

(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2005-287275

(P2005-287275A)

(43) 公開日 平成17年10月13日(2005. 10. 13)

(51) Int. Cl.⁷

H02M 3/155

F I

H02M 3/155

U

テーマコード(参考)

5H730

H02M 3/155

H

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-102144 (P2004-102144)

(22) 出願日 平成16年3月31日(2004. 3. 31)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(74) 代理人 100084870

弁理士 田中 香樹

(74) 代理人 100079289

弁理士 平木 道人

(74) 代理人 100119688

弁理士 田邊 壽二

(72) 発明者 稲川 敏規

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者 清水 元寿

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

最終頁に続く

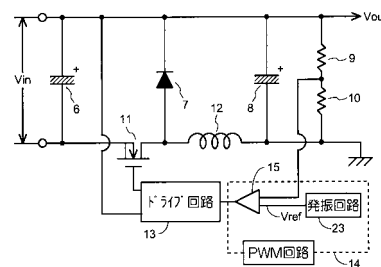
(54) 【発明の名称】 電源装置

(57) 【要約】

【課題】 変動幅が大きい入力電圧に対して安定に動作して所望の電圧を出力できる制御電源を構成する。

【解決手段】 発電機1の出力交流を整流する整流回路2と、整流回路2から出力された直流を降圧する非絶縁型DC-DCコンバータ3とを有する。非絶縁型DC-DCコンバータ3の後段に自動発振型コンバータ(RCC)4が配される。コンバータ3で降圧された入力電圧がRCC4の一次側に入力され、RCC4は大きく変動する入力電圧に対して安定して動作し、二次側からECU5等に電源を供給する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

交流発電機の出力を整流する整流回路と、該整流回路から出力された直流の降圧手段とを有する電源装置において、

前記降圧手段が非絶縁型 DC - DC コンバータであり、

前記非絶縁型 DC - DC コンバータの出力側に一次側が接続され、二次側を電源出力側とした自励発振型コンバータをさらに備えたことを特徴とする電源装置。

【請求項 2】

前記非絶縁型 DC - DC コンバータをデューティ制御するためのスイッチ手段と、

前記交流発電機の交流出力電圧が予定値を超えるまでは前記スイッチ手段のオン状態を継続し、前記交流出力電圧が予定値を超えた時点で前記スイッチ手段のデューティ制御を開始するスイッチ手段駆動回路を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の電源装置。

10

【請求項 3】

前記自励発振型コンバータは、前記交流出力電圧が前記 DC - DC コンバータでデューティ制御を開始する前記予定値に至るまでに動作を開始するように構成されていることを特徴とする請求項 2 記載の電源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電源装置に関し、特に、発電機で得た電力から安定した電圧を取り出すこと

20

ができる電源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

各種作業機を駆動する汎用エンジン等の制御装置用電源として、エンジン駆動される発電機の出力を利用したものが知られる。この種の電源装置では、エンジン回転数が低くて発電機からの入力電圧が低いときであっても、十分な電力を確保できることが要求される。しかし、低回転数で十分な電力を確保できるように設定すると、回転数が高くて発電機からの入力電圧が高いときには電力損失が大きくなるという問題がある。

【0003】

この問題に対して、例えば、特開 2002 - 51591 号公報に記載されているように、

30

発電機の出力を変圧器を介して制御装置の電源として供給するシステムが提案されている。このシステムによれば、変圧器で電圧が上昇するのを抑えて必要な電力を得ることができる。

【特許文献 1】特開 2002 - 51591 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

エンジン発電機では、エンジンの回転数変動が大きいことがあり、上記公報に記載されたシステムのようにした場合、変圧器の入力電圧が数 V ボルト (V) から 500 V の範囲で変動することが予想される。したがって、高電圧を予定して変圧器を絶縁耐圧が大きいものにしたり、変圧器の出力側に設けられるダウンコンバータ等のスイッチング回路を高耐圧のものにしたりする必要がある。また、発電機出力は変圧器を介してダウンコンバータへ供給されるので、回転数が低い低電圧時には安定した電源確保が困難である。

40

【0005】

本発明の目的は、発電機出力の変動幅が大きい場合にも安定した出力電圧を確保することができる電源装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するための本発明は、交流発電機の出力を整流する整流回路と、該整流回路から出力された直流の降圧手段とを有する電源装置において、前記降圧手段が非絶縁

