

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5314137号

(P5314137)

(45) 発行日 平成25年10月16日 (2013. 10. 16)

(24) 登録日 平成25年7月12日 (2013. 7. 12)

(51) Int. Cl. F I
H02J 1/00 (2006.01) H02J 1/00 307F
H02M 3/28 (2006.01) H02M 3/28 H

請求項の数 20 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2011-517062 (P2011-517062)	(73) 特許権者	596162740
(86) (22) 出願日	平成21年6月16日 (2009. 6. 16)		イーエム・マイクロエレクトロニクス・マリン
(65) 公表番号	特表2011-527557 (P2011-527557A)		・エス アー
(43) 公表日	平成23年10月27日 (2011. 10. 27)		スイス国・シイエイチ 2074・マリン
(86) 国際出願番号	PCT/EP2009/057486		・リュ ドソル・3
(87) 国際公開番号	W02010/003785	(74) 代理人	100064621
(87) 国際公開日	平成22年1月14日 (2010. 1. 14)		弁理士 山川 政樹
審査請求日	平成23年1月11日 (2011. 1. 11)	(74) 代理人	100098394
(31) 優先権主張番号	08160279.9		弁理士 山川 茂樹
(32) 優先日	平成20年7月11日 (2008. 7. 11)	(72) 発明者	リュウティ, ダニエル
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		スイス国・シイエイチ 8400・ヴィン
			タートウール・ホッホヴァハトシュトラ
			セ・10

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電圧変換器を有する電源ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気設備またはデバイスの一次側と二次側をそれぞれ定める一次部分と二次部分を有した、電圧変換器を備えた電源ユニットを含む電源設備またはデバイスであって、前記電源ユニットは、その一次側に、

—主整流器（BR1）を含む入力回路と、

—前記電圧変換器の一次部分のコントローラであって、該一次部分の一次電力経路を流れる電気エネルギーをコントロールする第1コントローラと、

—少なくとも一つの外部制御信号の受信手段であって、該外部制御信号に応答して、前記電気設備またはデバイスを極低電圧モード（電力低下モード）からウェイクアップするウェイクアップ信号をその出力に提供する受信手段、またはウェイクアップ信号を生成する生成手段と、

—電源コントローラと一次供給電圧生成手段とを含む電力管理ユニットと

を備え、前記電源コントローラは前記ウェイクアップ信号を受信し少なくとも一つの第1制御信号を前記第1コントローラに提供するように構成され、前記電気設備またはデバイスが極低電力モードにある場合には、この第1制御信号によって、前記一次電力経路内の電気エネルギーをオフにして前記電圧変換器の二次部分に給電がされないようにするとともに、前記電源コントローラが前記受信手段または生成手段から前記ウェイクアップ信号を受信した場合には前記一次電力経路内の電気エネルギーをオンにして二次部分への給電を可能にするよう構成されており、

10

20

前記一次供給電圧生成手段は、前記第1コントローラ、前記受信手段または生成手段及び前記電源コントローラに給電するよう構成されるとともに、前記受信手段または生成手段及び電源コントローラを含む前記電源ユニットの部分と前記第1コントローラに並列に給電する電圧低減ユニット（第1の電圧低減回路）の第1の出力を含むことを特徴とし、

前記電圧低減ユニットは前記電気設備またはデバイスに給電する電氣的供給ソースからAC電力信号を受信するよう構成されるとともに、容量性分圧段によって形成され、前記第1コントローラと電源ユニットの前記部分に並列に給電する中間電圧キャパシタを充電するための整流器を有することを特徴とする電気設備またはデバイス。

【請求項2】

前記電圧低減ユニット（第1の電圧低減回路）が2つの二重ダイオード、1つのツェナー・ダイオードおよび入口抵抗（1つまたは複数）およびキャパシタ（1つまたは複数）だけを有する回路によって形成されており、前記入口抵抗はより高いレベルの入力電圧高調波またはライン遷移が生じる場合の電流制限に必要であることを特徴とする請求項1記載の電気設備またはデバイス。

10

【請求項3】

前記極低電力モード中、前記電圧変換器の一次部分がシャットダウンされることを特徴とする請求項1または2記載の電気設備またはデバイス。

【請求項4】

前記第1コントローラが、前記第1コントローラの一次部分においてエネルギー供給をオン・オフするための切替回路（100）を備えることを特徴とする請求項3記載の電気設備またはデバイス。

20

【請求項5】

前記極低電力モード中、前記受信手段がその活動のための平均電力を最小限に維持するために、短時間間隔でのみ電力供給されることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項記載の電気設備またはデバイス。

【請求項6】

前記電源コントローラは前記電源ユニットのいくつかの機能を管理する請求項1から5のいずれか1項記載の電気設備またはデバイス。

【請求項7】

前記電源ユニットが、前記第1電圧低減器に続く電圧低減ユニットの第2出力（第2電圧低減器）を有し、前記電源コントローラ及び前記受信手段または生成手段に供給する低電圧を提供することを特徴とする、請求項1から6のいずれか1項に記載の電気設備またはデバイス。

30

【請求項8】

前記第2電圧低減器が、低電流ツェナー・ダイオード（D40）、前記ツェナー・ダイオードと直列に構成された抵抗（R40）、およびこれら2つの素子と並列の低電圧を提供するキャパシタ（C40）と直列に構成されたトランジスタ（Q40）を有する回路であって、前記トランジスタのベースが前記抵抗と前記ツェナー・ダイオードの間に接続される回路によって形成されることを特徴する、請求項7に記載の電気設備またはデバイス。

40

【請求項9】

前記電源コントローラ及び前記受信手段または生成手段が前記第2電圧低減器によって並列に給電されることを特徴とする、請求項7または8に記載の電気設備またはデバイス。

【請求項10】

前記受信手段が、外部コントロール・インターフェース、センサ、受信機および／またはスイッチを有し、該スイッチが前記第1の外部コントロールを受入れるために前記一次側に構成されることを特徴とする、請求項1から9のいずれか1項に記載の電気設備またはデバイス。

【請求項11】

50

前記ウェイクアップ信号の生成手段が時間ベースに関連付けされ、この時間ベースが、前記極低電力モードにおいて活動的であり、前記電源コントローラが、決定済みの時間間を測定するために構成され、その期間の後に前記ウェイクアップ信号が生成されることを特徴とする、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の電気設備またはデバイス。

【請求項 12】

前記電源コントローラは前記電圧変換器の一次部分の前記第 1 コントローラに第 2 の制御信号を提供するよう構成されており、該第 2 の制御信号により、前記極低電力モード以外の少なくとも一つの作用モードにおいて前記一次電力経路を流れる電流を調整して、前記電気設備またはデバイスの二次側に供給される電力を調整することを特徴とする、請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載の電気設備またはデバイス。

10

【請求項 13】

前記電源ユニットが前記一次電力経路と前記中間電圧キャパシタとの間に配置されたスタートアップ給電回路をさらに有し、このスタートアップ供給回路により前記中間電圧キャパシタの初期チャージを該中間電圧キャパシタによって前記電圧変換器の一次部分がスタートアップされるスタートアップモードに加速することを特徴とする、請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載の電気設備またはデバイス。

【請求項 14】

前記電源ユニットが、前記電氣的供給ソースによって前記電気設備またはデバイスの給電中断に続く少なくともある遅れの後に、前記一次電力経路に並列にこの電源ユニットの主整流器の後に配置された高電圧ストレージ・キャパシタを放電する放電回路をさらに含むことを特徴とする、請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の電気設備またはデバイス。

20

【請求項 15】

前記スタートアップ供給回路と放電回路がともに同じ電気回路ブロック（図 6）により形成されることを特徴とする、請求項 13 及び 14 に記載の電気設備またはデバイス。

【請求項 16】

前記一次側に配置された電源コントローラと前記二次側に配置された少なくとも一つのメインコントローラとの間でデータ送信するため該一次側と二次側の間に双方向絶縁インタフェースを設けたことを特徴とする、請求項 1 から 16 のいずれか 1 項に記載の電気設備またはデバイス。

30

【請求項 17】

前記入力回路が少なくとも第 1 のキャパシタをメイン整流器の AC 側に、少なくとも第 2 のキャパシタをその DC 側に有し、前記第 1 のキャパシタが前記入力回路内に並列抵抗が必要なくなるように選択された最大値を有することを特徴とする、請求項 1 から 16 のいずれか 1 項に記載の電気設備またはデバイス。

【請求項 18】

前記電源ユニットは前記一次電力経路に配置される電力ファクタコントローラ（PFC）をさらに有し、前記電源コントローラが必要なときに少なくともそれをイネーブルするため前記電力ファクタコントローラをも制御することを特徴とする、請求項 1 から 17 のいずれか 1 項に記載の電気設備またはデバイス。

