

高精度電流ソースまたは電流シンクの製作

REF200デュアル基準電流源の発表によって電流ソースおよび電流シンクに対する関心が高まってきました。全種類の(REF200だけでなく)電流ソース/シンクと電流/電圧コンバータの設計およびアプリケーションについての質問に答えるため、ANJ-1073「電流ソースと電流レシーバの製作方法」が用意されています。

しばしば聞かれる質問で、このアプリケーションノートが答えていないものが「世界で最も正確な電流ソースと電流シンクを製作する方法」です。図1および図2に、それぞれ高精度電流ソースおよび電流シンクを製作するための回路を示します。

高精度電流ソースおよび電流シンクは、REF102 10.0V基準電圧がベースになっています。この埋め込み型ツェナーをベースとする基準電圧は、2.5ppm/ の V_{OUT} ドリフトと5ppm/1000時間以上の長期安定性(2ページの表参照)を備え、現在のシングルチップ基準電圧として最高の性能を提供します。REF200は、低電圧の2端子動作が可能のようにバンドギャップ型基準電圧を使用しています。このため、汎用部品として優れていますが、ドリフト、安定性および初期精度はREF102に及びません。

図1に電流ソースを示します。電圧フォロワ接続のオペアンプが基準電圧グランド端子を負荷電圧と等しくします。基準電圧出力が R_1 の両端の電圧を正確に10.0Vにするため、電流出力は $10V/R_1$ になります。

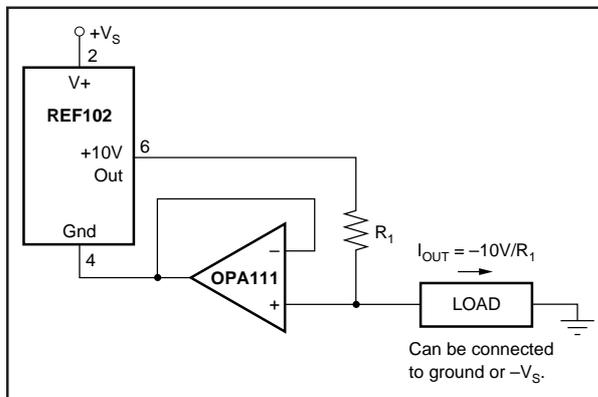


図1. 高精度電流ソース

図2に電流シンクを示します。オペアンプが基準電圧グランド端子と電流スケーリング抵抗 R_1 の両方をドライブし、基準電圧出力を負荷電圧と等しくします。これにより、 R_1 の両端の電圧が $-10.0V$ になり、電流シンク出力が $-10V/R_1$ になります。 R_2 と C_1 のネットワークは、オペアンプのローカルフィードバックを形成し、ループの安定性を保証します。また、雑音のフィルタとしても機能します。図の値の場合、 $f_{-3dB} = 1/(2 \cdot R_2 \cdot C_1) = 16kHz$ の単一極によって基準電圧の雑音がフィルタされます。

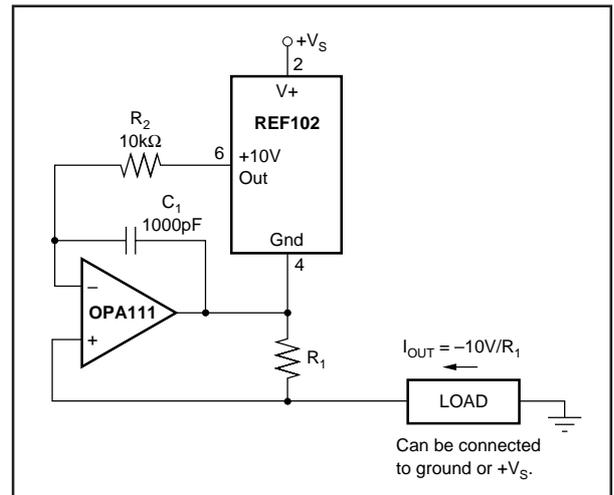


図2. 高精度電流シンク

回路のコンプライアンスは、使用するオペアンプの入出力範囲とREF102の最小11.4Vの電源電圧範囲に依存します。詳細についてはANJ-1073を参照して下さい。

基準電圧をベースとする電流ソースの精度は、電流スケーリング抵抗(R_1)の絶対精度に依存します。抵抗の絶対TCRおよび安定性は、電流ソースの温度ドリフトおよび安定性に直接影響します。50ppm/ の抵抗(1%金属皮膜抵抗で一般的)を使用する場合、高精度電流ソースの温度ドリフトは約50ppm/ になり、REF200のドリフト25ppm/ より悪くなります。

基準電流源を使用する回路の性能は、スケーリング抵抗の相対精度にのみ依存します。高い相対抵抗精度を得ることは、特に抵抗ネットワークを使用する場合、高い絶対精度を得るよりもずっと容易です。

パー・ブラウンは、電流の生成や変換に適した豊富なサポート部品を提供しています。部品を選択する際には、アプリケーションノート(ANJ-1073)を利用すると便利です。

REF102CM+10.0V基準電圧の経時安定性

$T_A = 25$ 、 $V_S = +15V$

ユニット	1時間～168時間の V_{OUT} の変化 [ppm]	1時間～1008時間の V_{OUT} の変化 [ppm]	1時間～2016時間の V_{OUT} の変化 [ppm]	1時間～3072時間の V_{OUT} の変化 [ppm]	1時間～5136時間の V_{OUT} の変化 [ppm]	1時間～14205時間の V_{OUT} の変化 [ppm]
1	6.8	5.5	7.1	4.7	8.2	11.7
2	5.1	1.0	1.2	-2.1	0.1	1.3
3	9.4	6.5	3.2	1.0	1.8	2.0
4	9.6	6.9	7.7	5.6	7.6	10.3
5	12.9	7.8	9.6	6.7	9.5	12.8
6	10.5	6.4	5.3	3.0	5.4	9.4
7	10.3	5.7	6.2	3.7	5.8	8.2
8	17.0	14.5	12.9	9.2	9.9	13.7
9	6.2	5.1	3.8	1.7	2.7	4.1
10	7.1	1.7	1.3	0.1	1.0	2.4
11	13.0	9.6	9.6	10.0	13.0	16.5
12	7.5	4.7	3.9	4.2	5.0	7.4
13	13.0	9.5	10.4	8.2	9.9	13.7
14	4.2	3.0	0.5	-0.3	4.2	2.8
15	7.3	4.3	2.6	1.8	4.1	3.9

このアプリケーションノートに記載されている情報は、信頼しうるものと考えておりますが、不正確な情報や記載漏れ等に関して弊社は責任を負うものではありません。情報の使用について弊社は責任を負えませんので、各ユーザーの責任において御使用下さい。価格や仕様は予告なしに変更される場合がありますのでご了承下さい。ここに記載されているいかなる回路についても工業所有権その他の権利またはその実施権を付与したり承諾したりするものではありません。弊社は弊社製品を生命維持に関する機器またはシステムに使用することを承認しまたは保証するものではありません。

日本パー・ブラウン株式会社

<http://www.bbj.co.jp/>

本社 〒222-0033 横浜市港北区新横浜2-3-12 新横浜スクエアビル ☎ 045-476-7870

大阪営業所 〒532-0011 大阪市淀川区西中島6-1-1 新大阪プライムタワー ☎ 06-6305-3287

フリーラインFAX

本社 ☎ FAX.0120-068801
大阪 ☎ FAX.0120-068805

万一つながらない場合は、お手数ですが弊社営業部FAX045-476-7889（有料）までご連絡くださるか、あるいはTELにてお問い合わせください。