50

型DC-DCコンバータであり、前記非絶縁型DC-DCコンバータの出力側に一次側が接続され、二次側を電源出力側とした自励発振型コンバータをさらに備えた点に第1の特徴がある。

【0007】

また、本発明は、前記非絶縁型DC-DCコンバータをデューティ制御するためのスイッチ手段と、前記交流発電機の交流出力電圧が予定値を超えるまでは前記スイッチ手段のオン状態を継続し、前記交流出力電圧が予定値を超えた時点で前記スイッチ手段のデューティ制御を開始するスイッチ手段駆動回路を備えた点に第2の特徴がある。

【0008】

また、本発明は、前記自励発振型コンバータは、前記交流出力電圧が前記DC-DCコンバータでデューティ制御を開始する前記予定値に至るまでに動作を開始するように構成されている点に第3の特徴がある。

10

【発明の効果】

【0009】

第1の特徴によれば、発電機出力は、まず非絶縁型DC-DCコンバータ回路で降圧され、この降圧された出力をさらに入力値として自励発振型コンバータで安定化した出力を形成するので、発電機出力の変動幅が大きい場合であっても安定した出力動作が可能な電源装置を提供することができる。

【0010】

また、自励発振型コンバータの前段に変圧器のない非絶縁型DC-DCコンバータを設けているので、変圧器を有する場合のように電圧の立ち上がり遅れや変圧器での損失がない。したがって、低回転時の発電出力を効率よく取り入れることができる。

20

【0011】

さらに、自励発振型コンバータは降圧された入力で動作するので、自励発振型コンバータの変圧器の耐圧を高く設定する必要がなく、電源装置全体の低コスト化を実現することができる。

【0012】

第2の特徴によれば、低回転時には、非絶縁型DC-DCコンバータはオン状態に維持されるので発電機出力を全て電力源として活用することが可能である。一方、発電機出力が予定値以上に上昇した時点でデューティ制御を開始して自励発振型コンバータの入力電圧が抑制される。したがって、低回転時は無駄なく発電電力を効率的に利用しつつ、回転上昇後も抑制された入力電圧に基づいて安定した出力を得ることができる。

30

【0013】

第3の特徴によれば、非絶縁型DC-DCコンバータの出力で動作する自励発振型コンバータでありながら、この自励発振型コンバータは非絶縁型DC-DCコンバータが、設定された最大電圧を出力するよりも以前に、つまり低い回転数域から素速く立ち上がって安定した電源を形成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下に図面を参照して本発明の一実施形態を詳細に説明する。図1は本発明の一実施形態に係る電源装置を含むエンジン発電装置の構成を示すブロック図である。エンジン発電装置としては、例えば、バッテリーを備えていないか、バッテリーを備えていてもバッテリーが過放電であった場合等に手動で始動できるリコイルスタータを有するものが好適である。このエンジン発電機は、発電機1、整流回路2、DC-DCダウンコンバータ回路3、自励発振型コンバータ(RCC)4、およびECU5を有する。発電機1はエンジンで駆動されて、例えば定格運転状態において交流320Vの3相交流を出力する。この3相交流は整流回路2で整流されて、例えば直流450Vの電圧になって降圧型DC-DCコンバータ回路(以下、単に「ダウンコンバータ」という)3に入力される。ダウンコンバータ3は、入力された交流を半導体スイッチのスイッチングによるデューティ制御で所定の直流電圧、例えば40Vに降圧する。

40

50

【0015】

ダウンコンバータ3の出力側はRCC4の一次側に接続され、RCC4の二次側は発電機1を駆動するエンジンの制御装置つまりECU5に接続される。こうして、発電機1で発生した3相交流は、整流され、ダウンコンバータ3で例えば40Vに降圧され、さらにRCC4で例えば15Vの安定した電圧になって、ECU5に制御電源として供給される。

【0016】

図2はダウンコンバータ3の基本回路構成を示す図である。このダウンコンバータ3はトランスを有しない非絶縁型である。図中、前記整流回路2の出力側(電圧 V_{in})のプラス側およびマイナス側間には、入力用コンデンサ6と、フライホイールダイオード7と、出力用コンデンサ8と、出力電圧検出用の抵抗9, 10とが設けられる。

