

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3566532号

(P3566532)

(45) 発行日 平成16年9月15日(2004.9.15)

(24) 登録日 平成16年6月18日(2004.6.18)

(51) Int. Cl.⁷

H02M 3/28

F I

H02M 3/28

V

H02M 3/28

B

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平10-59022	(73) 特許権者	000006747
(22) 出願日	平成10年2月24日(1998.2.24)		株式会社リコー
(65) 公開番号	特開平11-243686		東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(43) 公開日	平成11年9月7日(1999.9.7)	(74) 代理人	100084250
審査請求日	平成15年5月19日(2003.5.19)		弁理士 丸山 隆夫
		(72) 発明者	木村 禎久
			東京都大田区中馬込1丁目3番6号
			株式会社リコー内
		審査官	川端 修
		(56) 参考文献	特開平10-014227(JP, A)
			特開平09-168243(JP, A)
			特開平09-121546(JP, A)
			特開平04-079761(JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

交流電源から入力される電力を整流する主整流手段と、
 該主整流手段により整流された前記電力をスイッチングする第1のスイッチング手段と、
 該第1のスイッチング手段によりスイッチングされた前記電力が加えられるトランス手段と、
 該トランス手段の第1の2次側出力を整流して第1の直流出力を得る第1の整流手段と、
 該第1の整流手段により得られた前記第1の直流出力に基づいて前記第1のスイッチング手段を制御する第1の制御手段と、
 前記第1の直流出力をスイッチングする第2のスイッチング手段と、
 該第2のスイッチング手段による出力を整流して第2の直流出力を得る第2の整流手段と、
 該第2の整流手段により得られた前記第2の直流出力に基づいて前記第2のスイッチング手段を制御する第2の制御手段と、
 前記第1の直流出力が負荷に供給されたとき、また、前記第2の直流出力が負荷に供給されたときとにおいて、それぞれ前記主整流手段に突入電流が流れることを防止する突入電流防止手段とを有し、
 前記突入電流防止手段は、突入電流抑制用の抵抗手段と、
 該抵抗手段と並列に接続され前記トランス手段の第2の2次側出力により導通する第3のスイッチング手段と、

10

20

前記第 2 の 2 次側出力端と接地間に接続され前記第 2 の直流出力の負荷への供給に応じて外部信号により一時的に導通される第 4 のスイッチング手段とを備え、
前記負荷からの信号によりオン・オフを制御される第 3 の直流出力をオフ状態からオン状態に移行する際、該負荷からの信号により前記第 4 のスイッチング手段が一時的に導通されることにより前記第 3 のスイッチング手段がオフされ、入力される電流が前記抵抗手段を通過するように構成されたことを特徴とする電源装置。

【請求項 2】

前記抵抗手段に温度ヒューズ付き抵抗を用いたことを特徴とする請求項 1 記載の電源装置。

【請求項 3】

前記第 2 のスイッチング手段、前記第 2 の整流手段及び前記第 2 の制御手段から構成される回路を複数個並列に設けたことを特徴とする請求項 1 記載の電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機やレーザープリンタのような O A 機器等に使用される多出力スイッチングレギュレータに用いて好適な電源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

複写機やレーザープリンタ等の O A 機器用の直流電源装置として、小型軽量、低コスト、高効率で優れた定電圧特性を有する DC - DC コンバータを含むスイッチングレギュレータが広く使われている。これら O A 機器の発達はめざましく、多機能化、高速化に伴ってスイッチング電源の出力容量、出力系統数の増加が著しい。

【0003】

特に多機能化により 1 台の機器がコピー、プリンタ、ファクス等の複数の機能を有する複合機が登場してきた。複合機では各機能を制御する必要があるため、1 台の機器に多数の CPU や制御板を持つようになり、スイッチング電源も大容量化、多出力化し、同一電圧レベルの出力を複数持つスイッチング電源も使用されるようになってきた。

【0004】

上記のような複合機等では、付加機能により必要な電流容量や出力数に違いがあるが、スイッチング電源は同一であるため、負荷のつながっていない出力があることがあり、スイッチング電源で無駄な電力消費が発生している。また、常に各制御板に通電しているため、機器の消費電力が増加している。特に機器の待機状態ではその傾向が顕著に現れる。

【0005】

このため現在では、コンピュータ周辺機器等の待機状態での電力消費が問題となっており、日本電子工業振興協会 (J E I D A) 等ではこれを自主規制する検討が行われている。そのため、同一電圧レベルの出力を複数持ち、同一電圧レベルの出力の一部を外部信号によりオン・オフ制御することにより、必要な負荷のみを選択して電力供給を行うものが使用されるようになってきた。

