

(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2017-17946

(P2017-17946A)

(43) 公開日 平成29年1月19日 (2017.1.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02M 3/155 (2006.01)	H02M 3/155 B	5H730
B60R 16/02 (2006.01)	H02M 3/155 G	
	B60R 16/02 645D	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-135226 (P2015-135226)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成27年7月6日 (2015.7.6)		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	110000567
			特許業務法人 サトー国際特許事務所
		(72) 発明者	丸林 洋輝
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		Fターム (参考)	5H730 AA14 AA15 AS04 BB14 DD04
			EE58 FG01 XC09

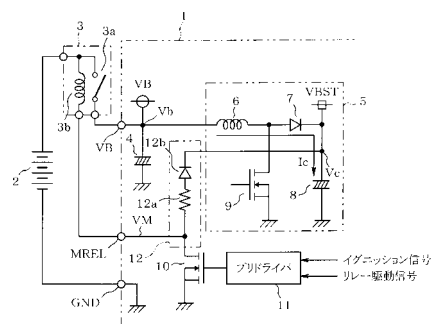
(54) 【発明の名称】 車両用電子制御装置

(57) 【要約】

【課題】電源投入時に直流電圧変換回路のコンデンサに流れる突入電流を軽減できるようにした車両用電子制御装置を提供する。

【解決手段】車両用電子制御装置1は車載バッテリー2からリレー3を介して給電される。昇圧回路5は、端子VBからリレースイッチ3aを介して給電される。昇圧回路5は、昇圧コイル6、ダイオード7、コンデンサ8およびMOSFET9を備える。リレー3は、リレーコイル3bが端子MRELに接続され、MOSFET10により通電される。MOSFET10はブリッドライバ11により駆動される。端子MRELはオフ時充電回路12を介してコンデンサ8に接続されリレー3のオフ期間に充電をする。リレー3がオンした時点で、コンデンサ8は充電により端子電圧Vcが上昇され、昇圧回路5による突入電流を軽減できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンデンサ（８）を有する直流電圧変換回路（５）と、

車載電源（２）からの給電経路に設けられた電源リレー（３）に対してイグニッションスイッチのオン信号に基づいて駆動信号を出力するリレー駆動回路（１１、２１、３２、４２）と、

前記電源リレーのリレーコイル（３ｂ）の通電経路と前記コンデンサ（８）との間に接続された抵抗（１２ａ）およびダイオード（１２ｂ）の直列回路からなるオフ時充電回路（１２）と、

を備えたことを特徴とする車両用電子制御装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車両用電子制御装置において、

前記オフ時充電回路は、前記イグニッションスイッチのオフ状態で前記車載電源から前記コンデンサに充電経路を形成して充電することを特徴とする車両用電子制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の車両用電子制御装置において、

前記リレー駆動回路（２１）は、前記コンデンサの端子電圧が所定電圧に達しない状態では前記駆動信号の出力を禁止することを特徴とする車両用電子制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の車両用電子制御装置において、

前記リレーコイル（３ｂ）の端子電圧と前記コンデンサ（８）の端子電圧とを比較して差電圧が所定電圧以上のときに禁止信号を出力する比較回路（３１）を設け、

前記リレー駆動回路（３２）は、前記比較回路が前記禁止信号を出力している状態では前記駆動信号の出力を禁止することを特徴とする車両用電子制御装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 または 2 に記載の車両用電子制御装置において、

前記車両電源から給電されて前記リレーコイルの端子電圧が所定レベルに達した時点から所定期間が経過するまで禁止信号を出力する出力制限回路（４１）を設け、

前記リレー駆動回路（４２）は、前記出力制限回路が前記禁止信号を出力している状態では前記駆動信号の出力を禁止することを特徴とする車両用電子制御装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、直流電圧変換回路を備えた車両用電子制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

直流電圧変換回路を備えた車両用電子制御装置では、メインリレーがオンされて電源が投入されると、車両のバッテリーから直流電圧変換回路に設けられた充電用コンデンサに一時的に大電流が流れることがある。このため、充電用コンデンサに流れる電流の経路に直列に配置されるダイオードなども、この大電流に対応できるように通常必要な定格電流に対して何倍もの定格電流の部品を使用しなくてはならないという課題があった。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2015-56949 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、上記事情を考慮してなされたもので、その目的は、電源投入時に直流電圧変換回路のコンデンサに流れる突入電流を軽減できるようにした車両用電子制御装置を提供

50

することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1に記載の車両用電子制御装置は、コンデンサを有する直流電圧変換回路と、車載電源からの給電経路に設けられた電源リレーに対してイグニッションスイッチのオン信号に基づいて駆動信号を出力するリレー駆動回路と、前記電源リレーのリレーコイルの通電経路と前記コンデンサとの間に接続された抵抗およびダイオードの直列回路からなるオフ時充電回路とを備えている。

