

(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2012-143113

(P2012-143113A)

(43) 公開日 平成24年7月26日(2012.7.26)

|                             |              |             |
|-----------------------------|--------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                | F I          | テーマコード (参考) |
| <b>H02M 3/28 (2006.01)</b>  | H02M 3/28 C  | 5H730       |
| <b>H02M 3/338 (2006.01)</b> | H02M 3/338 A |             |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-1142 (P2011-1142)  
 (22) 出願日 平成23年1月6日 (2011.1.6)

(71) 出願人 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100086818  
 弁理士 高梨 幸雄  
 (72) 発明者 水野 文明  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ  
 ヤノン株式会社内  
 Fターム(参考) 5H730 AA05 AA17 AS13 BB43 BB55  
 CC01 DD04 DD23 EE02 EE07  
 FD61 FG03 XX03 XX15 XX28  
 XX38 XX47

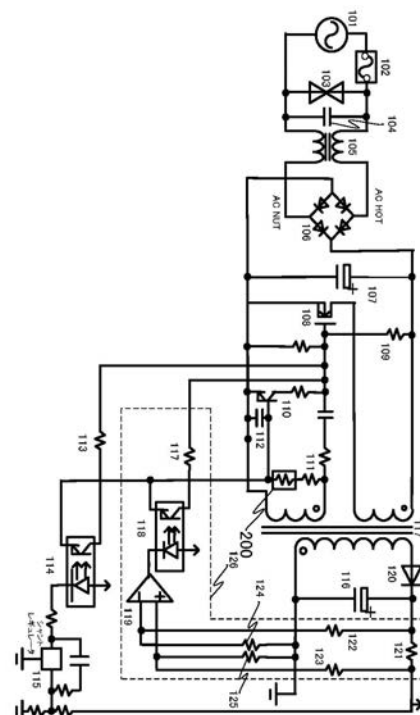
(54) 【発明の名称】 電源装置

## (57) 【要約】

【課題】 定常状態よりも高負荷電流が引かれる状態が維持された場合に、電源トランスが温度上限規格を超えるような高温になるといった問題を解決すること。

【解決手段】 メインスイッチングFETの最大オン時間を決定する時定数回路内にサーミスタを組み込む、又は過電流検出回路をもつ電源装置であった場合には過電流検出部に組み込み、且つ前述したサーミスタは電源トランス近傍又は接触する場所に配置しトランスの温度によって抵抗値が変化するようにすることで前記最大オン時間と短くする又は過電流検知が働いた時と同様の動作をさせる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

商用交流電源を整流する第1の整流ダイオードと、整流された電圧を平滑する第1の平滑コンデンサとを備える第1の整流装置と前記第1の整流装置に接続された一次巻線、帰還巻線、二次巻線を有するトランスと、前記一次巻線に流れる電流の導通及び遮断を制御する第1のスイッチング素子と、前記二次巻線に発生する電圧を整流する第2の整流ダイオードと整流後の電圧を平滑する第2の平滑コンデンサとを備える第2の整流装置と、前記第2の整流装置から供給される直流電圧に応じて前記第1のスイッチング素子を制御する制御部を備え、前記第1のスイッチング素子の最大オン時間を時定数回路によって決定する構成を備える自励発振で動作する電源において、前記トランスの温度を検出可能な位置にサーミスタを配置し、前記サーミスタの抵抗値の変化によって、前記第1のスイッチング素子のオン時間を制限する構成を備えることを特徴とする電源装置。

10

## 【請求項 2】

前記サーミスタは、帰還巻線に接続される前記スイッチング素子の最大オン時間を決定する時定数回路内に使用されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電源装置。

## 【請求項 3】

前記サーミスタは前記トランスの2次巻線側の過大な電流に対して働く保護回路内に使用されていることを特徴とする請求項1に記載の電源装置。

## 【発明の詳細な説明】

20

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、商用電源から供給される交流電圧を整流し、平滑して得られた高圧直流電圧を、機器が必要とする数V～数十Vの所定の低電圧に変換するリンギングチョークコンバータ（RCC方式）に代表される自励発振で動作する電源装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、RCC方式のような自励発振で動作する電源装置において、トランスの2次巻線側（2次側）の過電流に対して、2次側、又は1次巻線又は帰還巻線側（1次側）に過電流保護手段を備えた電源装置は数多く提案されている。例えば、特許文献1や特許文献2は1次側で過電流であることを素早く検出し、電源の動作を停止させている。

