

TYTUŁ:

Modularne kwantowe urządzenia termiczne: integrowanie termicznych funkcjonalności

STRESZCZENIE

Termodynamika, nauka o cieple i pracy, jest jedną z najbardziej skutecznych teorii fizycznych opracowanych przez ludzkość, opisując wszystko, od silników samochodowych po losy wszechświata. Mimo swojego praktycznego podejścia, została rozszerzona w kierunku niezbadanego obszaru mechaniki kwantowej, gdzie fizyka zachowuje się w tajemniczy i nieintuicyjny sposób. To nowe przedsięwzięcie ma na celu pogłębienie naszego zrozumienia fundamentalnych praw natury oraz stworzenie nowatorskich maszyn zdolnych do wykorzystania zjawisk kwantowych, dając początek *termodynamice kwantowej*. Jednak mimo postępów w zrozumieniu pojedynczych kwantowych urządzeń termicznych (KUT), połączenie wielu funkcji w jeden, wielozadaniowy system nadal stanowi wyzwanie. Co ważniejsze, postępy eksperymentalne ograniczyły się do podstawowych demonstracji. Ten projekt wpisuje się w ten kontekst i ma na celu zaprojektowanie zintegrowanych KUT, zdolnych do wykonywania wielu zadań jednocześnie, takich jak manipulacja ciepłem i magazynowanie energii. Badania skupią się na opracowaniu praktycznych projektów, które teoretycznie mogą zostać zbudowane i przetestowane przy użyciu najnowocześniejszych technologii, w szczególności platform nadprzewodzących. Aby to osiągnąć, badania podzielono na trzy fazy. Najpierw opracujemy różne projekty KUT. Następnie wykorzystamy te projekty do połączenia wielu funkcji w jednym urządzeniu, badając warunki niezbędne do ich działania i identyfikując ewentualne ograniczenia. Na koniec dostosujemy je do pracy z rzeczywistymi układami nadprzewodzącymi, czyniąc je praktycznymi do testów eksperymentalnych. Dzięki współpracy z czołowymi fizykami eksperymentalnymi, ten projekt pomoże zniwelować lukę między badaniami teoretycznymi a praktycznymi zastosowaniami, zapewniając, że projekty będą zarówno wykonalne, jak i użyteczne. Wyniki tego projektu mają potencjał, aby znacząco wpłynąć na przyszłość technologii kwantowych. Podobnie jak układy scalone (US) w nowoczesnej elektronice, te urządzenia mogą zmniejszyć marnowanie energii, poprawić wydajność komputerów kwantowych i otworzyć drogę do nowych zastosowań w przetwarzaniu energii. Poprzez podjęcie tego kluczowego wyzwania technologicznego, projekt ma na celu przesunięcie granic tego, co jest możliwe w inżynierii kwantowej, przyczyniając się do rozwoju zrównoważonych i prawdziwie zaawansowanych technologii kwantowych na przyszłość.