【0006】

上記構成を採用することにより、直流電圧変換回路のコンデンサに対して、オフ時充電回路を介して充電のための通電経路を形成することができ、電源リレーを介して直流電圧変換回路に給電を受ける前に、電源リレーのリレーコイルを介して予め車載電源の電圧に近い電圧まで徐々に充電を行うことができる。この結果、コンデンサへの給電経路からの突入電流を軽減させることができるようになり、直流電圧変換回路の充電経路に設ける素子の電流容量の定格を小さくすることができ、コスト低減を図るとともに、小型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】第1実施形態を示す電氣的構成図

【図2】各部の信号の状態を示すタイムチャート

【図3】第2実施形態を示す電氣的構成図

【図4】各部の信号の状態を示すタイムチャート

【図5】第3実施形態を示す電氣的構成図

【図6】各部の信号の状態を示すタイムチャート

【図7】第4実施形態を示す電氣的構成図

【図8】各部の信号の状態を示すタイムチャート

【発明を実施するための形態】

【0008】

(第1実施形態)

以下、本発明の第1実施形態について、図1および図2を参照して説明する。

図1は車両用電子制御装置1の電氣的構成を示すもので、外部端子として電源入力端子VB、メインリレー端子MREL、グランド端子GNDが設けられている。車載電源である車載バッテリー2の正極端子は、電源リレーであるメインリレー3に接続され、リレースイッチ3aを介して電源入力端子VBに接続されている。また、車載バッテリー2の正極端子は、リレーコイル3bを介してメインリレー端子MRELに接続されている。車載バッテリー2の負極端子はグランド端子GNDに接続されている。

【0009】

車両用電子制御装置1において、電源入力端子VBは、内部に給電するための電源端子VBに接続され、内部回路に給電可能に設けられると共に、電源フィルタコンデンサ4を介してグランドに接続されている。また、電源入力端子VBは、直流電圧変換回路としての昇圧回路5に接続され給電する。

【0010】

昇圧回路5は、昇圧用コイル6、ダイオード7、充電用のコンデンサ8および半導体スイッチング素子であるMOSFET9により構成される。電源入力端子VBから昇圧コイル6、ダイオード7を直列に介して充電用コンデンサ8の充電経路が形成されている。昇圧用コイル6とダイオード7の共通接続点とグランド端子との間にはMOSFET9が接続されている。ダイオード7とコンデンサ8の共通接続点が高圧電源端子VBSTとされる。昇圧回路5は、MOSFET9を適宜のタイミングでオンオフ駆動制御することで昇圧コイル6の昇圧出力をダイオード7を介してコンデンサ8に充電することで昇圧動作を行う。

10

20

30

40

50

【0011】

メインリレー端子MRELは、リレー駆動用のMOSFET10を介してグラウンドに接続されている。MOSFET10は、プリドライバ11から駆動信号が与えられる。プリドライバ11は、図示しないマイコン（マイクロコンピュータ）から与えられるリレー駆動信号やイグニッションスイッチ（IGスイッチ）の状態を示すイグニッション信号（IG信号）が入力され、これらの信号に基づいて後述するようにしてMOSFET10を駆動制御する。プリドライバ11およびMOSFET10によりリレー駆動回路が構成される。

【0012】

また、メインリレー端子MRELは、オフ時充電回路12を介してコンデンサ8に接続されている。オフ時充電回路12は、抵抗12aおよびダイオード12bの直列回路から構成される。抵抗12aは電流制限用のもので、後述するようにコンデンサ8に対して充電をしつつリレーコイル3bに流れる電流でリレースwitch3aを動作させることがないように抵抗値が設定されている。ダイオード12bは、コンデンサ8の端子電圧がメインリレー端子MRELよりも高くなったときに、メインリレー端子MREL側に電流が流れるのを阻止するものである。

【0013】

次に、上記構成の作用について図2も参照しながら説明する。まず、車載バッテリー2が車両用電子制御装置1に接続された状態で、イグニッションスイッチがオフ状態の場合（図2（a）のOFF期間）の動作について説明する。この状態では、車載バッテリー2の電圧が、メインリレー3のリレーコイル3bを介してメインリレー端子MRELに印加される。このとき、メインリレー3の駆動用のMOSFET10はオフ状態であるから、メインリレー端子MRELには電圧VMが印加された状態（図2（b）参照）である。したがって、コンデンサ4の端子電圧Vbはゼロである（図2（c）参照）。

【0014】

また、この状態では、メインリレー端子MRELからオフ時充電回路12を介してコンデンサ8への充電経路が形成されている。オフ時充電回路12の抵抗12aにより、車載バッテリー2からの電流が制限されるので、少ない電流でコンデンサ8を徐々に充電するようになる。また、このとき、コンデンサ8に充電することで流れる電流は、リレーコイル3bを介して流れるが、メインリレー3のリレースwitch3aを動作させるレベルよりも小さい。

【0015】

このようにしてコンデンサ8に充電電流が流れることで、時間が経過した状態では、コンデンサ8の端子電圧Vcが、車載バッテリー2から与えられている電圧VMに近い電圧まで充電された状態となっている（図2（d）参照）。さらに、コンデンサ8の端子電圧Vcがほぼ電圧VMに近い電圧Vc1に達した状態では、コンデンサ8の充電電流Icもほぼゼロとなっている。