40

【請求項 19】

前記電力ファクタコントローラが中間電圧が給電されることを特徴とする、請求項 18 に記載の電気設備またはデバイス。

【請求項 20】

前記電氣的供給ソースがカットオフされるとき、前記電力管理ユニットにおいて、追加のバッテリまたは大容量キャパシタ（スーパーキャップ／ゴールドキャップ）を伴うことなく、この電気設備またはデバイスの現在の状態を維持できることを特徴とする、請求項 1 から 19 のいずれか 1 項に記載の電気設備またはデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、電圧変換器または変成器を装備し、かつ実質的に消費電力が低減されるモード（スタンバイ・モード）を有する電源を有する電気設備、デバイス、またはシステムに関する。

【0002】

本発明は、非常に低い消費電力を有する一方、システムのウェイクアップ機能を保つ『パワーダウン』モードと呼ばれる新しい『スタンバイ』モードを紹介する。

【0003】

本発明は、広い範囲の消費者電子回路デバイス、コンピュータ（特にデスクトップPC）、表示器またはコンピュータ・スクリーン、TVセット、DVDプレーヤおよびハイファイ（Hi-Fi）・セット、たとえば無線電話機および留守番電話機のためのドッキング・ステーションまたはベース・ステーション、デコーダまたは復調器（セットトップ・ボックス）、リーダおよび受信機、電気オーブンまたは電磁調理器、キッチン換気扇および冷蔵庫、家電製品およびホームオートメーション製品（門扉、車庫扉開閉器、自動インテリア・ブラインドまたはロール・カーテン）、電子遊具ステーション等のエンターテインメント・デバイス、センサ・デバイス、セキュリティ・システム等の中において使用できる。

10

【背景技術】

【0004】

家庭および産業における種々の電気デバイスのスタンバイ消費電力は累積すると膨大である。したがって、この電氣的な消費をもっとも低いレベルまで減らすことによって大きなエネルギー節約の可能性が存在する。たとえば、DVDプレーヤまたはセットトップ・ボックスは、概してスタンバイ・モードにおいて1～4ワットを消費し、結果として8～30 kWhの年間エネルギー消費をもたらす。

20

【0005】

電圧変換器が装備され、かつスタンバイ・モードを有する周知の電気設備またはデバイスにおけるスタンバイ・モードの消費電力に関する主要な問題は、スタンバイ・モードの間中、それらの変換器が給電されたままとどまるという事実、言い替えると変換器の一次側によって二次側に給電され続けるという事実に起因する。したがって二次給電ラインが、設備またはデバイスの二次側のいくつかの要素およびユニットのための電源としてそれま

30

【0006】

電力管理ユニットが二次側に構成されて、いくつかユニットをスイッチ・オフするか、かつ／またはいくつかユニット、特に主CPU（中央処理ユニット）を低エネルギー消費モードに入れる場合であっても変換器がオンであり、変換器のエネルギー損失はスタンバイ・モードにおいても存在し続ける。さらにまた、二次側のいくつかユニットまたは要素は、それらへの給電があることからスタンバイ・モードにおいてもエネルギーを消費し続ける。

特表2008-507944公報は、スタンバイ時の電力消費を低減するシステム及び方法を開示している。この文献は電源ユニットを開示しており、その電源ユニット内には、SMP S制御器（電源制御回路）と、IR受信器と、上記SMP S制御器の起動を制御するデコーダとが、スタンバイ・モードにおいて二次側の電力供給を完全に停止させるために、電圧変換器の一次側に設けられる、ことが記載されている。この文献の主たる目的は上記IR受信器とSMP S制御器の直列配置に関する。この電圧変換器の一次経路に電流を提供する整流器とフィルタ手段による持続電流によって直接供給される電源ユニットの一次側の赤外線検出器とデコーダの配置により、この文献のシステムはスタンバイ時の電力消費を1W以下に低減できる。が、なお400mW程度の電力を消費するという不都合を有している。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

50

本発明の第1の目的は、電圧変換器または変成器が装備され、かつ『パワーダウン』モードを有する電気設備またはデバイスの電力管理のための新しい概念および対応するシステム・アーキテクチャを提案することであり、当該モードにおいては電気エネルギーの消費が非常に低い。

【0008】

本発明のさらなる目的は、新しい一次側電力コントロールの概念を含む、異なる機能的なモードにおけるその種の設備またはデバイスの二次側の効率的な電力管理を提案することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

電気設備またはデバイスのための本発明の電源システムまたはユニットの包括的なアーキテクチャを図1に示す。この図1に示されている本発明に従ったシステム電力管理は、現在の設備またはデバイスの周知の欠点を克服する。

【0010】

電源ユニットは、一次部分および、いくつかの異なる電圧レベル（たとえば3V、5V、12V、24V）の出力ラインを有する二次部分を伴う変換器または変成器を包含する。変換器は、設備またはデバイスの一次側および二次側を定義する。一次部分は、変換器の一次電力経路内を流れる電気エネルギーを管理するためのコントロール回路に関連付けされており、システム電力管理ユニットが、コントロール回路へ給電するため、およびこのコントロール回路へ必要なコントロール信号（1つまたは複数）を提供するために一次側に構成されている。コントロール回路は、変換器の一次電源の主要な切換え機能を扱う。したがって、電力管理ユニットまたは回路によって与えられるコントロール信号の関数として、変換器の二次部分への電源をオフまたはオンにすることができる。さらに、活動モードにおいては、変換器の一次部分を通して流れる電流のコントロール・ユニットへパルス幅変調信号（PWM信号）を提供することによって変換器の効率を増加できる。

【0011】

本発明に従ったシステム電力管理ユニットまたは回路は、それへの電力供給を外部電源、特に幹線と電気的に接続された入力回路から受取る。このシステム電力管理ユニットまたは回路は、変換器の一次部分に関連付けされたコントロール回路への給電のため、およびそれ自体の電子ユニット（1つまたは複数）および／または電気素子への給電に適した電圧レベルに幹線の電圧を適応させるか、または低減するために構成されている。

【0012】

パワーダウン・モードにおいては、このシステム電力管理ユニットまたは回路が、外部および／または内部コントロール信号（ウェイクアップ信号）および／またはシステム・コントロール信号（設備またはデバイスがシステムまたはネットワークに接続されている場合）および／またはスイッチを受信し、設備またはそれらの部分をパワーダウン・モードから復帰させて活動化することができる（すなわち、変換器の二次部分の少なくとも部分への電力供給、したがって設備の二次側の電子ユニットおよび電気素子への少なくとも部分的な給電を行う）。

【0013】

限定ではないが外部コントロール信号の例は以下を含む。

- 赤外線（IR）リモート・コントロール
- センサ（外部温度、圧力、磁界、光等々）
- RF信号。

【0014】

限定ではないがシステム・コントロール信号の例は以下を含む。

- コンピュータ信号
- ホーム・ネットワークが生成する信号。

【0015】

限定ではないが内部コントロール信号の例は以下を含む。

- 時間ベース（たとえばプログラマブル・タイマ）
- センサ（内部温度、圧力、磁気等）。

【0016】

特定の実施態様においては、システム電力管理ユニットを通じて給電およびコントロールがなされる一次側にセンサ（1つまたは複数）および／またはLED（1つまたは複数）および／または表示器を有することが可能である。また時刻の表示および／またはパワーダウン・モードからのウェイクアップおよび／またはプログラムの目的で使用される時間ベースを有することも可能である。

【0017】

したがって、本発明は電気設備またはデバイスに関するもので、該電気設備またはデバイスの一次側と二次側をそれぞれ定める一次部分と二次部分を有した、電圧変換器を備えた電源ユニットを含む電源設備またはデバイスであって、前記電源ユニットは、その一次側に、

－主整流器（BR1）を含む入力回路と、

－前記電圧変換器の一次部分のコントローラであって、該一次部分の一次電力経路を流れる電気エネルギーをコントロールする第1コントローラと、

－少なくとも一つの外部制御信号の受信手段であって、該外部制御信号に応答して、前記電気設備またはデバイスを極低電圧モード（電力低下モード）からウェイクアップするウェイクアップ信号をその出力に提供する受信手段、またはウェイクアップ信号を生成する生成手段と、

－電源コントローラと一次供給電圧生成手段とを含む電力管理ユニットとを備えている。

【0018】

そして、その前記電源コントローラは前記ウェイクアップ信号を受信し少なくとも一つの第1制御信号を前記第1コントローラに提供するように構成され、前記電気設備またはデバイスが極低電力モードにある場合には、この第1制御信号によって、前記一次電力経路内の電気エネルギーをオフにして前記電圧変換器の二次部分に給電がされることがないようにするとともに、前記電源コントローラが前記受信手段または生成手段から前記ウェイクアップ信号を受信した場合には前記一次電力経路内の電気エネルギーをオンにして二次部分への給電を可能にするよう構成されており、

