

R2A20134ASP

R19AN0028JJ0100

アプリケーションノート

Rev.1.00
2013.06.26

1. 概要

R2A20134ASP は、LED 照明用の制御 IC です。本 IC は、過熱保護 (TSD) 機能、第 2 過電流保護 (2nd OCP) 機能を内蔵しており、少ない部品点数で高信頼度の LED 照明システム設計が可能です。

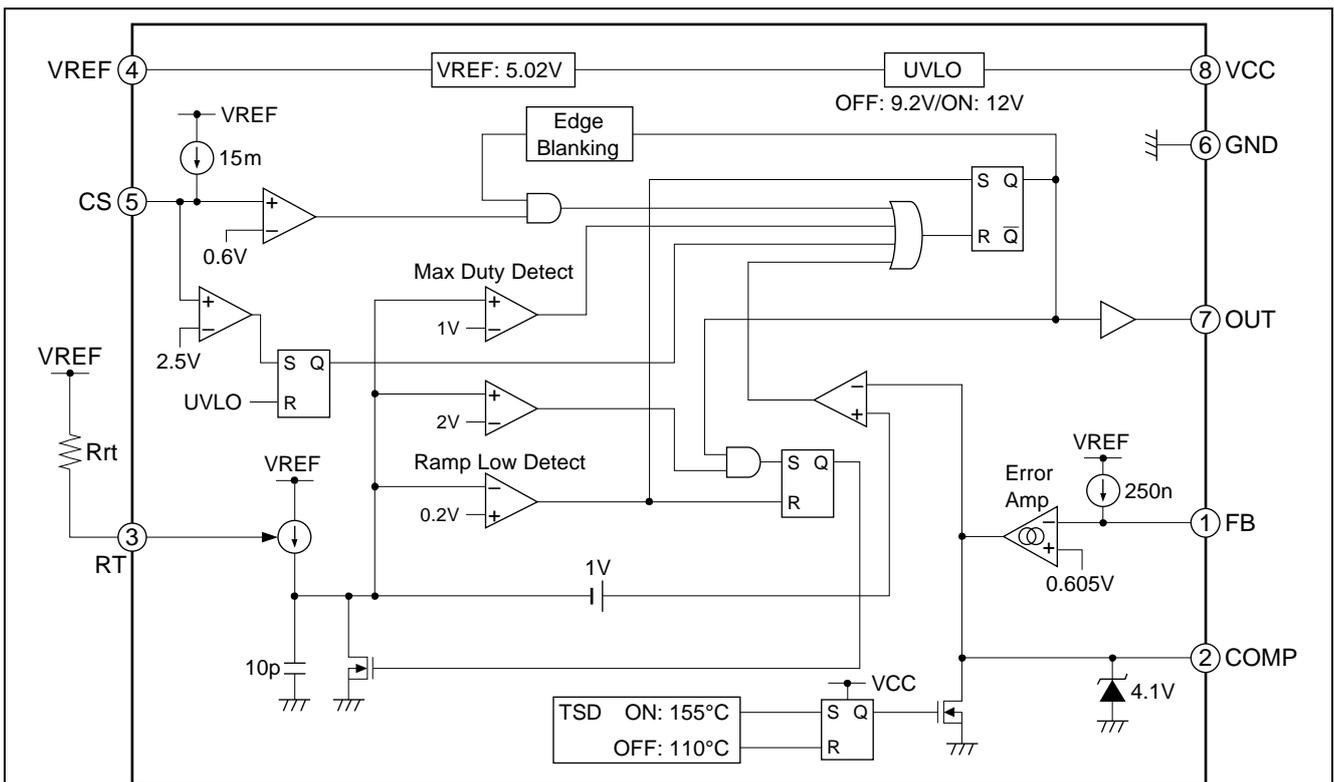
動作モードは、スイッチング周波数固定モードを採用しております。

このスイッチング周波数固定モードを応用したピーク電流制御では、外付け部品を大幅に削減し、セットの小型化、低価格化が可能です。また、エラーアンプを用いたオンタイム一定制御により、良好な力率特性が得られます。さらに、フライバック方式の絶縁構成も可能です。

2. ブロックダイアグラム

周波数固定モード (Rrt を VREF に接続)