【0016】

次に、イグニッションスイッチがオンされたとき（時刻t1）の動作について説明する。イグニッションスイッチがオン（図2（a）参照）されると、イグニッション信号により、プリドライバ11は、MOSFET10に駆動信号を出力してオンさせる。これにより、メインリレー端子MRELの電位はグラウンドレベルまで下げられる（図2（b）参照）ので、リレーコイル3bに通電されてリレースwitch3aがオンする。

【0017】

このとき、MOSFET10がオンしてメインリレー端子MRELがグラウンドレベルに下がることで、オフ時充電回路12が充電経路として機能しなくなり、コンデンサ8の端子電圧Vcがダイオード12bにより阻止されるので、放電は行われず、端子電圧Vc1が保持される。

【0018】

時刻t1でメインリレー3がオンすると、電源入力端子VBの電位は車載バッテリー2の

10

20

30

40

50

端子電圧に近い電圧 V_b となり、この電圧 V_b が昇圧回路 5 に印加される。昇圧回路 5 では、電圧 V_b が印加された直後の状態では、昇圧動作はまだ開始されず、MOSFET 9 はオフ状態である。この状態では、電源入力端子 V_B から昇圧コイル 6、ダイオード 7 を介してコンデンサ 8 への充電経路が形成されている。

【0019】

コンデンサ 8 は、イグニッションスイッチがオフ状態であるときに、オフ時充電回路 12 を経由して予め端子電圧 V_M に近い電圧 V_{c1} に充電されている。コンデンサ 8 の端子電圧 V_{c1} は、電源入力端子 V_B から電圧 V_b が印加されたときの電圧よりも少し低い電圧である。したがって、コンデンサ 8 は、イグニッションスイッチがオンされて電源入力端子 V_B に電圧 V_b が印加されたことで、昇圧コイル 6、ダイオード 7 を介して充電電流 I_c で充電される。

10

【0020】

この充電により、電圧 V_b の印加直後には電圧の上昇に伴う突入電流 I_{cx} が流れるが、すでに充電されている電圧 V_{c1} からの上昇分だけであるので、突入電流 I_{cx} の大きさも軽減されている。この場合、従来相当のものでは、コンデンサ 8 が予め充電されていない状態で電圧 V_b が印加されるので、その電位差に相当する大きな突入電流が流れるので、昇圧コイル 6 やダイオード 7 もその突入電流に耐えるだけの電流容量を備えたものを用いなければならない。この実施形態では、突入電流を軽減することができ、昇圧コイル 6、ダイオード 7 およびコンデンサ 8 の電流容量の規格を大幅に軽減させることができる。

20

【0021】

このようにしてコンデンサ 8 の端子電圧 V_c が、電源入力端子 V_B に与えられた電圧 V_b に対応する電圧 V_{c2} に達すると、充電電流 I_c もほとんど流れなくなり、充電動作も停止する。この後、昇圧回路 5 においては、昇圧動作を行うべく、MOSFET 9 のオンオフ制御が行われると、昇圧コイル 6 の起電力によりダイオード 7 を介してコンデンサ 8 に電荷が充電され、高圧電源 V_{BST} を生成することができる。

【0022】

このような第 1 実施形態においては、メインリレー端子 $MREL$ からコンデンサ 8 への経路にオフ時充電回路 12 を設ける構成とした。これにより、イグニッションスイッチのオフ状態において、メインリレー 3 のリレーコイル 3b を介して与えられる車載バッテリー 2 によりコンデンサ 8 に少ない電流で充電を行って端子電圧 V_c を電圧 V_{c1} とするようになった。

30

【0023】

この結果、イグニッションスイッチがオンされたときに、コンデンサ 8 の端子電圧 V_{c1} が電源入力端子 V_B に印加される電圧 V_b との差を小さくすることができ、昇圧回路 5 によるコンデンサ 8 の充電時の突入電流 I_{cx} を軽減することができる。したがって、充電経路に設ける昇圧コイル 6、ダイオード 7、コンデンサ 8 の電流容量の定格を小さくすることができ、コスト低減を図るとともに、小型化を図ることができる。

【0024】

(第 2 実施形態)

40

図 3 および図 4 は第 2 実施形態を示すもので、以下、第 1 実施形態と異なる部分について説明する。この実施形態では、車載バッテリー 2 を交換したり、端子が外れたりする場合などに対応したものである。車両用電子制御装置 20 は、ブリドライバ 11 に代えて、コンデンサ 8 の端子電圧 V_c を取り込みその電圧に応じて MOSFET 10 の駆動を制御するブリドライバ 21 を設けている。

【0025】

ブリドライバ 21 は、第 1 実施形態におけるブリドライバ 11 の機能に、コンデンサ 8 の端子電圧 V_c に応じた動作制限が付加されている。ブリドライバ 21 は、MOSFET 10 に対する駆動信号を禁止する状態を保持していて、コンデンサ 8 の端子電圧 V_c が所定電圧として設定される閾値電圧 V_{th1} に達すると、この禁止状態を解除するように構

