

(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2004-173353
(P2004-173353A)

(43) 公開日 平成16年6月17日(2004.6.17)

(51) Int. Cl.⁷

H02M 3/155
G09G 3/20
G09G 3/36

F I

H02M 3/155 H
G09G 3/20 612D
G09G 3/20 612E
G09G 3/20 642A
G09G 3/20 642C

テーマコード(参考)

5C006
5C080
5H730

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-333550(P2002-333550)

(22) 出願日 平成14年11月18日(2002.11.18)

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町2-1番地

(74) 代理人 100085501

弁理士 佐野 静夫

(72) 発明者 中田 健一

京都市右京区西院溝崎町2-1番地 ローム株式会社内

Fターム(参考) 5C006 AF54 AF64 BF04 BF25 BF27
BF28 BF34 BF36 BF37 BF38
BF42 BF46 BF49 FA11 FA22
FA25 FA26 FA54
5C080 AA10 BB05 DD05 FF03 JJ03
JJ04

最終頁に続く

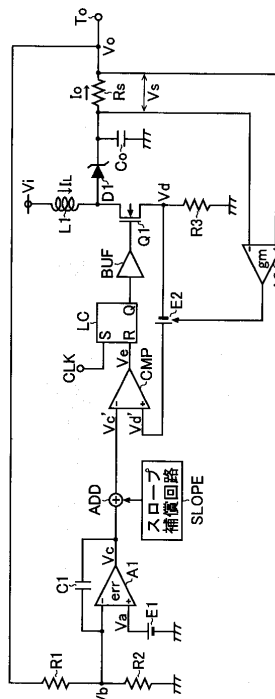
(54) 【発明の名称】 電源装置及びこれを用いた液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、急峻な負荷変動が生じた場合でも、安定した出力電圧を生成することが可能な電源装置を安価に提供することを目的とする。

【解決手段】本発明に係る電源装置は、FET Q1の端子電圧を平滑する出力平滑部(L1、D1、Co)よりも後段に、出力電流Ioをモニタするセンス抵抗Rsを有して成り、FET Q1の駆動制御を行うドライバ部は、出力電圧Voに応じた第1参照電圧Vbと基準電圧Vaとの誤差電圧Vcを生成する誤差アンプA1と、インダクタ電流ILに応じた第2参照電圧Vdと誤差電圧Vcとの比較信号Veを生成する比較器CMPと、該比較信号Veに応じてFET Q1の駆動信号を生成する駆動信号生成部(LC、BUF)と、比較器CMPへの入力に先立って第2参照電圧Vdに対してセンス抵抗Rsのモニタ結果に応じたオフセットを与えるオフセット部(A2、E2)と、を有して成る構成としている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

異なる 2 電位間に接続されたスイッチング用トランジスタと、該スイッチング用トランジスタの端子電圧を平滑化して負荷への出力電圧を生成する出力平滑部と、前記スイッチング用トランジスタの駆動制御を行うドライバ部と、を有して成り、入力電圧から所望の出力電圧を生成する電源装置において、

前記出力平滑部よりも後段に、前記負荷に流れる出力電流をモニタする出力電流検出部を有し、前記スイッチング用トランジスタの駆動制御については、前記ドライバ部による駆動制御と併せて、前記出力電流検出部のモニタ結果に応じた駆動制御を行うことを特徴とする電源装置。

10

【請求項 2】

前記ドライバ部は、前記出力電圧に応じて変動する第 1 参照電圧と所定の基準電圧との差電圧を増幅して誤差電圧を生成する誤差アンプと、前記スイッチング用トランジスタに流れる駆動電流に応じて変動する第 2 参照電圧と前記誤差電圧との比較信号を生成するコンパレータと、該比較信号に応じて前記スイッチング用トランジスタの駆動信号を生成する駆動信号生成部と、前記コンパレータへの入力に先立ち第 2 参照電圧若しくは前記誤差電圧に対して前記出力電流検出部のモニタ結果に応じたオフセットを与えるオフセット部と、を有して成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】

液晶ディスプレイと、該液晶ディスプレイのデータ信号を生成するデータ信号生成部と、を有して成る液晶表示装置において、前記データ信号生成部への電源供給手段として、請求項 1 または請求項 2 に記載の電源装置を有することを特徴とする液晶表示装置。

