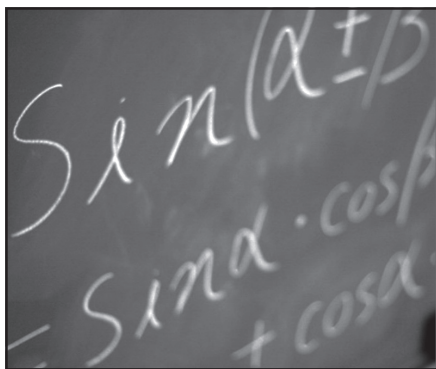


短期連載



the 定番アナログ乗算器 AD633 活用のススメ

【第2回】 乗算器の逆演算 「割り算」と「平方根」

足立 克 Masaru Adachi

前回は、the 定番のアナログ乗算器 AD633 を用いて、オーディオ周波数帯の2つの信号を掛け合わせ、2通倍器や位相差測定回路など、元の信号とは異なる新たな信号を生成する方法を紹介しました。今回は、乗算器 AD633 を OP アンプと組み合わせることによって、掛け算や2乗算の逆演算に相当する、割り算や平方根の計算を行う方法を紹介します。

平方根の計算

図1に、乗算器 AD633ANZ (アナログ・デバイセス) を用いた平方根器の回路を示します。乗算器に OP アンプを1個追加するだけで平方根の計算が可能になります。

回路の動作について説明します。各部の動作がわかりやすいように、簡略化した回路を図2に示します。OP アンプの帰還回路に乗算器が接続されています。帰還を掛けた OP アンプの基本的な性質として、バーチャル・ショートがあります。すなわち、OP アンプの反転入力端子と非反転入力端子の電圧が、あたかも

両者を短絡したときのように等しくなるという性質です。実際には短絡されていませんので、バーチャル(仮想)と言うわけです。

図2において非反転入力端子の電圧 v は、バーチャル・ショートの性質により入力電圧 E に等しくなります。すなわち、 $v = E$ です。

また、この回路では AD633 が2乗器になっているため、

$$v = W = \frac{1}{10} \times v_o^2$$

が成立します。 $v = E$ なので、上式を v_o について解けば、

$$v_o = \sqrt{10E} \dots\dots\dots (1)$$

入力電圧 E の平方根に比例した出力が得られます。

● 平方根器の入出力特性

平方根器の入出力特性を測定した回路を図3に示します。また、測定結果を図4に示します。測定の結果、入力電圧が0.1～2.0 Vの範囲で、理論値とほぼ一致した良好な特性が得られました。

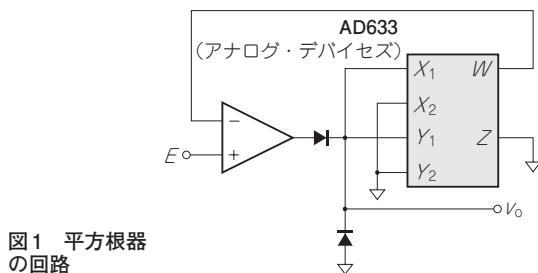


図1 平方根器の回路

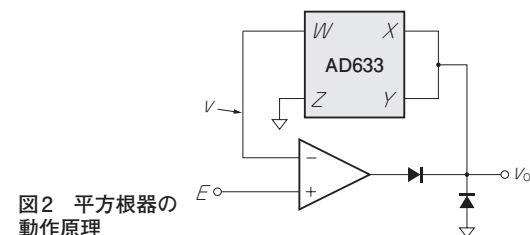


図2 平方根器の動作原理

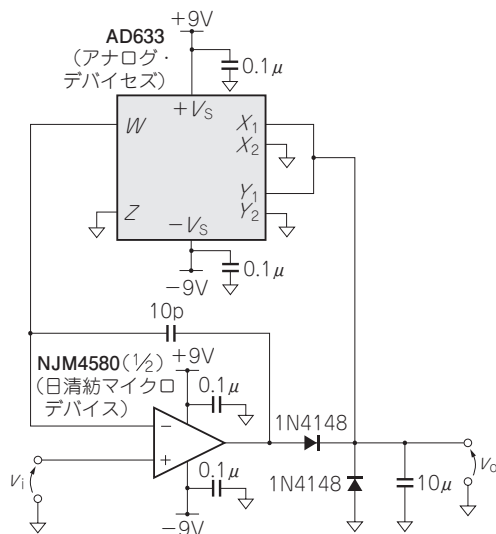


図3 平方根器の入出力特性測定回路