

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5495288号
(P5495288)

(45) 発行日 平成26年5月21日(2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月14日(2014.3.14)

(51) Int.Cl. F I
H O 2 M 3/00 (2006.01) H O 2 M 3/00 H

請求項の数 2 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-118026 (P2009-118026) (22) 出願日 平成21年5月14日(2009.5.14) (65) 公開番号 特開2010-268608 (P2010-268608A) (43) 公開日 平成22年11月25日(2010.11.25) 審査請求日 平成23年9月9日(2011.9.9)</p>	<p>(73) 特許権者 000227205 NECインフロンティア株式会社 神奈川県川崎市高津区北見方2丁目6番1号 (74) 代理人 100103894 弁理士 冢入 健 (72) 発明者 久永 光司 神奈川県川崎市高津区北見方2丁目6番1号 NECインフロンティア株式会社内 審査官 永田 和彦</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電源装置、および電源装置の出力安定化方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電源装置であって、

入力電圧を安定出力電圧に変換する電圧変換部と、

前記電圧変換部の出力電流の瞬時値を検出する出力電流検出部と、

前記電圧変換部の出力電圧の瞬時値を検出する出力電圧検出部と、

前記出力電流検出部で検出された瞬時値と前記出力電圧検出部で検出された瞬時値とを元に伝達関数のパラメータを決定する演算部と、

前記演算部で決定された前記パラメータを適用した前記伝達関数に基づき、負荷の絶対値の変動や特性の変化に対しても安定した所望の出力電圧を生成するよう前記電圧変換部を制御する制御部と、

を有し、

前記演算部は、

前記出力電流検出部で検出された瞬時値と前記出力電圧検出部で検出された瞬時値とから求めた出力電流の変化量の絶対値および出力電圧の変化量の絶対値に基づき、前記伝達関数のパラメータを決定する

ことを特徴とする電源装置。

【請求項2】

電源装置の出力安定化方法であって、

入力電圧を安定出力電圧に変換する第1のステップと、

前記第1のステップにより出力される出力電流の瞬時値を検出する第2のステップと、
 前記第1のステップにより出力される出力電圧の瞬時値を検出する第3のステップと、
 前記第2のステップで検出された瞬時値と前記第3のステップで検出された瞬時値とを
 元に伝達関数のパラメータを決定する第4のステップと、

決定された前記パラメータを適用した前記伝達関数に基づき、負荷の絶対値の変動や特
 性の変化に対しても安定した所望の出力電圧を生成するよう前記安定出力電圧の変換を制
 御する第5のステップと、
 を含み、

前記第4のステップは、

前記第2のステップで検出された瞬時値と前記第3のステップで検出された瞬時値とから
 求めた出力電流の変化量の絶対値および出力電圧の変化量の絶対値に基づき、前記伝達
 関数のパラメータを決定する

10

ことを特徴とする電源装置の出力安定化方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電源装置の出力安定化、特に、負荷の変動や特性の変化に対して、その出力
 を適応的に安定化できるようにする電源装置、および電源装置の出力安定化方法に関する
 ものである。

【背景技術】

20

【0002】

従来の電源装置の出力安定化について、図2を参照して説明する。

出力電圧検出器21は、電圧変換器23の出力電圧の瞬時値を検出し、制御器22に送
 っていた。

この場合、検出しているのが、電圧の絶対値のみであることと、制御器22のパラメー
 タが固定であるため、負荷の絶対値の変動や負荷の特性の変化に対し、所望の応答特性を
 得ることができないという問題点があった。

【0003】

そこで、上述の問題点を解決する技術が特許文献1および特許文献2に記載されている
 。特許文献1および特許文献2に記載の発明では、電圧変換器の出力電圧に加えて、出力
 電流も検出して制御器に送り、電源装置の出力を安定化させようとする技術が開示されて
 いる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平01-110057号公報

【特許文献2】特公平06-024437号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

40

しかしながら、上記の特許文献1および特許文献2に記載の電源装置の出力安定化にお
 いては、出力電圧の瞬時値、および出力電流の瞬時値を制御器に入力しているが、制御器
 のパラメータが固定であった。このため、負荷の絶対値の変動や負荷の特性の変化に対
 して、柔軟に、適応的に対応することができないという問題点があった。