20

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、入力電圧から所望の出力電圧を生成する電源装置に関するものであり、特に、負荷変動に対する高速応答性が要求される電源装置全般（液晶モニタ用電源や大型液晶テレビ用電源、オンボード用電源など）に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来一般的な DC / DC コンバータは、出力電圧に応じて変動する参照電圧と所定の基準電圧との差電圧を増幅する誤差アンプを有して成り、該誤差アンプの出力を用いて出力トランジスタの駆動制御を行う構成とされていた。

30

【0003】**【特許文献 1】**

特開 2001 - 112250 号公報

【特許文献 2】

特開 2000 - 299981 号公報

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

確かに、上記構成から成る DC / DC コンバータであれば、多少の負荷変動が生じたとしても、出力電圧を目標値と一致させるようにフィードバックが働くので、安定した出力電圧を生成することが可能である。

40

【0005】

しかしながら、上記構成から成る DC / DC コンバータは、一般に誤差アンプを積分器として用いる構成であるため、急峻な負荷変動が生じた場合には、該負荷変動に誤差アンプの出力が追従しきれず、出力電圧が大きく変動してしまうおそれがあった（図 3 を参照）。なお、出力コンデンサの容量を大きくすれば、誤差アンプの応答性が低くても出力電圧は変動しにくくなるが、このような構成では、出力コンデンサが高価になるため、コスト

50

及び取付面積的に不利であった。

【0006】

また、従来の電源装置には、出力電圧とともに、出力トランジスタに流れるスイッチ電流や出力コンデンサの充放電電流をモニタし、それらのモニタ結果に応じて出力トランジスタの駆動制御を行うものもある（例えば特許文献1、2を参照）。確かに、本構成から成る電源装置であれば、負荷変動に誤差アンプの出力が追従できなくても、スイッチ電流や充放電電流のモニタ結果に応じて出力トランジスタを直接駆動制御することができるので、出力電圧の変動をある程度抑えることが可能である。しかしながら、これらの従来技術におけるモニタ対象は、あくまで出力トランジスタに流れるスイッチ電流や出力コンデンサの充放電電流であり、実際に負荷に流れる出力電流ではないため、負荷変動に出力トランジスタの駆動制御が追従できない場合もあり、上記と同様、出力電圧が少なからず変動してしまうおそれがあった。

10

【0007】

特に、液晶ディスプレイ（以下、LCD[Liquid Crystal Display]と呼ぶ）を有して成る液晶表示装置において、LCDのデータ信号（LCDを構成する画素トランジスタのソース線に印加される電圧信号）を生成するデータ信号生成部への電源供給が不安定になると、画素トランジスタへのデータ書き込み不足が生じて、コントラスト低下や輝度傾斜等の画質劣化を生じるおそれがあるため、当該用途に用いられる電源装置には負荷変動に対する高応答性が要求されていた。

【0008】

本発明は、上記の問題点に鑑み、急峻な負荷変動が生じた場合でも、安定した出力電圧を生成することが可能な電源装置を安価に提供することを第1の目的とする。また、本発明は、画素トランジスタへのデータ書き込み不足を低減してコントラスト低下や輝度傾斜等の少ない優れた画像表示を行うことが可能な液晶表示装置を提供することを第2の目的とする。

20

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明に係る電源装置は、異なる2電位間に接続されたスイッチング用トランジスタと、該スイッチング用トランジスタの端子電圧を平滑化して負荷への出力電圧を生成する出力平滑部と、前記スイッチング用トランジスタの駆動制御を行うドライバ部と、を有して成り、入力電圧から所望の出力電圧を生成する電源装置において、前記出力平滑部よりも後段に、前記負荷に流れる出力電流をモニタする出力電流検出部を有し、前記スイッチング用トランジスタの駆動制御については、前記ドライバ部による駆動制御と併せて、前記出力電流検出部のモニタ結果に応じた駆動制御を行う構成としている。