RT 端子の外付け抵抗 Rrt を IC の GND 端子に接続すると、IC 内部発振器をトリガに MOS をオンする、固定周波数モードで動作します。また、発振器の周波数は、Rrt により調整可能です。電流不連続モードで動作させます。



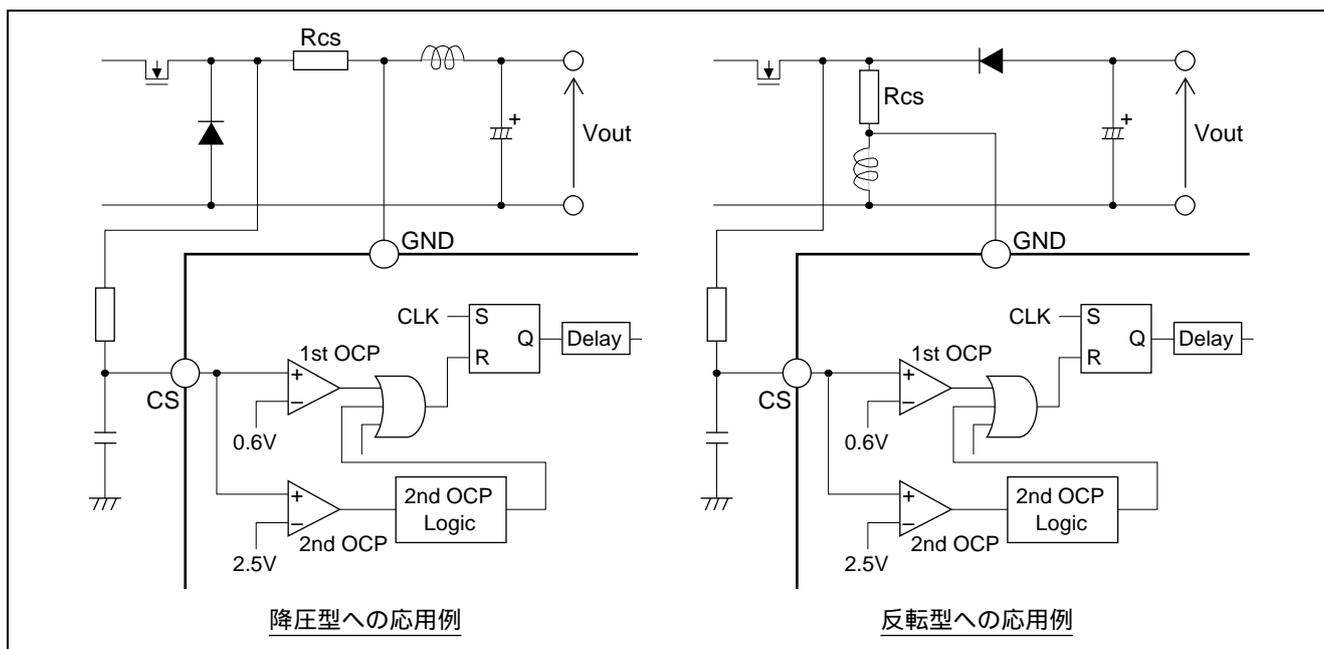
【注】 R2A20134Aは、R2A20134と異なり電流臨界モードの動作モードは内蔵しておりません。よって、RrtをICのGNDに接続してもOUT端子からはパルスは出力されません。

3. IC 各部ブロック説明

3.1 過電流検出機能 (パルスバイパルスタイプとラッチタイプ)

