

第3章

ホントにあった話 30題

ベストアンサー! セラミック・コンデンサの正しい使い方Q&A集

セラミック・コンデンサを中心に、何気なく使っていて、意外と見落としてしまうトラブル事例を紹介します。

[Q.3-1] コンデンサCと抵抗Rでローパス・フィルタを作ったが、高周波ノイズが思ったより取れなかった

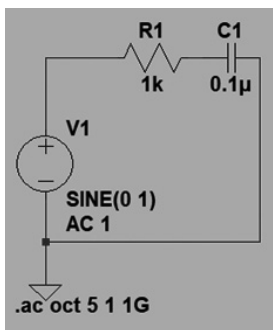
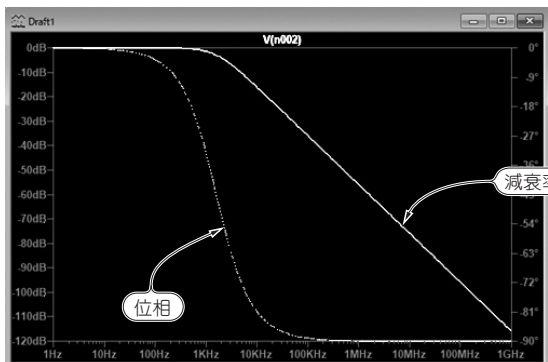
[A] 実際のコンデンサ素子には浮遊インダクタンス成分(ESL)があるので、バンドパス・フィルタになります。広帯域にするには、複数のフィルタを組み合わせると解決できます。

コンデンサの使い方では一番多いのは、ローパス・フィルタ、ハイパス・フィルタでしょう。

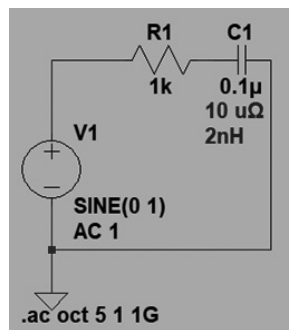
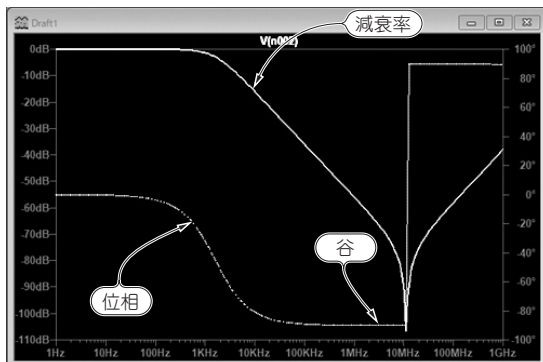
● CRローパス・フィルタ

ここで、一番簡単なモデルのCR回路でローパス・フィルタを作ると、図3-1のようになります。理想的には図3-1(a)のような特性を考えますが、実際には等価直列抵抗(Equivalent Series Resistance: ESR)、および等価直列インダクタンス(Equivalent Series Inductance: ESL)が存在するために、図3-1(b)のようになります。ローパス・フィルタがバンド・エリミネート・フィルタになってしまいました。また、フィルタ特性の底、もしくは位相が反転しています。

もし位相反転が問題になる用途なら、この周波数までが使える範囲になります。一方、位相反転が問題にならないのであれば、インピーダンスが変化している全域で使えます。1個のコンデンサではフィルタ帯域が不足する場合や、フィルタの底を平らにしたいとい



(a) 理想的なコンデンサを使ったローパス・フィルタ特性 (C=0.1μF, R=0Ω, L=0nH)



(b) 現実的なコンデンサを使ったローパス・フィルタ特性 (C=0.1μF, R=10μΩ, L=2nH)

図3-1 ローパス・フィルタの理想と現実
等価直列抵抗(ESR)、等価直列インダクタンス(ESL)を忘れずに