【0006】

そこで、本発明の目的は、上述した課題である負荷の絶対値の変動や負荷の特性の変化
 に対して、柔軟に、適応的に対応することができないということを解決する電源装置、及
 び電源装置の出力安定化方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

50

上記の課題を解決するため、本発明の電源装置は、出力電流の瞬時値を検出する出力電流検出部と、出力電圧の瞬時値を検出する出力電圧検出部と、出力電流検出部で検出された瞬時値と出力電圧検出部で検出された瞬時値を元に、伝達関数のパラメータを決定する演算部と、負荷の絶対値の変動や特性の変化に対して、所望の出力電圧への安定化を実行する制御部とを有することを特徴とする。

【0008】

また、上記の課題を解決するため、本発明の電源装置の出力安定化方法は、出力電流の瞬時値を検出する第1のステップと、出力電圧の瞬時値を検出する第2のステップと、第1のステップで検出された瞬時値と第2のステップで検出された瞬時値を元に、伝達関数のパラメータを決定する第3のステップと、負荷の絶対値の変動や特性の変化に対して、所望の出力電圧への安定化を実行する第4のステップとを含むことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、出力電流検出部で検出された瞬時値と出力電圧検出部で検出された瞬時値を元に、制御器のパラメータを自律的に決定することにより、負荷の絶対値の変動や負荷の特性の変化に対して、所望の出力電圧への安定化を実行するという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態による電源装置の回路構成図である。

【図2】従来の電源装置の回路構成図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の一実施形態を以下に示す。

図1において、出力電流検出器1は、電圧変換器5の出力電流の瞬時値を検出する。出力電圧検出器2は、電圧変換器5の出力電圧の瞬時値を検出する。演算器3は、出力電流検出器1と出力電圧検出器2からの瞬時値を元に、出力電流の変化量の絶対値および出力電圧の変化量の絶対値を算出する。なお、詳しくは後述するが、出力電流の変化量の絶対値及び出力電圧の変化量の絶対値は、位相の関数である。

【0012】

次に、演算器3は、算出した出力電圧の変化量の絶対値および出力電流の変化量の絶対値の情報と、非安定化電源や電圧変換器5の所定の値に基づき、所望の出力電圧の応答特性を得るため、伝達関数における制御器4のパラメータを決定し、制御器4に送信する。こうして、制御器4のパラメータは、適応的に変化することが可能となる。

30

【0013】

このように、本発明の電源装置では、出力電圧の変化量の絶対値、および出力電流の変化量の絶対値の情報等を元に、制御器のパラメータを自律的に決定しているので、負荷の絶対値の変動や負性抵抗性をもつ負荷に対しても、所望の応答特性が得られる。

【0014】

次に、演算器3からの出力電圧の変化量の絶対値、および出力電流の変化量の絶対値の情報等を元に、所望の出力電圧の応答特性を得るため、制御器4のパラメータを適応的に変化させることについて詳細に説明する。

40

【0015】

本発明の制御器に関する一実施例について説明する。

所望の系を2次系とし、減衰定数を δ_M 、固有振動数を ω_M とすると、本発明の電源装置に関する伝達関数の特性方程式は、

【0016】

【数1】

$$(s/\omega_M)^2 + 2(\delta_M/\omega_M)s + 1 = 0$$

50

と表すことができる。

【 0 0 1 7 】

ここで、制御器の一例として、比例 - 微分の制御器を用い、モデルマッチング法で、比例ゲイン k_p と微分器の角周波数 ω_z を求めると、

【 0 0 1 8 】

【 数 2 】

$$k_p = \frac{\omega_M^2 - \omega_0^2}{\omega_0^2} \frac{1}{G_{vdo}}$$

10

【 0 0 1 9 】

【 数 3 】

$$\omega_z = \left(\frac{\omega_M^2 - \omega_0^2}{\omega_0^2} \right) / 2 \left[\frac{\delta_M}{\omega_M} \left(1 + \frac{\omega_M^2 - \omega_0^2}{\omega_0^2} \right) - \frac{\delta}{\omega_0} \right]$$