【0006】

従来の 3 出力スイッチングレギュレータを図 2 の回路図に基づいて説明する。図 2 において、交流電源から入力する交流電力は電源スイッチ (図示せず) をオンすると、入力ヒューズ F 1、ノイズフィルタ回路 1、チョークコイル L 2、突入電流抑制用の抵抗 R 2 を経由してダイオードブリッジ D B 1 で整流され、1 次整流平滑用コンデンサ C 0 を充電する。

【0007】

コンデンサ C 0 に充電された 1 次直流電力は、PWM 制御回路 2 の出力端子 O U T から出力される駆動パルスでオン・オフするスイッチング素子 Q 1 により断続する 1 次電流となる。この電流はトランス T 1 の 1 次巻線 N 1 とスイッチング素子 Q 1 と 1 次電流検出抵抗 R 7 とからなる直列回路に流れ、トランス T 1 の外部出力用、内部出力用の 2 次巻線 N 2

10

20

30

40

50

、N3、N4に電力を誘起する。

【0008】

内部出力用の2次巻線N3は、ダイオードD3、コンデンサC6からなる整流平滑回路を介してPWM制御回路2の電源入力端子VCCに電力供給し、外部には出力しない。なお、コンデンサC0の正端に接続された抵抗R4、ダイオードD1の直列回路も電源入力端子VCCに接続されているが、これはスイッチング電源の起動時にPWM制御回路2に電力を供給するものであり、2次巻線N3から電力供給されるようになるとPWM制御回路2とは無関係となる。

【0009】

同じく内部出力用の2次巻線N4は、誘起電力を検出してトライアックTRIのゲートに電力を供給するためのものである。2次巻線N4に電力が誘起されると、抵抗R3を介してトライアックTRIのゲートに電流が流れるので、トライアックTRIは導通状態となり、突入電流抑制用の抵抗R2に流れていた電流がバイパスされる。なお、1次巻線N1に並列接続された抵抗R8、コンデンサC5、ダイオードD2の直並列回路はスナバ回路であり、1次巻線N1に流れる1次電流のオン・オフ時に発生する過渡的な電圧、特にオフ時に発生するフライバック電圧を吸収してスイッチング素子Q1を保護する働きをする。

10

【0010】

1次電流のオン・オフにより外部出力用の2次巻線N2に誘起された電力は、1次電流オン時にダイオードD4及びチョークコイルL3を通る電流になってコンデンサC11を充電する。その間、その2次電流を平滑化するためにチョークコイルL3のコアに磁気エネルギーとして蓄積された電力は、1次電流オフ時に電流に再変換され、転流ダイオードD5を通過してコンデンサC11をさらに充電する。ダイオードD4、転流ダイオードD5にそれぞれ並列接続された抵抗R10、コンデンサC7、抵抗R11、コンデンサC8の直列回路はダイオードD4、転流ダイオードD5の逆回復電流等によるスパイク電圧を抑制するスナバ回路である。

20

【0011】

このように整流平滑され、コンデンサC11に充電された電力は、第1の直流出力(ここでは駆動用24V)としてヒューズF2を介して出力され、負荷RL1に電力を供給する。

30

【0012】

その出力電圧V1は、抵抗R22、R23により分圧され、抵抗R21、フォトカプラPC1の発光素子PC1aと直列回路を構成して出力端子間に接続されたシャントレギュレータZD1に出力される。このシャントレギュレータZD1は、入力する分圧信号と内部の基準電圧との差に応じて発光素子PC1aを発光させ、その光信号はフォトカプラPC1の受光素子PC1bを介してPWM制御回路2のF/B端子にフィードバックされる。

【0013】

PWM制御回路2は、フィードバックされた信号に応じて駆動パルスのパルス幅を制御し、第1の直流出力の出力電圧V1をあらかじめ設定された値(24V)になるように制御する。従って、第1の直流出力の出力電圧V1は、入力変動や負荷変動に対して安定化される。

40

【0014】

第1の直流出力の一部は、逆流防止用ダイオードD8を介してスイッチングノイズ遮断用のコンデンサC12を充電すると共に、降圧型安定化回路であるチョッパ回路3に入力する。チョッパ回路3は、コンデンサC12と入力電流をオン・オフするトランジスタQ2と転流ダイオードD7、チョークコイルL5、コンデンサC13からなる平滑回路と、出力電流検出用の抵抗R19と、駆動パルスを出力しトランジスタQ2のオン・オフを制御する第2のPWM制御回路4とから構成されている。