50

成されている。なお、閾値電圧 V_{th1} は、前述したオフ時充電回路 12 により充電される電圧 V_{c1} に等しいかそれ以下の近傍の電圧値に設定されている。

【0026】

次に、上記構成の作用について図 4 も参照して説明する。この実施形態では、車載バッテリー 2 が取り外されたり、端子が外れた場合などで、コンデンサ 8 の充電電荷が一旦放電されて端子電圧 V_c が低くなっている場合に対応するものである。すなわち、コンデンサ 8 の端子電圧が低い状態で車載バッテリー 2 が接続された直後にイグニッションスイッチがオンされると、コンデンサ 8 の端子電圧 V_c が前述した電圧 V_{c1} のレベルに達していない場合がある。このまま昇圧回路 5 によるコンデンサ 8 の充電動作が始まると、充電電流 I_c はそのときの電位差に対応して大きい突入電流を生じることになる。

10

【0027】

この実施形態では、上記の場合でも大きい突入電流を生じさせないように構成されている。車載バッテリー 2 が時刻 t_0 で接続されると、第 1 実施形態で説明したように、メインリレー端子 MREL にリレーコイル 3b を介して車載バッテリー 2 から給電されるようになる（図 4（b）参照）。これにより、メインリレー端子 MREL からオフ時充電回路 12 を介してコンデンサ 8 が徐々に充電される（図 4（d）参照）。このとき、コンデンサ 8 の端子電圧 V_c はプリドライバ 21 によりモニタされていて、端子電圧 V_c が閾値電圧 V_{th1} に達していない状態では、禁止状態として MOSFET 10 を駆動禁止した状態に制御している。

20

【0028】

例えば、コンデンサ 8 の端子電圧 V_c が閾値電圧 V_{th1} に達していない状態で、例えば時刻 t_1 でイグニッションスイッチがオンされた場合（図 4（a）参照）に、プリドライバ 21 は、その信号が入力されると共に、マイコンからメインリレー 3 をオンする駆動信号が与えられる。しかし、プリドライバ 21 は、この状態では、コンデンサ 8 の端子電圧 V_c が閾値電圧 V_{th1} に達していないことから、MOSFET 10 へ駆動信号を出力することが禁止された状態となっているので、そのままオフ時充電回路 12 による充電を継続し、MOSFET 10 の駆動は待機する状態となっている。

【0029】

この後、時刻 t_2 でコンデンサ 8 の端子電圧 V_c が閾値電圧 V_{th1} に達すると、プリドライバ 21 は、禁止状態を解除し MOSFET 10 に駆動信号を出力する。これにより、メインリレー 3 がオンして車載バッテリー 2 の電圧が電源入力端子 VB に印加される（図 4（c）参照）。昇圧回路 5 においては、前述同様にして昇圧コイル 6、ダイオード 7 を介してコンデンサ 8 への充電動作が開始される。

30

【0030】

このとき、コンデンサ 8 の端子電圧 V_c は、図 4（d）に示すように、現在の電圧 V_{th1} と前述した電圧 V_{c2} との差の電圧があるので、この電圧差に起因した突入電流 I_{cx} が発生する（図 4（e）参照）が、すでに充電されている電圧からの上昇分だけであるので、突入電流 I_{cx} の大きさも軽減されている。

【0031】

このようにしてコンデンサ 8 の端子電圧 V_c が、電源入力端子 VB に与えられた電圧 V_b に対応する電圧 V_{c2} に達すると（図 4（d）参照）、充電電流 I_c もほとんど流れなくなり、充電動作も停止する。この後、昇圧回路 5 による昇圧動作が実施されてコンデンサ 8 に電荷が充電され、高圧電源端子 VBST に高電圧を供給することができる。

40

【0032】

なお、時刻 t_0 で車載バッテリー 2 が接続された後、イグニッションスイッチがオンされないまま時間が経過する場合には、オフ時充電回路 12 による充電動作が継続され、コンデンサ 8 の端子電圧 V_c が電圧 V_{c1} になるまで充電される。また、充電動作が継続される間にコンデンサ 8 の端子電圧 V_c が閾値電圧 V_{th1} ($\leq V_{c1}$) に達すると、プリドライバ 21 においては、禁止状態が解除されている。

【0033】

50

したがって、車載バッテリー 2 が接続されて充分時間が経過した後においては、プリドライバ 2 1 による MOSFET 1 0 の駆動の禁止状態は解除されているので、この状態でイグニッションスイッチがオンされた場合には、第 1 実施形態と同様の状態に移行しているので、すぐに MOSFET 1 0 に対して駆動信号が出力されて、同様の動作が行われる。

【0034】

このような第 2 実施形態によれば、第 1 実施形態の作用効果に加えて、次の効果を得ることができる。すなわち、MOSFET 1 0 を駆動するプリドライバ 2 1 により、コンデンサ 8 の端子電圧 V_c をモニタして閾値電圧 V_{th1} に達していない状態では禁止状態に制御するように構成した。

【0035】

これにより、車載バッテリー 2 が接続されてオフ時充電回路 1 2 によりコンデンサ 8 に充電動作を行わせているときに、コンデンサ 8 の端子電圧 V_c が低い状態では MOSFET 1 0 を駆動禁止にしているので、この場合においても昇圧回路 5 によるコンデンサ 8 の充電時の突入電流を軽減することができる。

