

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3680978号
(P3680978)

(45) 発行日 平成17年8月10日(2005.8.10)

(24) 登録日 平成17年5月27日(2005.5.27)

(51) Int. Cl.⁷

F I

HO2H	7/12	HO2H	7/12	H
GO5F	1/10	GO5F	1/10	3O4G
HO2J	7/00	HO2J	7/00	3O2A
HO2M	3/155	HO2M	3/155	C

請求項の数 4 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平10-312701 (22) 出願日 平成10年11月4日(1998.11.4) (65) 公開番号 特開2000-139023(P2000-139023A) (43) 公開日 平成12年5月16日(2000.5.16) 審査請求日 平成13年6月18日(2001.6.18)</p>	<p>(73) 特許権者 000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 (74) 代理人 100098420 弁理士 加古 宗男 (72) 発明者 新見 幸秀 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内 (72) 発明者 松井 俊憲 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内 (72) 発明者 山田 篤志 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車載用電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バッテリー電圧をチョッパ型レギュレータで所定電圧まで降圧し、これをシリーズ型レギュレータで所定の定電圧に安定化させて車載用電子機器に供給する車載用電源装置において、

前記チョッパ型レギュレータの異常を検出する異常検出手段と、

前記異常検出手段で前記チョッパ型レギュレータの異常を検出した時に前記シリーズ型レギュレータを強制的にオフする強制オフ手段とを備え、

前記異常検出手段と前記強制オフ手段との間に遅延回路を設け、

前記異常検出手段は、前記チョッパ型レギュレータの出力電圧に基づいて該チョッパ型レギュレータの異常を検出することを特徴とする車載用電源装置。 10

【請求項2】

バッテリー電圧をチョッパ型レギュレータで所定電圧まで降圧し、これをシリーズ型レギュレータで所定の定電圧に安定化させて車載用電子機器に供給する車載用電源装置において、

前記チョッパ型レギュレータの異常を検出する異常検出手段と、

前記異常検出手段で前記チョッパ型レギュレータの異常を検出した時に前記シリーズ型レギュレータを強制的にオフする強制オフ手段とを備え、

前記異常検出手段は、前記チョッパ型レギュレータの入力電圧と出力電圧との電圧差に基づいて該チョッパ型レギュレータの異常を検出することを特徴とする車載用電源装置。 20

【請求項 3】

バッテリー電圧と車載用電子機器との間に、チョップパ型レギュレータとシリーズ型レギュレータとを直列的に配置し、前記チョップパ型レギュレータからの出力電圧を前記シリーズ型レギュレータにて所定の電圧に安定化させ、この安定化されたシリーズ型レギュレータからの出力を前記車載用電子機器に供給する車載用電源装置において、前記チョップパ型レギュレータの出力電圧と所定の基準電圧とを比較し、前記チョップパ型レギュレータの出力電圧が異常を示す値のときに、異常検出信号を出力する比較回路からなる異常検出手段と、

前記異常検出信号が入力される遅延回路と、

前記遅延回路を通過した前記異常検出信号を受けると、前記シリーズ型レギュレータを強制的にオフさせる強制オフ信号を出力するトランジスタ回路からなる強制オフ手段とを備えていることを特徴とする車載用電源装置。

10

【請求項 4】

前記チョップパ型レギュレータの入力電圧が所定電圧以下に低下した時に前記異常検出手段による異常検出を禁止する異常検出禁止手段を備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の車載用電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、バッテリー電圧をチョップパ型レギュレータとシリーズ型レギュレータで所定の定電圧に降圧する車載用電源装置に関するものである。

