

Stabilność długoterminowa generatorów kwantowych wykorzystywanych w pomiarach długości

Dariusz Czulek, Robert Szumski

W Zakładzie Długości i Kąta Głównego Urzędu Miar stosowane są dwa sposoby praktycznej realizacji definicji jednostki długości:

- stabilizowany laser oparty na absorpcji molekuł jodu (promieniowanie zalecane przez CIPM (Międzynarodowy Komitet Miar), długość fali $\lambda \approx 633$ nm, niepewność względna $5 \cdot 10^{-11}$,
- syntezer częstotliwości optycznych (metoda ta opiera się na pomiarze częstotliwości stabilnego źródła światła poprzez porównanie jej ze znacznie stabilniejszą częstotliwością generatora (państwowy wzorzec jednostek czasu i częstotliwości: zegar cezowy), a następnie wyznaczeniu z zależności matematycznej długości fali.

W referacie (stabilność długoterminowa częstotliwości promieniowania laserowego) zaprezentowano drugie stanowisko pomiarowe (syntezer częstotliwości optycznych). Przedstawiono budowę, zasadę działania oraz charakterystykę metrologiczną stanowiska pomiarowego. Układ pomiarowy zsynchronizowany został z państwowym wzorcem jednostek czasu i częstotliwości, co spowodowało, że uzyskano stabilność układu pomiarowego na poziomie 10^{-12} . Jego budowa i stabilność pozwoliły na długoterminowe badania stabilności częstotliwości stabilizowanych laserów metrologicznych stosowanych w Laboratorium Długość. Pozwoliło to również na określenie wpływu zmian częstotliwości na wyniki pomiarów długości. Zaprezentowane zostały wyniki badań długoterminowej stabilności częstotliwości promieniowania stabilizowanych laserów metrologicznych oraz głowic interferometrów laserowego stosowanych w praktyce na stanowiskach pomiarowych Zakładu Długości i Kąta GUM.