

フィルタの設計と選択: フィルタはどう機能するのか

Keith Armstrong

フィルタは、電流経路の特性インピーダンスに意図的に不連続性を作り出し、保護された回路から無線周波数 (RF) エネルギーを反射したり、RF エネルギーを吸収 (熱に変換) したりすることで機能する。これは、シールドの機能とよく似ている。

不連続性が大きいほど、減衰も大きくなる。したがって、不要な信号 (ノイズ) のソースインピーダンスが $100\ \Omega$ であり、それに直列に $1\ \text{k}\ \Omega$ のインピーダンスを接続した場合、信号の約 10% だけが高インピーダンスを通過するので約 20 dB の減衰になる。同様の効果は「RF レファレンス」のインピーダンスが $100\ \Omega$ の場合、 $100\ \Omega$ よりもはるかに低いインピーダンスを接続することによって得られる。例えば $5\ \Omega$ を接続すると約 26 dB の減衰が得られる。

フィルタは、抵抗器 (R) やインダクタ (L)、コンデンサ (C) などの電子部品を使用して、関係する周波数の範囲全体に必要なインピーダンスの不連続性を作り出す。R、L、C はそれぞれ単独でフィルタとして使用できるが、組み合わせることで減衰効果が向上する。LC タイプは RC タイプよりも優れた減衰効果を発揮し損失が少ないため、電源回路でよく使用されるが、すべての LC フィルタは特定の周波数で増幅する共振器となるので、必要な周波数範囲で確実に減衰を得るために、実際のソースと負荷インピーダンスを考慮して慎重に設計する必要がある。RC タイプは一般に、信頼性の高いフィルタ性能を提供する。

R、L、C に基づくローパスフィルタの基本的な回路図は、図1に示

