

第5章 0.5 dBステップ・アッテネータ/ 信号切り替え器/ローパス・フィルタの製作

LCやICを使った ちょっと本格的な高周波回路の製作&解析

じがへるつ

本章ではLやCやICを使って、高周波の測定であると便利、かつ簡単に作れるコンポーネントを作って、NanoVNAで特性を確認してみます。〈編集部〉

ステップ・アッテネータの製作

● アッテネータを複数組み合わせれば欲しい減衰量を得られるが変更が面倒

前章で、入出力インピーダンスが50Ω、減衰量が10dBのアッテネータを作りました。では、減衰量を変化させたい場合は、どうすればよいでしょうか。

任意の減衰量のアッテネータを複数作っておき、直列につなぐことで、欲しい減衰量を得られます(図1)。しかし、減衰量を変化させるたびにアッテネータを付けたり外したりするのは、非常に面倒です。

そこで、複数のアッテネータをスイッチで切り替えて、任意の減衰量を得られるようにしたコンポーネントがあり、ステップ・アッテネータと呼ばれます。

● 減衰量を簡単に変えられるステップ・アッテネータ

ステップ・アッテネータの回路を図2に示します。構造は単純で、任意の減衰量をもったアッテネータをスイッチで接続します。スイッチをON/OFFし、信号をアッテネータに通して減衰させるか、アッテネータに通さずにそのまま通過させるかで、減衰量を制御します。例えば1dB、2dB、4dB、8dB、…とい

た倍刻みでアッテネータを用意しておけば、1dB刻みで減衰量を設定できます。

● ステップ・アッテネータ専用IC HMC472A

複数のアッテネータをスイッチで接続する構成は、わかりやすいのですが、作るのは面倒です。減衰量ごとに定数の異なるアッテネータを作ることになりますし、後述するように、理想的なOFF状態を実現するスイッチを作るのは難しいのです。そこで、ステップ・アッテネータ用のICを使って作ります。

HMC472A(アナログ・デバイセズ)は、DC~3.8GHzの信号に対応しており、少ない外付け部品でステップ・アッテネータを作れるICです。減衰量はデジタル・ピンを用いてパラレル信号で設定するため、制御も簡単です。

● HMC472Aを使ってステップ・アッテネータを製作

HMC472Aを用いたステップ・アッテネータの回路を図3に、製作した基板を写真1に示します。データシートに記載された参考回路をそのまま用いています。電源はDCジャックから供給します。LDOレギュレータTLV1117(テキサス・インスツルメンツ)を用いて5Vを生成し、HMC472Aへ供給します。

減衰量の設定はロータリDIPスイッチを用いました。スイッチを1クリック回転すごとに2dB刻みで減衰量を設定できます。より細かい0.5dBと1dBは、

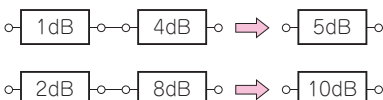


図1 任意の減衰量を得る方法
さまざまな値のアッテネータを用意しておき、つぎはぎすれば任意の減衰量を得られる。しかしつなぎ替えは面倒

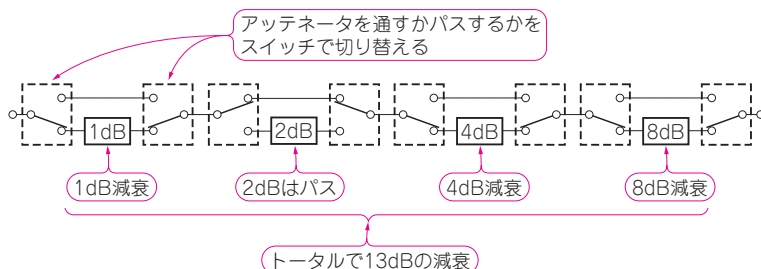


図2 ステップ・アッテネータの回路
スイッチを切り替えて任意の減衰量を得られる