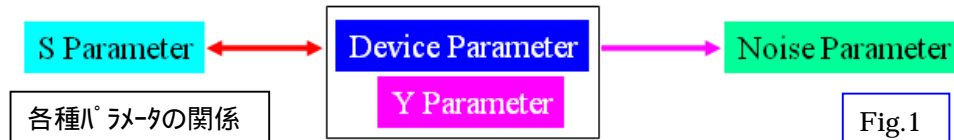


S-NAP を活用した増幅素子の各種パラメータの変換と導出

Mr. Endo
April 12 05

1. 序 文

分布増幅器等の広帯域アンプの設計に際して、アンプに適用する増幅素子 [HEMT 等] のデバイスパラメータ (入出力抵抗/容量、相互コンダクタンス、寄生インダクタンスを含めた素子の等価回路定数) 又素子のデータシートに記載されている周波数範囲を越えた [特に高域] パラメータ (Sパラメータや Noise パラメータ) が必要になる。そこでこのレポートでは SNAP の多面的な機能を活用してアンプ等の回路設計に必要な各種パラメータを適切に導出する方法を説明する。



基本的には、S Parameter ↔ Device Parameter / Y Parameter → Noise Parameter 間の変換・導出について具体的事例で説明する。

2. 概 要

- (1) ライブラリにある S パラメータを利用する [ライブラリに該当するデータが無い場合には、メーカーの Web サイトから所要のデータシートを見つけてそれを元に新しく S パラメータのライブラリを作成してもよい : 具体策については割愛] 具体的には Example 回路にある FET のデバイスモデルを使用し、SNAP の最適化機能の一つである Curve Fit 法を適用して増幅素子のデバイスパラメータ [装置定数] を求める。
- (2) SNAP のパラメータ変換機能を利用して、先ずライブラリにある S パラメータのデータを 2 ポートパラメータ回路に適用して、所要の周波数範囲で S パラメータ解析を行う。次いでそのデータを Y パラメータに変換してライブラリの所定の桁に保存する。この Y パラメータを回路解析或いは雑音解析に適用することができる。
- (3) 前記のデバイスモデルで得られた HEMT の等価回路定数を、独自に開発したノイズパラメータ自動計算シート [Excel ファイル] に記入して、ノイズパラメータの NF_{min} (最小雑音指数) / Γ_{opt} (最小雑音指数を与える最適電源インダクタンス) / R_n (等価雑音抵抗) を導出する。この計算値と測定値をグラフで比較し計算の精確さを評価する。
- (4) 最後に、前記のデバイスパラメータの回路を利用して、所要の周波数範囲で S パラメータを行い、データシートに記載された周波数を越える周波数帯での S パラメータを近似的に求める。

3. 各パラメータを導出する具体的な手法

[1] S パラメータからデバイスパラメータを導出する方法

Cir¥Example¥Manual から OptEx7 の FET のモデル等価回路 [デバイスパラメータ] を選択する。