20

【0002】

【従来の技術】

従来の車載用電源装置は、バッテリー電圧をシリーズ型レギュレータで所定の定電圧に降圧して車載用電子機器に供給するものが一般的であるが、シリーズ型レギュレータは、安定度の高い電源を構成できる反面、チョップパ型レギュレータと比較して変換効率が低いため、近年の車載用電子機器の増加（消費電力の増加）に伴って、シリーズ型レギュレータでは発熱が大きくなるという欠点がある。そこで、近年、高効率で且つ大容量の安定化電源回路を実現するために、特開平 2 - 252007 号公報、特開平 5 - 38138 号公報に示すように、チョップパ型レギュレータとシリーズ型レギュレータとを直列に接続し、バッテリー電圧をチョップパ型レギュレータで効率良く所定電圧まで降圧し、これをシリーズ型レギュレータで所定の定電圧に安定化させて車載用電子機器に供給するようにしたものがあ

30

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記構成では、前段のチョップパ型レギュレータのスイッチング素子が何等かの原因でショートした場合、降圧されないバッテリー電圧がそのまま後段のシリーズ型レギュレータに供給されることになるため、シリーズ型レギュレータの電圧制御用のトランジスタの発熱量が大きくなり過ぎて、該トランジスタが二次故障するおそれがある。

【0004】

本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、従ってその目的は、前段のチョップパ型レギュレータのショート等の異常による後段のシリーズ型レギュレータの二次故障を未然に防止することができる車載用電源装置を提供することにある。

40

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の請求項 1 の車載用電源装置は、バッテリー電圧をチョップパ型レギュレータで所定電圧まで降圧し、これをシリーズ型レギュレータで所定の定電圧に安定化させるものにおいて、チョップパ型レギュレータの出力電圧に基づいてチョップパ型レギュレータの異常の有無を異常検出手段で監視し、チョップパ型レギュレータの異常を検出した時には、その異常検出信号を遅延回路を介して強制オフ手段に入力することに

50

よってシリーズ型レギュレータを強制的にオフするようにしたものである。このようにすれば、前段のチョッパ型レギュレータのショート等の異常による後段のシリーズ型レギュレータの二次故障を未然に防止することができる。

【0006】

しかも、請求項1に係る発明のように、チョッパ型レギュレータの出力電圧に基づいて該チョッパ型レギュレータの異常を検出するようにすれば、チョッパ型レギュレータにショート等の異常が発生すると、チョッパ型レギュレータの出力電圧が正常時よりも高くなるという特性を利用して、チョッパ型レギュレータの出力電圧が正常範囲よりも高いか否かでチョッパ型レギュレータの異常の有無を判定することができる。更に、異常検出手段と強制オフ手段との間に遅延回路が設けられているため、電源投入時やノイズ発生時等に

10

チョッパ型レギュレータの出力電圧が瞬間的に上昇しても、強制オフ手段によってシリーズ型レギュレータが強制オフされないようにすることができる。

【0007】

或は、請求項2のように、チョッパ型レギュレータの入力電圧と出力電圧との電圧差に基づいて該チョッパ型レギュレータの異常を検出するようにしても良い。つまり、チョッパ型レギュレータにショート故障が発生すると、チョッパ型レギュレータの出力電圧が入力電圧（バッテリー電圧）とほぼ同一の電圧まで上昇して入出力電圧の差が小さくなるため、入出力電圧の差が正常範囲よりも小さいか否かで異常の有無を判定することができる。

【0008】

但し、バッテリー電圧が低下するに従って、チョッパ型レギュレータのスイッチング素子のデューティ比が高くなり、更に、チョッパ型レギュレータの入力電圧（バッテリー電圧）が目標出力電圧以下に低下すると、デューティ比が100%となるため、スイッチング素子が常時オン状態に保たれてショート故障と区別できなくなる。

20

【0009】

この点を考慮して、請求項4のように、チョッパ型レギュレータの入力電圧が所定電圧以下に低下した時に、チョッパ型レギュレータの異常検出を異常検出禁止手段により禁止するようにすることが好ましい。このようにすれば、バッテリー電圧の低下によりチョッパ型レギュレータのデューティ比が100%になった状態を誤ってショート故障と判定することを未然に防止することができ、異常検出の信頼性を向上することができる。