30

## 【0003】

また後述する従来例においては2次側に流れる電流によって抵抗に発生する電圧を検出し過電流負荷であることを検出するとすぐに、2次側出力電圧を降下させ、トランスにかかる電力を軽減し、第1のスイッチング素子に流れる電流も軽減することで電源回路を保護している。又は第1のスイッチング素子制御部にラッチ回路を設けて所謂シャットダウンを掛けている装置もある。

## 【0004】

一例として図5にRCC方式の電源に2次側で過電流検出を行っている場合を従来例として説明する。101は商用電源、102は電流ヒューズ、103は異極間に配置されたバリスタ、104は異極間に配置されたXコンデンサ、105はコモンモードノイズ除去用ラインフィルタ、106は整流用ブリッジダイオード、107は整流された電圧を平滑する第1の平滑用アルミ電解コンデンサ、108は第1のスイッチング素子であるメインFET、109は起動抵抗、110は前記メインFETのゲートから電荷を抜く為のトランジスタ、111は前記メインFET108の最大オン時間を決める時定数回路の抵抗、112は前記時定数回路のコンデンサ、117は1次巻線、2次巻線、帰還巻線を備えるトランス、120は前記2次巻線から出力される電圧を整流する第2の整流ダイオード、116は前記第2の整流ダイオードによって整流された電圧を平滑する第2の平滑用アルミ電解コンデンサ、115は第2の平滑コンデンサ部の電圧をモニタし内部基準電圧との誤差に応じて帰還信号を送出するシャントレギュレータ、114は前記帰還信号を1次側に伝達するフォトカプラである。

40

50

## 【 0 0 0 5 】

点線で囲まれた126回路部は2次側になんらかの異常（例えば部品のショート故障、金属異物によるショート）が発生し規定以上の過電流が流れた時に電源装置を保護する為の過電流検出回路である。抵抗121には過電流が流れた場合大きな電圧が発生し、電圧比較手段119によって比較され、これが規定以上と判定された場合には、フォトカプラ118が動作し前記メインFETのゲートから電荷が抜かれることでメインFETの自励発振が停止し、前記第2の平滑コンデンサに出力される電圧は降下し、電源装置は確実に保護される。上記のような規定以上の過大な電流負荷がかかった場合に電源回路を保護する機能は数多く提案されている。

## 【 先行技術文献 】

10

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開平05-038043号公報

【 特許文献 2 】 特開平06-189536号公報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 7 】

しかしながら、上述したような従来の電源装置においては以下のような問題があった。

## 【 0 0 0 8 】

例えばレーザビームプリンタ、複写機、ビデオ再生装置のように内部でDCモータを駆動する機器においては、モータを停止状態から短時間で定常回転数まで上げる為に数十～数百msec間といった短い時間、モータ定常回転中の数倍の大電流を必要とし、電源装置はその電流を供給できる必要がある。当然過電流検出回路は動作しない設定とする。モータ起動時間は短いため、トランスの温度上昇は少ない。

20

## 【 0 0 0 9 】

また2次側の部品が破壊、もしくは金属異物などにより出力がショート又は非常に小さなインピーダンスとなった場合には、予め設定された過電流検出値より大きな電流が引かれ、従来例にあるような回路で電源は停止状態が保たれる。しかし異常の状態がショートではなく、数Ωといった中途半端な低インピーダンス状態で保持されてしまい、この異常によって流れる電流が過電流検出値より少ないけれども、モータの定常電流より大きい状態が維持されるという可能性もある。この場合トランスには大電流が流れつづけているけれども、過電流検出回路によって電源は保護されないという状態が継続する為、トランスは高温になってしまい、トランスを構成する部品が破壊してしまう可能性がでてくる。よってこのような異常な事態が発生したとしても、トランスの温度上限規格（構成する部品である巻線、ボビン、コア等の耐熱温度）を超えないようにする必要がある。

