

ABSTRACT

RO

Teza de doctorat tratează probleme științifice și tehnologice relativ la aparatele de comutație de putere, în speță contactorul electromagnetic cu comutație în vid avansat. Teza elaborată abordează o temă de actualitate pe plan mondial și național, fiind conectată la necesitățile actuale ale României, dintre care enumerăm: creșterea eficienței energetice, creșterea siguranței și a duratei în exploatare și mărirea fiabilității aparatelor electrice. În procesul de elaborare a lucrării, s-a pus accent pe găsirea unor soluții inovative (de cameră de stingere în vid cu capacitate de rupere mărită, de cameră de stingere în vid cu contactele electrice normal deschise, de dispozitiv electromagnetic de acționare cu magneți permanenți și consum redus de energie) finalizate cu realizări practice în vederea îndeplinirii obiectivului general al tezei și anume obținerea unei structuri optime și miniaturizate de contactor cu comutație în vid avansat.

Obiectivele secundare care au stat la baza îndeplinirii obiectivului general au fost: studiul contactelor electrice, a camerelor de stingere în vid și a dispozitivelor electromagnetice de acționare. Obiectivele au fost stabilite după ce s-a efectuat o documentare în literatura de specialitate din domeniul tezei, din ultimii 10 ani pentru evidențierea stadiului actual pe plan mondial. Pentru fiecare particularitate s-au efectuat studii asupra materialelor avansate, calcule, modelări numerice și experimentări fizice. Rezultatele experimentale au validat rezultatele obținute pe cale teoretică și au fost reprezentate sub formă tabelară sau grafică. Astfel, s-au realizat și testat peste 38 de aliaje de contact, 5 tipuri de camere de stingere în vid de joasă tensiune și două tipuri de dispozitive electromagnetice de acționare cu și fără reținere magnetică. După selectarea soluțiilor optime, s-a trecut la realizarea ansamblului contactor și la testarea acestuia conform specificațiilor tehnice internaționale. Rezultatele bune obținute în urma testelor atestă validitatea soluțiilor adoptate și îndeplinirea obiectivelor propuse.

Rezultatele obținute în urma cercetărilor efectuate au fost diseminate pe larg în cadrul unor conferințe naționale și internaționale, în cadrul unor târguri și expoziții de invenție, dar și prin publicarea în reviste naționale și internaționale de specialitate. De asemenea, o parte din rezultatele obținute în cadrul acestei cercetări, considerate ca soluții originale, au constituit obiectul unor cereri de brevet la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci - OSIM.

Cel mai semnificativ rezultat al tezei îl reprezintă însuși prototipul de contactor de joasă tensiune, cu comutație în vid avansat, de tip compact. În prezent, acesta urmează un program de certificare și de asimilare în fabricație de serie în România. Acesta are rolul să înlocuiască clasicul contactor cu comutație în aer și a vechii variante cu comutație în vid în vederea mării gradului de siguranță, a fiabilității în exploatare și a diminuării spațiului ocupat.

EN

This PhD thesis deals with scientific and technological issues related to power switching devices, in particular, the ultra-high vacuum contactor. This thesis addresses a current issue worldwide and also at national level. This is connected to the current needs of Romania, including: increasing the energy efficiency, increasing the safety and duration of operation and increasing the reliability of the electrical equipments. In the process of elaboration of the paper, the main objective was on finding innovative solutions (vacuum interrupter with increased breaking capacity, vacuum interrupter with normally open electrical contacts, electromagnetic actuator with permanent magnets and reduced energy consumption). The objectives were completed with practical achievements in order to reach the general objective of the thesis, namely obtaining an optimal and miniaturized structure of the ultra-high vacuum contactor.

The secondary objectives underlying the overall objective were: the study of electrical contacts, vacuum interrupters and electromagnetic actuators. The objectives have been established after a literature review that has been carried out in the field of the thesis in the last 10 years in order to highlight the current state of the art worldwide. For each particularity, studies have been conducted on advanced materials, numerical modelling, and physical experiments. The experimental results validated the theoretical results and were represented in tabular or graphic form. Thus, more than 38 contact alloys, 5 types of low-voltage vacuum interrupters and two types of electromagnetic actuators with and without magnetic retention were created and tested. After selecting the optimal solutions, the contactor assembly was tested according to the international technical specifications. The good results of the tests confirm the validity of the solutions adopted and the achievement of the proposed objectives.

The results obtained from the researches have been widely disseminated in national and international conferences, at fairs and exhibitions, as well as in national and international journals. Also some of the results obtained in this research, considered as original solutions, were the subject of patent applications at the State Office for Inventions and Trademarks - OSIM.

The most significant result of the thesis is the prototype of low-voltage vacuum contactor, compact type. Currently it is a certification phase and assimilation into series production in Romania. It has the role of replacing the classic air contactor and old vacuum switching versions in order to increase the safety, reliability of operation and diminishing the occupied space.