219895

ในงานวิจัยนี้นำเสนอการปรับปรุงแบบจำลองทางฟิสิกส์ของ AlGaAs/GaAs SHBT ที่ใช้กับโปรแกรม SPICE เพื่อให้ใช้ได้กับกรณีของ InP/InGaAs SHBT และทำการปรับปรุงประสิทธิภาพของแบบจำลองนั้น โดยการรวมผลกระทบขององค์ประกอบจากกระแสรวมตัวพาหะบริเวณเขตปลอดพาหะของรอยต่ออิมิตเตอร์-เบส เข้ากับแบบจำลองภายในเดิม ซึ่งจะพิจารณาเฉพาะกรณีของแบบจำลองโครงสร้างรอยต่อแบบฉับพลัน-เบสแบบสม่ำเสมอ (abrupt-junction uniform-base) ผลการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองโดยการเปรียบเทียบระหว่างผลจำลองกับข้อมูลการวัดลักษณะสมบัติกระแส-แรงดัน พบว่าแบบจำลองดังกล่าวนั้นสามารถใช้จำลองได้ดีกับ InP/InGaAs SHBT มากกว่าในกรณีของ AlGaAs/GaAs SHBT เมื่อพิจารณาจากผลต่างของค่าแรงดันออฟเซตของคอลเลคเตอร์-อิมิตเตอร์ ในผลจำลองที่ย่านการทำงานอิ่มตัว (saturation mode) ซึ่งลดลงจาก 0.3 โวล์เป็น 0.16 โวลท์ และผลจากการปรับปรุงแบบจำลองที่ได้นั้น ช่วยให้ค่าเบี่ยงเบนของกระแสคอลเลคเตอร์ของผลจำลองในย่านการทำงานฟอเวิร์ด-แอกทีฟ (forward-active mode) ที่กระแสเบส 50 ไมโครแอมป์ ลดลงจาก 20% เป็น 10% แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองที่ได้นั้น มีความแม่นยำสูงขึ้นและสามารถใช้จำลองคุณลักษณะทางด้านกระแสตรง (DC characteristic) ของ InP/InGaAs SHBT ได้ในระดับที่น่าพอใจ

219895

This research describes the adaptation of the AlGaAs/GaAs SHBT physics-based SPICE model for the InP/InGaAs SHBT and improvement the efficiency of that by including an effect of the recombination current at emitter-base space charge region into the intrinsic conventional model. This research focused on the abrupt-junction uniform-base model only. The model verification was carried out by comparing the IV characteristic of the simulation with that of measurements. Simulation results of reapplying the physic-based model for AlGaAs/GaAs HBTs to InP/InGaAs SHBT show some improvements in two aspects, Vce offset and the collector current. The deviation of Vce offset at the saturation mode of operation was reduced form 0.3 volt to 0.16 volt. An error at the forward active mode of the collector current was decreased by half, from 20% to 10% at the case current of 50 μA.