前記一次供給電圧生成手段は、前記第1コントローラ、前記受信手段または生成手段及び前記電源コントローラに給電するように構成されるとともに、前記受信手段または生成手段及び電源コントローラを含む前記電源ユニットの部分と前記第1コントローラに並列に給電する電圧低減ユニット（第1の電圧低減回路）の第1の出力を含むことを特徴とし、

前記電圧低減ユニットは前記電気設備またはデバイスに給電する電氣的供給ソースからAC電力信号を受信するように構成されるとともに、容量性分圧段によって形成され、前記第1コントローラと電源ユニットの前記部分に並列に給電する中間電圧キャパシタを充電するための整流器を有する電気設備またはデバイスに関する。

【0019】

本発明の好ましい実施例によれば、電力管理ユニットには、この電力管理回路のいくつかの機能を管理する電源コントローラと、入力電圧を受入れるときに中間電圧を提供する第1の電圧低減回路（レギュレータ）と、前記第1の電圧低減回路（レギュレータ）に続く、前記電源コントローラとへ給電するための低電圧を提供する第2の電圧低減回路と、が含まれる。本発明の特定の特徴によれば、前記中間電圧が前記電圧変換器の一次部分に関連する前記コントロール回路への直接の給電に使用される。

【0020】

本発明の別の好ましい実施例によれば、電力管理ユニットが、外部コントロール・インターフェース、センサ、受信機および／またはスイッチに関連付けられ、これらは、少なくとも低電力モードから活動モードへ遷移するウェイクアップ信号を定義する第1の外部コントロールを受入れるために前記一次側に構成される。本発明の代替実装においては、電

10

20

30

40

50

力管理ユニットが時間ベースに関連付けられ、この時間ベースは、前記極低電力モードにおいて活動的であり、前記電力管理ユニットが、決定済みの時間期間を測定するために構成され、その期間の後にウェイクアップ信号が生成される。

【0021】

本発明の別の好ましい実施例によれば、電力管理ユニットが、前記変換器の前記一次部分の前記コントロール回路へ第2のコントロール信号を提供するように構成され、この第2のコントロール信号は、少なくとも前記極低電力モード以外の別の機能モードにおいて前記一次経路を通して流れる電気エネルギーを調整するため、したがって前記電気設備またはデバイスの二次側への電力の供給を調整するためのPWM信号を定める。

【0022】

本発明のさらに別の特定の特徴によれば、前記電源ユニットが、さらに、整流後の入力電圧を受入れる高電圧供給ラインに接続された高電圧ストレージ・キャパシタ、および前記第1の電圧低減回路の出力および前記第2の低減回路の入力が接続される中間電圧給電ラインに接続された低または中間電圧ストレージ・キャパシタを包含する。

【0023】

本発明の別の好ましい実施例によれば、前記電力管理ユニットが、さらに、前記高電圧供給ラインと前記中間電圧供給ラインの間に構成されたスタートアップ給電回路を包含し、このスタートアップ給電回路は、スタートアップ・モードで前記低電圧ストレージ・キャパシタへの給電を行うべく構成される。

【0024】

本発明の別の好ましい実施例によれば、電力管理ユニットが、さらに、前記入力電圧がオフに切換えられたとき、特定の遅延の後に前記高電圧ストレージ・キャパシタを放電するための放電回路を包含する。

【0025】

本発明の別の好ましい実施例によれば、電気設備またはデバイスの一次側に配置された前記電源コントローラと二次側に配置された少なくとも主コントローラの間におけるデータ転送のために双方向絶縁インターフェースが一次側と二次側の間に構成される。

【0026】

本発明の別の好ましい実施例によれば、前記第1の電圧低減回路がブリッジ整流器を容量性分圧器とともに定義し、この第1の電圧低減回路が非常に低い消費電力を有する。このブリッジ整流器は上記中間電圧キャパシタ（LVストレージ・キャパシタ）を充電するための整流器である。特に有利な実施例においては、第1の電圧低減回路が、2つの二重ダイオード、1つのツェナー・ダイオードおよび入口抵抗（1つまたは複数）およびキャパシタ（1つまたは複数）だけを有する回路によって形成される。

【0027】

本発明の別の好ましい実施例によれば、前記第2の電圧低減回路が非常に低い消費電力を有し、低電流ツェナー・ダイオード、ツェナー・ダイオードと直列に構成された抵抗、およびこれら2つの素子と並列の低電圧を提供するキャパシタと直列に構成されたトランジスタを有する回路であって、当該トランジスタのベースが抵抗とツェナー・ダイオードの間に接続される回路によって形成される。

【0028】

本発明の別の好ましい実施例によれば、電気設備またはデバイスが、さらに、前記変換器への給電があるときに電源ユニットの一次側への給電を行うために前記第1の電圧低減回路と並列のコイルによって生成されるフィードバック信号を包含する。

【0029】

本発明の別の好ましい実施例によれば、変換器に関連付けされたコントロール回路が、前記コントローラの一次部分内のエネルギー供給をオフまたはオンに切換えるために前記コントロール回路への給電をオフまたはオンに転ずる切換え回路を包含する。

【0030】

本発明の別の好ましい実施例によれば、前記電源ユニットが整流器を伴う入力回路を包含

10

20

30

40

50

し、前記入力回路は、少なくとも第1のキャパシタを整流器のAC側に、少なくとも第2のキャパシタをそのDC側に有し、前記第1のキャパシタは、前記入力回路内に並列抵抗が必要なくなるように選択された最大値を有する。

【0031】

本発明の別の好ましい実施例によれば、電気設備またはデバイスが、入力給電がカットオフされるとき、追加のバッテリまたは大容量キャパシタ（スーパーキャップ(Supercap)/ゴールドキャップ(Goldcap))を伴うことなく前記電力管理ユニット内にこの電気設備またはデバイスの現在の状態を維持できる。

【0032】

図2に、本発明の好ましい全般的な実施態様を示す。幹線入力は、一般にフューズ、フィルタ、および整流器を有する入力回路に接続される。この入力回路は、高電圧（通常、100～250ボルト）の幹線を受入れる。その出力は、DC/DC電圧変換器の一次部分と電氣的にリンクされている。この一次部分には、すでに述べたとおり、コントロール回路が関連付けられる。システム電力管理ユニットは、一次側に中間電圧（たとえば10～15ボルト）を提供する第1の電圧低減回路(アダプタ)を有する。この中間電圧は、コントロール回路への給電に使用され、また低電圧（たとえば3～5ボルト）を提供する第2の電圧低減回路(アダプタ)への給電にも使用される。注意を要するが、第1の実施例においては第1の電圧低減回路が入力回路からVAC給電信号を、すなわち整流されていない給電信号を受信する。

【0033】

第2の電圧低減回路は、電源コントローラおよび、外部コントロール信号を受信する外部コントロール・インターフェースへの給電を行う。本発明によれば、この電源コントローラが、外部コントロール信号（1つまたは複数）および/または内部コントロール信号（1つまたは複数）の関数として異なるコントロール信号を提供するべく構成される。電源コントローラによってコントロール回路へオン/オフ信号が提供される。設備をパワーダウン・モード（『ゼロ電力』モード）に入れるためには、電源コントローラが、コントロール回路へオフ信号を送信し、それがDC/DC変換器の一次経路内の電流の流れをオフに切り換え、したがって一次部分によるこの変換器の二次部分への給電をオフに切り換える。ウェイクアップ信号を受信することによって、詳細に述べれば外部コントロール・インターフェースを介してそれを受信することによって、電源コントローラは、コントロール回路へオン信号を送信し、それが、一次部分によって変換器の二次部分への少なくとも部分的な給電が行われるように前記一次経路内の電流の流れをオンに切り換える。

【0034】

設備/デバイスの各動作モードに最適な形で二次給電ラインの給電を管理するために、電源コントローラが、変換器の一次部分のコントロール回路へPWM信号を提供するべく構成される。このPWM信号に基づいて、変換器の一次部分による二次部分への給電を、したがって二次給電ラインによって給電される種々のユニットおよび要素への給電を正確に適応させることが可能になる。その結果として電源コントローラは、変換器の一次部分に作用して電源を二次側の合計負荷に適応させることができる。

