



OPIS ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Autor rozprawy doktorskiej: Damian Trofimowicz

Tytuł rozprawy doktorskiej w języku polskim: Zastosowania Pochodnych Ułamkowych w Elektromagnetyzmie i Teorii Obwodów

Tytuł rozprawy w języku angielskim: Applications of Fractional Derivatives in Electromagnetism and Circuit Theory

Język rozprawy doktorskiej: polski

Promotor rozprawy doktorskiej: dr hab. inż. Tomasz Stefański

Data obrony:

Słowa kluczowe rozprawy doktorskiej w języku polskim: Systemy ułamkowego rzędu, równania przestrzeni stanów, pochodna Marchaud, pochodna Grünwalda-Letnikova, równania Maxwella, teoria sterowania, elektromagnetyzm, teoria obwodów

Słowa kluczowe rozprawy doktorskiej w języku angielskim: Fractional-order systems, state-space equations, Marchaud derivative, Grünwald-Letnikov derivative, Maxwell's equations, control theory, electromagnetism, circuit theory

Streszczenie rozprawy w języku polskim: W niniejszej rozprawie doktorskiej omówiono koncepcje pochodnych ułamkowego rzędu z punktu widzenia zastosowań w elektromagnetyzmie i teorii obwodów. Sformułowano właściwości pochodnych ułamkowego rzędu niezbędne do modelowania systemów elektromagnetycznych i obwodów elektrycznych. Przeprowadzono analizę której rezultaty wskazują, że pochodna ułamkowego rzędu oparta o definicję Marchaud nie narusza podstawowych zasad modelowania systemów elektromagnetycznych i obwodów elektrycznych. Oprócz tego, wskazano zakres rzędu pochodnej ułamkowej, który zapewnia zgodność definicji Marchaud z definicją Grünwalda-Letnikova. Dzięki temu możliwe było zaproponowanie nowych metod symulacji elektromagnetycznych, które opierają się na teorii systemów ułamkowego rzędu stosujących pochodną Grünwalda-Letnikova.

Streszczenie rozprawy w języku angielskim: This doctoral dissertation discusses the concept of fractional-order derivatives from the perspective of applications in electromagnetism and circuit theory. The properties of fractional-order derivatives necessary for modeling electromagnetic systems and electrical circuits were formulated. An analysis was conducted, the results of which indicate that the fractional-order derivative based on Marchaud's definition does not violate the fundamental principles of modeling electromagnetic systems and electrical circuits. In addition, the range of order of the fractional derivative was determined, which ensures the consistency of the Marchaud definition with the Grünwald-Letnikov definition. This made it possible to propose novel electromagnetic simulation methods based on the theory of fractional-order systems using the Grünwald-Letnikov derivative