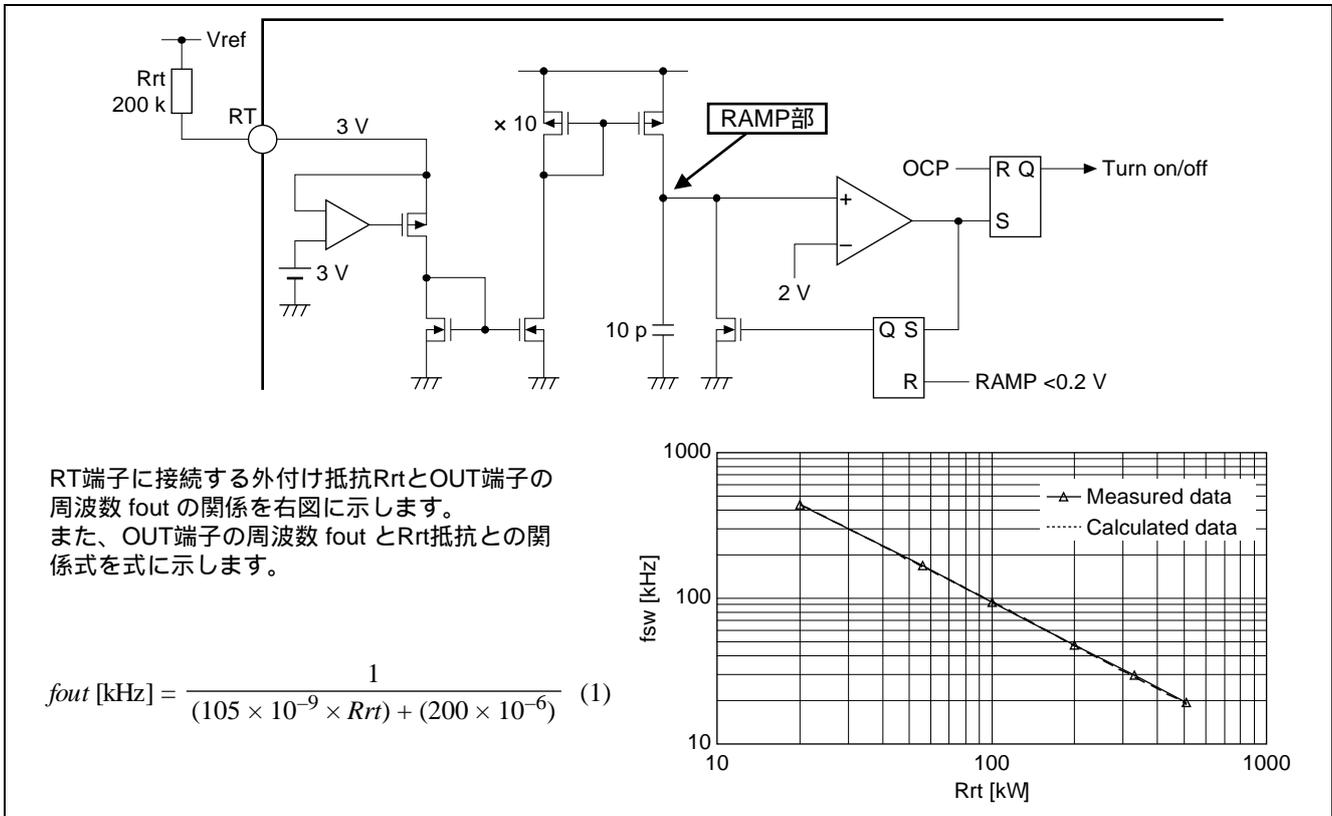
パルスバイパルスタイプの過電流検出 (OCP) は、外付けのカレントセンス抵抗 R_{cs} によってインダクタ電流を検出し、CS 端子が $0.6V$ に達するとパワー-MOSFET を OFF します。

また、ラッチタイプの過電流検出 (2nd OCP) は、CS 端子電圧が $2.5V$ に達するとパワー-MOS をラッチ停止させます。2nd OCP はノイズ誤動作防止を目的に、OUT 端子に同期し、CS 端子が $2.5V$ に 4 回連続で達することで動作します。このラッチは、IC が OFF すること ($V_{CC} < V_{uvll}$) で解除されます。



3.2 内部発振器

Rrt 抵抗を RT 端子と GND 端子間に接続すると、固定周波数モードに設定され、内部発振器が動作します。内部発振器はスイッチングのオンタイミングを決定します。最大 ON Duty は、スイッチング周波数 48kHz のとき 50% となります。