【0035】

好ましい実施例においては、電源コントローラが、一次側と二次側の間における直流分離を維持する絶縁データ転送回路を通じて二次側のコントロールまたは処理ユニットと接続される少なくとも1つの出力も有する。したがって、電源コントローラは、本発明の設備/システムまたはデバイスをウェイクアップさせた後、二次側の電子ユニットへの/そこからの少なくとも1つのコントロール信号の送信および/または受信を行うことができる。電源コントローラは、設備またはデバイスの一次側に構成された時間ベースとの関連付けも可能である。

【0036】

第1の電圧低減回路が離散的素子（個別素子）のみから作られても良く、非常に正確な、または安定した電圧を提供する必要はない。それに対して、第2の電圧低減回路は、電源

10

20

30

40

50

コントローラおよびセンサまたはそのほかの電子ユニットがある場合にはそれらに向けて正確な電圧を提供する電子回路によって形成されるものとし得る。コントロール回路は、主として離散的素子から作ることができ、中間電圧が給電される。実施例においては、このコントロール回路が低電圧、たとえば第2の電圧低減回路によって提供される電圧が給電される集積化されたユニットを有する。2つの電圧低減回路は、2つまたはそれより多くの電圧出力レベルを有する共通電圧低減回路・ユニットによって置換できる。特定の実施例においては、低電圧を提供する1つの電圧低減回路だけを使用できる。

【0037】

一次側の電圧低減回路および関連する回路は、一次側に構成され、かつシステム電力管理システムに関連付けられる少数の電気要素および電子ユニットへの給電のために寸法設定される。したがって、パワーダウン・モードにおける設備の消費電力を最小限まで低減することが可能になる。このパワーダウン・モードにおいては、変換器の一次部分に関連付けられたコントロール回路の主要部分をオフにし、電源コントローラからのオン信号の受信時にウェイクアップするようにできる。

10

【0038】

セットトップ・ボックスの例の場合は、『パワーダウン』モードまたは最小電力モードにおける消費電力を10mW未満まで低減することが可能になり、それでもなお赤外線受信機が動作可能であり、赤外線受信機を使用しないときは5mW未満まで低減できる。

【0039】

本発明のさらに重要な利点は、バッテリーまたはゴールド・キャパシタ（スーパー・キャパシタ）を本発明の設備またはデバイスの二次部分の中に組込む必要がないことである。

20

【0040】

以下に、限定ではなく例示として提供される図面を補助とした好ましい実施態様の説明で本発明をさらに詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】**【0041】**

【図1】既に述べられているが、本発明に従った電源システムまたはユニットの全般アーキテクチャを示す概略図である。

【図2】既に述べられているが、本発明の好ましい全般的な実施態様を示す概略図である。

30

【図3】限定でない形で提供される本発明に従った好ましい電源ユニットのブロック図である。

【図4】図3の電源ユニットの入力回路の構成を示す回路図である。

【図5】図3の電源ユニットの第1の電圧低減回路回路の好ましい設計を示す回路図である。

【図6】図3の電源ユニットのスタートアップ給電および放電ユニットを形成する電子回路を示す回路図である。

【図7】図3の電源ユニットの第2の電圧低減回路回路の好ましい設計を示す回路図である。

【図8】図3の電源ユニットのパワーダウン・モードにおける赤外線受信機の電源のタイミング図である。

40

【図9】図3の電源ユニットの一次部分と二次部分の間におけるデータ転送回路を示す回路図である。

【図10】図3の電源ユニットのDC-DC変換器の一次部分に関連付けられた電子コントロール回路の設計を示す回路図である。

【図11】図3の電源ユニットの一次部分の電力部分の考え得る構成を示す回路図である。

【図12】図3の電源ユニットの二次部分の考え得る構成を略図的に示す回路図である。

【発明を実施するための形態】**【0042】**

50

以下の本発明の説明においては、セットトップ・ボックス（STBデバイス）のための電源ユニットを詳細に述べる。図3は、その電源ユニットのブロック図を示している。注意する必要があるが、これは本発明の特定の実装である。本発明は、導入部分の『技術分野』の中に概説されているとおり、広汎な応用ができる。

【0043】

以下に説明する特定の実施態様においては、次に挙げる4つの動作モードが提供される。

- 『パワーダウン』モード（最小電力モード、変換器への給電、出力への給電がない）
- 『スタンバイ』モード（すべての二次電圧が利用可能であるが、軽負荷とする）
- 『スタートアップ』モード（より高い電流が12V給電で利用可能、たとえばハード・ドライブのスタートアップ段階）
- 活動モード（完全な機能、通常の動作）。

10

【0044】

図3に表されている電源ユニットは、この電源ユニットを含む電気設備またはデバイスの一次側および二次側をそれぞれ定義する一次部分および二次部分を有するDC/DC電圧変換器を包含し、前記一次側に給電電圧生成およびコントロール部分、電源コントローラ、IR受信機、およびHVストレージ・キャパシタを包含する。さらにまた電源ユニットは、この電気設備またはデバイスの一次側と二次側の間に絶縁データ転送回路を包含するか、またはそれと関連付けされる。給電電圧生成およびコントロール部分は、入力回路、第1の電圧低減回路、および低電圧キャパシタ（または中間電圧キャパシタ）、第2の電圧低減回路、およびスタートアップ給電/放電回路を含む。次に図3の特定の実施態様の電源ユニットの各ブロックについて説明する。

20

【0045】

（A）一次給電電圧生成

本発明に従った一次側に構成された電子ユニットへの給電のための一次給電電圧生成の異なる要素のための好ましい電子回路について述べる。

【0046】

入力回路を図4に示す。

【0047】

『MOV1』は、オプションのバリスタであり、幹線入力上の過渡的な不感性の改善のために使用できる。L1/C2は（EMI測定結果に応じて）不要とすることができる。

30

【0048】

約30Wより上の電力レベルにおける突入電流制限のために、一般にNTCが使用される（RNT1）。電力50Wについての代表的な値は10Rである。

【0049】

『パワーダウン』モードのために、AC側の標準の『X』キャパシタ（C1、C2）が特定の最大容量を有する。一般的な安全標準は100nFの最大値を指定するが、それ以外では、これらのキャパシタの放電（幹線プラグを引抜いた後の電気ショックの危険）のために並列抵抗が必要となる。しかしながらその種の並列抵抗は、すでに非常に高い電力損失を招いている。この並列抵抗の必要性を回避するために、より高いキャパシタンス（C3、C4）がDC側に使用される。この場合においては、通常の電流補償チョーク（L2）もまたDC側に必要となる。

40

【0050】

HVストレージ・キャパシタは、一次側のエネルギー蓄積（たとえば、ラインの短時間の中断の間）のため、および整流後のAC入力電圧をフィルタリングして許容可能なリップル電圧を得るために必要とされる。このキャパシタは、入力回路とDC/DC変換器の間に構成される（図3参照）。入力回路から並列抵抗が取除かれているという事実を前提とし、新しい放電回路がHVストレージ・キャパシタの放電ために導入された。この放電回路については後述する。

【0051】

50Wの出力電力のための代表的な値（PFCを伴わない230VAC入力）では、HV

50

ストレージ・キャパシタが、たとえば $100\ \mu\text{F}$ （最小 $400\ \text{V}$ ）の値を有する。その種のキャパシタは、漏れ電流が非常に低い。

【0052】

第1の電圧低減回路の好ましい電子回路を図5に示す。

【0053】

第1の電圧低減回路のタスクは、一次回路部分のための約 $12\sim 13\ \text{V}$ の中間電圧の提供である。この電圧レベルは、DC/DC変換器の一次部分のDC/DCコントロール・ユニットのため（また、オプションのPFCコントローラのため）、および第2の電圧低減回路のために必要とされる。LVストレージ・キャパシタは、前記中間電圧における電気エネルギーを蓄積する。注意を要するが、LVストレージ・キャパシタは、このキャパシタへ印加される電圧が $12\sim 13\ \text{V}$ の中間電圧であることから『中間電圧キャパシタ』と呼ぶこともできる。

10

【0054】

しかしながら電源コントローラは、その $12\sim 13\ \text{V}$ から第2の電圧低減回路によって生成される低電圧（たとえば約 $3.3\ \text{V}$ ）を必要とする。

【0055】

回路素子D12（約 $13\ \text{V}$ ）に適した考え得るいくつかのタイプの低電流ツェナー・ダイオードは、オン・セミコンダクタ（ON Semiconductor）のMMSZ4700T1およびビシェイ（Vishay）のTLZ13Bを含む。

