

面向宽带信号传输的互补滤波功率放大器线性化架构

费慧慧¹, 郁煜铨², 陈鹏¹, 余超^{1,3}

¹东南大学毫米波国家重点实验室, 中国南京市, 210096

²香港理工大学电机及电子工程学系, 中国香港, 999077

³紫金山实验室, 中国南京市, 211111

摘要: 为实现高线性宽带信号传输, 提出一种互补滤波功率放大器 (PA) 线性化架构。该架构充分利用模拟和数字滤波技术的优势, 在保证紧凑尺寸的同时实现高谐波抑制, 并显著降低数字资源消耗。通过集成一个具有宽阻带的小型化三模带通滤波器, 能够有效抑制PA输出的谐波分量。同时, 引入数字滤波来消除模拟滤波器无法完全抑制的互调失真, 从而构建互补滤波数字预失真 (CF-DPD)。由于该CF-DPD仅需处理模拟滤波后的残留失真, 因此降低了系统对采样率的要求。实验结果表明, 所提出的采用集成反馈端口的滤波功率放大器可实现38.7–40.5 dBm的输出功率, 8.4–11.9 dB的增益, 以及42.6%–52.1%的峰值功率附加效率。该原型尺寸为67 mm×32 mm ($1.1\lambda_g \times 0.5\lambda_g$), 具有良好的紧凑性。此外, 在传输 400 MHz 5G新无线电信号时, 系统在每秒850兆个样本的低采样率下, 实现了–32.2 dB的归一化均方误差和–45.1/–47.2 dBc的邻道泄漏比。

关键词: 宽带线性化; 数字预失真; 多模滤波器; 功率放大器

<https://doi.org/10.1631/ENG.ITEE.2026.0058>