

### 1 簡単に作れる 20 mA ソース/シンク型 2 出力電源

DSP や A-D コンバータ, D-A コンバータを使ったようなアナログ回路とデジタル回路が混在するアプリケーションでは, 複数の基準電圧源が必要になることがあります。

図 1-1 に示すのは, 簡単に一つの基準電圧源から多出力の基準電圧を生成できる回路です。入力が交流信号ではなく, 直流電圧になっています。

OP アンプには, 標準的な単電源 OP アンプが使用できます。NJM2904 を使った場合, 20 mA 程度の出力電流が得られます。

通常のリニア・レギュレータと異なり負荷電流を吸い込むことも吐き出すこともできるので, A-D コンバータや D-A コンバータの基準電圧回路に使えます。出力電圧は次式で求まります。

$$V_{out1} = \frac{R_2 + R_3}{R_1 + R_2 + R_3} V_{ref}$$

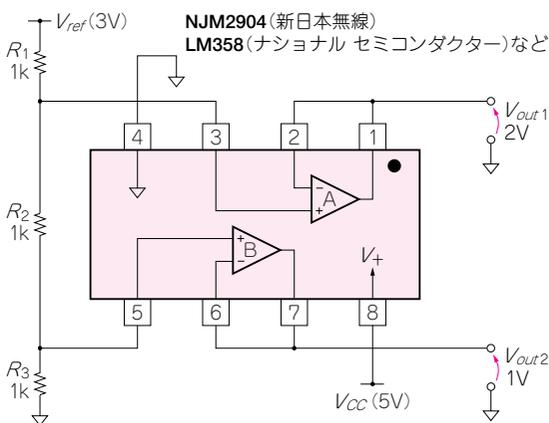
$$V_{out2} = \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3} V_{ref}$$

出力精度が必要な場合は, 抵抗  $R_1, R_2, R_3$  に集合抵抗を使用します。必要があれば, 低オフセット・タイプや高精度タイプの OP アンプを選びます。

4 出力が必要な場合は,  $2.9 \times 4.0 \times 1.0$  mm のパッケージに入った NJM2342 が便利でしょう。

〈高橋 資人/高木 円〉

〈図 1-1〉簡単に作れる 20 mA ソース/シンク型 2 出力電源



### 2 出力電圧 - 32 V のシリーズ・レギュレータ

図 2-1 に示すのは, -32 V を出力するリニア・レギュレータです。

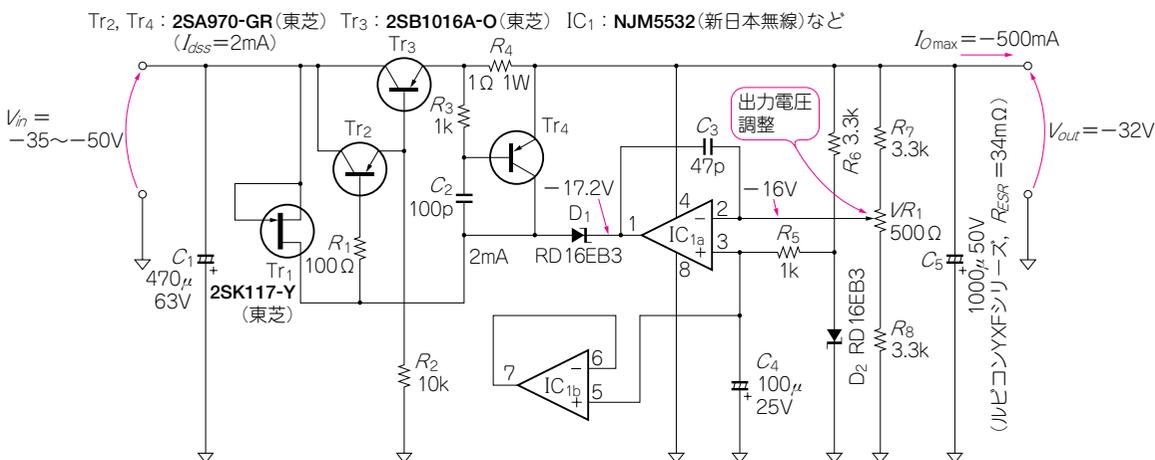
OP アンプは最大電源電圧が出力電圧よりも大きく, ゲイン・バンド幅積が 1 M ~ 10 MHz 程度のもの