30

【0010】

具体的に述べると、上記構成から成る電源装置において、前記ドライバ部は、前記出力電圧に応じて変動する第1参照電圧と所定の基準電圧との差電圧を増幅して誤差電圧を生成する誤差アンプと、前記スイッチング用トランジスタに流れる駆動電流に応じて変動する第2参照電圧と前記誤差電圧との比較信号を生成するコンパレータと、該比較信号に応じて前記スイッチング用トランジスタの駆動信号を生成する駆動信号生成部と、前記コンパレータへの入力に先立ち第2参照電圧若しくは前記誤差電圧に対して前記出力電流検出部のモニタ結果に応じたオフセットを与えるオフセット部と、を有して成る構成としている。

40

【0011】

また、本発明に係る液晶表示装置は、液晶ディスプレイと、該液晶ディスプレイのデータ信号を生成するデータ信号生成部と、を有して成る液晶表示装置において、前記データ信号生成部への電源供給手段として、上記構成から成る電源装置を有する構成としている。

【0012】

【発明の実施の形態】

50

図1は本発明に係るDC/DCコンバータの一実施形態を示す回路図である。本図に示すように、本実施形態のDC/DCコンバータは、スイッチング素子として異なる2電位間（入力電圧 V_i ・接地電圧GND間）に接続されたNチャネル電界効果トランジスタ Q_1 を有して成り、トランジスタ Q_1 のドレインから所望の出力電圧 V_o を得る昇圧型DC/DCコンバータである。なお、トランジスタ Q_1 の駆動方式としては、出力インダクタ L_1 に流れるインダクタ電流 I_L を基に制御するピークカレントモード制御方式となっている。

【0013】

トランジスタ Q_1 のドレインは、数 $[\mu H]$ 程の出力インダクタ L_1 を介して電源ライン（入力電圧 V_i ）に接続される一方、逆流防止用のショットキーダイオード D_1 のアノードにも接続されている。逆流防止用ダイオード D_1 のカソードは、 $0.1[\]$ 以下のセンス抵抗 R_s を介して出力端子 T_o に接続される一方、 $10[\mu F]$ 程の出力コンデンサ C_o を介して接地されている。

10

【0014】

出力端子 T_o は、抵抗 R_1 、 R_2 を介して接地されている。抵抗 R_1 、 R_2 の接続ノードは、誤差アンプ A_1 の反転入力端子（-）に接続されている。誤差アンプ A_1 の非反転入力端子（+）は、直流電圧源 E_1 の正極端子に接続されている。直流電圧源 E_1 の負極端子は接地されている。誤差アンプ A_1 の出力端子は加算器 ADD の入力端子に接続される一方、位相補償コンデンサ C_1 を介して自身の反転入力端子（-）にも接続されている。加算器 ADD の他入力端子は、スロープ補償回路 $SLOPE$ の出力端子に接続されている。加算器 ADD の出力端子は、コンパレータ CMP の反転入力端子（-）に接続されている。

20

【0015】

トランジスタ Q_1 のソースは抵抗 R_3 を介して接地される一方、可変直流電圧源 E_2 を介してコンパレータ CMP の非反転入力端子（+）に接続されている。コンパレータ CMP の出力端子は、リセット優先型のRSラッチ LC のリセット端子（R）に接続されている。RSラッチ LC のセット端子（S）は、クロック信号 CLK （ $200[kHz] \sim 1[MHz]$ ）が入力されるクロック端子に接続されている。RSラッチ LC の出力端子（Q）は、バッファ BUF を介してトランジスタ Q_1 のゲートに接続されている。

30

【0016】

センス抵抗 R_s の一端（入力側）は、 gm アンプ A_2 の反転入力端子（-）に接続されている。センス抵抗 R_s の他端（出力側）は、 gm アンプ A_2 の非反転入力端子（+）に接続されている。 gm アンプ A_2 の出力端子は、可変直流電圧源 E_2 の電圧制御端子に接続されている。すなわち、可変直流電圧源 E_2 の起電圧は、出力電流 I_o に応じて変動するセンス抵抗 R_s の両端電圧 V_s に基づいて可変制御されることになる。