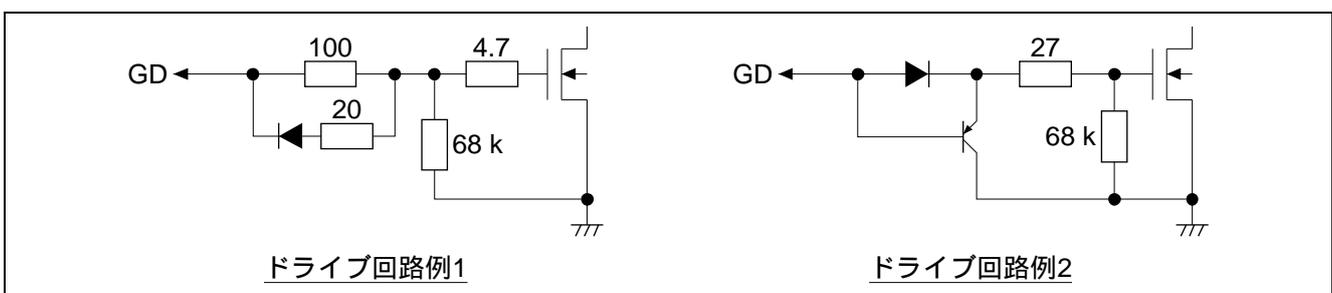
3.3 エラーアンプ

エラーアンプは、トランスコンダクタンスアンプです。出力電流は、内部基準電圧と FB 端子の電圧差によって変化します。

3.4 出力段

ドライブ出力段には、トータムポール出力を内蔵しています。ドライブ能力の最大定格は、900mA_{peak} です。

基本的には、直接 MOSFET をドライブすることが可能ですが、ご使用になられる MOSFET の特性に合わせて、ドライブ回路の部品定数変更でドライブ能力の調整を行ってください。ゼロ電流スイッチングのため、Turn-on より Turn-off のスピードが損失に影響します。下図にドライブ回路の一例を示します。

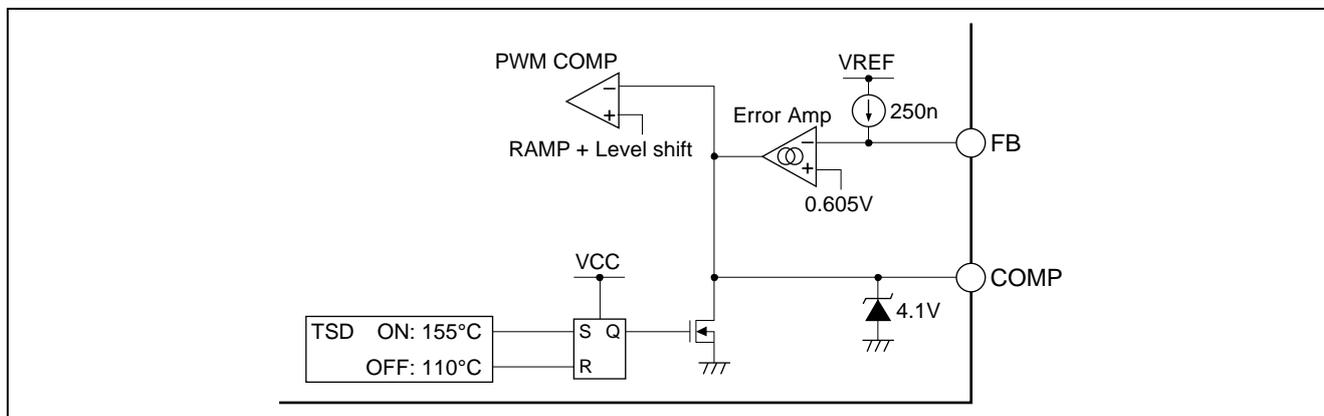


3.5 過熱保護

本 IC は、熱暴走を防止する過熱保護 (TSD) 機能を内蔵しています。

チップ温度が 155°C typ. を超えると、COMP 端子の電圧を RAMP_Offset 電圧以下に引き下げて OUT 端子のパルスを停止させます。COMP 端子の引抜きは、ラッチで状態保持されます。TSD が動作すると、チップ温度が TSD 解除温度 (110°C typ.) になるまで解除されません。

