179035


## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการศึกษาและวิเคราะห์ เพื่อหาลักษณะคุณสมบัติของโครงสร้างหลายมาตราส่วน(Multiscale structure) หรืออาจเรียกว่า มาโครพิกเซล (Macro-Pixel) ที่อยู่ในวงจรคลื่นระนาบ (Planar Circuit) โดยอาศัยทฤษฎีการคำนวณของคลื่นสนามแม่เหล็กและคลื่นสนามไฟฟ้าที่แพร่กระจายอยู่ภายในของวงจรคลื่นระนาบ และใช้ตัวแปลงฟูเรียร์ความเร็วสูง (Fast Fourier Transform) ร่วมกับการคำนวณแบบวนรอบ (Iterative Method) โดยได้ออกแบบและวิเคราะห์วงจรช่องว่าง (Gap Circuit) และวงจรสตับ (Stub Circuit) ด้วยวิธีการวนรอบเพื่อนำผลการคำนวณมาเปรียบเทียบกับการคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งนำหลักการวิเคราะห์วงจรคลื่นระนาบในลักษณะมาโครพิกเซล ด้วยวิธีการวนรอบของคลื่นบนมาโครพิกเซลที่มีลักษณะเป็นพื้นที่ของตัวนำ พื้นที่ของฉนวนและพื้นที่ที่มีทั้งตัวนำและฉนวน จึงทำให้การคำนวณเพื่อหาคุณสมบัติทางไฟฟ้าง่ายรวดเร็วขึ้น เข้าใจและมองเห็นกายภาพของคลื่นที่กระทำต่อวงจรคลื่นระนาบ โดยได้วิเคราะห์ผลของสนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก และ S-Parameter ของวงจร Gap และวงจร Stub เพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์เมื่อใช้การคำนวณแบบ Macro-Pixel และไม่ใช้การคำนวณแบบ Macro-Pixel ซึ่งจะเห็นว่าผลลัพธ์ที่ได้ มีความถูกต้องที่สอดคล้องกับโปรแกรม Sonnet Lite ที่สามารถลดเวลาการคำนวณ เพื่อหาคุณสมบัติทางไฟฟ้าของวงจรรวมไมโครเวฟได้


179035


## Abstract

This research presents the study and analysis of Multiscale structure on the macro-pixels of planar circuits by using electric and magnetic wave theory that propagated in the planar circuits. Based on the Fast Fourier Transform and iterative method, design and analysis of gap circuit and stub circuit is carried out by iterative method. The obtained results are compared with Sonnet Lite. By using the principle of planar circuits of macro-pixels with iterative method of conducting area, insulating area and both areas, the electrical properties are easily analyzed. The physical insight of the wave of the planar circuits can be explicitly observed. Electric field, magnetic field and s-parameter of gap circuits and planar circuits are analyzed to compare between the case of calculation with using and without using macro-pixel. The results are in good agreement with Sonnet Lite. The computation time can be reduced. The results are very useful in the design of microwave integrated circuits.