となる。

20

ここで、

【 0 0 2 0 】

【 数 4 】

$$G_{vdo} = \frac{Vb / D_1}{(1 - r_L / R_{neg})}$$

【 0 0 2 1 】

30

【 数 5 】

$$\omega_0 = \frac{\sqrt{1 - r_L / R_{neg}}}{\sqrt{L_i C}}$$

【 0 0 2 2 】

【 数 6 】

$$\delta = \frac{1}{2} \left(r_L \sqrt{\frac{C}{L_i}} - \frac{1}{R_{neg}} \sqrt{\frac{L_i}{C}} \right) / \sqrt{1 - r_L / R_{neg}}$$

40

である。

【 0 0 2 3 】

ただし、

Vb : 非安定化電源の電圧

D_1 : 定常状態におけるデューティ比

L_i : 電圧変換器の平滑用インダクタンス

C : 電圧変換器の平滑用キャパシタンス

50

r_L : 電圧変換器の損失抵抗分
である。

【0024】

【数7】

$$R_{neg}$$

は、出力電圧の変化量の絶対値 V 、および出力電流の変化量の絶対値 I から

【0025】

【数8】

$$R_{neg} = \left| \Delta V(\phi) / \Delta I(\theta) \right|$$

で求められる。

【0026】

式(2)、式(3)に、非安定化電源、電圧変換器の回路定数から式(4)、式(5)、式(6)で求められる G_{vd} 、 ω_c 、および、式(8)で演算器により求められる R_{neg} を代入すれば、所望の特性を実現するための制御器のパラメータが求められる。このパラメータを、制御器4に設定すれば、常に所望の応答性能が得られる。

10

20

【0027】

なお、上記の実施例では、伝達関数の特性方程式を2次系としたが、特に、これに限定するものではない。また、制御器について、比例-微分の制御器を用いたが、これも、比例-微分-積分の制御器等の他の制御器を用いても良い。

【産業上の利用可能性】

【0028】

本発明は、電子機器内に搭載される安定化電源装置全般に適用できる。特に、最近、LSIの低電圧化が進み、入力電圧から必要とする電圧まで、大きな変換を必要とする場合に、電圧変換器を2段設ける場合が多くなっている。この場合、1段目の電圧変換器の負荷となる2段目の電圧変換器の入力特性は、負性抵抗を示すので、従来の安定化制御方法では、所望の特性を得ることができない。本発明を用いれば、このような負性抵抗性をもつ負荷にも対応が可能である。

30

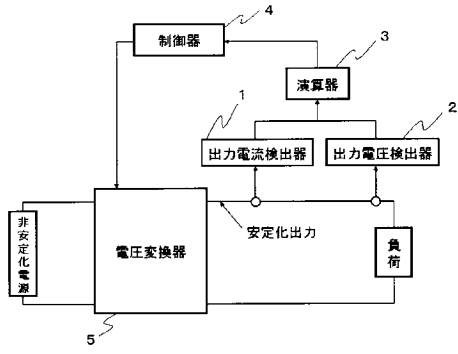
【符号の説明】

【0029】

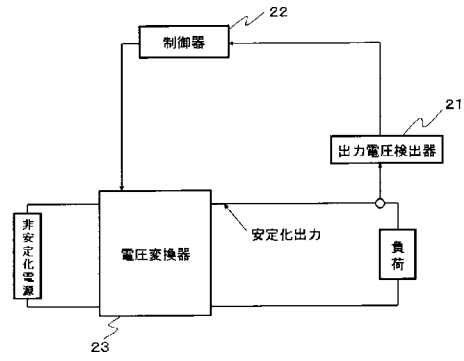
- 1 出力電流検出器
- 2 出力電圧検出器
- 3 演算器
- 4 制御器
- 5 電圧変換器
- 21 出力電圧検出器
- 22 制御器
- 23 電圧変換器

40

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 2 8 9 7 5 4 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 7 2 0 0 4 (J P , A)
特開平 1 - 1 1 0 0 5 7 (J P , A)
特公平 6 - 2 4 4 3 7 (J P , B 2)
特開平 1 1 - 2 8 9 7 5 3 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 5 6 9 3 5 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 6 1 3 5 1 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 1 4 4 1 6 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 2 M 3 / 0 0 - 3 / 4 4