

# 30 MHz~512 MHz FSK/OOK 双模射频发射机设计

徐永志<sup>1,2</sup>, 马骁<sup>1</sup>, 张小宾<sup>1</sup>, 郑占旗<sup>1</sup>, 廖安谋<sup>1</sup>, 赵振亚<sup>1</sup>, 张立军<sup>1</sup>

(1 中国科学院 微电子研究所, 北京 100029; 2 中国科学院大学, 北京 100049)

**摘要:** 本文实现了一种支持 FSK, OOK 双模式的射频发射机芯片.该发射机芯片集成了四阶二型锁相环和开关功放, 内置环路滤波器, 采用了偏置拷贝环路技术降低了电荷泵参考杂散, 通过调整可配置分频网络的分频比, 实现了 30 MHz~512 MHz 频率覆盖, 改变小数分频的分频比和调整具有工艺、温度补偿特性的开关功放的通断实现 FSK, OOK 双模发射. 该芯片采用 SMIC 0.18  $\mu\text{m}$  1P4M 工艺, 版图面积 1.05 mm\*1.35 mm, 总体功耗为 16 mW.  
**关键词:** FSK/OOK; 参考杂散; 锁相环

## Design of 30 MHz~512 MHz FSK/OOK Dual-mode RF Transmitter

XU Yong-zhi<sup>1,2</sup>, MA Xiao<sup>1</sup>, ZHANG Xiao-bin<sup>1</sup>, ZHENG Zhan-qi<sup>1</sup>, LIAO An-mou<sup>1</sup>, ZHAO Zhen-ya<sup>1</sup>, ZHANG Li-jun<sup>1</sup>

(1 Institute of Microelectronics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029, China;

2 University of Chinese Academic of Sciences, Beijing 100049, China)

**Abstract:** A CMOS transmitter supporting On-Off Keying (OOK) and Frequency Shift Keying (FSK) modulation is proposed. The transmitter integrating 4th-order Type II Phase-Locked Loop, a switched-mode PA and a built-in loop filter adopts a Replica\_Bias\_Loop technique to reduce charge pump reference spur, and achieves a 30 MHz-512 MHz frequency coverage by adjusting the configurable network frequency division ratio. FSK/OOK modulation is implemented by changing fractional frequency division ratio and switching power amplifier with process and temperature compensation on and off. Implemented in SMIC 0.18  $\mu\text{m}$  1P4M process, the transmitter occupies an area of 1.05 mm\*1.35 mm and the overall power consumption is 16 mW from a 1.8 V power supply.

**Key words:** FSK/OOK ; reference spur ; phase-locked loops.

**作者简介:**

徐永志男, (1987-), 硕士研究生.研究方向为模拟、射频集成电路设计. E-mail: xuyongzhi@ime.ac.cn.

马骁男, (1982-), 博士, 高级工程师.研究方向为射频/微波/毫米波通信芯片、集成无源器件与系统级封装.

张小宾男, (1982-), 硕士, 助理研究员.研究方向为系统级封装及微系统集成技术.

郑占旗男, (1982-), 博士, 助理研究员.研究方向为电磁场与微波技术、阵列天线设计、微波模块与系统设计.

廖安谋男, (1976-), 硕士, 高级工程师.研究方向为集成微系统及射频 SiP.

赵振亚男, (1978-), 高级工程师.研究方向为电子系统总体设计.

张立军男, (1963-), 研究员.研究方向为雷达系统、射频微波技术与国防电子系统总体设计.