尚、異常検出手段と強制オフ手段の具体的構成としては、請求項3のように、異常検出手段は、チョッパ型レギュレータの出力電圧と所定の基準電圧とを比較し、チョッパ型レギュレータの出力電圧が異常を示す値のときに、異常検出信号を出力する比較回路から構成し、強制オフ手段は、異常検出手段から出力される異常検出信号を遅延回路を介して受けると、シリーズ型レギュレータを強制的にオフさせる強制オフ信号を出力するトランジスタ回路から構成すると良い。

30

【0010】

【発明の実施の形態】

[実施形態(1)]

以下、本発明の実施形態(1)を図1に基づいて説明する。バッテリー11のプラス端子側に、イグニッションスイッチ12を介してチョッパ型レギュレータ13とシリーズ型レギュレータ14とが直列に接続されている。チョッパ型レギュレータ13は、バッテリー11から供給される電力をトランジスタ15でスイッチングして、平滑回路16で平滑化することで、バッテリー電圧を所定電圧まで降圧する。トランジスタ15のスイッチング動作は、チョッパ型レギュレータ13の出力電圧が目標電圧となるようにデューティ制御回路17によって制御される。平滑回路16は、トランジスタ15の出力側（コレクタ）に接続されたチョークコイル18と、このチョークコイル18の両端とグランド側との間に接続されたダイオード19とコンデンサ20とから構成され、トランジスタ15のスイッチングにより生成された矩形波の電圧波形が該平滑回路16で平滑化され、後段のシリーズ型レギュレータ14に供給される。

40

【0011】

50

一方、シリーズ型レギュレータ14は、オペアンプ21で出力電圧を検出して2つのトランジスタ22, 23を制御することで、チョッパ型レギュレータ13からの入力電圧を所定の定電圧V_{DD}に制御する。本実施形態では、電圧制御用のトランジスタ22がシリーズ型レギュレータ14の入力端子と出力端子との間に接続され、このトランジスタ22のベースとグランド側との間に他のトランジスタ23が接続されている。シリーズ型レギュレータ14の出力端子側とグランド側との間に2つの抵抗24, 25が直列に接続され、シリーズ型レギュレータ14の出力電圧が2つの抵抗24, 25で分圧され、この分圧電圧V₁が出力電圧検出信号としてオペアンプ21の反転入力端子に入力される。このオペアンプ21の非反転入力端子には、定電圧ダイオード等で生成した基準電圧V₂が入力される。これにより、オペアンプ21は、2つの入力電圧V₁, V₂が等しくなるように、該オペアンプ21の出力電圧でトランジスタ23のベース電圧を制御し、このトランジスタ23のコレクタ電圧によって電圧制御用のトランジスタ22のベース電圧を制御することで、該トランジスタ22の出力電圧(シリーズ型レギュレータ14の出力電圧)を所定の定電圧V_{DD}に制御する。

10

【0012】

このシリーズ型レギュレータ14の出力電圧V_{DD}は、車載マイクロコンピュータ26等の車載用電子機器に電源として供給され、この車載マイクロコンピュータ26によってエンジン制御装置27が制御される。

【0013】

次に、本実施形態(1)の車載用電源装置のフェールセーフ回路29の構成を説明する。フェールセーフ回路29は、チョッパ型レギュレータ13の出力電圧が所定電圧より高いか否かを判定する出力電圧比較回路30と遅延回路34と強制オフ用のトランジスタ35とから構成されている。

20

【0014】

まず、出力電圧比較回路30の構成を説明すると、チョッパ型レギュレータ13の出力端子側とグランド側との間に2つの抵抗31, 32が直列に接続され、これら両抵抗31, 32によってチョッパ型レギュレータ13の出力電圧が分圧され、その分圧電圧V₃が出力電圧検出信号としてコンパレータ33の非反転入力端子に入力される。このコンパレータ33の反転入力端子には、定電圧ダイオード等で生成した異常判定用の基準電圧V₄が入力され、このコンパレータ33で、2つの入力電圧V₃, V₄が比較される。

