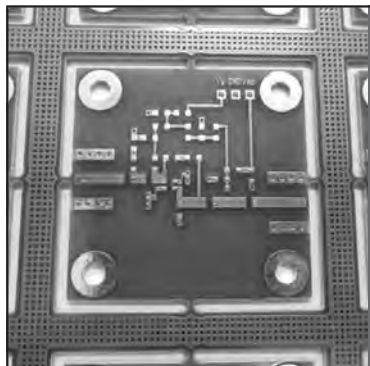


新連載



自前の無線LANやBluetooth伝送システムへ応用 EpHEMT [高電子移動度トランジスタ] でつくる 1 ~ 3 GHz帯低雑音アンプの 設計・製作

第1回 低雑音アンプ(LNA)製作の概要

知念 幸勇 Koyu Chinen

Wi-Fi, Bluetoothなどにおいて、無線通信機器のアンテナと送受信増幅器で構成するフロントエンド部は、通信品質を確保するうえで重要な役割を果たします。

本連載では、低雑音、広帯域、高線形特性を有する高電子移動度トランジスタ(EpHEMT: Enhancement Pseudomorphic High Electron Mobility Transistor)を使った低雑音アンプ(LNA: Low Noise Amplifier)の設計・製作について紹介します。

設計するLNAはある程度の汎用性を考え、周波数を特定せずに1~3GHzの範囲で使用できるようにしました。高性能なLNAを製作することはできませんが、使用する素子特性を把握しながら、Sパラメータ、スミス・チャート、回路シミュレータ、伝送路設計、基板レイアウト、ネットワーク・アナライザ測定などの一連の流れを経て、キー・デバイスの設計・製作・評価のための基礎体験ができます。

第1回は、設計・製作するLNAの概要について説明します。 〈編集部〉

低雑音アンプ(LNA)の設計方針

● RF受信機におけるLNAの位置

通信機器の受信側では、多くの場合、信号を受信し、増幅、フィルタリング、周波数変換などを経てA-D変換、データ処理を行います。その一例としてデジタルRF受信機の回路構成を図1に示します。アンテナで受信した信号の信号対雑音比(SNR: Signal to Noise Ratio)が、その後の信号の識別再生における品質を表すビット誤り率(BER: Bit Error Rate)を決定します。したがって、受信器の前段にはプリアンプ(前置増幅器)として雑音指数(NF: Noise Figure)の小さいLNAが使われます。

図1の例では、フィルタやミキサなどにおける信号減衰量を補償するために多くのLNAが使われています。通信距離の増加、高周波化、多値変調などで、信号受信時に許容されるBERを満たす低SNR、高線形特性、低位相雑音、耐電磁干渉、耐環境特性などへの

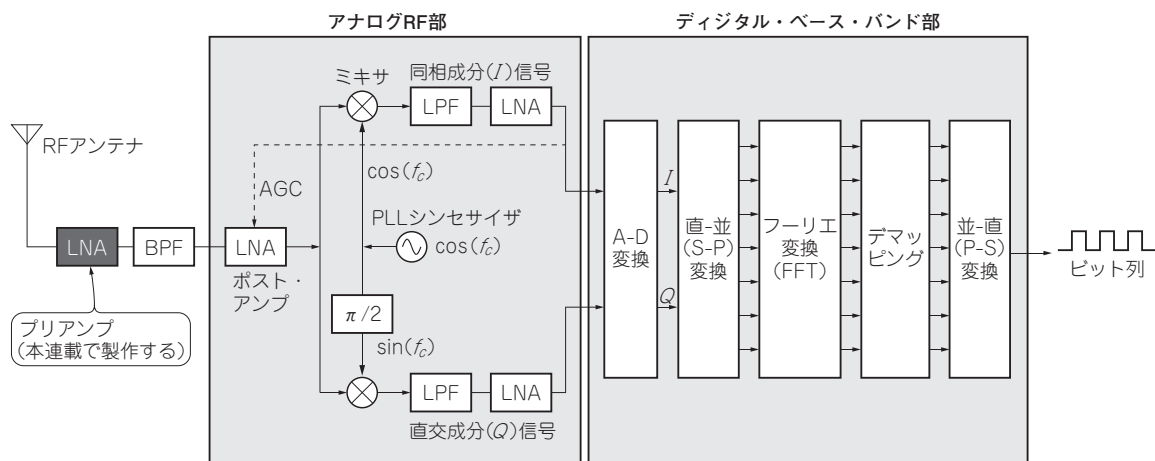


図1 デジタルRF受信機の回路構成の一例

アンテナで受信した信号の信号対雑音比(SNR)が、その後の信号の識別再生における品質を表すビット誤り率(BER)を決定するため、受信器の前段にはプリアンプ(前置増幅器)として雑音指数(NF)の小さいLNAが使われる