

高周波設計におけるプログラミングの活用と設計自動化の検討 —アウトフェーシング増幅器の設計効率化—

Utilizing Programming and Automate the Design Process in High Frequency Design

—Efficiently designing outphasing amplifiers—

菅原 努

Tsutomu Sugawara[†]

† 日本ケイデンス・デザイン・システムズ社

Cadence Design Systems, Japan

概要

プログラミングを活用して設計業務を効率化する試みは過去から行われてきた。近年では Python や AI の登場、ソフトウェア機能の拡充などもあり、高周波設計でもプログラミングで AI を用いたり、AI が実装された機能を活用したりして設計を自動化・効率化しようとする試みが報告されている。

ミックスモードのアウトフェーシング増幅器は、利用するトランジスタモデルのロードプル結果からバックオフ及び飽和のインピーダンスを決めることで、理想的な伝送線路を利用して合成できることが報告されている。下左図は手順をプログラム化して合成された出力整合回路によって得られた出力対電力付加効率である。青と桃色がバックオフ及び飽和時の特性で、合成された増幅器の特性は2点を通る特性が得られることが分かる。さらにプログラムにより、理想線路の特性インピーダンスと位相から回路をマイクロストリップ線路に置き換え、さらに長い線路部をプログラムによってミランダ化した結果を右下図に示す。本講演ではミックスモードアウトフェーシング増幅器の出力整合回路合成を題材としてプログラミングを使って効率化・自動化した事例を紹介する。

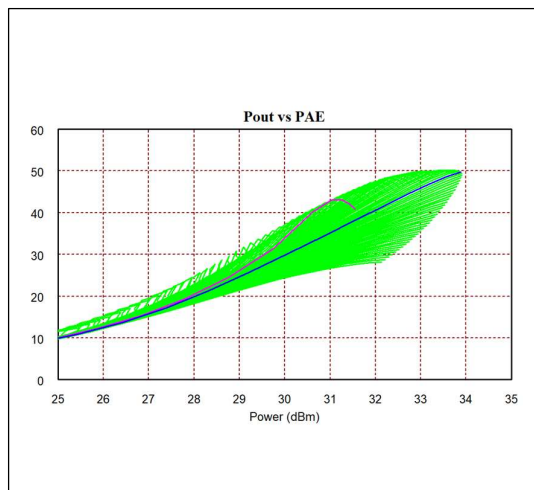


図 増幅器出力対ドレイン効率

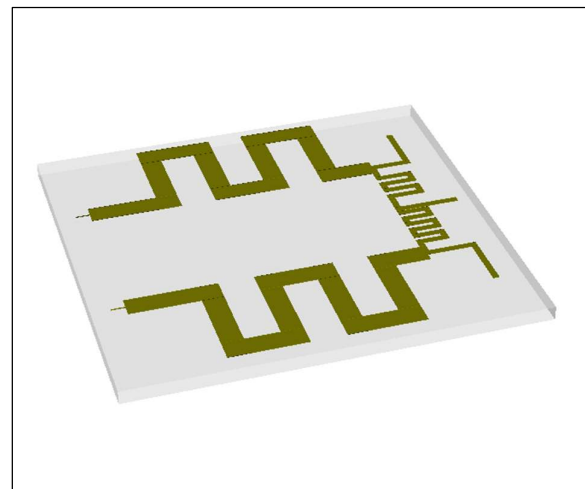


図 合成後の出力整合回路およびシレックス合成器

Abstract

In recent years, with the advent of Python and AI, as well as the expansion of their libraries, there have been reports of attempts to automate and streamline design in high-frequency design using AI through programming or leveraging functions implemented with AI. To make design process more efficient with programming, it is important to combine knowledge of design, knowledge of tools, and programming skills. In this presentation, The attempt to automate the design process of a mixed-mode outphasing amplifier is introduced.