

教室[17] ゲインが低い？雑音が大？周波数特性がへん？

プロもハマル落とし穴！電源/信号源と負荷をつなぐ術

信号源の先にパッシブ・フィルタ回路(LCフィルタ回路)が接続される場合は、数MHzの低周波回路であっても、信号源のインピーダンス(抵抗値)を考慮します。

LCフィルタは、入出力インピーダンスを規定して設計します。設計時のインピーダンスと異なる信号源インピーダンスや負荷インピーダンスにフィルタ回路を接続すると、フィルタの周波数特性に誤差が生じます。

● 落とし穴1 反転アンプのゲインが設計値より低い

図1は、信号源インピーダンス600Ωの発振器に入力インピーダンス1kΩの反転アンプを接続した回路です。低周波発振器の出力振幅は、あらかじめ入力インピーダンス10MΩのデジタル・マルチ・メータで測定しておいたので、100mV_{RMS}に設定してあり

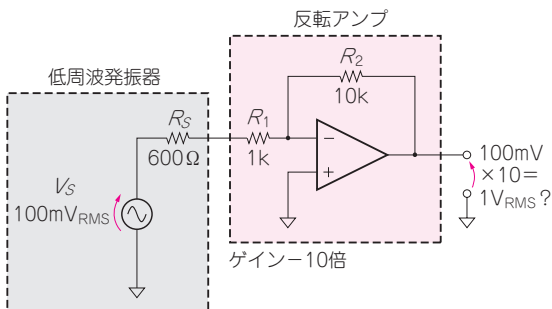


図1 信号源インピーダンス600Ωの発振器に入力インピーダンス1kΩの反転アンプを接続するとゲインはいくつ？

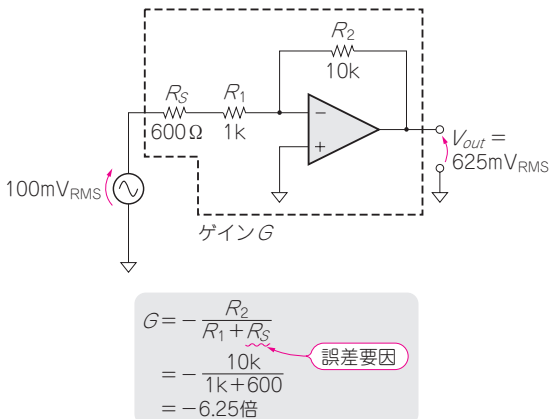


図2 ゲインが期待より低いときは信号源の内部抵抗が悪さをしている可能性がある

ます。OPアンプの出力からは1V_{RMS}が得られるでしょうか？

図1の回路では、残念ながら1V_{RMS}の出力は得られません。図2に示す計算でゲインを計算すると、信号源抵抗600Ωが1kΩに直列接続されるため、ゲインが-6.25倍になるからです。

回路シミュレータLTspiceでシミュレーションしてみました(図3)。結果を図4に示します。手計算と同じゲイン6.25倍となっています。

図1の回路は極端な例ですが、一般的に信号源インピーダンスは変動が大きくゲイン誤差の原因となりがちなので、信号源電圧V_Sを増幅したい場合はR₁ ≫ R_S

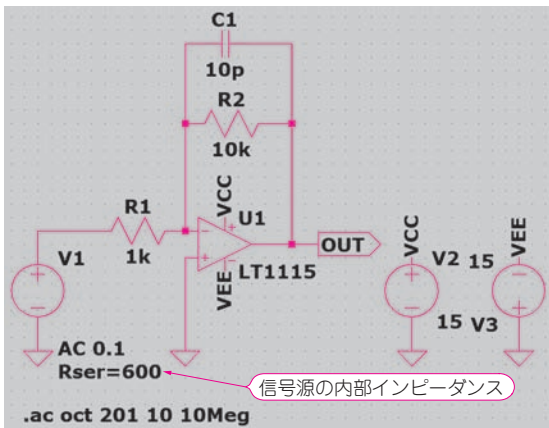


図3 信号源インピーダンスがアンプのゲイン誤差になることをシミュレーションで確認(LTspice回路ファイルSourceImpedance.asc)

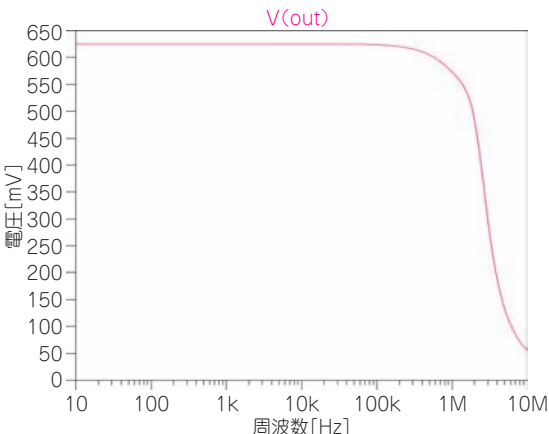


図4 図3の回路の周波数特性
手計算と同じ結果(ゲインは6.25倍)が得られた

【 세미나案内 】 実習・MAX10 NiosII プロセッサ活用超入門
—— ハードとソフトのいいとこ取り開発に挑戦

【講師】 横溝 憲治 氏, 7/25(火) 23,000円(税込み) <http://seminar.cqpub.co.jp/>

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23