【0036】

(第 3 実施形態)

図 5 および図 6 は第 3 実施形態を示すもので、以下、第 2 実施形態と異なる部分について説明する。この実施形態では、同じく車載バッテリー 2 を交換する場合などに対応したものである。車両用電子制御装置 3 0 は、比較回路 3 1 を備えると共にプリドライバ 2 1 に代えて、比較回路 3 1 の出力信号に応じて MOSFET 1 0 の駆動を制御するプリドライバ 3 2 を設けている。

【0037】

比較回路 3 1 は、メインリレー端子 MREL から入力される電圧 V_M とコンデンサ 8 の端子電圧 V_c とを比較し、電圧 V_M に対して端子電圧 V_c の差電圧が閾値電圧 V_{th2} 以下になると禁止信号の出力を停止するように構成されている。プリドライバ 3 2 は、第 1 実施形態におけるプリドライバ 1 1 の機能に、比較回路 3 1 からの禁止信号により動作制限される機能が付加されている。プリドライバ 3 2 は、MOSFET 1 0 に対する駆動信号を禁止する状態を保持していて、禁止信号の入力が無くなると MOSFET 1 0 をオン動作可能となるように設けられている。

【0038】

次に、上記構成の作用について図 6 も参照して説明する。この実施形態では、第 2 実施形態と同様に、車載バッテリー 2 が取り外されたり、端子が外れた場合などで、コンデンサ 8 の充電電荷が一旦放電されて端子電圧 V_c が低くなっている場合に対応するものである。時刻 t_0 において車載バッテリー 2 が接続されると、メインリレー端子 MREL にリレーコイル 3 b を介して車載バッテリー 2 から給電されるようになる（図 6 (b) 参照）。これにより、メインリレー端子 MREL からオフ時充電回路 1 2 を介してコンデンサ 8 が徐々に充電される（図 6 (d) 参照）。

【0039】

このとき、比較回路 3 1 は、コンデンサ 8 の端子電圧 V_c とメインリレー端子 MREL の電圧 V_M とを比較してその差電圧 $\Delta V (= V_M - V_c)$ が閾値電圧 V_{th2} より大きい場合には禁止信号をプリドライバ 3 2 に出力している。差電圧 ΔV は、図 6 (e) に示すように、時刻 t_0 時点では、最も大きくなっている。その後コンデンサ 8 がオフ時充電回路 1 2 により徐々に充電されるに従って、端子電圧 V_c が徐々に上昇するので、差電圧 ΔV は小さくなっていく。

【0040】

差電圧 ΔV が閾値電圧 V_{th2} よりも大きい状態では、例えば時刻 t_1 でイグニッションスイッチがオンされた場合（図 6 (a) 参照）に、プリドライバ 3 2 は、その信号が入力されると共に、マイコンからメインリレー 3 をオンする駆動信号が与えられる。しかし、プリドライバ 3 2 は、この状態では、比較回路 3 1 から禁止信号が与えられているので、MOSFET 1 0 の駆動が禁止されており、待機状態である。

【0041】

この後、コンデンサ8の充電が進んで（図6（d）参照）、端子電圧 V_c と電圧 V_M との差電圧 ΔV が減少して閾値電圧 V_{th2} に達すると（図6（e）参照）、比較回路31は禁止信号の出力を停止する。これにより、プリドライバ32は、MOSFET10に駆動信号を出力する。メインリレー3がオンすると、車載バッテリー2の電圧はリレースイッチ3aを介して電源入力端子VBに印加される（図6（c）参照）。昇圧回路5においては、前述同様にして昇圧コイル6、ダイオード7を介してコンデンサ8に電圧が印加されるので、コンデンサ8の充電動作が開始される。

【0042】

このとき、コンデンサ8の端子電圧 V_c は、図6（d）に示すように、現在の端子電圧と前述した電圧 V_{c2} との差の電圧つまり閾値電圧 V_{th2} 以下であるので、この電圧差に起因した突入電流 I_{cx} が発生する（図6（e）参照）が、すでに充電されている電圧からの上昇分だけであるので、突入電流 I_{cx} の大きさも軽減されている。

【0043】

このようにしてコンデンサ8の端子電圧 V_c が、電源入力端子VBに与えられた電圧 V_b に対応する電圧 V_{c2} に達すると（図6（d）参照）、充電電流 I_c もほとんど流れなくなり、充電動作も停止する。この後、昇圧回路5による昇圧動作が実施されてコンデンサ8に電荷が充電され、高圧電源端子VBSTに高電圧を供給することができる。

【0044】

なお、時刻 t_0 で車載バッテリー2が接続された後、イグニッションスイッチがオンされないまま時間が経過する場合には、オフ時充電回路12による充電動作が継続され、コンデンサ8の端子電圧 V_c が電圧 V_{c1} になるまで充電される。また、充電動作が継続されるうちに、差電圧 ΔV が閾値電圧 V_{th2} 以下になると、比較回路31は禁止信号の出力を停止するので、プリドライバ32においては、イグニッションスイッチのオンにより動作可能な状態に移行している。

