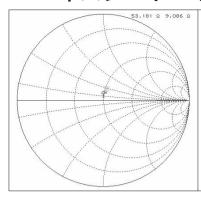
2015年スタート! 心機一転集中連載



高周波アナログ技術 センスアップ講座

誰でも ワイヤレ ス時代!

プロの回路をパソコンで体感してみよう!

第2回 高周波コーディネータ 「インピー ダンス・マッチング回路 | を作る

~感度、雑音、安定性にうるさいアンプの入出力部をチューン!~

川田 章弘 Akihiro Kawata

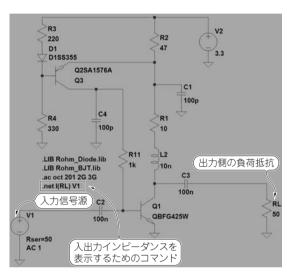


図1 高周波プリアンプの入出力インピーダンスを調べる(本誌 2014年12月号 付録CD フォルダ名:6-4または弊社サイトからファイルをダウンロードして試せる)

.net コマンドで入力信号源 V_1 と出力側の負荷抵抗 R_L を指定することでシミュレーション実行後、インピーダンスを確認

■ 高周波信号の受け渡しがうまくいくように調整 「インピーダンス・マッチング回路」

本誌2015年1月号でプリアンプ作りの第一歩「バイアス技術」を紹介しました。

第2回目は、2.4 GHz帯のロー・ノイズ・アンプ (LNA; Low Noise Amplifier)の入出力のインピーダンス・マッチングを解説します。

入出力のインピーダンス・マッチング回路を作るためには、バイポーラ・トランジスタの動作点を決めた状態で、入出力の複素インピーダンス、またはSパラメータ*1を知る必要があります。

シミュレータ(LTspice)を使うと、回路の複素インピーダンスやSパラメータの値を確認できます.

入出力のインピーダンス・マッチング回路は, コイルとコンデンサによって作ります. 高周波回路では, エネルギ損失をできるだけ抑える必要があるた

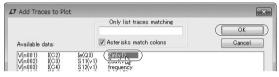


図2 入力インピーダンス $Z_{in}(v_1)$ を選択する

め、抵抗器を使ったマッチング回路は基本的に使いません。発振防止であったり、広帯域のインピーダンス・マッチングが必要など、場合によっては抵抗器や減衰器を使ってインピーダンス・マッチングを行うこともあります。

● 回路シミュレータ LTspice で設計して実機で確認する

インピーダンス・マッチングは, イミッタンス・ チャートと手計算で行います.

回路シミュレータによってマッチング回路を確認 して、パラメトリック解析を使いながら、コンデン サとコイルの定数をチューニングします.

Sパラメータの結果からLNAの安定性を判断する方法も紹介します.

高周波帯では、現実の部品に存在する寄生成分などの影響によるシミュレーションと実測のずれも考えられるので、実機による確認を行います.

回路シミュレータの結果は、2.4 GHz帯であっても、実機とそれなりに合うことを示します。

STEP1: アンプの入出力インピーダンスを測る

入出力インピーダンスを表示するコマンド

図1は、高周波LNAの入出力インピーダンスを調べる回路です。

LTspice で.net コマンドを使うと,入出力インピー ダンスを表示できます.

次のように.netコマンドを使って記述します.