なら代替可能です。

$Tr_1$  は 2SK30AY も使用できますが, 2K117 のほうが飽和電圧が大きいため, 入出力間電位差の最小電圧が少し大きくなるでしょう。

〈遠坂 俊昭〉

〈図 2-1〉出力電圧 - 32 V のシリーズ・レギュレータ



### 3 電圧制御モードと電流制御モードがスムーズに切り替わる CVCC 装置用の制御回路

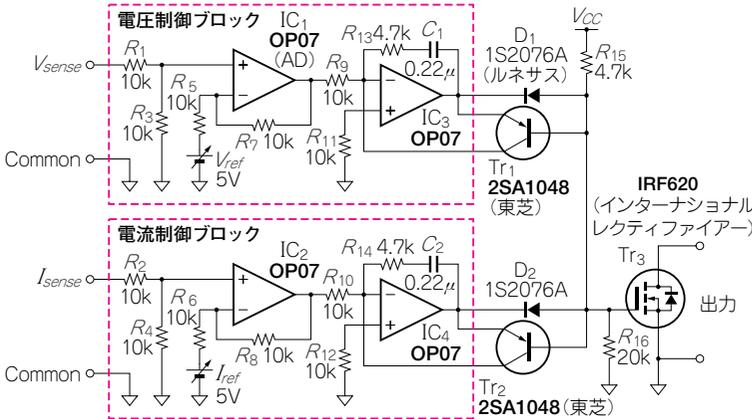
図3-1に示すのは、負荷に加わる電流と電圧の検出信号で、定電圧制御と定電流制御が自動的に切り替わる回路です。

Tr<sub>1</sub>とTr<sub>2</sub>は、制御領域にないOPアンプの出力電圧を他方の出力電圧付近にとどめる役割があります。例えば、電圧制御領域ではD<sub>1</sub>がONですからTr<sub>1</sub>は動作しません。このときIC<sub>4</sub>の出力が上昇し、Tr<sub>2</sub>の

ベース電流が流れるレベルに達すると、Tr<sub>2</sub>を通してIC<sub>4</sub>に負帰還がかかります。その結果、IC<sub>4</sub>の出力電圧はTr<sub>3</sub>のベース電位よりもわずかに高い電圧に保たれます。V<sub>CC</sub>まで飽和することがなく、常に相手の制御電圧よりもV<sub>BE</sub>だけ高いレベルに保たれるので、電圧制御と電流制御がスムーズに切り替わります。

〈木下 隆〉

〈図3-1〉 電圧制御モードと電流制御モードがスムーズに切り替わる CVCC 装置用の制御回路



通常の電源回路などでは、電圧制御回路と電流制御回路をダイオードORで合成した構成になっている。つまり、Tr<sub>1</sub>とTr<sub>2</sub>がない回路である。この回路では、負荷が軽いときは、電圧制御モードにあり、IC<sub>3</sub>がTr<sub>2</sub>を制御している。このときIC<sub>4</sub>の出力はV<sub>CC</sub>付近に飽和している。負荷電流がI<sub>ref</sub>で決まる電流値を越えると、IC<sub>4</sub>の出力電圧が急速に低下し、D<sub>2</sub>がONして電流制御モードに入り、IC<sub>4</sub>がTr<sub>2</sub>を駆動する。このとき、IC<sub>3</sub>の出力が上昇してV<sub>CC</sub>付近で飽和する。片方のOPアンプの出力はV<sub>CC</sub>付近で飽和しており、電圧制御モードから電流制御モードへの切り替えに時間がかかる。その結果、負荷の急変に対して、負荷電流や負荷電圧のオーバーシュートが発生する。この問題を解決してくれるのがTr<sub>1</sub>とTr<sub>2</sub>である。

### 4 5.5 V, 680 mA 出力の CVCC 型 DC-DC コンバータ

図4-1に示すのは、定電流制御回路を内蔵したDC-DCコンバータIC NJM2340を使用した充電用CVCC電源回路です。仕様を下記に示します。

- 入力電圧：12 V
- 出力電圧：5.5 V
- 出力電流：680 mA
- 電力効率：70 %

外付け抵抗に±1%の電流検出抵抗を使っても、出力電流のばらつきを±5%以下にできます。ロー・サイドで充電電流を検出するため、入出力間のグラウンドを共通にできません。NJM2340のFB端子をLレベルにすれば、スイッチングが停止します。タイマICやマイコンと組み合わせて、保護機能も実現できます。

〈高橋 資人/高木 円〉

〈図4-1〉 5.5 V, 680 mA 出力の充電用 CVCC 型 DC-DC コンバータ

