

Cel projektu

Do pomiaru dużych mas używa się dużych wag. Jakich wag używa się do pomiaru mas np. atomów? Czy jest to możliwe? Owszem jest. Używa się do urządzeń zwanych NEMSami (nano-elektro-mechaniczne systemy). Ich wymiary są 1000 razy mniejsze niż grubość ludzkiego włosa. Aby zobaczyć tak małe rzeczy nie wystarczy mikroskop optyczny. Potrzebny jest do tego mikroskop elektronowy, który gwarantuje bardzo duże powiększenie. Zasada detekcji masy polega na badaniu zmiany częstotliwości drgań wag, którymi są NEMSy. Ich wychylenia potrafią być mniejsze niż nanometr – są to wartości porównywalne z odległościami między atomami w kryształach. Dzięki wykorzystaniu efektów kwantowych możliwy jest pomiar tak małych wychyleń. Celem projektu NEMSMetSTM jest użycie mikroskopu tunelowego, który wykorzystuje kwantowy efekt tunelowania elektronów – gwarantuje to bardzo dużą czułość na zmiany odległości. Gdy taki mikroskop ustawimy nad NEMSem, w jednoznaczny sposób zmierzmy częstotliwość drgań. Połączenie mikroskopu elektronowego z tunelowym gwarantuje dużą rozdzielczość pomiaru drgań oraz łatwe pozycjonowanie mikroskopu tunelowego.

Badania realizowane w projekcie

W projekcie badane będą kwantowe efekty tunelowania elektronów oraz metody wykorzystania ich do pomiaru bardzo małych zmian odległości. Badania nad efektami cieplnymi oraz elektromagnetycznymi zachodzącymi podczas zasilania struktur NEMSMet będą stanowiły podstawę do kalibrowania działania mikroskopu tunelowego.

Powody podjęcia danej tematyki badawczej

Jednymi z popularnych metod pomiaru NEMSów są metody optyczne. Nie mogą być one jednak stosowane do wszystkich typów struktur. Występuje potrzeba opracowania bardziej zaawansowanej aparatury badawczej. W niewielu laboratoriach na świecie prowadzi się prace badawcze nad stworzeniem tego typu urządzeń. Doświadczenie naszego zespołu w dziedzinie metrologii drgań pozwoli na opracowanie technologii na potrzeby takich pomiarów.