ただし、VCC の電圧が約 3V 以下になると、TSD ラッチはリセットされます。



3.6 過電圧保護

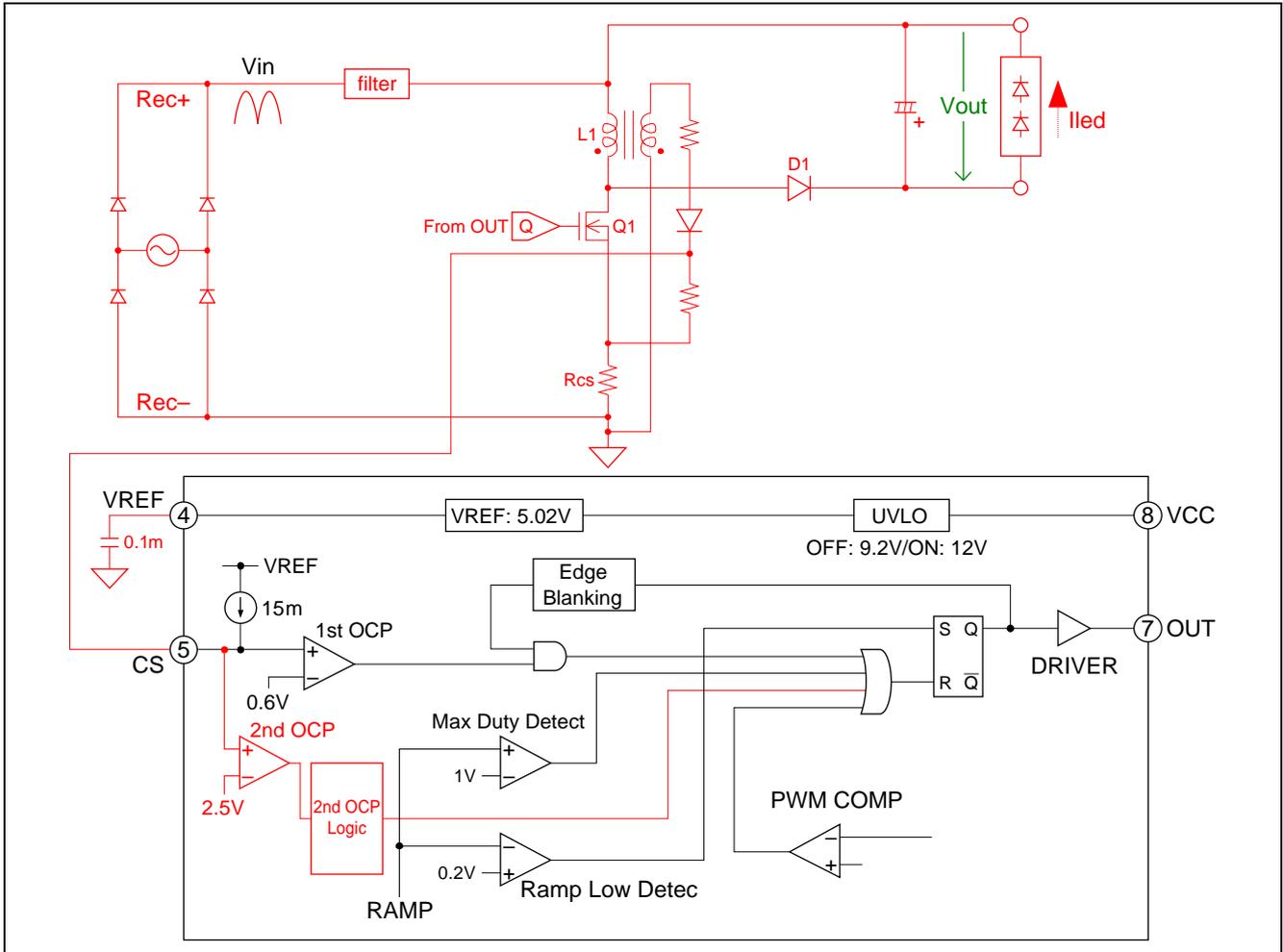
CS 端子の第 2 過電流保護機能を用いて、過電圧保護が可能です。

補助巻線を用いて LED オープン時の電圧上昇異常の検出やインダクタショート時の過電流を検出し、OUT 端子の出力パルスをラッチ停止させます。

CS 端子電圧に 2.5V 以上の電圧が印加されると OVP が動作し、OUT 端子をラッチ停止しますが、ノイズ誤動作防止の目的で、OUT 端子と同期し、4 回 OVP を検出してラッチ停止します。

