

ЗАЛЕЖНІСТЬ РЕЖИМУ РОБОТИ ДЖОЗЕФСОНІВСЬКИХ КРІОТРОНІВ ВІД СИЛИ СТРУМУ ЗМІЩЕННЯ

Партика А.І., Тиханський М.В.

Національний університет “Львівська політехніка”, кафедра напівпровідникової електроніки, 79013, м. Львів, вул. С. Бандери 12

В даній роботі було використано математичну модель перехідних процесів в джозефсонівських елементах пам'яті (кріотронах), створених на основі окремих джозефсонівських тунельних контактів. Керування логічним станом кріотронів здійснювалось за допомогою імпульсів струму. Досліджувались перехідні процеси під час логічних переходів “0” → “1” і “1” → “0” та проводились розрахунки перехідних характеристик для робочої температури кріотронів $T = 11,2$ К. Подача керуючих імпульсів струму моделювалась за допомогою математичної функції e^{-t^4} . На основі розрахованих перехідних характеристик визначали час комутації кріотронів для прямих переходів “0” → “1” та зворотних переходів “1” → “0”. Нами встановлено залежності часу комутації кріотронів від величини ємності та провідності тунельного переходу для різних величин сили струму зміщення, яким задавали робочу точку кріотрона.

На отриманих залежностях часу комутації від ємності $\Delta t(C)$ та від провідності $\Delta t(G)$ виявлено інтервали стабільності роботи кріотронів, тобто такі діапазони ємності та провідності, де спостерігались логічні переходи, та межі цих інтервалів. Виявилось, що межі інтервалів стабільності залежать від сили струму зміщення кріотрона I_p і, зрозуміло, від сили критичного струму I_C , оскільки ці струми зв'язані таким співвідношенням: $I_C \approx 2I_p$. Дослідивши вплив сили струму зміщення на перехідні характеристики кріотронів, на часи комутації логічних переходів і на межі стабільності, вибрали оптимальні параметри моделі з точки зору збільшення швидкодії кріотронів та стабільності їх роботи. Результати цієї роботи можуть бути використані для розробки та конструювання джозефсонівських квантових елементів комп'ютерної пам'яті.