10

【0017】

直流電源のマイナス側と出力用コンデンサ8のマイナス側との間に、Nチャネル型MOS-FET11とステップダウン用のチョークコイル(リアクトル)12とが直列接続される。FET11のゲートに電圧を印加するためにドライブ回路13が設けられる。ドライブ回路13は、FET11を導通・非導通(オン・オフ)するための駆動信号を出力する。ドライブ回路13から出力される駆動信号のデューティ(オン時間比)を決定するPWM信号(パルス信号)を形成するためのPWM回路14が設けられる。PWM回路14は、PWM信号のデューティを決定する基準電圧(三角波) V_{ref} を発生する発振回路(詳細は図3参照)23を有する。この基準電圧 V_{ref} と抵抗9, 10で分圧された電圧とを比較する比較器15が設けられる。

20

【0018】

抵抗9, 10で分圧された電圧が基準電圧 V_{ref} より小さいとき、PWM回路14はFET11のオン状態を維持するため、100%のデューティでPWM信号を出力する。一方、抵抗9, 10で分圧された電圧が基準電圧 V_{ref} より大きいときには、PWM回路14は基準電圧 V_{ref} と抵抗9, 10の分圧とで決定される100%未満のデューティでPWM信号を出力する。

【0019】

PWM回路14から出力されるPWM信号に従ってドライブ回路13はFET11のゲートに駆動信号を供給し、出力用コンデンサ8はFET11のオン時間比に応じた電圧で充電される。出力用コンデンサ8で平滑された平均充電電圧が出力電圧 V_{out} である。出力電圧 V_{out} はRCC4の一次側に接続される。

30

【0020】

図3は整流回路2およびダウンコンバータ3の回路図、図4はRCC4の具体的な回路図例を示しており、図1, 図2と同符号は同一または同等部分を示す。図3において、整流回路2はダイオードブリッジ回路からなる。入力用コンデンサ6は整流回路2で整流された発電機1の出力を充電、平滑して入力直流電圧を形成する。ドライブ回路13は、フォトカプラ16とインバータバッファ17とインバータバッファ17の電源電圧を形成するツェナーダイオード18およびコンデンサ19を含む。インバータバッファ17に電源電圧が供給されると、インバータバッファ17の出力がFET11のゲートに供給されてFET11はオンになる。FET11のオン期間中のみ出力用コンデンサ8が充電される。

40

【0021】

フォトカプラ16は、発光ダイオード20とフォトトランジスタ21を備えており、発光ダイオード20のカソードはPWM回路14の比較器15の出力側と接続されている。従って、PWM回路14からのPWM信号がオンの間、発光ダイオード20は駆動され、フォトトランジスタ21が導通してインバータバッファ17の入力が反転すると、FET11はオフになる。

【0022】

フォトカプラ16の発光ダイオード20は、PWM回路14からのPWM信号によって

50

付勢され、このPWM信号のデューティに基づいてフォトトランジスタ21のオン時間比、つまりFET11のデューティが決定される。

【0023】

PWM回路14は、出力電圧 V_{out} を代表する電圧（抵抗9,10による分圧）が、発振回路23で形成される基準電圧 V_{ref} を超えた時に、100%未満のデューティでPWM信号を出力する。抵抗9,10による分圧は、出力電圧 V_{out} が所定値（例えば40V）を越えたときに前記100%デューティのPWM信号を出力するように設定し、常に出力電圧が40Vに制限されるようにデューティ比が決定される。

【0024】

図4において、RCC4は、一次側コイル24,25と二次側コイル26,27とからなるトランス28を有する。一次側コイル24,25は、FET29、トランジスタ30、およびフォトトランジスタ31を有する自励発振回路に接続される。フォトトランジスタ31は二次側のツェナーダイオード32および発光ダイオード33とともに、二次側を定電圧に制御するフィードバック回路を構成する。

10

【0025】

RCC4の一次側に接続されるダウンコンバータ3の出力用コンデンサ8の充電電圧つまり出力電圧 V_{out} は抵抗34a,34bおよび34cで分圧されてFET29のゲートに印加される。FET29がオンになると、コイル24に電流が流れてコイル25には巻線比に応じた電圧が発生する。コイル25で発生する電圧によってコンデンサ35の電圧が上昇し、トランジスタ30がオンになる。トランジスタ30がオンになることによ