ただし、IC のスイッチング周期の 2 倍以上の期間、CS 端子が 2.5V 以上となると、OVP が動作します。

このラッチは、IC が OFF する ($V_{CC} < V_{uvll}$) ことで解除されます。

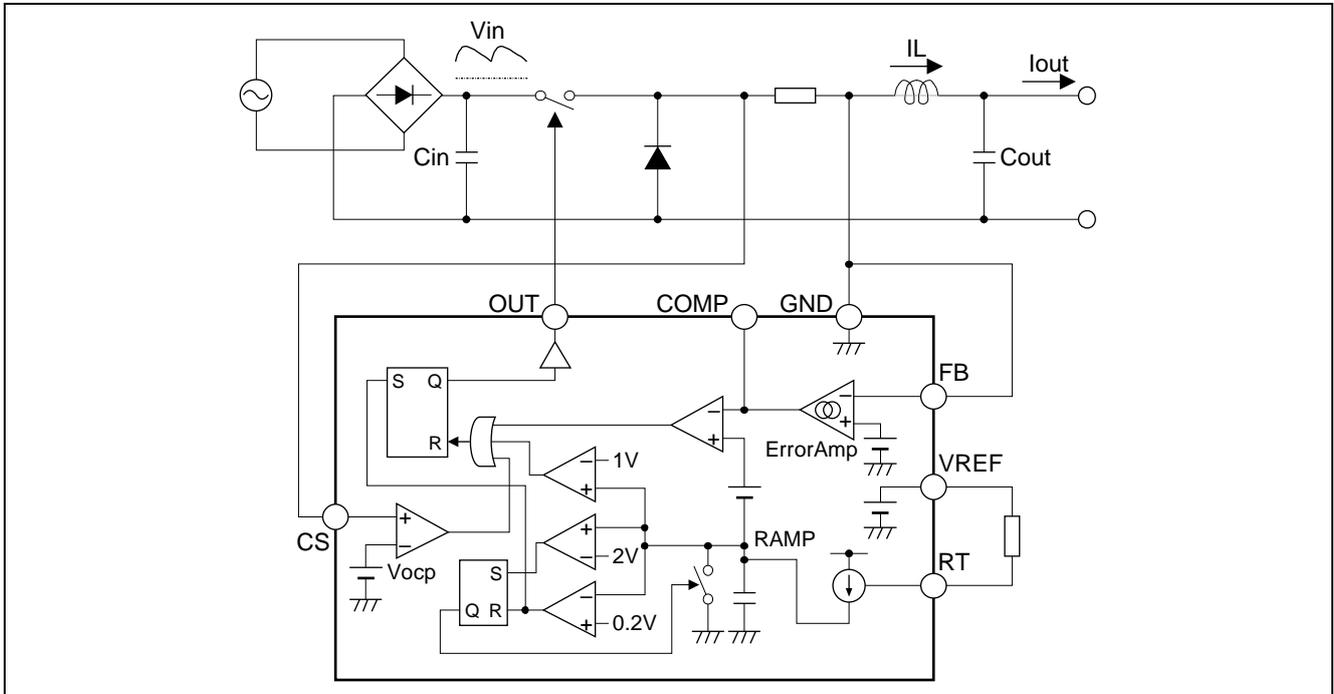


4. 応用回路例

4.1 ピーク電流一定制御 (固定周波数、ピーク電流制御方式)

