



第6章 入力AC100 V, 出力DC5 Vの モジュールからSH-4CPUコア用 DC-DCコンバータまで

電源回路集

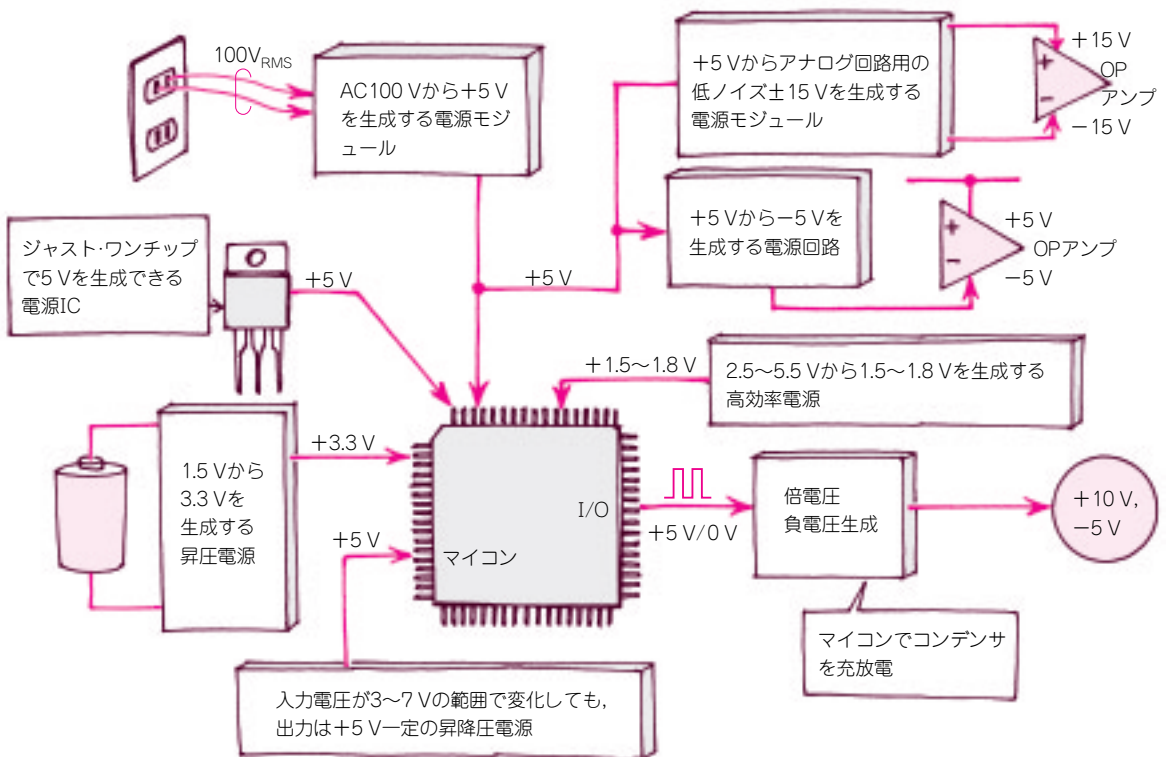
石井 聡/木島 久男/河内 保/浜田 智/馬場 清太郎
Satoru Ishii/Hisao Kishima/Tamotsu Kouchi/Satoshi Hamada/Seitaro Baba

パソコンは単体で動かします。ですが同じコンピュータでも、マイコンを単体で動かすことはまずないでしょう。マイコンは普通、ビデオ・デッキ、デジタル・カメラ、工作機械、炊飯器、電動自転車、携帯電話、太陽電池システムなど、さまざまな機器に組み込んで、裏方でそれらを制御しています。いわば、それぞれの役者(=機器)がみごとに役を演じるよう、影で細かな指示を出す舞台監督や演出家のような存在です。

マイコンが組み込まれる機器もさまざまなら、その電源も実にいろいろです。家庭のAC100 Vがあれば、

動力用のAC200 Vもあるでしょう。ポータブル機器の電池もあれば、ソーラー・バッテリーということもあります。ですがそれらの電源を直接にマイコンに供給することはできません。マイコンは普通直流5Vや3.3Vといった電圧で動作します。しかも求められる電源は安定度がよく、ノイズが少ないクリーンな電源でなければなりません。

本章では、マイコン回路に適した電源をいくつか紹介します。
〈浜田 智〉



Keywords

昇圧型コンバータ, 同期整流, 昇降圧電源, SEPIC, LDO, チャージ・ポンプ, コッククロフト・ウォルトン

6 待機時に電池と負荷が完全に切り離される

1 乾電池1本での長時間動作を可能にする高効率電源

図1-1に示すのは、乾電池1個からマイコン動作の電源を生成できる昇圧型DC-DCコンバータです。アルカリ乾電池1本で出力電圧3.3V、最大出力電流50mAを出力できます。シャットダウン時の電池の消耗がほとんどなく、しかも高効率です。