30

## 【 0 0 1 0 】

このような状態で放置された場合であってもトランス温度が上限規格を超えないために、巻線径を太くする、コアロスを小さくする為にコアの材質を変更する、ボビンを耐熱性の高い材質に変更するなどのコスト上昇を伴う変更が必要となり、このような場合にはトランスサイズ自体を大きくしなければならない場合もある。

40

## 【 0 0 1 1 】

本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、部品破壊や異物等によるレアショートなどによって、過電流保護回路による電流検出値より小さく、定常状態で使用された場合より過大な電流供給を継続した場合であっても、トランスを構成する部品が異常高温になるといった問題を安価で簡単な構成で解決するようにした自励発振で動作す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 】

## 【 0 0 1 2 】

本発明は、このような目的を達成する為になされたもので、請求項1に記載の発明は、商用交流電源101と商用交流電源101からの電圧を整流する前記第1の整流ダイオード106と

50

、整流された電圧を平滑する平滑コンデンサ107で第1の整流装置が形成され、前記第1の整流装置に前記一次巻線、帰還巻線、二次巻線を有するトランス117と、前記一次巻線に流れる電流の導通及び遮断を制御する第1のスイッチング素子108と、帰還巻線に発生する電圧を前記第1のスイッチング素子の制御部に伝達する伝達手段、前記第1のスイッチング素子の最大オン時間を規定する時定数回路（抵抗111、コンデンサ112）、前記二次巻線に発生する電圧を整流する第2の整流ダイオード120と整流後の電圧を平滑する第2の平滑コンデンサ116とを備える第2の整流装置と、前記第2の整流装置から供給される直流電圧に応じて前記第1のスイッチング素子108を制御するために基準電圧を備えるシャントレギュレータ115、電圧誤差によって出力される信号を伝達する為のフォトカプラ114、前記フォトカプラ114のトランジスタ側電流を制限する抵抗を伝達制御部としてを備える自励発振で動作する電源装置において、請求項1に記載のように前記トランスの温度を検出できるようサーミスタを近接又は接触させ、請求項2に記載のように前記サーミスタは前記第1のスイッチング素子108のオン時間を規定する時定数回路（抵抗111、コンデンサ112）と接続しトランスの温度によって時定数を変化させることを特徴としている（実施例1）。

10

#### 【0013】

又は請求項1、請求項3に記載のように異常な負荷電流が引かれた場合には直ちに電源を停止又は電源回路が電圧降下状態へ移行させる回路を備えている自励発振で動作する電源装置においては、2次側に流れる電流の検出部に前記トランス温度を測定できる場所に配置されたサーミスタが接続されていることを特徴としている（実施例2）。

20

#### 【発明の効果】

#### 【0014】

以上説明したように本発明によれば、従来からあるRCC方式などの自励発振によって動作する電源にサーミスタ1個を追加する、又は予め過電流検出回路を備える前記電源については負荷電流検出部にサーミスタを追加するといった簡単で安価な構成変更によって、部品破壊や異物等によるレアショートといった異常時に定常より大きな負荷電流が引き続けられた場合であっても、トランスが異常高温になるといった問題を解決することができる。

#### 【0015】

特に例えばレーザビームプリンタ、複写機、ビデオ再生装置のようにDCモータを装置内で使用しているような機器においては、DCモータのように起動時の短い時間だけ定常電流の数倍にあたる大きな電流を必要とするため電源の過電流検出回路はこの最大電流値に合わせて設定されている。この起動電流は数十～数百msec間という短い時間だけ引かれ、この大電流によるトランス117の温度上昇は少ないため、通常使用に関しては大電流を継続して流しつづけた場合の温度上昇は考慮する必要はない。しかしながら過電流検出値以下、定常電流以上の負荷電流が維持されるような異常状態が発生した場合であっても、電源装置の動作を停止することができる。特に1次2次間の絶縁を確実に確保しなければトランスの温度は規定温度上限を超えないように、巻線仕様、コア仕様、トランスサイズ等を設計しなければならなかったけれども、本発明によって設計の自由度が高まり、コストアップを防止することができる。