【0017】

上記構成から成るDC/DCコンバータの動作について説明する。誤差アンプ A_1 は、非反転入力端子（+）に印加される基準電圧 V_a （直流電圧源 E_1 の起電圧）と、反転入力端子（-）に印加される第1参照電圧 V_b （出力電圧 V_o の分圧電圧）との差電圧を増幅して誤差電圧 V_c を生成する。すなわち、誤差電圧 V_c は目標値に対する出力電圧 V_o の降下量が大きいほどハイレベルとなる。

40

【0018】

コンパレータ CMP は、反転入力端子（-）に印加される誤差電圧 V_c' （誤差電圧 V_c にスロープ補償電圧を加えた電圧）と、非反転入力端子（+）に印加される第2参照電圧 V_d' （インダクタ電流 I_L に応じて変動する第2参照電圧 V_d 〔抵抗 R_3 の端子電圧〕に可変直流電圧源 E_2 の起電圧を加えた電圧）とを比較してRSラッチ LC のリセット信号 V_e を生成する。すなわち、コンパレータ CMP の出力であるリセット信号 V_e は、一方の入力である誤差電圧 V_c' が他方の入力である第2参照電圧 V_d' よりも所定閾値以上高ければローレベルとなり、低ければハイレベルとなる。

【0019】

50

上記のリセット信号 V_e がローレベルとされている間、トランジスタ Q_1 のオン/オフ状態は、RSラッチ LC のセット端子 (S) に印加されるクロック信号 CLK に応じてスイッチングされる。一方、リセット信号 V_e がハイレベルとされている間は、クロック信号 CLK に関係なくトランジスタ Q_1 はオフ状態とされ、そのスイッチングは停止される。

【0020】

このように、ピークカレントモード制御方式の DC/DC コンバータでは、出力電圧 V_o とインダクタ電流 I_L のモニタ結果に応じて、トランジスタ Q_1 の駆動制御が行われる。

【0021】

さらに、本実施形態の DC/DC コンバータは、トランジスタ Q_1 の端子電圧を平滑化する出力平滑部 (L1、D1、Co) より後段となる負荷への電源供給ラインに、出力電流 I_o をモニタするセンス抵抗 R_s を有して成り、トランジスタ Q_1 の駆動制御を行うドライバ部においては、コンパレータ CMP への入力に先立ち、第2参照電圧 V_d に対してセンス抵抗 R_s のモニタ結果に応じたオフセット電圧を与える構成としている。具体的には、センス抵抗 R_s の両端電圧 V_s が大きくなるに従って、gmアンプ A2 が第2参照電圧 V_d に与えるオフセット電圧 (可変直流電圧源 E2 の起電圧) を減らすように動作する構成としている。

10

【0022】

図2は本発明に係る DC/DC コンバータの出力制御動作を示す図であり、急峻な負荷変動時における出力電流 I_o 、出力電圧 V_o 、コンパレータ CMP への入力電圧 $V_{c'}$ 、 $V_{d'}$ 、及びインダクタ電流 I_L の挙動を示している。なお、本図の実線は本発明適用時の波形を示しており、破線は従来波形を参考までに示している。

20

【0023】

本図から分かるように、本発明を適用した DC/DC コンバータであれば、急峻な負荷変動に誤差アンプ A1 の出力が追従できなくても、実際に負荷に流れる出力電流 I_o のモニタ結果に応じてトランジスタ Q_1 を直接駆動制御することができるので、インダクタ電流 I_L を急峻に立ち上げ、出力電圧 V_o の変動を効果的に抑えることが可能となる。具体例を挙げると、出力電圧 V_o の降下量は、従来の 200 [mV] から 80 [mV] まで低減することができ、応答速度で言えば、従来の 10 [μ s] オーダーから 1 [μ s] オーダーまで高速化することができる。また、本実施形態の DC/DC コンバータであれば、出力コンデンサを大容量化する必要がないので、不要なコストアップや外付けコンデンサの大型化を回避することもできる。

30

【0024】

特に、LCD を有して成る液晶表示装置において、LCD のデータ信号生成部に対する電源供給手段として、本発明に係る電源装置を用いれば、画素トランジスタへのデータ書き込み不足を低減することができるので、コントラスト低下や輝度傾斜等の少ない優れた画像表示を行うことが可能となる。

