

ABSTRACTUL TEZEI DE DOCTORAT

Facultatea de Inginerie Electrică

Titlul tezei: Analiza, caracterizarea și optimizarea electromagneților pentru acceleratoarele de particule

Autor: Vasile-Daniel DAN

Coordonator: Prof. Dr. Ing. Daniel Ioan.

Obiectivele tezei constau în modelarea și simularea computațională, caracterizarea experimentală și optimizarea electromagneților pentru acceleratoarele de particule, în special electromagneții dipolari și hexapolari.

Metodologia de cercetare aplicată este bazată pe tehnici analitice, numerice și experimentale. Este aplicată sistematic o procedură de modelare electromagnetică, alcătuită din următorii pași succesivi: modelarea conceptuală (geometrică și fizică), aproximativ-analitică, numerică și computațională, verificarea și validarea experimentală, reducerea ordinului, iar în final optimizarea.

Proiectele de cercetare – Autorul în calitate de cercetător la ICPE-CA, este implicat în desfășurarea proiectelor inițiate de ICPE-CA: ”*Realizarea de electromagneți superferici dipolari, bobine supraconductoare, magneți, electromagneți și surse pentru acceleratoare de particule FAIR, Nr. 5102/2009*” și ”*Caracterizarea calității câmpului electromagneților normali conductori ai HESR, ca acțiune pregătitoare pentru experimentul PANDA*”, Teza de față prezintă unele rezultate obținute în cadrul acestor proiecte.

Structura lucrării - **Cp. 1:** Introducere; **Cp. 2:** Stadiul actual privind analiza, caracterizarea și optimizarea electromagneților pentru acceleratoarele de particule; **Cp. 3:** Modelarea electromagnetică. Metoda elementelor finite pentru calculul câmpului, aspecte fizice, matematice și algoritmice; **Cp. 4:** Analiza și modelarea electromagneților pentru acceleratoarele de particule - contribuții proprii; **Cp. 5:** Caracterizarea electromagneților din acceleratoarele de particule - contribuții proprii; **Cp. 6:** Optimizarea electromagneților pentru acceleratoarele de particule - contribuții proprii; **Cp. 7:** Concluzii finale și contribuții originale; **Cp. 8:** Lista lucrărilor publicate de autor; Anexe

Faculty of Electrical Engineering

Title: Analysis, characterization and optimization of magnets for particle accelerators

Author: Vasile-Daniel DAN

Coordinator: Prof. PhD. Eng. Daniel IOAN

Objectives of the thesis consist in: computational modeling and simulation, experimental characterization and optimization of the magnets for particle accelerators, especially the dipolar and hexapolar magnets.

Research Methodology that was applied is based on analytical, numerical and experimental techniques. An electromagnetic modeling procedure is applied systematically, procedure that was developed in the Numerical Modeling Laboratory (LMN), which consists in the following successive steps: conceptual modeling (geometrical and physical); approximately analytical, numerical and computational, experimental verification and validation; model order reduction and finally, optimization.

Research projects - The author as researcher at ICPE-CA is part of the ICPE-CA projects: “*Superferric dipolar electromagnets realization, superconducting coils, magnets, electromagnets and sources for particle accelerators FAIR Nr. 5102/2009*” and “*Characterization of the magnetic field quality of the HESR normal conducting magnets, as preparatory actions to PANDA experiment*”. This project is also closely related to FAIR project. This thesis presents a part of the results obtained within these projects.

Thesis structure - **Chap. 1:** Introduction; **Chap. 2:** State of the art regarding the analysis, characterization and optimization of the electromagnets for particle accelerators; **Chap. 3:** Electromagnetic modeling. Finite elements method for fields computation; physical, mathematical and algorithmic aspects; **Chap. 4:** Analysis and characterisation of the magnets for particle accelerators - own contributions; **Chap. 5:** Characterisation of the magnets for particle accelerators – own contributions; **Chap. 6:** Optimization of the magnets for particle accelerators - own contributions; **Chap. 7:** Final conclusions and original contributions; **Chap. 8:** List of papers published by the author; Annexes.