30

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0016】

【図1】本発明の電源装置の実施例1を説明する為の回路構成図

【図2】本発明の電源装置の実施例1の動作を説明する為のシーケンスチャート

【図3】本発明の電源装置の実施例2を説明する回路構成図

【図4】本発明の電源装置の実施例2の動作を説明する為のシーケンスチャート

【図5】従来の実施例を説明する為の回路構成図

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0017】

以下図面を参照して本発明の実施例について説明する。

50

【 0 0 1 8 】

[ 実施例 1 ]

本実施例 1 は、従来の一般的なRCC方式の電源装置にサーミスタを追加することで、定常電流より大きな負荷電流状態で維持された場合であっても、トランスが異常高温になるといった問題が発生しないようにしたものである。

【 0 0 1 9 】

図 1 は本発明の電源装置の実施例 1 を説明する為の回路構成図で、200はNTCサーミスタである。それ以外の符号は従来例を示した図 4 と同じである。前記NTCサーミスタ200は前記トランスに近接して実装、又は接触する構成をとっている。

【 0 0 2 0 】

図 2 は実施例 1 の動作を説明する為のシーケンスチャートである。前記トランスの2次巻線より下流に（2次側）になんらかの異常（例えば部品のショート故障、金属異物によるショート）が発生し規定以上の過電流が流れた時、この電流が過電流検出回路126によって検出されるほど大きい場合には過電流検出回路126によって過電流が検出され、フォトカプラ118がオンされ、メインFET108のゲートから電荷が抜かれることで自励発振を継続できなくなり、第2の平滑コンデンサ116部に出力される電圧は降下し、電源装置は電圧降下状態に移行する。異常時メインFET108のゲート部に確実にメインFET108を停止させる為のラッチ回路を持っている構成の場合（図示しない）にはメインFET108のスイッチング動作、すなわち電源は確実に停止する構成のものもある。

【 0 0 2 1 】

しかしながら、前述したような異常状態でありながら、確実なショートではなくある程度の低インピーダンスで維持され過電流検出値よりも少ない電流が引かれつづける場合もある。

【 0 0 2 2 】

図2の実線は実施例 2 おける動作波形であり、前述したような異常が発生するとトランス117は通常使用時よりも高い温度に上昇していくけれども前述した過電流検知を備える系であったとしても過電流としては検知されない。トランス117は比較的熱容量が大きい為、その温度は数十秒～数時間という長い時間で温度上昇していく。この温度上昇に伴い、近傍または接触して配置された前記NTCサーミスタ200は図 2 に示すように徐々に抵抗値を下げていく。異常が発生した直後はまだトランスの温度はまだそれほど高くなっていないため前記時定数もまだ高い状態にあり、メインFET108は最大オン時間に達しない状態で電源動作を行っているけれども、徐々にNTCサーミスタの抵抗値が下がることでコンデンサ112とで形成される時定数は小さくなり、最大オン時間も小さくなっていき、時定数回路で規制された最大オン時間で動作するようになる。この状態でもトランスの温度はある程度の時間上昇しつづける為メインFET108に流れるピーク電流、平均電流共によりいっそう小さくなり、トランス117の2次側に所定電圧を出力する為の電力を供給できなくなり出力電圧が低下していく。つまりトランス117にかかる電力が小さくなりトランスの温度上昇は少なくなっていく、最終的には平衡状態を保つ。この動作によって電源装置を構成するトランス117やメインFET108等の部品は破壊されることのない状態に保たれる。

【 0 0 2 3 】

また、前記2次側出力電圧は低下し、所望の出力電圧より低くなる為電源装置は故障状態、又は電源オフ状態と同じになり機器は動作はしない。点線は実施例による保護がない場合の動作でありメインFETの最大オン時間は固定、2次側には所定電圧を出力し続け、トランスの温度はより高い温度になってしまう。

【 0 0 2 4 】

[ 実施例 2 ]

本実施例 2 に示す電源装置の基本構成は、実施例 1 で記載したRCC方式であり、特に2次側の過電流保護を予め備えている電源装置について説明する。追加する部品はPTCサーミスタ200である。構成はPTCサーミスタの接続個所が実施例 1 とは異なっている。図 3 は実施例 2 を説明する為の回路構成図で、各符号は実施例1を示した図 1 と同じである。前記P

