

## 基于 SiGe-0.13 $\mu\text{m}$ X 波段高效率功率放大器

崔 凯 1, 2, 3, 李志强 1, 3, 刘 昱 1, 3, 张海英 1, 3

(1 中国科学院 微电子研究所, 北京 100029; 2 西安电子科技大学, 陕西 西安 710071;  
3 新一代通信射频芯片技术北京市重点实验室, 北京 100029)

摘 要: 基于 IBM SiGe 0.13  $\mu\text{m}$  BiCMOS 工艺, 设计了一个工作在超过  $BV_{\text{ceo}}$  的 SiGe HBTs class E 功放, 在产生高的输出功率的同时又保持了比较高的功率附加效率. 利用 SiGe 堆叠 E 类结构来增加整体的电压摆幅, 每个管子都是工作在安全操作区域, 同时电压是超过  $BV_{\text{ceo}}$  的, 进一步加大了功放的输出功率. 设计了级间匹配网络, 既保持了输出级比较高的击穿电压, 又兼顾了功放的性能. 在 10 GHz 工作频率下, 功放的峰值 PAE 达到了 47.4%, 同时其输出功率达到 21.43 dBm.

关键词: BV CBO ; BV CEO ; Class-E; SiGe; 功率放大器

## An X-band High Efficiency Class-E Power Amplifier Based on

### GeSi-0.13 $\mu\text{m}$ Process

CUI Kai 1, 2, 3, LI Zhi-qiang 1, 3, LIU Yu 1, 3, ZHANG Hai-ying 1, 3

(1 Institute of Microelectronics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029, China;  
2 Xidian University, Xi'an 710071, China; 3 Beijing Key Laboratory of Radio Frequency IC  
Technology for Next Generation Communications, Beijing 100029, China)

Abstract: Based on IBM SiGe 0.13  $\mu\text{m}$  BiCMOS process, a beyond  $BV_{\text{ceo}}$  Class-E design methodology for SiGe HBT power amplifiers is adopted to generate high output power while maintaining high efficiency. SiGe stacked Class-E architecture is also introduced to increase the overall voltage swing with each series stacked device operating in the safe operating area beyond  $BV_{\text{ceo}}$  while its voltage is beyond  $BV_{\text{ceo}}$ , and then we further increase output power of PA. We designed the interstage matching to not only maintain the high breakdown voltage of output stage, but also achieve good power amplifier performance. When it operate at 10 GHz, the power amplifier's peak power add efficiency can reach 47.4%, and the output power is 21.43 dBm.

Key words: BV CBO ; BV CEO ; Class-E; SiGe; power amplifier (PA)

作者简介:

崔 凯 男, (1991-), 硕士研究生. 研究方向为射频/微波集成电路设计.

李志强 (通讯作者) 男, (1982-), 副研究员. 研究方向为射频/微波/毫米波集成电路设计.

E-mail: lizhiqiang@ime.ac.cn.

刘 昱 男, (1975-), 研究员. 研究方向为高性能模拟/射频 CMOS 集成电路、硅基毫米波集成电路.