

R A Q ' s

Rarely Asked Questions

アナログ・デバイセズに寄せられた珍問／難問集より

単電源アンプ:単純そうに聞こえるけれど、
本当にそうなのでしょうか？

Q. レール to レール・オペアンプで単電源動作というと、成功間違いなしの組み合わせのように思われますが、このようにアンプを使用した場合どんな欠点が予想されるのでしょうか？



A. 単電源でレール to レール出力とは、すばらしい組み合わせです。しかし、パラメータの中には、もうちょっと検討したほうがよいものもあります。ご質問では、単電源アンプという特定のクラスのアンプのことなのか、それとも従来のオペアンプを単電源で動作させる場合のことなのかかわかりませんが、ここでは両方の場合についてご説明しましょう。

定義上、真の単電源オペアンプとは 1 個の電源で動作するものであり、アンプの入力同相電圧範囲には負電源レールが含まれます。ちなみに、アンプの入力が負側レール以上までになることがあるとしても、出力もそうなるというわけではありません。これについては、レール to レール出力についてご説明するときにもっと詳しく述べましょう。どんなアンプも単電源で動作します。オペアンプにはグラウンド・ピンがなく、バイポーラ電源でも単電源と同じように問題なく動作します。ただし、この構成でアンプを動作させるには、バイアス回路を追加する必要があります。その結果、アンプの性能が若干劣化し、帯域幅が低くなり、電源電圧変動除去 (PSR) も低くなり、ノイズが大きくなる場合があります。

「レール to レール出力」という名前は間違っており、アンプ出力は電源レールに近づきますが、電源レールに達するわけではありません。バイポーラ・アンプでは、レール to レール出力段は一般にコモン・エミッタ形状となっているため、出力電圧がレールに最も近くなるポイントはトランジスタが飽和状態の際のドロップ電圧 V_{cesat} になります。 V_{cesat} の値は、アンプによって出力される負荷電流の値に依存します。電流が小さいと、出力はレールの数十 mV の範囲内になりますが、電流が大きい場合は V_{cesat} が 0.5V 以上になります。新しいア

ンプの中には V_{cesat} ドロップを補償するオンチップ・チャージ・ポンプを搭載しているものもあり、その場合は出力が本当にレールまで達します。オシロスコープで測定すると、アンプの出力が電源レールに近づいても問題なく思われますが、ネットワーク・アナライザを使うと別の結果が出る場合があります。出力がレールの近くでスイングすると、出力トランジスタの動作が直線領域から外れます。その結果、歪みが発生します。歪みは、レールから数百 mV で発生することがあります。したがって、できればレールから少し余分にヘッドルームを持たせて設計してください。このようにすると、アンプの歪み性能を改善できます。

ご説明したのは、これらの問題のほんの表面的なことにとどまります。アプリケーションや製品情報の詳細については、当社の Web サイトをご覧ください。なるか、下記のリンクをご利用ください。

単電源アンプについては、
下記 Web サイトをご覧ください。
www.analog.com/jp/amp



筆者紹介：

John Ardizzoni は、アナログ・デバイセズの高速リニア・グループのアプリケーション・エンジニアです。1988年にマサチューセッツ州ノースアンドーバーのメリマック・カレッジでBSEE（電子工学士）を取得し、2002年にアナログ・デバイセズに入社しました。エレクトロニクス業界で28年以上のキャリアがあります。

この記事に関する

ご意見・ご感想は、

marcom.japan@analog.com

までお寄せください。

その他のRAQについては、

www.analog.com/jp/RAQ
をご覧ください。

 **ANALOG
DEVICES**
www.analog.com/jp