【0045】

このような第3実施形態によれば、第1実施形態の作用効果に加えて、次の効果を得ることができる。すなわち、比較回路31を設けて、コンデンサ8の端子電圧 V_c と電圧 V_M との差電圧 ΔV が閾値電圧 V_{th2} 以下になるまでプリドライバ32によるMOSFET10の駆動を禁止するようにした。

【0046】

これにより、車載バッテリー2が接続されてオフ時充電回路12によりコンデンサ8に充電動作を行わせているときに、コンデンサ8の端子電圧 V_c と電圧 V_M との差電圧 ΔV が大きい状態ではMOSFET10を駆動禁止にしているので、この場合においても昇圧回路5によるコンデンサ8の充電時の突入電流を軽減することができる。

【0047】

また、第2実施形態と異なり、比較回路31によりコンデンサ8の端子電圧 V_c と電圧 V_M との差電圧 ΔV が閾値電圧 V_{th2} 以下になることを条件として禁止信号を停止するので、車載バッテリー2の電圧が異なるものを使用する場合や、電圧変動が発生した場合でも、そのときの車載バッテリー2の電圧に対応して差電圧 ΔV が閾値電圧 V_{th2} 以下になるまで充電を継続することができ、メインリレー3を駆動する時点では確実に突入電流の発生を軽減できる。

なお、上記実施形態において、比較回路31に設定する差電圧 ΔV の閾値電圧 V_{th2} の値は、突入電流を低減可能な範囲で適宜の電圧値に設定することができる。

【0048】

（第4実施形態）

図7および図8は第4実施形態を示すもので、以下、第2実施形態と異なる部分について説明する。この実施形態では、同じく車載バッテリー2を交換する場合などに対応したものである。車両用電子制御装置40は、カウンタ41を備えると共にプリドライバ21に代えて、カウンタ41の出力信号に応じてMOSFET10の駆動を制御するプリドライ

10

20

30

40

50

バ４２を設けている。

【００４９】

カウンタ４１は、車載バッテリー２の電圧がメインリレー３のリレーコイル３ｂからメインリレー端子ＭＲＥＬに与えられて電圧ＶＭが発生した時点のカウント開始トリガとして一定時間間隔でカウント値を加算していくものである。また、カウンタ４１は、カウント値がＮに達するまでは禁止信号を出力しており、カウント値がＮに達すると禁止信号の出力を停止する。カウント値Ｎは、所定時間を計時するものである。カウンタ４１は出力制限回路として設けられるものである。

【００５０】

プリドライバ４２は、第１実施形態におけるプリドライバ１１の機能に、カウンタ４１からの禁止信号により動作制限される機能が付加されている。プリドライバ４２は、ＭＯＳＦＥＴ１０に対する駆動信号を禁止する状態を保持していて、禁止信号の入力が無くなるとＭＯＳＦＥＴ１０をオン動作可能となるように設けられている。

【００５１】

次に、上記構成の作用について図８も参照して説明する。この実施形態では、第２実施形態と同様に、車載バッテリー２が取り外されたり、端子が外れた場合などで、コンデンサ８の充電電荷が一旦放電されて端子電圧Ｖｃが低くなっている場合に対応するものである。時刻ｔ０で車載バッテリー２が接続されると、メインリレー端子ＭＲＥＬにリレーコイル３ｂを介して車載バッテリー２から給電されるようになる（図８（ｂ）参照）。これにより、メインリレー端子ＭＲＥＬからオフ時充電回路１２を介してコンデンサ８が徐々に充電される（図８（ｄ）参照）。

【００５２】

このとき、カウンタ４１は、時刻ｔ０をカウント開始時点としてカウント動作を開始する（図８（ｅ）参照）。カウンタ４１は、一定時間毎にカウント値をインクリメントするように動作し、カウント値がＮに達していない状態では禁止信号をプリドライバ４２に出力している。カウンタ４１は、時間の経過と共にカウント値が増加する計時動作機能を有するものである。

【００５３】

カウンタ４１のカウント値がＮに達していない状態では、例えば時刻ｔ１でイグニッションスイッチがオンされた場合（図８（ａ）参照）に、プリドライバ４２は、その信号が入力されると共に、マイコンからメインリレー３をオンする駆動信号が与えられる。しかし、プリドライバ４２は、この状態では、カウンタ４１から禁止信号が与えられているので、ＭＯＳＦＥＴ１０の駆動が禁止されており、待機状態である。

【００５４】

この後、カウンタ４１のカウント値が進むうちに、コンデンサ８の端子電圧Ｖｃが上昇していき（図８（ｄ）参照）、所定レベルに達するころにカウント値がＮに達する（図８（ｅ）参照）。カウンタ４１のカウント値がＮに達すると、禁止信号の出力を停止する。これにより、プリドライバ４２は、ＭＯＳＦＥＴ１０に駆動信号を出力する。メインリレー３がオンすると、車載バッテリー２の電圧が電源入力端子ＶＢに印加される（図８（ｃ）参照）。昇圧回路５においては、前述同様にして昇圧コイル６、ダイオード７を介してコンデンサ８への充電動作が開始される。