【0025】

なお、上記の実施形態では、本発明をピークカレントモード制御方式の昇圧型 DC/DC コンバータに適用した場合のみを例に挙げて説明を行ったが、本発明の適用対象はこれに限定されるものではなく、降圧型や多フェーズ方式の電源など、入力電圧から所望の出力電圧を生成する電源装置全般に広く適用することが可能である。また、逆流防止用ダイオード D1 としてショットキーを用いた場合のみを示したが、通常ダイオードでも構わないし、スイッチ回路を追加すればなくても構わない。

40

【0026】

また、上記の実施形態では、トランジスタ Q_1 の駆動制御を行うドライバ部にて、コンパレータ CMP への入力に先立ち、第2参照電圧 V_d に対してセンス抵抗 R_s のモニタ結果に応じたオフセット電圧を与える構成とした場合を例に挙げて説明を行ったが、本発明の構成はこれに限定されるものではなく、コンパレータ CMP への入力に先立ち、誤差電圧 V_c に対してセンス抵抗 R_s のモニタ結果に応じたオフセット電圧を与える構成としてもよい。

50

【 0 0 2 7 】

【 発明の効果 】

上記した通り、本発明に係る電源装置は、異なる2電位間に接続されたスイッチング用トランジスタと、該スイッチング用トランジスタの端子電圧を平滑化して負荷への出力電圧を生成する出力平滑部と、前記スイッチング用トランジスタの駆動制御を行うドライバ部と、を有して成り、入力電圧から所望の出力電圧を生成する電源装置において、前記出力平滑部よりも後段に、前記負荷に流れる出力電流をモニタする出力電流検出部を有し、前記スイッチング用トランジスタの駆動制御については、前記ドライバ部による駆動制御と併せて、前記出力電流検出部のモニタ結果に応じた駆動制御を行う構成としている。

【 0 0 2 8 】

具体的に述べると、上記構成から成る電源装置において、前記ドライバ部は、前記出力電圧に応じて変動する第1参照電圧と所定の基準電圧との差電圧を増幅して誤差電圧を生成する誤差アンプと、前記スイッチング用トランジスタに流れる駆動電流に応じて変動する第2参照電圧と前記誤差電圧との比較信号を生成するコンパレータと、該比較信号に応じて前記スイッチング用トランジスタの駆動信号を生成する駆動信号生成部と、前記コンパレータへの入力に先立って第2参照電圧若しくは前記誤差電圧に対して前記出力電流検出部のモニタ結果に応じたオフセットを与えるオフセット部と、を有して成る構成としている。

【 0 0 2 9 】

このような構成とすることにより、急峻な負荷変動が生じた場合でも安定した出力電圧を生成することが可能な電源装置を安価に提供することが可能となる。

【 0 0 3 0 】

また、本発明に係る液晶表示装置は、液晶ディスプレイと、該液晶ディスプレイのデータ信号を生成するデータ信号生成部と、を有して成る液晶表示装置において、前記データ信号生成部への電源供給手段として、上記構成から成る電源装置を有する構成としている。このような構成とすることにより、画素トランジスタへのデータ書き込み不足を低減することができるので、コントラスト低下や輝度傾斜等の少ない優れた画像表示を行うことが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に係る DC / DC コンバータの要部構成を示す回路図である。

