

## 単電源のウィーンブリッジ発振器

著者: James Wong

ウィーンブリッジ発振器の利点は、オペアンプを 1 つしか必要としないという点であり、この利点は特にバッテリー駆動のアプリケーションにとって重要となります。ここでの発振回路は、単一の 9V バッテリーで動作します。

ウィーンブリッジ発振器の条件は、以下のとおりです。

$$1 - R_1 R_2 C_1 C_2 \omega_0^2 = 0 \text{ および}$$

$$\frac{R_2 C_1}{R_1 C_1 + R_2 C_2 + R_2 C_1} = \beta$$

ここで、 $\beta$  は出力電圧帰還と反転入力との比です。R1 = R2 で、C1 = C2 の場合、 $\omega_0$  は 1/RC で、 $\beta$  は 1/3 になります。

この発振器は発散の振幅がちょうど一定になるように設定する必要があります。ダイオードを使用することで非線形帰還特性が得られ、これにより大幅な歪みを生じることがないよう発散を制限しています。発振の条件は、以下のとおりです。

$$\frac{R_3}{R_3 + 2(R_5 + R_4')} = \frac{1}{3}, \quad R_4' = R_4 \text{ とダイオードの並列結合抵抗値}$$

設計の一例として、以下の値を取り上げます。

$$C_1 = C_2 = 0.01 \mu\text{F}$$

$$R_4 = 10\text{k}\Omega$$

$$R_1 = 15.8\text{k}\Omega$$

$$R_5 = 40\text{k}\Omega \text{ (公称)}$$

$$2R_2 = 31.8$$

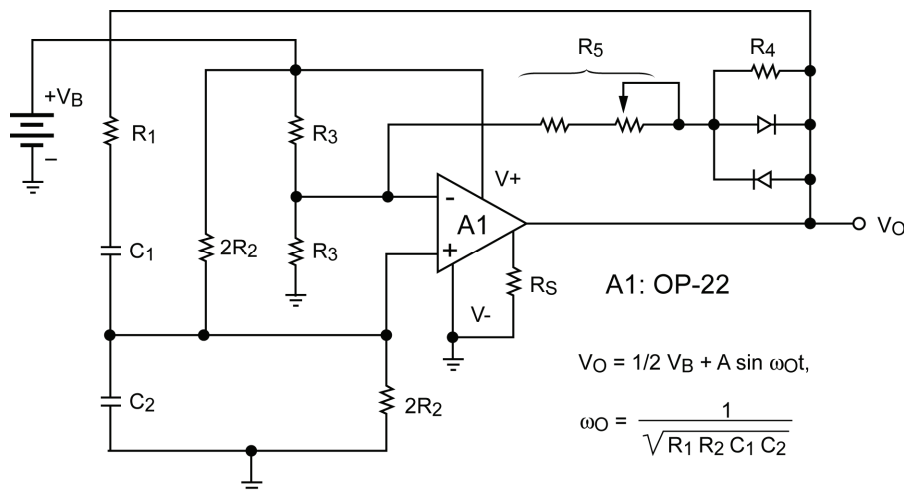
$$\text{ダイオード} = 1\text{N914 または } 1\text{N4148}$$

$$R_3 = 50\text{k}\Omega$$

$$R_S = 1\text{M}\Omega$$

これらの部品の値を使用すると、 $f_0$  は 1004Hz になります。最適な振幅の安定性を得るためには、抵抗器  $R_5$  を調整する必要があります。 $R_5$  が小さすぎると、発振が収束してしまうおそれがあります。また、大きすぎると、発振は出力がクリップされるまで発散してしまいます。9V バッテリーで動作するときには、6V のピーク to ピーク発振出力振幅を推奨します。抵抗器  $R_5$  は、公称 40k $\Omega$  で、 $\pm 2.5\text{k}\Omega$  の調整幅を備えている必要があります。

OP-22 は、7.8 $\mu\text{A}$  の設定電流の場合、1M $\Omega$  の設定抵抗器で動作します。これは、約 100 $\mu\text{A}$  の電源電流に相当します。ゲイン帯域幅積 (GP 積) とスルーレートは設定電源に比例して変化するので、 $R_5$  は特定の発振周波数に対して最適化する必要があります。より低い周波数では、消費電流を低減することができます。OP-22 は 100Hz~1kHz の範囲の周波数で良好に動作します。より高い周波数が必要な場合は、OP-27 を推奨します。



アナログ・デバイセズ社は、提供する情報が正確で信頼できるものであることを期していますが、その情報の利用に関して、あるいは利用によって生じる第三者の特許やその他の権利の侵害に関して一切の責任を負いません。また、アナログ・デバイセズ社の特許または特許の権利の使用を明示的または暗示的に許諾するものでもありません。仕様は、予告なく変更される場合があります。本紙記載の商標および登録商標は、各社の所有に属します。※日本語資料は REVISION が古い場合があります。最新の内容については、英語版をご参照ください。

© Analog Devices, Inc. All rights reserved.