【0015】

トランジスタQ2がオン時に、コンデンサC12からの電流はチョークコイルL5を通

50

てコンデンサC13を充電する。その間、チョークコイルL5のコアに磁気エネルギーとして蓄積された電力は、1次電流オフ時に電流に再変換され、転流ダイオードD7を通過してコンデンサC13をさらに充電する。コンデンサC13の端子間電圧は平滑化され、出力電流検出抵抗R19を通り、第2の直流出力(ここではメイン制御用5V)として出力され、負荷RL2に電力を供給する。

【0016】

出力電流検出抵抗R19の出力側端子電圧は、第2の出力電圧V2の出力電圧信号として、また端子間電圧は出力電流信号として、それぞれPWM制御回路4のF/B端子にフィードバックされる。

【0017】

PWM制御回路4は、フィードバックされた信号に応じてパルス幅制御された駆動パルスをトランジスタQ2のベースに出力し、トランジスタQ2をオン・オフ制御することにより、出力電圧V2をあらかじめ設定された値(5V)になるように制御する。これによって出力電圧V2は、入力変動や負荷変動に対して安定化される。

【0018】

同様に、第1の直流出力の一部は、逆流防止用ダイオードD8、D10を介してスイッチングノイズ遮断用のコンデンサC18を充電すると共に降圧型安定化回路であるチョッパ回路5に入力される。そしてチョッパ回路5で制御された後、第3の直流出力(ここではサブ制御用5V)として出力され、負荷RL3に電力を供給する。尚、制御の詳細は第2の直流出力と同じなので省略する。

【0019】

第2の直流出力と第3の直流出力の出力電圧V3(共に5V)とは同一であり、第2の直流出力に接続されている負荷RL2からの信号がPWM制御回路6のON/OFF端子に接続されている。この信号により負荷RL3の使用状態に応じて第3の直流出力のオン・オフを制御することができる。出力をオフすることによりスイッチングレギュレータの消費電力を低減することができる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例に示す図2のスイッチングレギュレータにおいては、負荷RL2からの信号により第3の直流出力をオフ状態からオン状態に移行する際、トライアックTRIがオン状態なので、コンデンサC19への充電電流等の突入電流が発生する。この突入電流のため入力電源電圧の低下が発生することがあるという問題があった。

【0021】

本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであり、複数出力を選択的にオン・オフ制御する際に発生する突入電流によって入力電源電圧が低下することを防止する電源装置を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、交流電源から入力される電力を整流する主整流手段と、主整流手段により整流された電力をスイッチングする第1のスイッチング手段と、第1のスイッチング手段によりスイッチングされた電力が加えられるトランス手段と、トランス手段の第1の2次側出力を整流して第1の直流出力を得る第1の整流手段と、第1の整流手段により整流された第1の直流出力に基づいて第1のスイッチング手段を制御する第1の制御手段と、第1の直流出力をスイッチングする第2のスイッチング手段と、第2のスイッチング手段による出力を整流して第2の直流出力を得る第2の整流手段と、第2の整流手段により整流された第2の直流出力に基づいて第2のスイッチング手段を制御する第2の制御手段と、第1の直流出力が負荷に供給されたとき、また、第2の直流出力が負荷に供給されたときとにおいて、それぞれ主整流手段に突入電流が流れることを防止する突入電流防止手段とを有し、突入電流防止手段は、突入電流抑制用の抵抗手段と、抵抗手段と並列に接続されトランス手段の第2の2次側出力により導通する第

10

20

30

40

50

3のスイッチング手段と、第2の2次側出力端と接地間に接続され第2の直流出力の負荷への供給に応じて外部信号により一時的に導通される第4のスイッチング手段とを備え、負荷からの信号によりオン・オフを制御される第3の直流出力をオフ状態からオン状態に移行する際、該負荷からの信号により第4のスイッチング手段が一時的に導通されることにより第3のスイッチング手段がオフされ、入力される電流が抵抗手段を通過するように構成されたことを特徴とする。

【0024】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、抵抗手段に温度ヒューズ付き抵抗を用いたことを特徴とする。

【0025】

請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明において、第2のスイッチング手段、第2の整流手段及び第2の制御手段から構成される回路を複数個並列に設けたことを特徴とする。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明の実施の形態による3出力スイッチングレギュレータを示すもので、図2に示される従来の回路に突入電流防止回路10を付加したものである。

【0027】

突入電流防止回路10は、図2と同様の2次巻線N4、抵抗R3、トライアックTRI、突入電流抑制用の抵抗R2の回路に、本発明によるトランジスタQ10及び抵抗R40を図示のように追加接続した構成となっている。その他の部分は図2と同一構成されており、図1と同一部分には同一符号を付して重複する説明は省略する。