【0056】

ダイオードD10/D11は、低電圧/低コストのタイプ、たとえば二重ダイオードBAV99とすることができる。C10/C11は、通常のフィルム・キャパシタ（MKT）、たとえば $10\ \text{nF}/630\ \text{VDC}$ である（セラミクスもまた可能である）。R10/R11は、より高いレベルの入力電圧高調波（非正弦波形状）またはライン遷移が生じる場合の電流制限に必要となる。可能性のある値は、 $100\ \Omega\sim 1\ \text{k}$ である。

20

【0057】

入口抵抗およびキャパシタとともに2つの二重ダイオードおよびツェナー・ダイオードのみを有する回路によって形成された第1の電圧低減回路は2つの機能を実装し、これが、ブリッジ整流器を容量性分圧器とともに形成する。特に、二重ダイオードが両方の機能に関係する。この効率的な構成は、『パワーダウン』モードにおける電力ユニットの電氣的消費を非常に低いレベルに維持するための主要な要素である。この電圧低減回路のライン入力（アクティブ）電力は、 $230\ \text{VAC}$ において約3ミリワット（mW）である。

30

【0058】

低電圧ストレージ・キャパシタ（LVストレージ・キャパシタ）は、変換器の二次側によって提供される逆給電が機能するまで一次DC/DC変換器をスタートアップするための十分なエネルギーを蓄積する特定の最小値を必要とする。その種のキャパシタの値は、たとえば $47\ \mu\text{F}$ （最小 $25\ \text{V}$ ）になる。

【0059】

スタートアップ給電/HV放電ブロックのための好ましい電子回路を図6に示す。

【0060】

この回路部分は、次に示す2つの主要な機能を有する。

40

●初期スタートアップの加速（第1の電圧低減回路によって提供される電流より高い電流を用いた『LVストレージ・キャパシタ』の充電）

●入力電圧が切断された後、またはあらかじめ決定済みの時間期間が満了した後のHVストレージ・キャパシタの放電。

【0061】

また追加の補助機能として次を有する。

●『Bulk+』電圧を測定する電圧分圧器の提供（Q30がディセーブルされる場合のみ）。

【0062】

50

R 3 0 . . . R 3 4 の可能な寸法は、 5×10 M オームである。これは、 230 V A C において約 2 mW（電流は約 6μ A）の連続的な損失（R 3 0 . . . R 3 4 全体として）を与える。

【0063】

素子 D 3 0（約 20 V、低電流）のための考え得るいくつかのタイプのツェナー・ダイオードは、オン・セミコンダクタ（O N S e m i c o n d u c t o r）の M M S Z 4 7 0 T 1 およびビシェイ（V i s h a y）の T Z M C 2 0 を含む。素子 Q 3 0（電圧ケイパビリティの最小値 400 V）のためのいくつかの考え得るタイプのトランジスタは、インフィネオン（I n f i n e o n）の B S S 1 2 7 および N X P の P M B T A 4 4 を含む。トランジスタ Q 3 1 は、最大値 25 V だけを見るので $2 N 7 0 0 2$ または B S S 1 2 3 等の低コストの N チャンネル M O S F E T とすることが可能である。

10

【0064】

幹線給電が中断された場合に H V ストレージ・キャパシタ C 1 4 上に電荷が残存する。ゼロ入力電流が小さいことから、長時間にわたって電荷がこのキャパシタ上に残存する。電源コントローラのコントロールの下に、その後キャパシタ C 1 4 がシステム仕様に従って放電される。トランジスタ Q 3 0 および Q 3 1 は、電力ユニットの給電が中断されたときの H V ストレージ・キャパシタの放電に使用される。C 1 4（高電圧ストレージ・キャパシタ）上に残存している電荷は、抵抗 R 3 5、R 3 6、トランジスタ Q 3 0、およびツェナー・ダイオード D 1 2 を通じて破棄される。パワーダウン（ユーティリティ電力の切断を意味する）の後は、C 1 4 上の電荷が第 2 の電圧低減回路への給電を継続し、それによって電源コントローラが動作を継続するためのエネルギーを提供する。電源コントローラは、短い間隔にわたって S _ S t a r t u p 信号をローにセットし（それによってトランジスタ Q 3 0 をオンに転ずる）、P 1 2 V における電圧を第 2 の電力低減回路のための十分なレベルに維持する。電源コントローラが C 1 4 内に蓄積済みの残存電荷の中和が必要であると決定すると、S _ S t a r t - u p 信号をディセーブルし、したがって Q 3 1 をオフに切り換え、かつツェナー・ダイオード D 1 2 の活動化（逆方向）に十分な長さで Q 3 0 をオンに戻して C 1 4 を放電する。このツェナー・ダイオードの逆方向降伏電圧は、たとえば 16 V（第 1 の電圧低減回路の出力の電圧レベルより上）である。これは、最終的に第 2 の電圧低減回路および電源コントローラ自体を消滅することになる。白物家電の例においては、概してシステムが、 20 分の中断後に以前の状態からリスタートできなければならない。この時間期間を乗越える必要がある。本発明の回路は、まさにこの機能を提供し、したがって主要なシステム情報およびパラメータを失わない。C 1 4 は、必要とされるよりはるかに長く電荷を保持することさえ可能であり、結果としてサービス・アクセスの間における危険電圧レベルを回避するべく、所定の時間期間の後の放電が必要となる。

20

30

【0065】

電源ユニットのスタートアップ段階の間に、コントロール信号（S _ S t a r t - u p）を提供する電源コントローラによってコントロールされるスタートアップ回路（図 6 に示されている）が、スタートアップ段階の高速化を可能にする。図 5 に示されている容量性分圧段（第 1 の電圧低減回路）は、特に、非常に低い電流回路に向けて設計されている。それ自体、幹線への差込みから電源システムのスタートアップまで有意の遅延を導入する（最大で 10 秒）。スタートアップ回路は、第 1 の電圧低減回路に対する L V ストレージ・キャパシタ C 1 2 の高速充電のための並列経路を形成し、したがってスタートアップ段階を高速化する（現在述べている実装の場合には約 20 の因数によって高速化し、したがってスタートアップ遅延を約 500 m s まで短縮する）。

40

【0066】

幹線の差込み時には『S _ S t a r t - u p』がローである（Q 3 1 がオフ、Q 3 0 がオン、すなわち導通している）。キャパシタ C 1 2 が、R 3 5 および R 3 6 を通じて迅速に充電される。電源コントローラが結果としてスタートする。その後それが『S _ S t a r t - u p』信号をハイ（Q 3 1 オン、Q 3 0 オフ）にセットし、ここでキャパシタ C 1 2 が容量性分圧器を通じて給電される。

50

【0067】

抵抗R30～R34およびR37と結合されたトランジスタQ31が使用されて、電源コントローラに幹線給電の中断への反応を可能にする一次電圧を測定する。Q31がオンになると、信号『Sense_B』が分圧された入力電圧を測定し、それを電源コントローラのAD変換器へ供給する。幹線の中断の場合は、電源コントローラが、電力部分の停止が可能となる十分な速さでこの状況を検出する。それに加えて所定の時間長にわたってキャパシタC14の放電を防止し、システムの状態を保存する。

【0068】

注意する必要があるが、充電および放電機能は、上で述べた結合回路に代えて別々の回路で実装することができる。それに加えて放電回路は、入力回路内の並列抵抗も置き換える。しかしながらその種の並列抵抗は、さらに電源コントローラによってコントロールされるトランジスタによって置換することもできる。

10

【0069】

第2の電圧低減回路の好ましい電子回路を図7に示す。

【0070】

電源コントローラは、またIR受信機モジュールも、たとえば3.3Vの範囲の給電電圧を必要とする。この電圧は、中間電圧（たとえば10Vと15Vの間）から獲得される必要がある。通常の線形レギュレータが有するゼロ入力給電電流は高すぎる。したがって本発明の特定の特徴によれば、第2の電圧低減回路が、低電流ツェナー・ダイオードD40、D40と直列に構成された抵抗R40、およびこれら2つの素子と並列の低減後の電圧3.3Vを提供するキャパシタC40と直列に構成されたトランジスタQ40を伴う電子設計を有する。トランジスタQ40のベースは、R40とD40の間に接続されている。要素D40（3.6V、低電流）のための考え得るタイプのツェナー・ダイオードは、オン・セミコンダクタ（ON Semiconductor）のMMSZ4885T1を含む。

20

【0071】

改善された実施例においては、非常に低いゼロ入力電流の3.3Vの線形レギュレータ（IC7）を追加し、さらに消費電流を低減することが可能である。

【0072】

（B）電源コントローラ

30

本発明の特定の特徴によれば、電源コントローラが本発明に従った電源ユニットの一次部分（一次側）の中に実装される。第1の実施例においては、この電源コントローラが専用の状態マシンによって形成される。別の実施例においては、電源コントローラがプログラマブル回路によって形成される。好ましくは、これらの状態マシンおよびプログラマブル回路が低電力設計を有する。

