

基于阻抗和性能约束的高效电流偏置 逆向负载调制功率放大器设计与优化

倪中鹏¹, 张衡¹, 夏景¹, 张文策¹, 孔娃¹, 余超², 朱晓维²

¹江苏大学计算机科学与通信工程学院, 中国镇江市, 212013

²东南大学信息科学与工程学院, 中国南京市, 210096

摘要: 提出一种基于进化计算的宽带高效电流偏置逆向负载调制功率放大器 (CB-RLM PA) 设计优化方法。首先, 针对CB-RLM PA的逆向负载调制特性, 提出一种综合目标函数, 该函数结合了多状态阻抗轨迹约束和带内性能偏差。对于饱和状态和6 dB功率回退 (PBO) 状态, 利用基于负载牵引仿真的阻抗约束圆在Smith图上约束出近似最优阻抗区域。这些区域与带内性能偏差 (例如饱和效率、6 dB PBO效率和饱和输出功率) 一起用于匹配网络优化设计。其次, 将基于自适应权重分解、邻域和全局替换的多目标进化算法与谐波平衡仿真结合, 以优化设计参数并评估性能。最后, 为验证该方法的有效性, 设计并制作了一款工作频率范围为0.6–1.8 GHz的宽带CB-RLM PA。测量结果表明, 饱和状态、6 dB PBO和8 dB PBO下的效率均超过43.6%, 饱和输出功率保持在40.9–41.5 dBm, 验证了所提出的宽带高效CB-RLM PA优化设计方法的可行性和有效性。

关键词: 电流偏置逆向负载调制; 宽带; 高效率; 功率放大器; 优化

<https://doi.org/10.1631/ENG.ITEE.2025.0110>