【0028】

前述したように、負荷RL2からの信号により第3の直流出力をオフ状態からオン状態に移行する際、図2の従来の回路では、トライアックTRIがオン状態なので、コンデンサC19の充電電流等の突入電流が発生する。この突入電流のため入力電源電圧の低下が発生することがある。

【0029】

そこで、本発明による図1のスイッチングレギュレータでは、第3の直流出力をオフ状態からオン状態に移行する際は、負荷RL2からの信号により突入電流防止回路10内のトランジスタQ10を一時的にオンすることにより、2次巻線N3からの電流が抵抗R3、トランジスタQ10、抵抗R40を通じてグラウンドに流れるので、入力電流が突入電流抑制用の抵抗R2を通過するようになる。これによって入力電源電圧低下等を防止することができる。

【0030】

また、突入電流抑制用の抵抗R2に、ヒューズ抵抗等の保護回路付き素子を使用することにより、負荷RL2が誤動作してトライアックTRIがオンせず、突入電流抑制用の抵抗R2が発熱した場合でも、火災等の発生を防止することができる。

【0031】

【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、請求項1記載の発明によれば、電源装置の出力状態に関わらず電源出力をオンする際には突入電流防止手段を動作させることにより、電源オン時に発生する突入電流を低減することができ、これによりスイッチングレギュレータに電源供給している入力電源電圧の低下等を防止することができる。

【0032】

請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明において、突入電流防止手段を、突入電流抑制用の抵抗手段と、抵抗手段と並列に接続されトランス手段の第2の2次側出力により導通する第3のスイッチング手段と、第2の2次側出力端と接地間に接続され第2の直流出力の負荷への供給に応じて外部信号により一時的に導通される第4のスイッチング

10

20

30

40

50

手段とから構成することにより、従来の突入電流抑制抵抗やトライアック等のスイッチング手段に簡単な回路を付加することにより、容易に実現することができる。

【0033】

請求項3記載の発明によれば、請求項2記載の発明において、抵抗手段に温度ヒューズ付き抵抗を用いることにより、突入電流防止手段に誤動作が生じた場合でも、抵抗の発熱による火災等の発生を防止することができる。

【0034】

請求項4記載の発明によれば、請求項1記載の発明において、第2の直流出力を得るための回路を複数個設けることにより、複数の直流出力を選択して負荷に供給する場合に、上記の各効果を得ることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1つの実施の形態を示す回路図である。

【図2】従来の3出力スイッチングレギュレータの回路図である。

【符号の説明】

DB1 ダイオードブリッジ

C0 コンデンサ

R2 突入電流抑制用の抵抗

TRI トライアック

Q10 トランジスタ

Q1 スwitching素子

20

T1 トランス

N2、N4 2次巻線

D4 ダイオード

D5、D7 転流ダイオード

D8、D10 逆流防止用ダイオード

L3 チョークコイル

C11 コンデンサ

V1、V2、V3 出力電圧

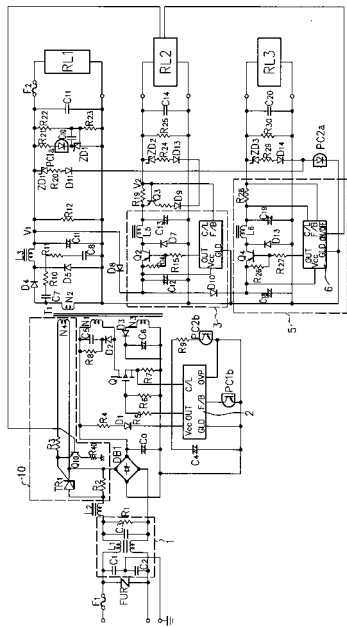
2、4、6 PWM制御回路

Q2、Q4 トランジスタ

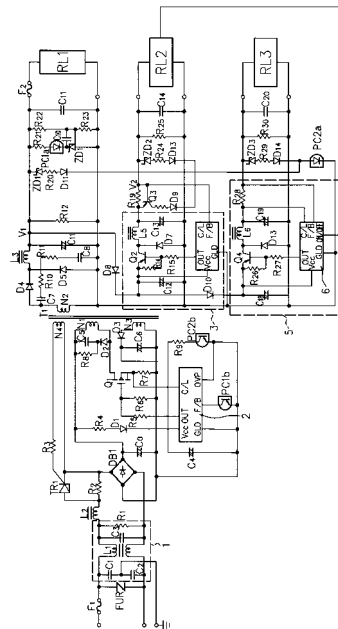
30

RL1、RL2、RL3 負荷

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H02M 3/28