【００５５】

このとき、コンデンサ８の端子電圧Ｖｃは、図８（ｄ）に示すように、現在の端子電圧と前述した電圧Ｖｃ２との差の電圧があるので、この電圧差に起因した突入電流Ｉｃｘが発生する（図８（ｅ）参照）が、カウント値Ｎになるまでの期間に充電されている電圧からの上昇分だけであるので、突入電流Ｉｃｘの大きさも軽減されている。

【００５６】

このようにしてコンデンサ８の端子電圧Ｖｃが、電源入力端子ＶＢに与えられた電圧Ｖｂに対応する電圧Ｖｃ２に達すると（図８（ｄ）参照）、充電電流Ｉｃもほとんど流れなくなり、充電動作も停止する。この後、昇圧回路５による昇圧動作が実施されてコンデン

10

20

30

40

50

サ 8 に電荷が充電され、高圧電源端子 V B S T に高電圧を供給することができる。

【0057】

なお、時刻 t_0 で車載バッテリー 2 が接続された後、イグニッションスイッチがオンされないまま時間が経過する場合には、オフ時充電回路 12 による充電動作が継続され、カウンタ 41 によるカウント値が N に達するまで充電される。また、充電動作が継続される間にカウント値が N に達するとカウンタ 41 は禁止信号の出力を停止するので、プリドライバ 42 においては、イグニッションスイッチのオンにより動作可能な状態に移行している。

【0058】

このような第 4 実施形態によれば、第 1 実施形態の作用効果に加えて、次の効果を得ることができる。すなわち、カウンタ 41 を設けて、メインリレー端子 M R E L の電圧 V M が与えられた時点から所定時間をカウント値により計時し、カウント値が N に達するまでプリドライバ 42 による M O S F E T 10 の駆動を禁止するようにした。

【0059】

これにより、車載バッテリー 2 が接続されてオフ時充電回路 12 によりコンデンサ 8 に充電動作を行わせているときに、カウント値が N に達していない状態では M O S F E T 10 を動作させることがないので、この場合においても昇圧回路 5 によるコンデンサ 8 の充電時の突入電流を軽減することができる。

【0060】

なお、上記実施形態においては、カウンタ 41 を設けてカウンタ値が N に達することを持って所定時間を計時するようにしたが、カウンタ 41 に代えて、タイマを用いることもできる。この場合には、タイマにより、メインリレー端子 M R E L の電圧 V M が与えられた時点で計時動作を開始し、所定時間を計時し、禁止信号を停止するようにしても良い。

【0061】

(他の実施形態)

なお、本発明は、上述した一実施形態のみに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の実施形態に適用可能であり、例えば、以下のように変形または拡張することができる。

【0062】

上記各実施形態において、オフ時充電回路 12 の抵抗 12 a の抵抗値は、メインリレー 3 のリレーコイル 3 b を動作させない程度の電流を流すものであれば適宜の値に設定することができる。

【0063】

直流電圧変換回路として昇圧回路 5 に適用した場合で説明したが、メインリレーのオンで充電動作が行われるコンデンサを備える構成のものであれば、他の構成の直流電圧変換回路に適用することができる。

【0064】

第 2 実施形態では、コンデンサ 8 の端子電圧をモニタして閾値電圧 V_{th1} 以上になることを条件としてプリドライバ 21 による M O S F E T 10 の駆動制御の禁止状態を解除するようにしたが、例えば第 4 実施形態で示したカウンタ 41 やタイマなどを合わせて設ける構成とすることもできる。この場合には、カウンタやタイマによる所定時間が経過した時点でコンデンサ 8 の端子電圧をモニタすることで同様に動作させることができる。これにより、所定時間が経過するまでは動作を禁止することでノイズなどによる誤動作を防止することができ、さらに、電圧をモニタすることで確実に突入電流を軽減することができる。

【0065】

同様に、第 3 実施形態では、比較回路 31 からの禁止信号の停止を条件としてプリドライバ 32 による M O S F E T 10 の駆動制御の禁止状態を解除するようにしたが、第 4 実施形態で示したカウンタ 41 やタイマなどを合わせて設ける構成とすることができる。これにより、カウンタやタイマによる所定時間が経過した時点で差電圧 ΔV を判断すること

10

20

30

40

50

で同様に動作させることができる。この場合にも、所定時間が経過するまではノイズなどによる誤動作を防止することができ、しかもこの後、差電圧 ΔV で判断することで確実に突入電流を軽減することができる。