ピークカレント制御を用いて降圧コンバータを構成した場合の概略図を下図に示します。

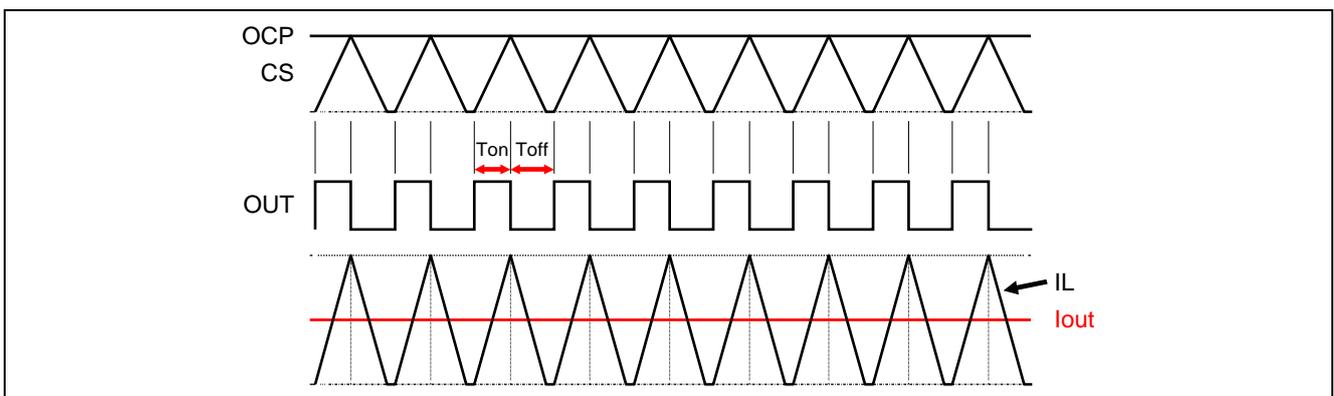
インダクタ電流を CS 端子に入力し、過電流検出を用いてインダクタ電流のピークを一定にすることで、インダクタ電流 (= 出力電流) を一定にします。



$V_{in} > V_{out}$ の範囲では、インダクタ電流のピーク値は一定となります。

C_{in} の容量値を増やし、 V_{in} の電圧波形を $V_{in} > V_{out}$ となるような脈流とすることで、インダクタ電流のピーク値は常に一定となり、出力電流 I_{out} のリップル電流を効率よく低減できます。

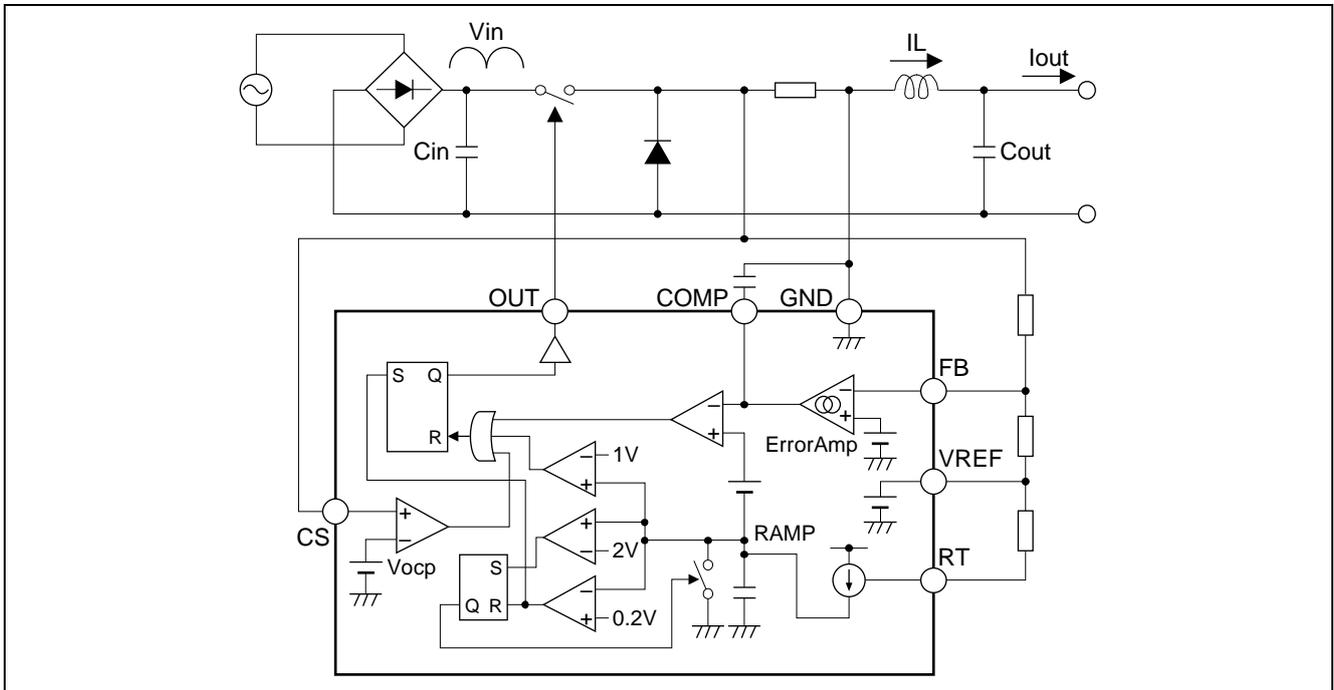
また、ピーク電流一定制御では、エラーアンプを使用しないので、エラーアンプ制御と比較して、外付け部品を削減することができます。