【0073】

電源コントローラのタスクは、限定ではないが次に示すものを含む。

●スタートアップ給電のコントロール

●次に挙げるアナログ値の測定

- 給電電圧（中間電圧）

40

- HVストレージ・キャパシタの電圧（Bulk+）

●次の場合における『パワーダウン・モード』からのウェイクアップ

- 赤外線リモート・コントロールの『電源オン』の受信、および／または

- 『電源』押しボタンの押下げ

- プログラマブル・タイマの満了

●次の場合における『パワーダウン・モード』への変更

- 赤外線リモート・コントロールの『電源オフ』の受信および／または

- 『電源』押しボタンの押下げ（たとえば、短い操作）、および／または

- 主コントローラからの命令（たとえば、プログラムされた録画の終了後）

●次の内容に応じたDC/DC変換器の一次側のイネーブル／ディセーブル

50

- 給電電圧（中間電圧）
- H Vストレージ・キャパシタの電圧
- 温度（ μ C 内部測定値）
- 過負荷リスタート後の最小オフ時間
- D C / D C コントローラの一次側のための P W M 信号（周波数およびデューティ・サイクル）の提供、特に
 - ソフト・スタート（デューティ・サイクルが漸増する）の提供
 - 最大デューティ・サイクル（たとえば、入力電圧に応じた）の定義
 - 最終的な周波数のジタリング（E M I の最適化）
 - 従来的な『スタンバイ』モードの間の『バースト・モード』動作の提供
- I R 受信機モジュールからの信号の受信およびデコード
- 『パワーダウン』モードの間における I R 受信機モジュールの周期的な再給電
- ウェイクアップ・タイマ（主コントローラからロードされる）を含む R T C （リアル・タイム・クロック）の提供
- 主コントローラからの次に挙げるデータの受信
 - コントロール・フラグ（たとえば『オン／オフ』、『手動オフのイネーブル』、『ウェイクアップ確認応答』、『スタンバイ』）
 - R T C のセット
 - ウェイクアップ・タイマのロード
- 主コントローラへの次に挙げるデータの送信
 - 状態フラグ
 - I R 受信されたデータ
 - R T C / ウェイクアップ・タイマの設定の読取り
- オプションの P F C のコントロール。

10

20

【0074】

電源コントローラのポート入力／出力の概要

【0075】

【表 1】

番号	タイプ	名前	説明
1	アナログ入力	S_P12V	電圧P12Vの検知
2	アナログ入力	S_Bulk+	電圧Bulk+の検知
3	デジタル出力	S_Start-up	スタートアップ給電のオン／オフ切換え
4	デジタル出力	S_CPP	DC/DC変換器のための給電電圧のオン
5	PWM-Out	S_PWM	DC/DC変換器のための周波数および最大デューティ・サイクル
6	デジタル出力	IR_Vcc	IR受信機モジュールのための電圧供給
7	デジタル入力	IR_Data	IR受信機モジュールからのデータ
8	デジタル入力	Pwr_Sw	電源スイッチの押し下げ
9	デジタル入力	Sclk	SPIクロック入力（SPIスレーブの場合／それ以外は『デジタル出力』）
10	デジタル出力	Sout	SPIシリアル・データ出力
11	デジタル入力	Sin	SPIシリアル・データ入力
12	アナログ入力	S_VAC	整流後のAC入力電圧の検知
13	デジタル出力	PFC_on	PFCイネーブル
14	基準出力	Vref	バンドギャップ基準電圧

【0076】

(C) IR受信機

赤外線（IR）リモート・コントロール受信機モジュール（好ましくは低電力タイプ）を電源コントローラの入力として使用できる。これは、『パワーダウン』モードからのウェイクアップのための可能性のあるセンサ・デバイスである。実施例においては、これがセットトップ・ボックスの唯一の受信機モジュールであり、すべての命令の受信に使用され得る。この場合においては、IRが主コントローラへ送信されなければならないデータを受信する。

【0077】

『パワーダウン』モードの間はIR受信機が、好ましくは短い時間間隔の間にのみ給電されて平均電力を可能な限り低く維持するものとする。これに対して受信される命令は、特定の最大時間内に検出されるものとする。図8に、共通『RC-5コード』が使用される場合の可能性のあるタイミング図を示す。

【0078】

『パワーダウン』モードの間のIR受信機の給電のデューティ・サイクルは2.6%となる。1.3mAの給電電流（ビシェイ（Vishay）TSOP34838SS1Aの代表的な値）を仮定すると、結果としてこれは、34μAの平均電流をもたらす。代替IR

受信機（たとえば、シャープ（Sharp）のGP1US301XP）は、さらに低い値にすることが可能である。

【0079】

『活動モード』の間のIR受信機は、好ましくは連続的に給電され、遅延を伴わないすべての命令の受信を可能にする。

【0080】

（D）一次側と二次側の間におけるデータ転送

この実施態様においては、一次側に配置された電源コントローラと二次側に配置されたSTBデバイスの少なくとも主コントローラの間におけるデータ転送のために一次側と二次側の間に双方向絶縁インターフェースが構成されている。

10

【0081】

絶縁データ転送のためのコスト効果的な形は、一般に光カプラ（OC81、OC82、OC83）を介する。この絶縁データ転送を実装するために提案される実施例を図9に示す。参照Sout_p、Sin_p、およびSclk_pは、それぞれ一次側の信号Sout、Sin、およびSclkを定義する。参照Sout_s、Sin_s、およびSclk_sは、それぞれ、それらの二次側の信号を定義する。

【0082】

データ・クロック・レートが高すぎない場合には（1kHzまたはそれより下の範囲）、LTV817SまたはPC817等の廉価の光カプラ・タイプが使用できる。

【0083】

（E）DC/DC変換器の一次部分

一次部分のコントロール・ユニットを図10に示す。このコントロール回路は、第1の電圧低減回路によって生成される12ボルトの給電信号および電源コントローラから切換え信号（S_CPP）を受信する第1の部分100を有する。この切換え信号は、DC-DC変換器の一次部分のオンまたはオフに使用される。S_CPPは、部分102内の増幅素子、部分104内のIC51C、IC51DおよびトランジスタのペアQ50/51のイネーブルおよびディセーブルを行う。部分100は、本発明に特有のものであり、システムのパワーダウン・モードの間にわたる変換器の一次および二次部分の完全な遮断を可能にする。第1の部分100から出る電力ラインは、モノフロップ回路102へ接続され、この回路はまた、入口においてPWM信号（S_PWM）も受信する。この信号は、少なくとも特定の機能モードにおいてDC-DC変換器を通して流れる電流の変調に使用される。電力ラインおよびモノフロップ回路の比較器の出力は、通常の電流モードPWMコントローラ（たとえばUC3844等）の機能をエミュレートする回路部分104に入力される。この実施態様においては、次に示す機能が電源コントローラによって引継がれる。

30

- 最大デューティ・サイクル定義およびソフト・スタートを含む発振器
- 従来の『スタンバイ』モードの間の『バースト・モード』動作（スタンバイ入力電力を低減可能）
- 12V給電電圧の切換え
- 過電圧保護を含む給電電圧の管理
- 出力過負荷の場合におけるリスタートの定義済みサイクリング
- 基準電圧源

40

【0084】

残りの回路104は、LM393+CD4011（UC3844より材料コストが低い）等の標準ICを用いて実現できる。

【0085】

電圧コントロール・ループが実装され、素子『一次側へのコントロール・ループ』（図12）から二次側信号を受信し、絶縁光カプラOC50を通じて比較素子IC50Bへそれらを渡す。

【0086】

50

このシステムの実施例においては、電源コントローラのPWM出力が切換えトランジスタを直接駆動する（ゲート駆動回路を用いる）。結果として（比較的高速な）電圧および電流コントロール・ループがファームウェアにおいて実現される。回路部分102（『モノフロップ』）は、安全上の理由のために提供され、電源コントローラのPWM出力が高レベルにとどまった場合（誤動作の場合）この部分が電力段を損傷から保護する。予備の比較器（タイプLM393等）を回路部分102内に使用することができる。

【0087】

上で述べた特定の実施態様の電源ユニットの一次部分に構成された種々の特定の電子回路に基づいて、次に示す電力の消費および効率に係る特性が得られる。

●『パワーダウン』モードにおける入力電力が約10mWまたはそれより低い（たとえば4～5mW）。

●『スタンバイ』モードにおける入力電力が1W未満（出力負荷が0.6Wより低い場合）であり、これは実際の『エナジースター』要件に対応する。

●活動モードにおける効率が最小で80%である。DC/DC変換器の一次部分の電力部分を図11に示す。この回路は、逆バイアスを伴うフライバック変換器の概念に基づいている。