30

【0015】

この場合、チョッパ型レギュレータ13が正常に動作している時には、チョッパ型レギュレータ13の出力電圧が所定電圧以下となっており、V₃ < V₄となり、コンパレータ33の出力がローレベルに維持される。これに対し、チョッパ型レギュレータ13にショート故障等の異常が発生すると、チョッパ型レギュレータ13の出力電圧が所定電圧より高くなって、V₃ > V₄となり、コンパレータ33の出力がハイレベルに反転する。このような動作により、出力電圧比較回路30は、チョッパ型レギュレータ13の異常を検出する異常検出手段として機能する。

【0016】

以上のように構成した出力電圧比較回路30のコンパレータ33の出力は、遅延回路34を介して強制オフ用のトランジスタ35のベースに印加される。このトランジスタ35のコレクタとエミッタは、シリーズ型レギュレータ14のトランジスタ23のベース側とグランド側との間に接続され、強制オフ用のトランジスタ35がオンすると、シリーズ型レギュレータ14のトランジスタ23のベース電位が強制的にローレベルに下げられ、シリーズ型レギュレータ14が強制的にオフされる。これにより、強制オフ用のトランジスタ35は、特許請求の範囲でいう強制オフ手段としての役割を果たす。

40

【0017】

一方、コンパレータ33の出力側に接続された遅延回路34は、短い時間幅のパルス出力をカットする回路であり、電源投入時やノイズ発生時等にチョッパ型レギュレータ13の出力電圧が瞬間的に上昇してコンパレータ33の出力が瞬間的にハイレベルに反転しても

50

、シリーズ型レギュレータ14が強制オフされないようにするためのものである。

【0018】

以上説明した実施形態(1)によれば、チョッパ型レギュレータ13が正常に動作している時には、チョッパ型レギュレータ13の出力電圧が目標電圧まで降圧され、コンパレータ33の入力電圧V3が基準電圧V4よりも低くなる。これにより、コンパレータ33の出力がローレベルに維持され、強制オフ用のトランジスタ35がオフ状態に維持される。この状態では、シリーズ型レギュレータ14のオペアンプ21は、2つの入力電圧V1、V2が等しくなるように、該オペアンプ21の出力電圧でトランジスタ23のベース電圧を制御し、このトランジスタ23のコレクタ電圧によって電圧制御用のトランジスタ22のベース電圧を制御することで、該トランジスタ22の出力電圧(シリーズ型レギュレータ14の出力電圧)を所定の定電圧V_{DD}に制御する。

10

【0019】

一方、チョッパ型レギュレータ13のトランジスタ15がショート故障すると、トランジスタ15が常時オン状態となるため、チョッパ型レギュレータ13の出力電圧がバッテリー電圧とほぼ同じ電圧まで上昇して、コンパレータ33の入力電圧V3が基準電圧V4よりも高くなる。これにより、コンパレータ33の出力がハイレベルに反転して、強制オフ用のトランジスタ35がオン状態に切り換えられる。その結果、シリーズ型レギュレータ14のトランジスタ23のベース電位が強制的にローレベルに下げられ、シリーズ型レギュレータ14が強制的にオフされる。これにより、前段のチョッパ型レギュレータ13のショート等の異常による後段のシリーズ型レギュレータ14の二次故障が未然に防止される。

20

【0020】

[実施形態(2)]

次に、本発明の実施形態(2)を図2に基づいて説明する。本実施形態(2)では、チョッパ型レギュレータ13の出力電圧からチョッパ型レギュレータ13の異常を検出する出力電圧比較回路30を設け、更に、チョッパ型レギュレータ13の入力電圧(バッテリー電圧)が所定電圧より高いか否かを判定する入力電圧比較回路41を設けている。この入力電圧比較回路41の構成を説明すると、チョッパ型レギュレータ13の入力端子側とグラウンド側との間に2つの抵抗42、43が直列に接続され、これら両抵抗42、43によってチョッパ型レギュレータ13の入力電圧(バッテリー電圧)が分圧され、その分圧電圧V5が入力電圧検出信号としてコンパレータ44の非反転入力端子に入力される。このコンパレータ44の反転入力端子には、定電圧ダイオード等で生成した基準電圧V6が入力され、このコンパレータ44で、2つの電圧V5、V6が比較される。この場合、バッテリー電圧が所定電圧よりも高い時(正常時)には、 $V5 > V6$ となり、コンパレータ44の出力がハイレベルに維持される。これに対し、バッテリー電圧が所定電圧以下に低下した時には、 $V5 < V6$ となり、コンパレータ44の出力がローレベルに反転する。