20

【0026】

FET29がオフになることにより、二次側のコイル26,27に、それぞれの巻線比に応じた電圧が発生し、出力用コンデンサ36,37が充電される。出力コンデンサ37の電圧が所定値（例えば15V）を超えると、発光ダイオード33が付勢されてフォトトランジスタ31がオンになる。そうすると、トランジスタ30がオンになってFET29のゲート電圧が低下し、FET29がオフになる。その結果、一次コイル24に電流が流れなくなり、二次側に発生する電圧が低下する。こうして、二次側コイル27の出力電圧が所定値つまり15Vに保持される。二次側コイル26からは、コイル27の出力電圧と異なる出力電圧（例えば17V）を得ることができる。

30

【0027】

二次側コイル26,27の出力電圧はエンジン発電機を始動・制御するための電源として利用される。

【0028】

上記動作をフローチャートによって説明する。図5において、ステップS1で発電が開始されて電力が入力される。ステップS2では、PWM回路14のデューティを100%に設定する。なお、ここでいう100%とは、実質的にFET11をオン状態に維持するためのデューティをいい、例えば、デューティ95%程度も含むものとする。PWM回路14を100%デューティに設定することによってFET11が実質的にオンになると発電機の出力電圧の上昇に伴って出力電圧 V_{out} が増大する。出力電圧が所定値（例えば40V）以上になるまではステップS2を維持し、出力電圧 V_{out} が所定値以上になったならば、ステップS3が肯定になり、ステップS4に移行する。ステップS4では、PWM回路14がデューティ100%未満のPWM信号を出力し、ドライブ回路13はこのPWM信号に従ってFET11をスイッチングする。すなわち、出力電圧 V_{out} が40Vに維持されるようにスイッチングのデューティ比を制御する。

40

【0029】

図6は、発電機1の回転数と電圧との関係を示す。図中、電圧 V_{in} は発電機1の出力電圧を示し、電圧 V_{out} はダウンコンバータ3の出力電圧を示し、電圧 V_{RCC} はRCC4の二次側コイル27の出力電圧を示す。図のように、発電機1の回転数の上昇に伴って電圧 V_{in} は増大するが、電圧 V_{out} は発電機1の回転数増大に拘わらず、所定値（

50

例えば、40V)でデューティ制御により制限され、上昇が抑制される。また、電圧V_{RC}CはR_{CC}4の自励発振作用により、所定値(例えば、15V)で安定化される。

【0030】

電圧V_{out}が所定値つまり40Vに到達する以前にR_{CC}4が動作を開始して電圧V_{RC}Cが所定値つまり15Vを発生するようにFET29のゲート電圧が設定される。図6に示すように、電圧V_{RC}Cは電圧V_{out}が40Vに到達する回転数以下の低い回転数域で15Vの安定した電圧を発生する。このように、自励発振型コンバータは、トランスによる昇圧機能を有しているため、この昇圧機能によって低回転数域で電圧V_{in}を超えた安定した出力電圧V_{RC}Cを得ることができる。

【0031】

本実施形態によれば、リコイルスタータでエンジンの始動操作を行った時等のように、低回転領域において発電機で誘起される低電圧によっても十分な出力電圧が得られ、ECUを立ち上げるための安定した電源を確保することができる。

【0032】

一方、エンジンが始動した後に回転数の上昇に伴って、発電機から高い出力電圧が発生した後もNチャンネルFETの高速スイッチングにより出力電圧を制限することで小型の自励型発振コンバータで高效率運転を行うことができる。

【0033】

なお、本発明の制御電源は、エンジン発電機のECUの他、エンジンのチョーク開度制御用モータ、点火装置、バッテリー充電用、エンジンのスタータモータ用電源等、種々の電源装置として使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の一実施形態に係る電源装置を含むエンジン発電機の要部構成を示すブロック図である。

【図2】ダウンコンバータの基本構成を示す回路図である。

【図3】ダウンコンバータの具体的な回路図である。

【図4】R_{CC}の具体的な回路図である。

【図5】電源回路の動作を示すフローチャートである。

【図6】発電機回転数と発電機出力電圧およびダウンコンバータの出力電圧およびR_{CC}の出力電圧との関係を示す図である。

【符号の説明】

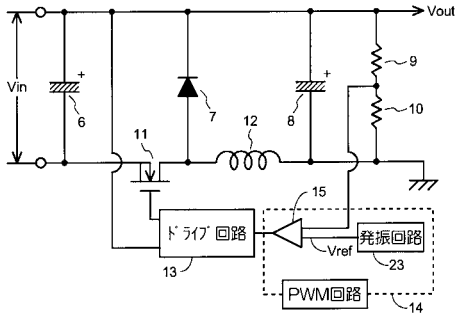
【0035】

1...発電機、 3...ダウンコンバータ(非絶縁型DC-DCコンバータ)、 4...R_{CC}(自励発振型コンバータ)、 8...出力用コンデンサ、 11...FET、 12...チョークコイル、 14...PWM回路、 15...比較器、 23...発振回路