● 従来の昇圧型コンバータの問題点

▶ 待機時でも電源と負荷が切り離されない

図1-2に示すのは、昇圧型コンバータの原理図です。

トランジスタ Tr_1 がONすると、電池とコイル L_1 による閉回路が形成されて、 L_1 に電流が流れ、 L_1 にエ

ネルギーが蓄積されます。 Tr がOFFすると、 L_1 に蓄積されたエネルギーはダイオード D_1 を介して負荷であるマイコン側に供給されます。 Tr はON/OFFを繰り返して、マイコンに電圧を供給し続けます。

この回路は、機器が待機状態になり Tr がスイッチングを停止しても、電池→ L_1 → D_1 という経路でマイコンにエネルギーが供給され続けます。

このように昇圧型コンバータは、原理的に電源と負荷が常に接続されています。したがって、待機時でもマイコンやそれ以外の回路が電流を消費すると、電池はどんどん消耗していきます。

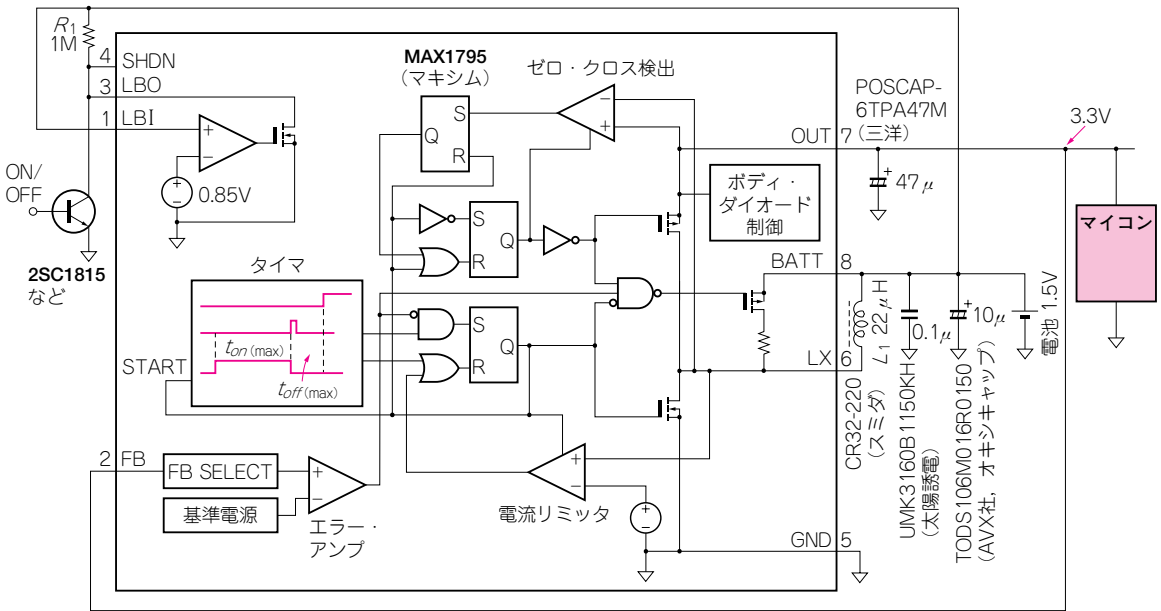


図1-1 乾電池1個からマイコン動作の電源を生成できる昇圧型の高効率電源

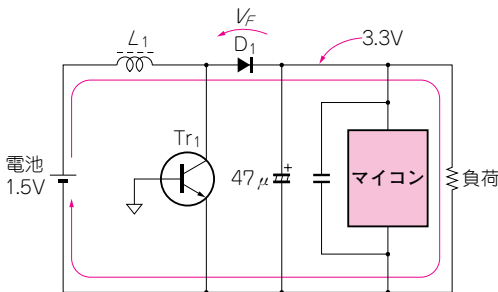


図1-2 ステップアップ・コンバータはスタンバイ時でも(Tr_1 がOFFしていても)電源と負荷が切り離されない

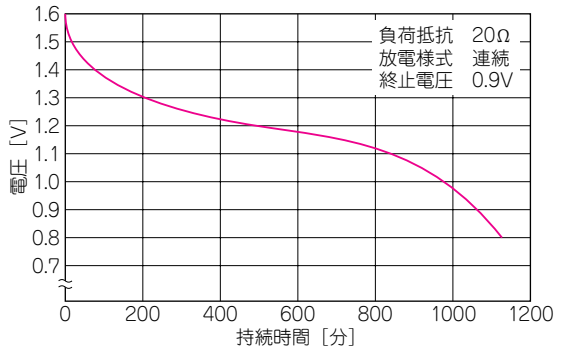


図1-3 公称電圧1.5Vのアルカリ電池の放電特性
電池電圧が0.8V程度までは電源回路とスイッチ回路を動作させたい