【 図 2 】 本発明に係る DC / DC コンバータの出力制御動作を示す図である。

【 図 3 】 従来 DC / DC コンバータの出力制御動作を示す図である。

【 符号の説明 】

Q 1 Nチャネル電界効果トランジスタ（出力トランジスタ）

L 1 出力インダクタ

D 1 逆流防止用ダイオード（ショットキーダイオード）

C o 出力コンデンサ

R s センス抵抗

T o 出力端子

A 1 誤差アンプ

A 2 gmアンプ

R 1 ~ R 3 抵抗

C 1 位相補償コンデンサ

E 1 直流電圧源

E 2 可変直流電圧源

A D D 加算器

S L O P E スロープ補償回路

C M P コンパレータ

L C リセット優先型RSラッチ

B U F バッファ

10

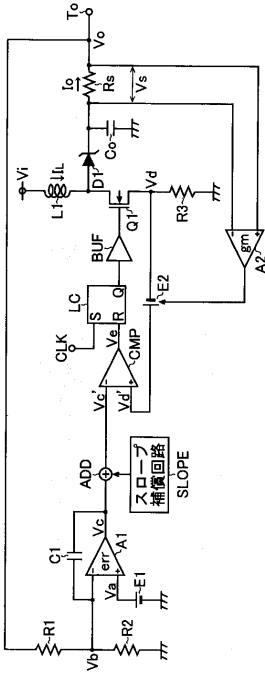
20

30

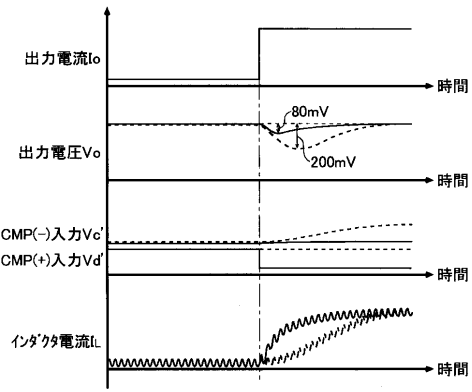
40

50

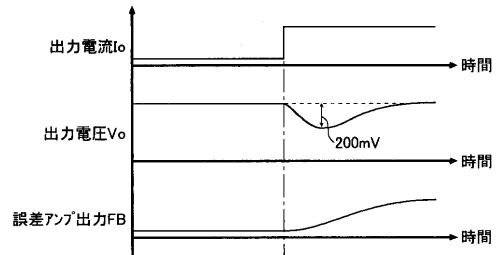
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

G 0 9 G 3/20 6 7 0 C

G 0 9 G 3/20 6 7 0 M

G 0 9 G 3/36

Fターム(参考) 5H730 AA12 AS01 BB14 BB57 DD04 DD26 DD32 FD31 FF02 FG05
FG25

专利名称(译)	电源装置和使用其的液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2004173353A	公开(公告)日	2004-06-17
申请号	JP2002333550	申请日	2002-11-18
[标]申请(专利权)人(译)	罗姆股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	ROHM株式会社		
[标]发明人	中田健一		
发明人	中田 健一		
IPC分类号	G09G3/36 G05F1/56 G09G3/20 H02M3/155 H02M3/156		
CPC分类号	G05F1/56 H02M3/156 H02M2001/0009 H02M2001/0025		
FI分类号	H02M3/155.H G09G3/20.612.D G09G3/20.612.E G09G3/20.642.A G09G3/20.642.C G09G3/20.670.C G09G3/20.670.M G09G3/36		
F-TERM分类号	5C006/AF54 5C006/AF64 5C006/BF04 5C006/BF25 5C006/BF27 5C006/BF28 5C006/BF34 5C006/BF36 5C006/BF37 5C006/BF38 5C006/BF42 5C006/BF46 5C006/BF49 5C006/FA11 5C006/FA22 5C006/FA25 5C006/FA26 5C006/FA54 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/FF03 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5H730/AA12 5H730/AS01 5H730/BB14 5H730/BB57 5H730/DD04 5H730/DD26 5H730/DD32 5H730/FD31 5H730/FF02 5H730/FG05 5H730/FG25 5H730/AA00 5H730/AS00		
其他公开文献	JP3732173B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是廉价地提供即使在负载突然变化时也能够产生稳定的输出电压的电源装置。根据本发明的电源装置包括感测电阻器 R_s ，其在用于平滑FET Q1的端电压的输出平滑单元 ($L1$, $D1$, C_o) 之后的一级上监视输出电流 I_o 。驱动器单元，其控制误差放大器A1的驱动，该误差放大器A1根据输出电压 V_o 和与电感器电流 I_L 相对应的第二参考电压 V_d 在第一参考电压 V_b 和参考电压 V_a 之间生成误差电压 V_c 。比较器CMP，其产生具有电压 V_c 的比较信号 V_e ；驱动信号产生单元 (LC , BUF) ，其根据比较信号 V_e ，产生FET Q1的驱动信号；以及第一信号，其被输入到比较器CMP。(2) 偏移单元 ($A2$, $E2$) ，其根据感测电阻器 R_s 的监视结果相对于基准电压 V_d 产生偏移。 [选型图]图1

