 に流す電流を少なくして発電機 2 からの発生電圧を低下させ、発生電圧が基準電圧より低くなると、界磁コイル 5 に流す電流を増加して発生電圧を高くするのである。

30

【0017】

また、周波数 F が第二周波数 f_2 から第三周波数 f_3 の間の場合には ($f_2 < F < f_3$)、比較器 21 の出力は V_1 となり、比較器 22 の出力が V_a となり、 V_a が V_1 より高いため比較器 24 からの出力は V_a となって、比較器 23 の出力も V_a となり、比較器 25 において V_a を基準電圧 V_b として発生電圧 V_i と比較されて、発電機 2 の発生電圧 V_i が V_a と一致するように前記同様に励磁装置 6 に入力されて、該励磁装置 6 より界磁コイル 5 に電流が流される。

40

【0018】

また、周波数 F が第三周波数 f_3 以上の場合には ($f_3 < F$)、比較器 24 の出力は V_a となり、 V_a は第三設定電圧 V_3 より高いため比較器 23 からの出力は V_3 となって、比較器 25 において V_3 を基準電圧として発生電圧 V_i と比較されて、発電機 2 の発生電圧 V_i が V_3 と一致するように前記同様に励磁装置 6 に入力されて、該励磁装置 6 より界磁コイル 5 に電流が流される。

【0019】

このようにして、基準電圧 V_b は図 3 のように、 $f_1 < F < f_2$ と $f_3 < F$ で一定とな

50

り、現実には、原動機 3 を 50 Hz または 60 Hz に合わせた回転数で駆動することによって、発電機 2 に負荷がかかって回転数が多少変動しても、50 Hz または 60 Hz で出力するために元々予想された範囲内の回転数変動域で、確実に、定電圧で出力できるようになるのである。なお、負荷変動によって予想した周波数範囲域を出るとエンスト等が発生して出力自体が困難となり、無理して原動機を駆動させても損傷を及ぼすだけである。

【0020】

【発明の効果】

本発明は以上のとおり構成したので、次のような効果を奏する。即ち、同期発電機の出力電圧と周波数を検知して、周波数を電圧に変換して基準電圧と比較して、その出力によって前記同期発電機の界磁電流を制御して一定電圧に保つ構成において、第一周波数と第二周波数と第三周波数を設定して、それぞれの周波数に相当する第一設定電圧、第二設定電圧、第三設定電圧を設定して、前記同期発電機の発生電圧の周波数を電圧に変換して前記第一設定電圧、第二設定電圧、第三設定電圧と比較し、第一周波数と第二周波数の間、及び、第三周波数以上を一定の電圧に維持するように制御したので、特定の出力周波数、現実には 50 Hz と 60 Hz において、負荷変動が生じて周波数が変動しても、一定電圧に保つことができるようになり、現実に対応した制御ができて、安定した出力が得られるようになり、信頼性も向上できるのである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の電圧調整装置の回路図である。

【図 2】 周波数と電圧調整装置の F V 変換器の出力電圧の関係を示す図である。

【図 3】 周波数と電圧調整装置の基準電圧の関係を示す図である。

【符号の説明】

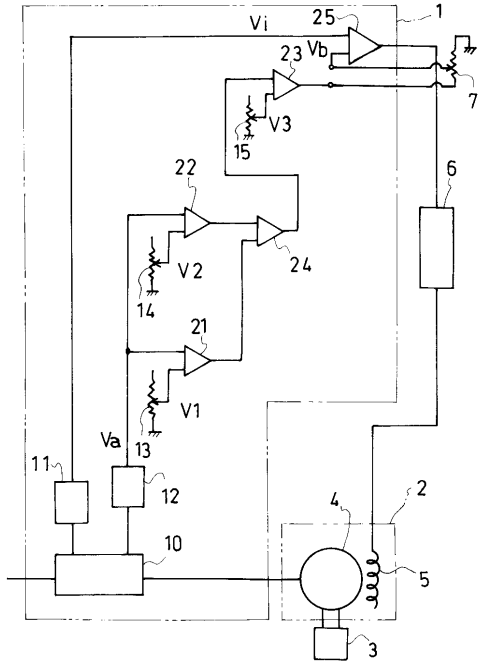
- 2 同期発電機
- 6 励磁回路
- 7 出力電圧調整用の可変抵抗
- 1 2 周波数 - 電圧変換器
- 2 1 ・ 2 2 ・ 2 3 ・ 2 4 ・ 2 5 比較器
- f 1 第一周波数
- f 2 第二周波数
- f 3 第三周波数

10

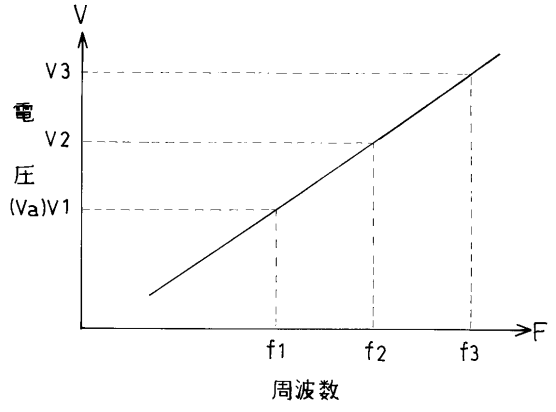
20

30

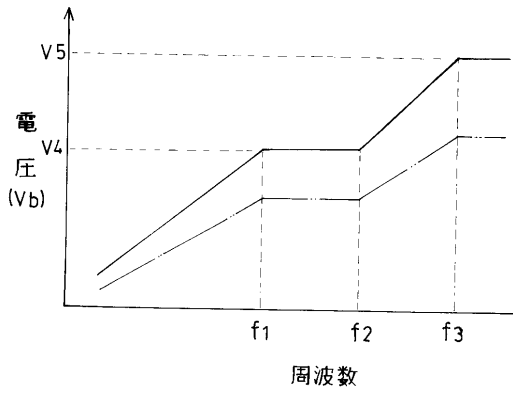
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

審査官 牧 初

(56)参考文献 特開昭58-075497(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02P 9/00-9/48