4.2 エラーアンプ制御 (固定周波数、平均電流制御方式)

エラーアンプ制御を用いて降圧コンバータを構成した場合の概略図を下図に示します。

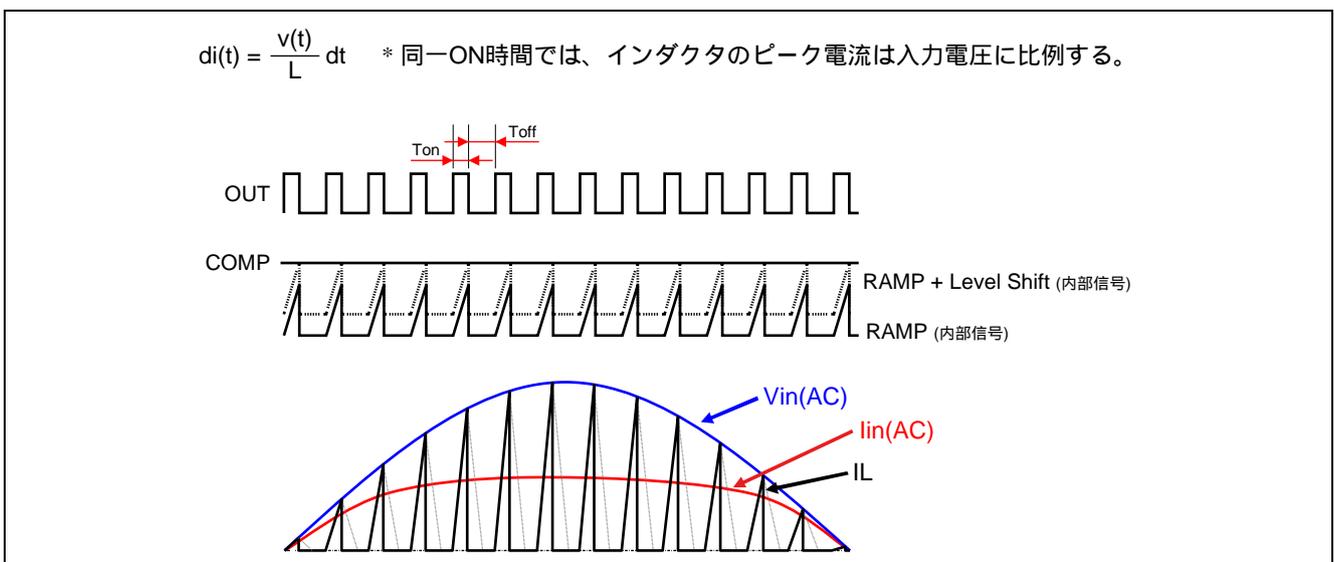
インダクタ電流情報を VFB に入力することでインダクタ電流 (= 出力電流) が一定となるように、エラーアンプがオン時間を調整します。



エラーアンプを用いた制御では、定常動作の間 ON 時間は一定となります。

ON 時間が一定であることから、入力電圧に比例してインダクタ電流のピーク値が変化します。

これにより、入力電圧に応じた入力電流波形を得ることができ、力率が改善されます。



ホームページとサポート窓口

ルネサス エレクトロニクスホームページ

- ・ <http://japan.renesas.com/>

お問い合わせ先

- ・ <http://japan.renesas.com/contact/>

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
Rev.1.00	2013.06.26	—	初版発行

ご注意書き

1. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器・システムの設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因して、お客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
3. 本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
標準水準： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、
家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、
防災・防犯装置、各種安全装置等
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図しない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に損害が生じて、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
8. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
9. 本資料に記載されている当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。また、当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にてご負担して頂きますのでご了承ください。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。

注1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社がその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注1において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

営業お問合せ窓口の住所は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町 2-6-2 (日本ビル)

技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。
総合お問合せ窓口 : <http://japan.renesas.com/contact/>