



Väitöstiedote

14.03.2019

Menetelmiä kvanttipiirien lämmönsäätelyyn

Väitöskirjan nimi	Control of heat in superconducting microwave circuits Lämmönsäätely suprajohtavissa mikroaaltopiireissä
Väitöskirjan sisältö	<p>Väitöskirjassa tutkittiin lämmönsiirtoa suprajohtavissa mikroaaltopiireissä, joita voitaneen tulevaisuudessa hyödyntää kvanttietokoneiden ja muiden äärimmäistä tarkkuuta vaativien sovellusten rakennuspalikoina. Samalla kun kvanttimekaaniset ominaisuudet avaavat suunnattomia mahdollisuuksia laitteiden toiminnalle, niiden herkkyys aiheuttaa erityisiä haasteita. Yksi merkittävimmistä haasteista on ylimääräisen lämmön aiheuttamat häiriöt laitteiden toiminnassa. Jotta häiriöitä voitaisiin pienentää mahdollisimman paljon, tulee laitteiden lämmönsiirto suunnitella huolella. Tässä väitöskirjassa tutkittiin ja kehitettiin useita erilaisia menetelmiä erittäin matalissa lämpötiloissa toimivien suprajohtavien piirien lämmönsäätelyyn.</p> <p>Väitöskirjassa toteutettiin kokeellisesti mahdollisimman tehokas lämmönsiirto säteilyhiukkasten eli fotonien avulla jopa metrin mittaisen mikroaaltolinjan kautta. Sen lisäksi jäähdytettiin mikroaaltovärähtelijöitä sieppaamalla fotoneita normaalimetallin, eristeen ja suprajohteen muodostaman tunneliliitoksen avulla. Kyseisiä tunneliliitoksia hyödynnettiin myös mikroaaltolähteinä. Lopuksi tutkittiin mahdollisimman tehokasta lämmönsiirtoa kahden mikroaaltovärähtelijän välillä.</p> <p>Väitöskirjan tutkimustulokset omalta osaltaan edesauttavat suprajohtaviin mikroaaltopiireihin perustuvien laitteiden kehittämistä. Kvanttietokoneilla voitaneen tulevaisuudessa ratkaista monia nykyisille tietokoneille mahdottomia tehtäviä, mistä olisi merkittävästi hyötyä esimerkiksi uusien lääkkeiden ja kestävien materiaalien kehityksessä. Siten kvanttiteknologioiden kehittämisellä tulee olemaan kauaskantoisia vaikutuksia monilla yhteiskunnan osa-alueilla.</p>
Väitöskirjan ala	Teknillinen fysiikka
Väittelijä	Matti Partanen, DI
Väitöksen ajankohta	27.03.2019 klo 12
Paikka	Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulun sali 255 R3, Rakentajanaukio 4 A, Espoo
Vastaväittäjä	Dr. Ioan Pop, Karlsruhe Institut für Technologie, Saksa
Kustos	professori Jukka Pekola, Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu, teknillisen fysiikan laitos
Elektroninen väitöskirja	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-8462-6
Väittelijän yhteystiedot	Matti Partanen Teknillisen fysiikan laitos matti.t.partanen@aalto.fi