【0088】

現在の実施態様におけるMOSFETQ60のための要件は、600Vの最小電圧（好ましくは>650V）、最大4オーム（好ましくは<3オーム）の内部抵抗RDS（オン）を含む。

【0089】

D60は、最小800V、1A、最大100nsを伴うタイプ『US1K』等の『超高速リカバリ整流器』ダイオードである。

【0090】

R61は、電流検知抵抗である。その値は、たとえば1R（1W）またはそれより低い。フィードバック給電信号（12V）が提供されており、変換器のスタートアップ段階の完了後における第2の電圧低減回路への給電に使用される。

【0091】

（F）DC/DC変換器の二次部分

DC/DC変換器の二次電力部分を図12に示す。

【0092】

いくつかの異なる出力電圧（ここでは4つ）のために1つの変換器のみを使用する場合には、トポロジを決定する必要がある。概して言えば、後調整を伴わないのであれば、出力の1つだけを正確にコントロールすることが可能である。この場合においては、その正確な電力出力が+12V出力になる（+23Vはより高い電力であるがより大きな許容誤差を許す）。

【0093】

一次側への主電圧コントロール・ループは、+12Vのコントローラの出力である。この出力（および+23V出力）のための過負荷保護は、一次側電流制限（合計出力電力を制限する）である。

【0094】

低電流出力は、（廉価の）線形レギュレータによって後調整できる。この場合においてはこの方法が、+5V/0.2Aのために（たとえばタイプ78M05を用いて）使用できる。代替として、特により高い電流が+5Vに関して必要とされる場合に+12Vから降圧変換器を使用することができる（たとえばオン・セミコンダクタ（ON Semiconductor）のタイプNCP3063B）。

【0095】

D101のための要件は、最小60V/最小1Aの超高速リカバリまたはショットキー・タイプである（たとえばフェアチャイルド・セミコンダクタ（Fairchild Semiconductor）のES1B）。D102のための要件は、最小150V/最小4

10

20

30

40

50

Aの超高速リカバリまたはショットキー・タイプである（たとえばオン・セミコンダクタ（ON Semiconductor）のMBRF10H150CTG）。D103のための要件は、最小80V、最小6Aのショットキー・タイプ整流器である（たとえばフェアチャイルド・セミコンダクタ（Fairchild Semiconductor）のFYP1010DN）。

【0096】

変換器の漏れインダクタンスに応じて、D102およびD103を横切るスナバ構成要素（R/C）が必要になることがある。L101/L102は、出力リップルおよびノイズの低減のために提案されており、それらはEMIの振舞いの改善を補助することもできる。それらの値は、たとえば $10\mu\text{H}/3.5\text{A}$ である（たとえばコイルクラフト（Coilcraft）のタイプRFB0810-100L）。

10

【0097】

すべての電解キャパシタは『低インピーダンス』タイプ（たとえばキャプシコン（CapXon）のKZシリーズ）とし、C105およびC106をたとえば $2200\mu\text{F}/16\text{V}$ 、C107をたとえば $1200\mu\text{F}/16\text{V}$ 、C103およびC104をたとえば $1000\mu\text{F}/35\text{V}$ とする。

【0098】

3.3Vの出力は、同期降圧変換器を用いて+12Vから後調整できる。これは、変換器の複雑性およびコストを低減する。それに加えて効率が改善されることになる。

【0099】

20

内部MOSFETがまったく存在しない場合には、それらが外部的に提供されなければならない。要件は、最小30V、最大30mRであり、たとえばタイプFDS8984（フェアチャイルド・セミコンダクタ（Fairchild Semiconductor））/NTMD6N02R2（オン・セミコンダクタ（ON Semiconductor））/STS8DNF3LL（STマイクロエレクトロニクス（STMicroelectronics））とする。これらのタイプはすべて二重MOSFETであり、これは1つのパッケージ内に2つのトランジスタが含まれることを意味する。

【0100】

L103のインダクタンスは、切換え周波数および必要とされる出力のリップル電圧（およびその周波数におけるC107のインピーダンス）に応じたものとなる。代表的な値は、 $10\mu\text{H}/3.5\text{A}$ （たとえばコイルクラフト（Coilcraft）のタイプRFB0810-100L）とすることができる。

30

【0101】

（G）そのほかの応用のための修正

本発明に従ったこの電源ユニットまたはシステムは、そのほかの多様な応用、たとえばDVDプレーヤおよび『平面TV』のために使用することも可能である。

【0102】

電力レベルが同じ（50W）である場合には、上で述べた実施態様のうちの二次側（変換器を含む）だけ適合させる必要がある。また二次コントローラへのシリアル通信を修正してもよい。リアルタイム・クロックが必要でない場合には、最終的に単方向のみのデータ送信が可能である。

40

【0103】

電力レベルが異なる場合には、一次電力段もまた適合させなければならない。75Wを超える入力電力（約60Wの出力電力）では、電力ファクタ補正ユニット（PFC）が導入されなければならない。

【0104】

（H）本発明のいくつか主要な利点／その要約

この説明の中で提案されているところの電源ユニットは、現在の実施態様に関して次に示す主要な恩典／利点を有する。

●『パワーダウン』モードにおけるエネルギー消費が実質的により低い（特に10mWより

50

低い)