10

20

30

40

50

TCサーミスタ200はトランス117の近傍又は接触する場所に配置されトランスの温度によって抵抗値を変化させる点も実施例1と同様である。

【0025】

この過電流検出回路116の基本動作は従来からあるものと同様であり、規定温度範囲内において抵抗121に流れる電流によって発生した電圧が規定以上だった場合、電圧比較手段119で過電流状態であることを検出できるよう抵抗121、122、123、124、125の抵抗値は予め決められている。実施例1で記載したように2次側平出力がグランドとショートされるような過大電流が流れる異常が発生した場合には前記電圧比較手段によって過電流状態であることが検出され、フォトカプラ118によってメインFET108のゲートから電荷が抜かれ自励発振を継続できなくなり、電源は停止する。

10

【0026】

しかしながら確実なショートではなく低インピーダンスで維持され過電流検出値より少ない電流が引かれつづける場合には、異常が発生した直後には前記過電流検出回路126では異常な過電流とは検出されず電源は通常通りの動作を行いトランス117は温度上昇していく。この温度上昇に伴い、近傍または接触して配置された前記PTCサーミスタ200は図2に示すように徐々に抵抗値を上げていく。異常が発生した直後はまだトランス117の温度はまだそれほど高くなっていないため前記電圧比較手段119の入力部の電圧差も過電流検出レベルには達しない。

【0027】

しかし徐々に前記PTCサーミスタ200の抵抗値が上がると検出部の抵抗による分圧比が変わり、前記電圧比較手段119の入力部の電圧差は0Vを越え、過電流であることを検出する。過電流状態を検出すると前述したような従来の過電流検出動作と同様に自励発振動作を停止するため、電源装置を構成するトランス117やメインFET108等の部品は破壊されることのない状態に保たれる。点線は実施例による保護がない場合の動作であり過電流検出されないため、トランスの温度はより高い温度になってしまう。

