

Název práce: Proudový šum v dvojitých kvantových tečkách
Autor: Jan Prachař
Katedra (ústav): Katedra fyziky kondenzovaných látek
Vedoucí diplomové práce: Mgr. Tomáš Novotný, Ph.D.
E-mail vedoucího: tno@karlov.mff.cuni.cz

Abstrakt

V předložené práci studujeme proudový šum ve dvojitě kvantové tečce, která je vázána ke dvěma vodičům v limitě nekonečného napětí mezi nimi a k tepelné disipativní lázni v limitě slabé vazby. Výpočty jsou založeny na přístupu Markovovských zobecněných řídicích rovnic. Proudový šum při nulové frekvenci vypočtený pomocí kvantového regresního teorému v rámci systému (t. j. mezi tečkami) nabývá nefyzikálních záporných hodnot. Na druhou stranu proudový šum vypočtený pro proud mezi tečkami a vodiči nevykazuje žádné anomálie a zdá se být v souladu s experimenty. Hledáme původ nesouladu v přístupech, které by měly dávat shodné výsledky, jak v modelu dvojitě kvantové tečky, tak i v přesně řešitelných modelech s disipativními harmonickými oscilátory. Smyslem práce je v rámci zobecněných řídicích rovnic hledat náboj zachovávající schémata a pochopit dynamiku kvantových systémů vázaných na vícenásobné lázně.

Klíčová slova: zobecněné řídicí rovnice, Markovovské procesy, zákon zachování náboje, disipace

Title: Current noise in double quantum dots
Author: Jan Prachař
Department: Department of Condensed Matter Physics
Supervisor: Mgr. Tomáš Novotný, Ph.D.
Supervisor's e-mail address: tno@karlov.mff.cuni.cz

Abstract

In the presented thesis we study the current noise through a double quantum dot coupled to two leads in the high bias limit and a dissipative heat bath in the weak coupling limit. Our calculations are based on the solution of a Markovian generalized master equation. Zero-frequency component of current noise calculated within the system, i.e. between the two dots, via the quantum regression theorem exhibits unphysical negative values. On the other hand, current noise calculated for currents between the dots and the leads by the counting variable approach shows no anomalies and seems consistent with experiments. We inquire into the origin of the discrepancy between the two nominally equivalent approaches for the double dot systems as well as in exactly solvable models of dissipative harmonic oscillators. The purpose of the study is the development of charge-conserving approximation schemes within the generalized master approaches and understanding of dynamics of quantum systems coupled to multiple baths.

Keywords: generalized master equation, Markov processes, charge conservation, dissipation