

Väitöstiedote

23.11.2020

Mikroaaltofotonien hallinta ja havainnointi suprajohtavilla Josephsonin liitoksilla.

Väitöskirjan nimi	Bolometric techniques for circuit quantum electrodynamics
Väitöskirjan sisältö	<p>Kvanttitietokoneen kehittämiseen on keskitetty viime vuosina suuria määriä resursseja sen ylivoimaisen laskentatehon tuomien lupausten vuoksi. Eräs lupaavimmista alustoista kvanttitietokoneen toteuttamiselle ovat erittäin alhaisissa lämpötiloissa toimivat suprajohtavat kvanttibitit, eli kubitit. Kvanttitietokoneen kubittien lukumäärän kasvaessa myös niiden ohjaamiseen ja lukemiseen tarvitaan jatkuvasti enemmän mittalaitteita. Eteen tulee väistämättä tilanne, jossa kaikkia tarvittavia ohjauslinjoja ei voida viedä riittävän matalaan lämpötilaan äärellisen jäähdystystehon takia. Tästä syystä perinteisiä huoneenlämmössä toimivien mittalaitteiden tilalle on pyritty kehittämään matalissa lämpötiloissa toimivia laitteita.</p> <p>Niin sanottu Josephsonin liitos on monien näiden matalissa lämpötiloissa toimivien instrumenttien rakennuspalanen. Tässä työssä tutkitaan Josephsonin liitoksen sähköisiä ominaisuuksia mikroaaltotaajuuksilla. Lisäksi väitöskirja esittelee yhden matalan lämpötilan instrumentin, vaihesiirtimen. Tätä voidaan käyttää suuren mittakaavan kvanttitietokoneessa ohjaussignaalien tarkkaan hallintaan.</p> <p>Väitöskirja ydin käsittelee mikroaaltofotonien havaitsemista bolometrisellä tekniikalla. Tässä tekniikassa fotonit havaitaan epäsuorasti niiden törmäyksen aiheuttaman pienen lämpötilan nousun kautta. Bolometrejä voidaan käyttää niin ikään suuren mittakaavan kvanttitietokoneessa kubittien tilojen lukemiseen. Toistaiseksi bolometrit ovat kuitenkin olleet liian epätarkkoja ja hitaita tähän tehtävään. Tässä väitöskirjassa tutkitaan kulta-palladiumista sekä grafeenista rakennettuihin Josephsonin liitoksiin perustuvia bolometrejä. Näiden osoitetaan olevan ennätyksellisen herkkiä, sekä riittävän nopeita kubittien lukemiseen.</p>
Väitöskirjan ala	Teknillinen fysiikka
Tohtorikoulutettava	Roope Kokkonieniemi, MSc. Syntynyt Vaasassa 1987.
Väitöksen ajankohta	4.12.2020 klo 12
Paikka	Etäyhteydellä (Zoom)
Vastaväittäjä	professori Ilari Maasilta, Jyväskylän yliopisto, Suomi
Kustos	professori Mikko Möttönen, Aalto-yliopiston perustieteiden korkeakoulu, Teknillisen fysiikan laitos
Väitöskirjan verkko-osoite	http://urn.fi/URN:ISBN (pysyvä linkki väitöskirjaan, mikäli löytyy jo verkosta)
Tohtorikoulutettavan yhteystiedot	Roope Kokkonieniemi, Teknillisen fysiikan laitos p. +358408255275, roope.kokkonieniemi@aalto.fi