●『グリーン・パワー』要件のための現在および将来的な標準（すなわち、『エナジースター』／『ブルー・エンジェル』）の実現

- 『パワーダウン』モードにおいては実質的にこれらの制限より低い
- 『スタンバイ』モードにおける制限より低い

●『パワーダウン』モードの間は通常動作へのリスタートの可能性を維持し、次によってトリガされる

- 赤外線（I R）リモート・コントロール、または
- 正面からアクセス可能な押しボタン、または
- プログラマブル・タイマ（内部リアル・タイム・クロック）

●二次側のデバイスまたは設備にバッテリーまたは『スーパーキャップ／ゴールドキャップ』がまったく不要（特にリアル・タイム・クロック用）

●この概念は多くの応用への適応が容易である。

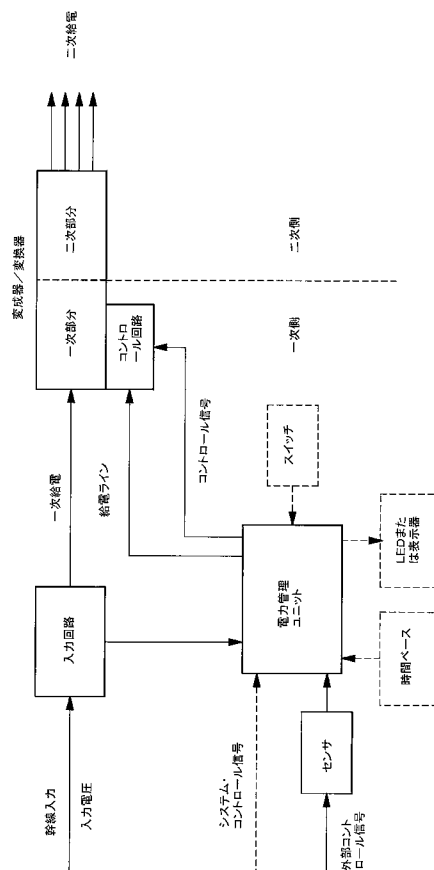
【符号の説明】

【0105】

100第1の部分、102モノフロップ回路、104回路部分。

10

【図1】



【図2】

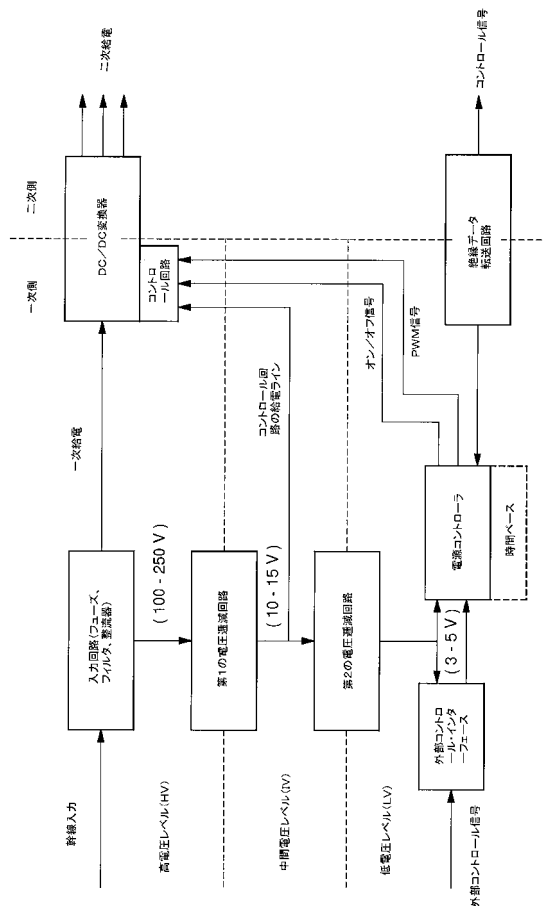


Fig. 2

【図 3】

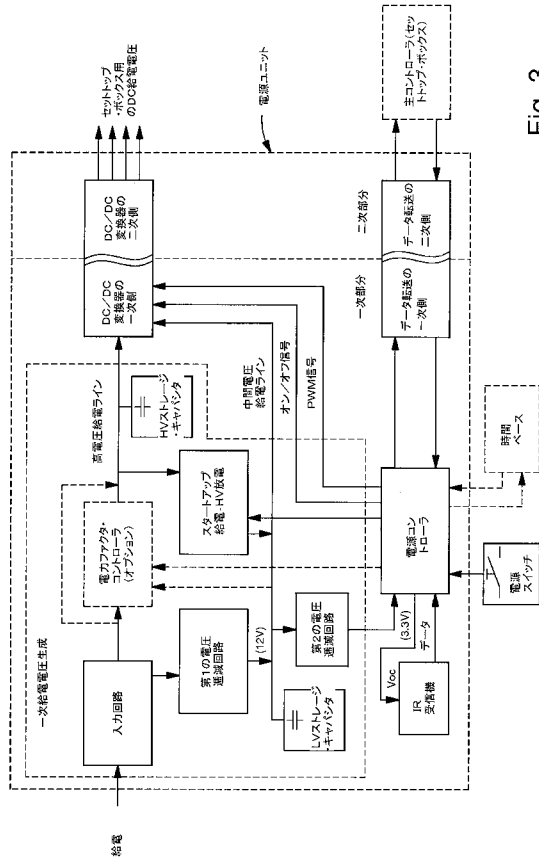


Fig. 3

【図 4】

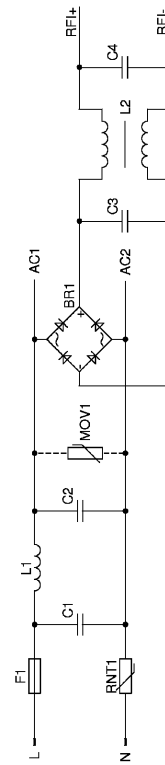


Fig. 4

【図 5】

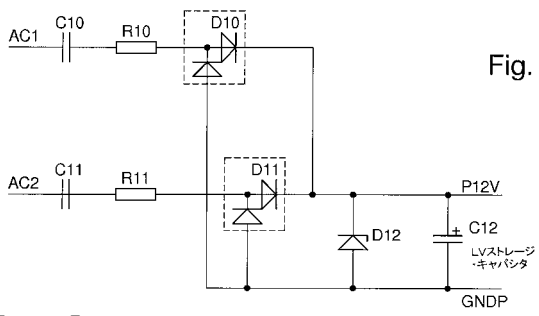


Fig. 5

【図 7】

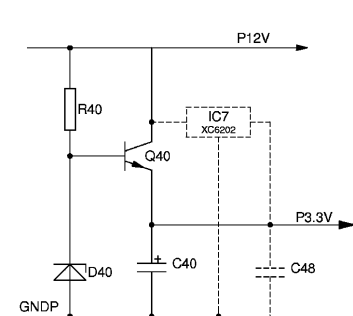


Fig. 7

【図 6】

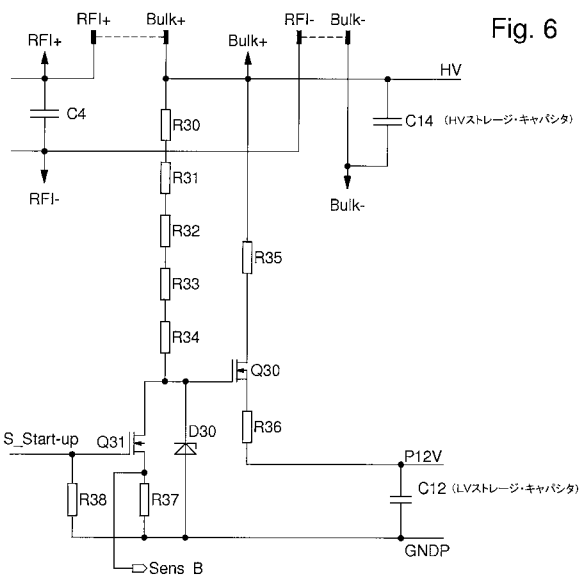


Fig. 6

【図 8】

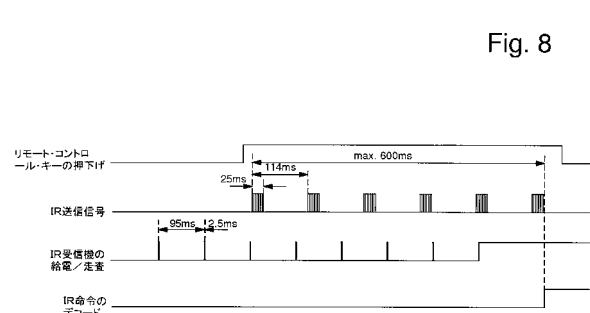
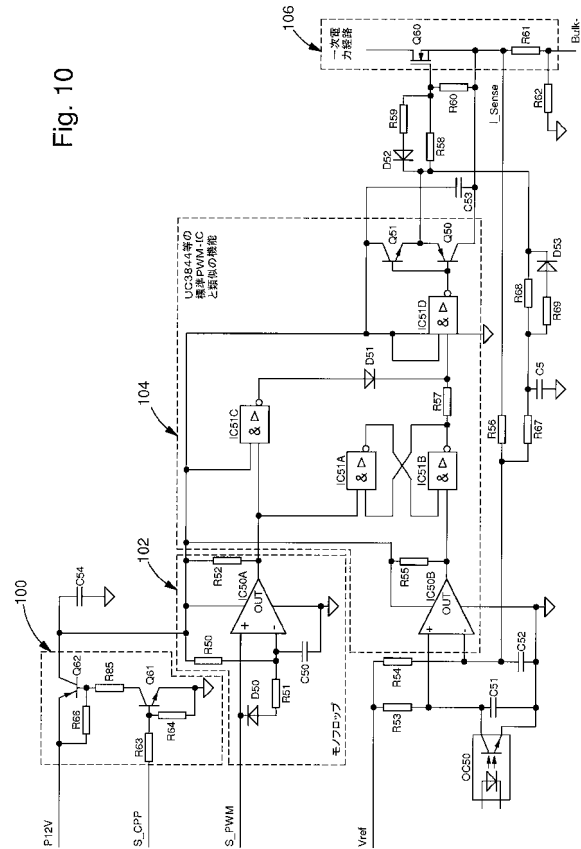


Fig. 8

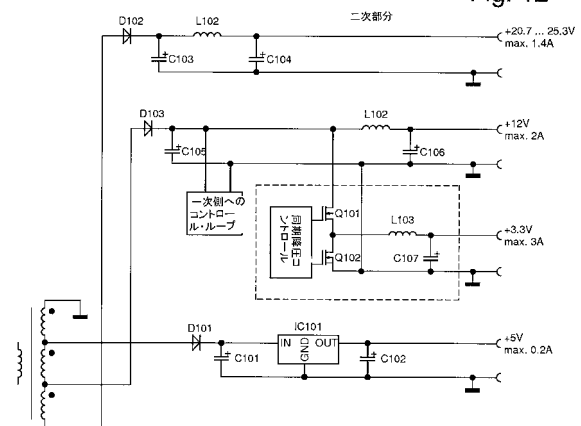
【図 10】

Fig. 10



【图 1 2】

Fig. 12



フロントページの続き

- (72)発明者 ディブ, ジャンーノエル
スイス国・シイエイチ・２３００・ラショードフォン・シュマン ド ジョリモン・１２ビイ
- (72)発明者 シュミット, シュテッフェン
ドイツ連邦共和国・７２７６６・ロイトリンゲン・バートシュトラーク・３９
- (72)発明者 ケルン, ジークフリート
ドイツ連邦共和国・７９３４８・フライアムト・グラージッヒ・３

審査官 鳥居 稔

- (56)参考文献 特開平１１－２１５６９７（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３２０３８０（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２６６６２９（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１３６８５８（ＪＰ，Ａ）

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|------|
| H02J | 1/00 |
| H02M | 3/28 |