

## UPB – ȘCOALA DOCTORALĂ DE INGINERIE ELECTRICĂ

*Titlu teză de doctorat:* "Sisteme electromecanice auxiliare pentru dispozitive de conversia și stocarea energiei"

*Autor:* Ing. Nicolae TĂNASE; *Conducător de doctorat:* Prof. dr. ing. Alexandru M. MOREGA

*Abstract:* Obiectivul principal al sistemelor de stocare pentru energie electrică reprezintă acumularea acesteia în perioadele consumului normal de energie electrică pentru o utilizare ulterioară, de exemplu în diverse cazuri de urgență (avarie, suplimentarea vârfurilor de consum din rețea etc.). Soluțiile existente pentru stocare energetică sunt: sisteme de stocare cu acumulatori electrochimici, mecanice (cinetic, potențial), stocare sub formă de energie internă, energie electrică (capacitiv), energie magnetică (inductiv, supraconductori). Un acumulator inerțial cu volant (AIRV), considerat ca un acumulator mecanic, este utilizat pentru înmagazinarea lucrului mecanic furnizat de o mașină electrică reversibilă, sub formă de energie cinetică. Energia înmagazinată de un acumulator inerțial cu volant este livrată ulterior, la cerere, în cicluri repetate, înapoi arborelui mașinii electrice pentru a fi convertită și transmisă de către aceasta sub formă de lucru mecanic de natură electrică unei sarcini electrice, care este necesar să fie alimentată fără întrerupere. Soluția poate fi aplicată atât pentru rețelele energetice convenționale, cât și pentru asigurarea managementului infrastructurilor energetice regenerabile, de tip solar și eolian. Această lucrare prezintă studiul, cercetările, proiectarea și realizarea unor dispozitive de stocare a energiei cinetice care funcționează pe principiul roții volante precum și sisteme de lăgăruire pasive cu magneți permanenți destinate echipării acestora. Este analizat comportamentul acestora din punct de vedere electromagnetic (forțele magnetice, puterea furnizată către rețea a sistemului de stocare cu volant) și mecanic. Pentru atingerea obiectivului tezei s-a realizat și testat un model de laborator de acumulator inerțial cu volant care utilizează un lagăr magnetic pasiv axial.

## PUB – DOCTORAL SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING

*Doctoral thesis title:* "Electromechanical auxiliary systems for energy conversion and storage devices"

*Author:* Eng. Nicolae TĂNASE; *Thesis Supervisor:* Prof. dr. eng. Alexandru M. MOREGA

*Abstract:* The main objective of the storage systems for electricity is to accumulate it during periods of normal electricity consumption for later use, for example in various emergency situations (power failure, network consumption peaks, etc.). Existing various types of storage systems are: electrochemical battery storage systems, mechanical (kinetic potential), energy storage in the form of internal power, electrical energy (capacitive), magnetic energy (inductive superconducting). A flywheel energy storage system (FESS), considered as a mechanical battery, is used to store the mechanical energy provided by a reversible electrical machine as kinetic energy. The energy stored by a flywheel energy storage system is subsequently delivered, upon request, in repeated cycles, back to the electrical machine shaft to be converted in electrical energy and transmitted by it to an electrical charge that needs to be fed without interruptions. The solution can be applied to conventional power networks as well as to the management of renewable, solar and wind energy infrastructure. This paper presents the study and research on kinetic energy storage devices operating on the principle of the flywheel, as well as passive magnetic bearing with permanent magnets intended to equip them. Their electromagnetic behavior (magnetic forces, power delivered to the grid of the flywheel energy storage system) and mechanics are analyzed. To achieve the objective of the thesis, a laboratory model of a flywheel energy storage system using an axial passive magnetic bearing was developed and tested.