30

【0021】

以上のように構成した入力電圧比較回路41のコンパレータ44の出力端子はAND回路45の一方の入力端子に接続され、該AND回路45の他方の入力端子には、出力電圧比較回路30のコンパレータ33の出力端子が接続されている。そして、AND回路45の出力端子が強制オフ用のトランジスタ35のベースに接続されている。

40

【0022】

この場合、バッテリー電圧が所定電圧以下に低下すると、入力電圧比較回路41のコンパレータ44の2つの入力電圧V5、V6の関係が $V5 < V6$ となり、コンパレータ44の出力がローレベルに反転して、AND回路45の一方の入力がローレベルとなる。この状態では、仮に、出力電圧比較回路30のコンパレータ33の出力がハイレベルに反転したとしても、AND回路45の出力がローレベルに維持され、強制オフ用のトランジスタ35がオフ状態に維持される。これにより、バッテリー電圧が所定電圧以下に低下した時には、チョッパ型レギュレータ13の異常検出が禁止された状態となる。この場合、入力電圧比較回路41とAND回路45とから異常検出禁止手段が構成されている。

50

【 0 0 2 3 】

尚、本実施形態(2)においても、前記実施形態(1)と同じく、出力電圧比較回路30のコンパレータ33の出力端子に遅延回路を接続して、該コンパレータ33の出力を遅延回路を介してAND回路45の一方の入力端子に入力するようにしても良い。同様に、入力電圧比較回路41の出力側にも、遅延回路を接続しても良い。

【 0 0 2 4 】

以上説明した実施形態(1)、(2)では、出力電圧比較回路30によってチョッパ型レギュレータ13の出力電圧からチョッパ型レギュレータ13の異常を検出するようにしたが、チョッパ型レギュレータ13の入力電圧と出力電圧との電圧差を検出して、その電圧差に基づいてチョッパ型レギュレータ13の異常を検出するようにしても良い。つまり、

10

【 0 0 2 5 】

但し、バッテリー電圧が低下して、チョッパ型レギュレータ13の入力電圧が目標出力電圧以下に低下すると、デューティ比が100%となり、トランジスタ15が常時オン状態に保たれてショート故障と区別できなくなる。

【 0 0 2 6 】

そこで、チョッパ型レギュレータ13の入力電圧と出力電圧との電圧差に基づいてチョッパ型レギュレータ13の異常を検出する場合には、前記実施形態(2)と同じく、チョッパ型レギュレータ13の入力電圧が所定電圧以下に低下した時に、チョッパ型レギュレータ13の異常検出を禁止するように構成すると良い。このようにすれば、バッテリー電圧の低下によりチョッパ型レギュレータ13のデューティ比が100%になった状態を誤ってショート故障と判定することを未然に防止することができ、異常検出の信頼性を向上することができる。

20

【 0 0 2 7 】

尚、前記実施形態(1)、(2)では、チョッパ型レギュレータ13の異常をハードウェアで検出するようにしたが、チョッパ型レギュレータ13の出力電圧をマイクロコンピュータに取り込んでチョッパ型レギュレータ13の異常を判定したり、或は、マイクロコンピュータでチョッパ型レギュレータ13の入力電圧と出力電圧との電圧差を算出してチョッパ型レギュレータ13の異常を判定するようにしても良い。

30

【 0 0 2 8 】

その他、本発明は、チョッパ型レギュレータ13やシリーズ型レギュレータ14の構成を適宜変更しても良い。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の実施形態(1)を示す車載用電源装置の電気回路図