20

【符号の説明】

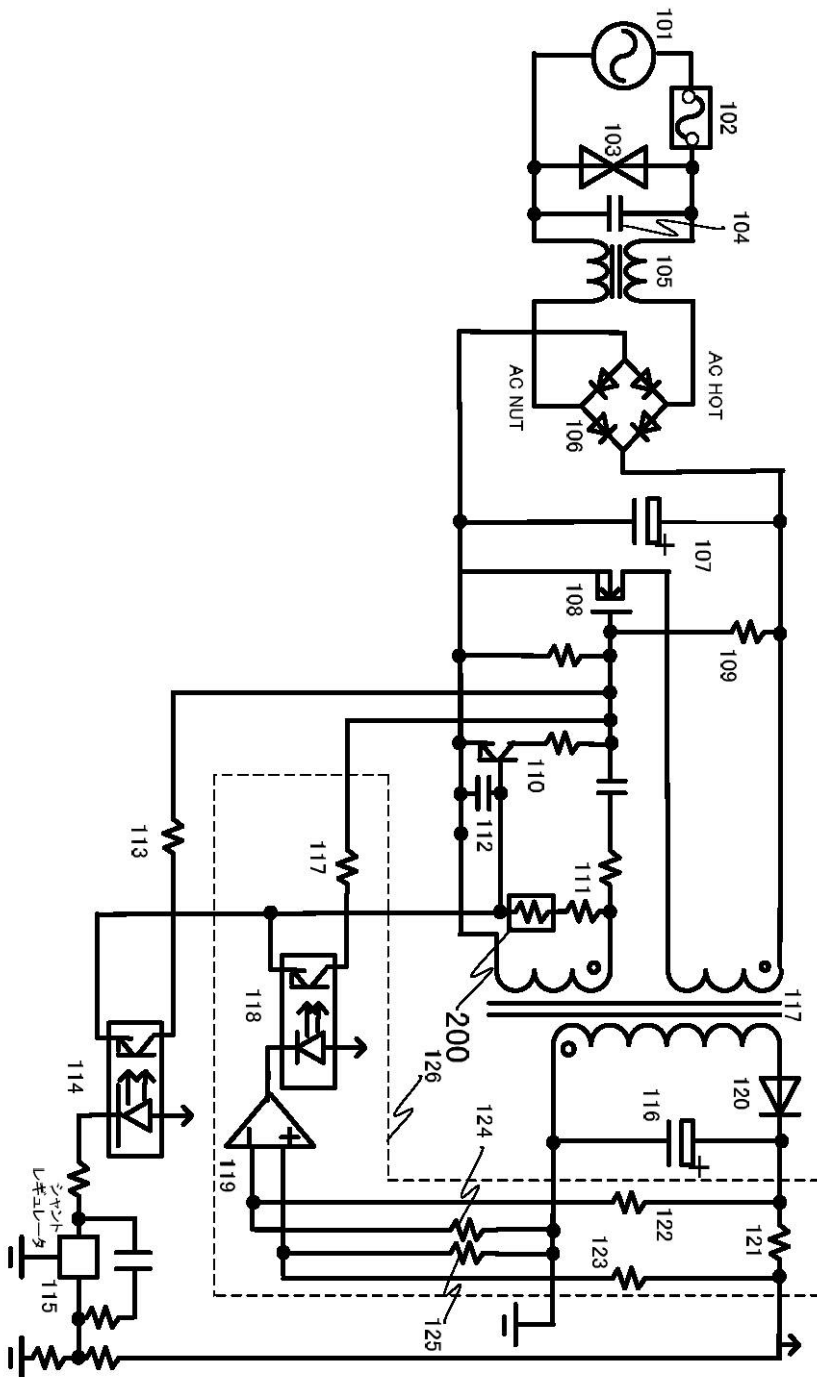
【0028】

- 101 商用電源
- 102 電流ヒューズ
- 103 バリスタ
- 104 Xコンデンサ
- 105 コモンモードチョークラインフィルタ
- 106 ブリッジ整流ダイオード
- 107 1次平滑用アルミ電解コンデンサ
- 108 スイッチング素子 (FET)
- 109 起動抵抗
- 110 トランジスタ
- 111 抵抗
- 112 コンデンサ
- 113 抵抗
- 114 フォトカプラ
- 115 シャントレギュレータ
- 116 2次平滑用アルミ電解コンデンサ
- 117 自励発振用トランス
- 118 フォトカプラ
- 119 電圧比較器 (コンパレータ)
- 120 2次側整流ダイオード
- 121 負荷電流量検出抵抗
- 200 サーミスタ