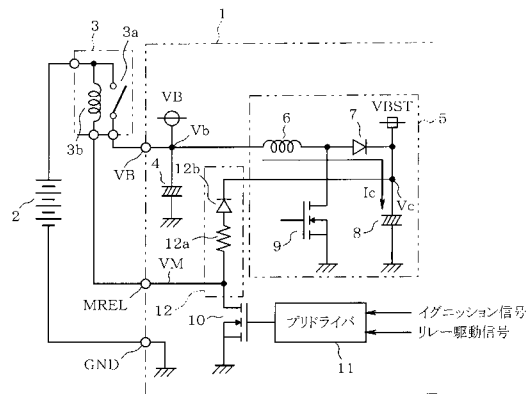
【符号の説明】

【0066】

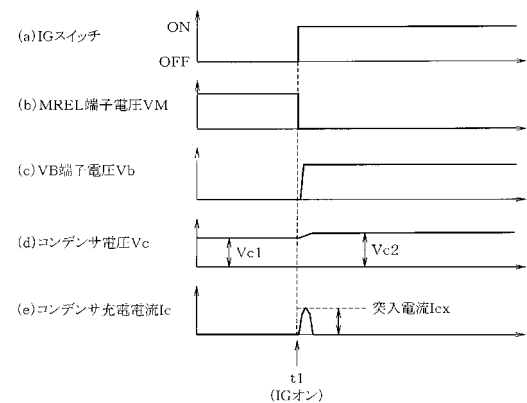
図面中、1、20、30、40は車両用電子制御装置、2は車載バッテリー（車載電源）、3はメインリレー（電源リレー）、3aはリレースイッチ、3bはリレーコイル、5は昇圧回路（直流電圧変換回路）、6は昇圧コイル、7はダイオード、8はコンデンサ、9、10はMOSFET、11、21、32、42はブリッドライバ（リレー駆動回路）、12はオフ時充電回路、12aは抵抗、12bはダイオード、31は比較回路、41はカウンタ（出力制限回路）である。

10

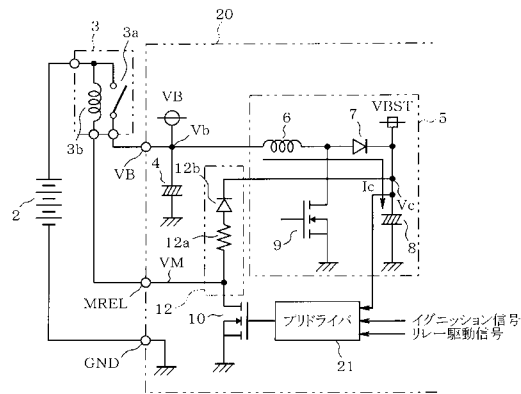
【図1】



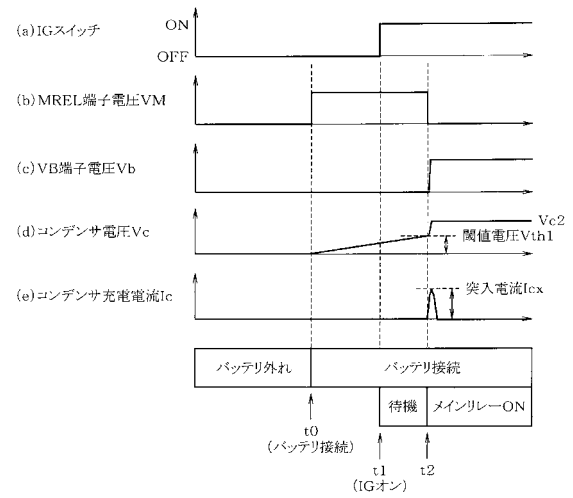
【図2】



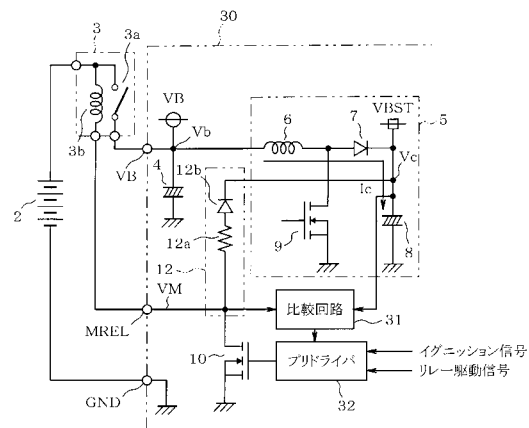
【図 3】



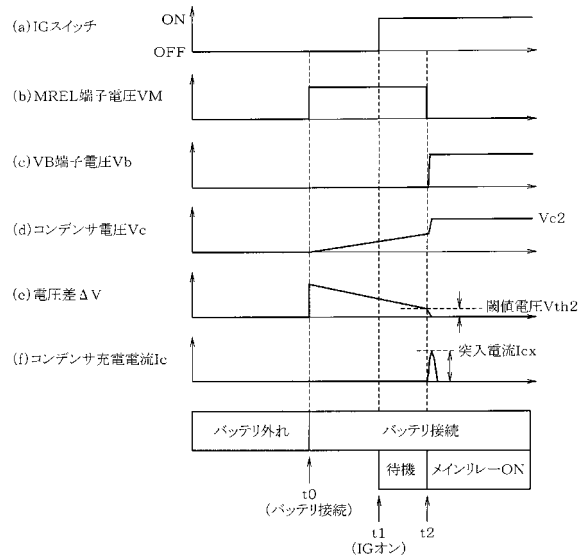
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【图 8】

