

Analisa coulomb oscillation dengan tegangan bias dekat coulomb blockade pada single elektron transistor = Analysis coulomb oscillation using bias voltage near coulomb blockade in single electron transistor

Vincentius Ryan Cokrodiharjo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20309674&lokasi=lokal>

Abstrak

Perkembangan teknologi dalam bidang nanoteknologi sangatlah berkembang pesat. Single electron transistor (SET) adalah salah satu aplikasinya. SET beroperasi menggunakan prinsip coulomb blockade. Coulomb blockade muncul pada tegangan source-drain yang sangat rendah. Coulomb blockade dapat dihilangkan dengan mengubah tegangan gate dari dalam ke luar coulomb blockade. Di luar coulomb blockade, arus dapat mengalir antara source dan drain. Pada tegangan source-drain (V_{ds}) yang diberikan, arus SET dapat dimodulasikan dengan tegangan gate (V_g). Dengan menggeser tegangan gate, arus dapat berosilasi antara nol (coulomb blockade) dan tidak nol (no coulomb blockade). Osilasi ini dikenal dengan coulomb oscillation. Dalam skripsi ini, analisa coulomb oscillation dari single electron transistor (SET) disimulasikan dengan menggunakan perbandingan 2 tegangan bias. Yang pertama adalah tegangan bias yang melewati coulomb blockade dan yang kedua adalah tegangan bias yang tidak melewati coulomb blockade. Struktur divais SET yang digunakan adalah struktur double barrier tunnel junction (DBJT). Simulasi menggunakan Matlab R2009a. Salah satu hasil yang diperoleh dari simulasi yang dilakukan ini adalah dihasilkan puncak gunung sebesar 61.35 pA yang menggantikan lembah pada coulomb oscillation ketika menggunakan tegangan bias 0.0197 volt. Bentuk puncak gunung pada coulomb oscillation ini ditentukan oleh perbandingan tinggi dari diamonds yang dilewati oleh tegangan bias yang dibentuk dari diagram stabilitas. Tinggi diamonds pada diagram stabilitas ini ditentukan oleh besar kapasitansi, background charge, dan tegangan gate.

.....Technology development in the field of nanotechnology is growing rapidly. Single Electron Transistors (SET) is one of the application. SET operates using principle of coulomb blockade. Coulomb blockade appears at very low sourcedrain voltage. The Coulomb blockade can be removed by the changing of gate voltage from inside Coulomb blockade to the outside. Outside the Coulomb blockade, a current can flow the between the source and drain. At a given sourcedrain voltage V , the SET current can be modulated by gate voltage V_g . By sweeping the gate voltage, the currents oscillate between zero (Coulomb blockade) and non-zero (no Coulomb blockade). This oscillation is known by coulomb oscillation. In this script, analysis of coulomb oscillation of single electron transistor (SET) simulated by using comparison of two bias voltage. First is bias voltage passing through the coulomb blockade and second is bias voltage that does not pass through coulomb blockade. Structure of the SET device used is the structure of double barrier tunnel junction (DBJT). Simulation uses Matlab R2009a. One of the results obtained from a this simulation is produced a mountain peak of 61.35 pA that replaces the valley on coulomb oscillation when using bias voltage 0.0197 volts. The form of the peak mountain on coulomb oscillation is determined by the ratio of the height of the diamonds that are bypassed by bias voltage which is formed of the stability diagram. Height of the diamonds on stability diagram determined by large capacitance, background charge, and gate voltage.