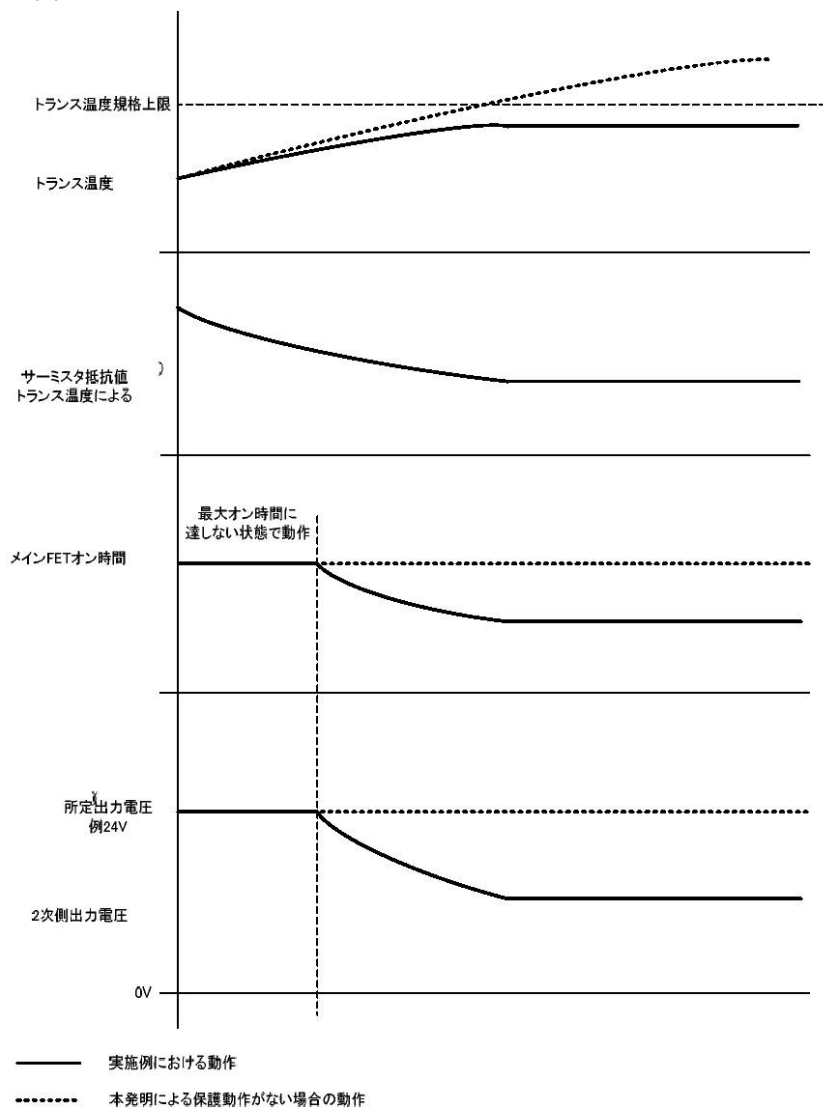
30

40

【図 1】

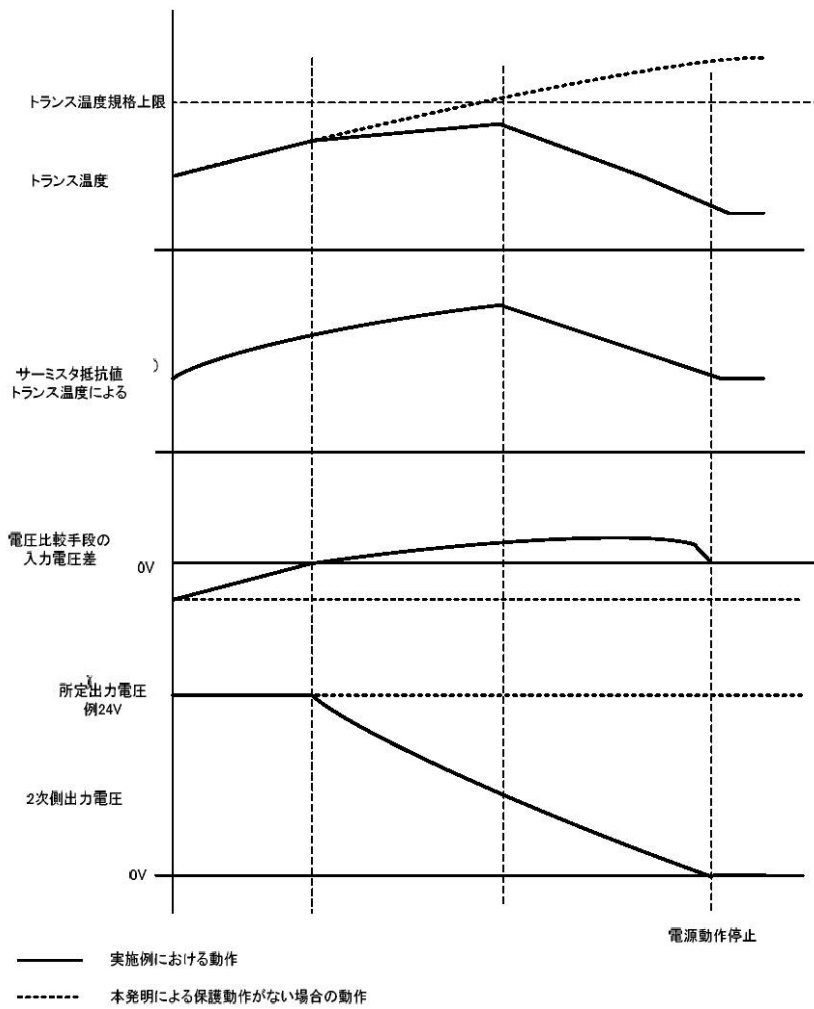


【 図 2 】





【 図 4 】



【図 5】

