

# 具有优异温度鲁棒性的 V 波段高线性度 BiCMOS 混频器

罗将<sup>1,2</sup>, 李义昭<sup>1</sup>, 彭尧<sup>3</sup>, 程强<sup>2</sup>

<sup>1</sup>杭州电子科技大学电子信息学院, 中国杭州市, 310018

<sup>2</sup>东南大学毫米波国家重点实验室, 中国南京市, 210096

<sup>3</sup>北京无线电测量研究所, 中国北京市, 100854

**摘要:** 本文提出一种高线性度且具有优异温度鲁棒性的V波段下变频混频器。通过在跨导 ( $g_m$ ) 级和中频 (IF) 输出缓冲器中分别采用负温度补偿电路 (NTC) 和正温度补偿电路 (PTC), 极大增强了混频器的温度耐受性。得益于采用跨导增强的有源巴伦和发射极负反馈技术, 混频器的线性度得到了显著改善。为验证效果, 基于130纳米 SiGe BiCMOS工艺流片制造了一个V波段双平衡下变频混频器。测试结果表明, 本地振荡器 (LO) 在57 GHz至63 GHz的频率范围内且注入功率为-3 dBm时, 混频器的峰值转换增益 (CG) 为-0.5 dB, 最小噪声系数 (NF) 为11.5 dB, 输入1 dB压缩点 ( $IP_{1\text{ dB}}$ ) 为4.8 dBm。进一步地, 在-55 °C至85 °C的温度范围内, CG、NF和 $IP_{1\text{ dB}}$ 的测量结果具有良好的一致性, 它们的波动分别小于0.8 dB、1 dB 和 1.2 dBm。在57 GHz至63 GHz范围内, LO端口至射频 (RF) 端口测量的隔离度优于46 dB, RF端口测量的回波损耗大于29 dB, LO端口测量的回波损耗超过12 dB。在2.5 V电源电压下, 混频器在-55 °C、25 °C 和 85 °C 温度下的功耗分别为15.75 mW、18.5 mW 和21 mW。此外, 混频器芯片包括所有测试焊盘在内的硅片总面积为0.56 mm<sup>2</sup>。

**关键词:** V 波段; 下变频混频器; SiGe BiCMOS; 温度补偿; 高线性度; 有源巴伦

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2400378>