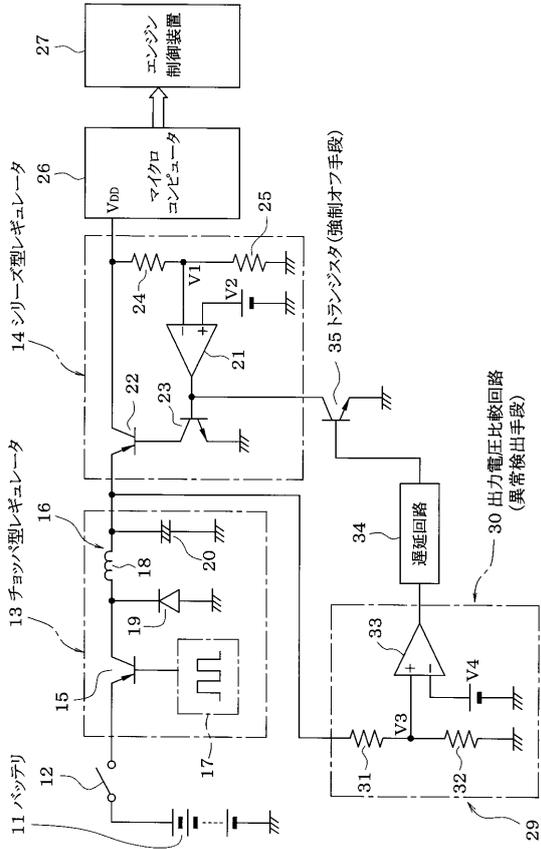
【 図 2 】 本発明の実施形態(2)を示す車載用電源装置の電気回路図

【 符号の説明 】

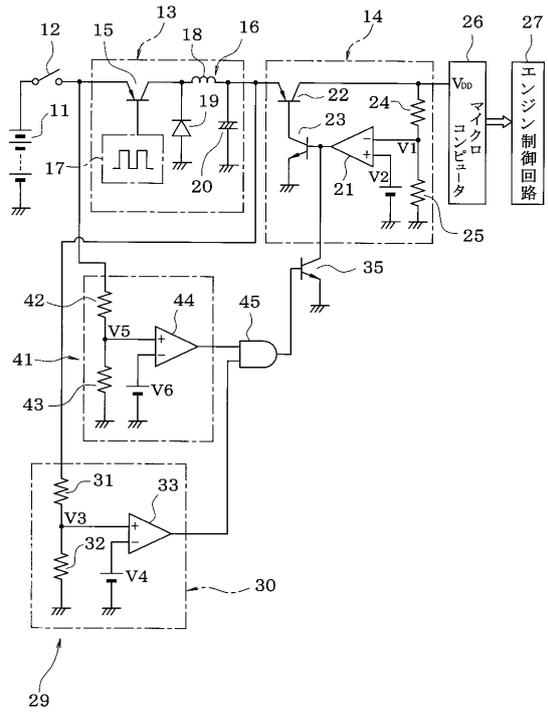
1 1 ... バッテリ、1 3 ... チョッパ型レギュレータ、1 4 ... シリーズ型レギュレータ、1 5 ... トランジスタ、2 1 ... オペアンプ、2 2 ... 電圧制御用のトランジスタ、2 3 ... トランジスタ、2 9 ... フェールセーフ回路、3 0 ... 出力電圧比較回路(異常検出手段)、3 3 ... コンパレータ、3 4 ... 遅延回路、3 5 ... 強制オフ用のトランジスタ(強制オフ手段)、4 1 ... 入力電圧比較回路、4 4 ... コンパレータ、4 5 ... AND回路。

40

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

審査官 西山 昇

- (56)参考文献 実開昭59-003790(JP,U)
特開平07-095764(JP,A)
実開昭62-068489(JP,U)
特開平05-038138(JP,A)
特公平03-005613(JP,B2)
実開平03-113987(JP,U)
特開平05-064426(JP,A)
特開平06-141476(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H02H 7/12
G05F 1/10
H02J 7/00
H02M 3/155