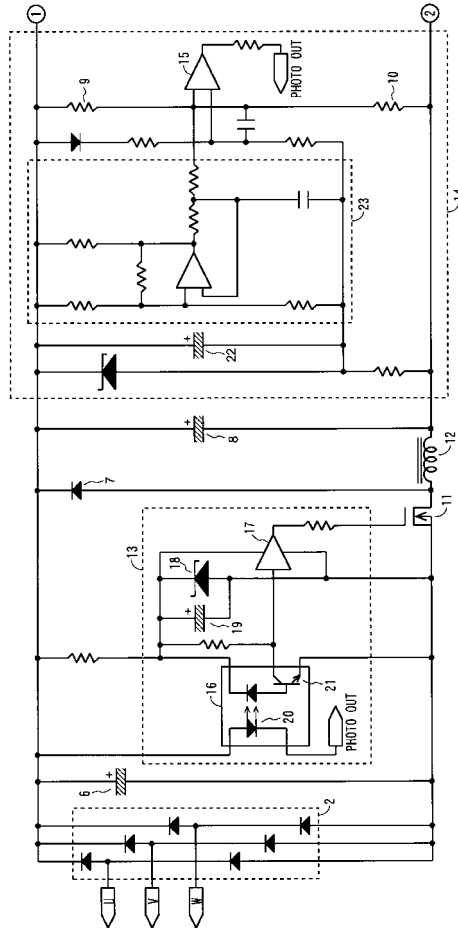
【図1】



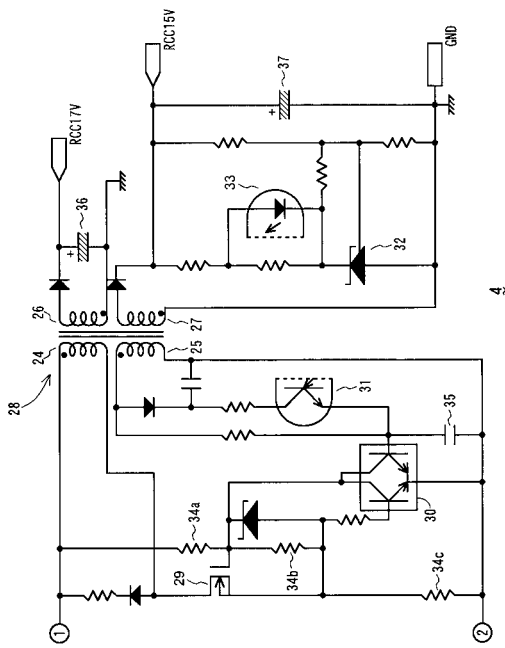
【図2】



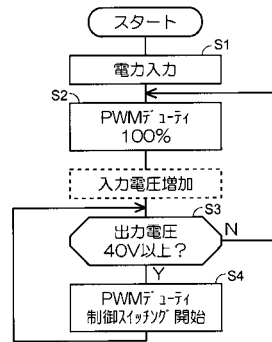
【図3】



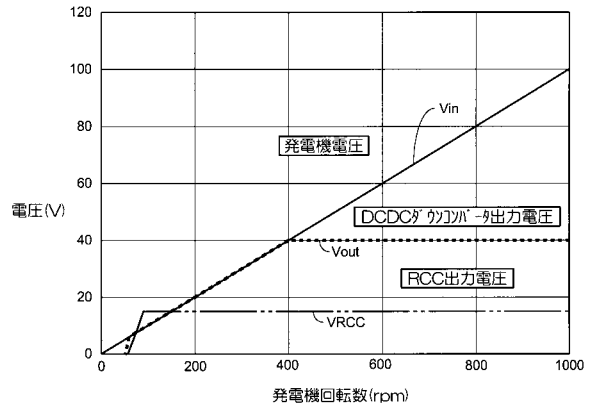
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 上村 健二

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5H730 AS01 BB13 BB23 BB86 CC01 DD04 EE73 FD01 FF19 FG05