

УДК 621.3.049

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНОГО ПЗ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ЧИПІВ

Андрій Загребельний

Національний авіаційний університет, Київ

Науковий керівник – Володимир Уланський, д.т.н., професор.

Ключові слова: КМОН технологія, чипи, програмне забезпечення, рМОН генератор, топологія.

Вступ

Актуальність проектування електронних чипів полягає у їх поширеності та глибокій інтегрованості в усі сфери людської діяльності. Окрім електронно-обчислювальних машин, чипи розповсюджені у транспортних засобах різного типу, що впливає на логістику та сільське господарство. Метрологічні прилади, модулі зв'язку, конвеєрні машини, побутова техніка різного типу тощо. З плином часу, усі вище згадані вироби розвиваються та як наслідок потребують складніших чипів. Для якісного виготовлення з урахуванням усіх можливих зовнішніх та внутрішніх чинників, необхідне точне проектування чипа. Для цього застосовується сучасне програмне забезпечення.

Матеріали та методи

Одним з пакетів програмного забезпечення для проектування електронних чипів є Microwind. Для прикладу проектування розглянемо топологію рМОН (метал-оксид-напівпровідник р-типу) генератора з перехресним зв'язком.

Це тип схеми електронного генератора, який зазвичай використовується для генерування безперервних періодичних сигналів у трансиверах смартфонів. Принцип його роботи обертається навколо механізму позитивного зворотного зв'язку та використання рМОН-транзисторів для створення коливальної поведінки. Серцем рМОН-генератора з перехресним зв'язком є пара рМОН-транзисторів, налаштованих у спосіб перехресного зв'язку. Ці транзистори з'єднані таким чином, що вихід кожного транзистора повертається на вхід іншого. Це створює регенеративну петлю зворотного зв'язку, яка забезпечує тривале коливання.

Для обґрунтування результатів дослідження, проектування генератора з перехресним зв'язком, використаний метод моделювання, шляхом комп'ютерної розробки за допомоги програмного забезпечення Microwind у КМОН технології 0,12 мкм.

Результати

На Рис. 1 показана топологія рМОН-генератора з перехресним зв'язком, спроектована в середовищі Microwind. Кожен рМОН-транзистор має п'ять пальців з шириною каналу 2 мкм. Топологія включає також дві інтегральні котушки індуктивності по 1 нГ і два конденсатори

по 0,6 пФ. Напруга джерела живлення дорівнює 1,2 В. Частота коливань становить 4,4 ГГц, а амплітуда - 1,2 В. Площа топології генератора дорівнює 137 мкм x 364 мкм. Як видно з рис. 1, основну частину площі займають котушки індуктивності. Площа електронної частини становить лише 2,67 мкм x 7,62 мкм.

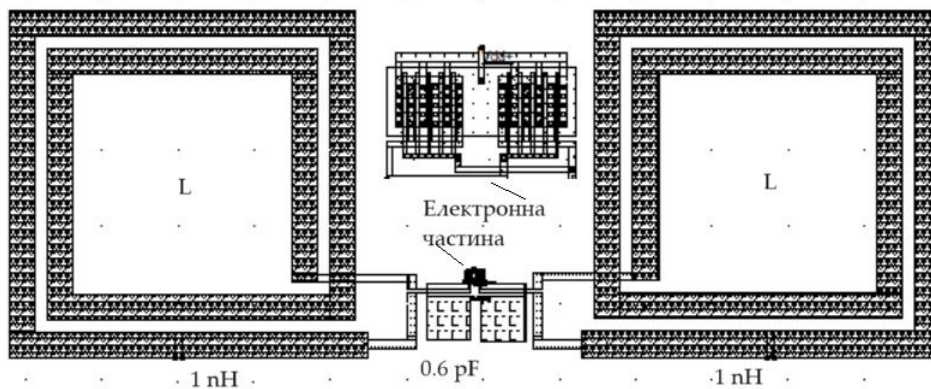


Рис. 1. Топологія рМОН генератора синусоїдальних коливань, працюючого на частоті 4.4 ГГц. Технологія КМОН 0.12 мкм.

Висновки

- 1) Використання сучасного програмного забезпечення, дозволяє одразу змодельовати роботу спроектованого виробу, що значно пришвидшує та полегшує загальний процес розробки.
- 2) Використання технології 0,12 мкм дозволяє досягти оптимального балансу між швидкістю, енергоефективністю та площею чіпа.
- 3) рМОН генератор в технології 0,12 мкм може досягати високої швидкодії завдяки зменшенню розміру транзисторів і оптимізації їх параметрів.
- 4) Застосування технології 0,12 мкм також може сприяти підвищенню енергоефективності рМОН генератора внаслідок зниження енергоспоживання.

Список використаних джерел:

1. S. Aziz, E. Sicard, S. Ben Dhia. Effective Teaching of the Physical Design of Integrated Circuits Using Educational Tools. *IEEE Transactions on Education*, 2010, 53 (4), pp.517 – 531.
2. D. -X. Mai, S. Bui, T.K. Nguyen, Design and Analysis of 15.8 GHz LC-VCO Using PMOS Cross Coupled," *2019 31st International Conference on Microelectronics (ICM)*, Cairo, Egypt, 2019, pp. 203–205.