

**ABSTRACTUL TEZEI DE DOCTORAT**  
**ACȚIONĂRI NECONVENȚIONALE UTILIZÂND ACTUATORI MAGNETOSTRICTIVI**  
**UNCONVENTIONAL DRIVES USING MAGNETOSTRICTIVE ACTUATORS**

*Conducător științific:* Prof. Dr. Ing. Cezar FLUERAȘU *Doctorand:* Ing. Alexandru-Laurențiu CĂTĂNESCU

Teza de doctorat reprezintă o contribuție originală a autorului în vederea dezvoltării și optimizării unui actuator magnetostrictiv, concretizată prin proiectarea, realizarea și încercarea unei echipament de detensionare prin vibrații dedicat stabilizării dimensionale a pieselor metalice sudate sau turnate, de dimensiuni mari, prin reducerea tensiunilor interne. Echipamentul de detensionare prin vibrații este alcătuit dintr-un vibrator magnetostrictiv, generator de tensiune și frecvență variabilă, hardware și software pentru controlul procesului de detensionare.

Materialele GMM (Giant Magnetostrictive Materials), în special materialul cunoscut sub denumirea comercială Terfenol-D, fac posibilă realizarea unei clase noi de dispozitive electromecanice caracterizate prin densități mari de energie, răspuns rapid, precizie bună, comparativ cu dispozitivele clasice. Aceste noi dispozitive au fost folosite cu succes la realizarea vibratoarelor cu sistem activ de control al vibrațiilor.

Un prim obiectiv al tezei îl constituie identificarea modelelor matematice pentru calculul parametrilor electromagnetici, electromecanici și electrotermici ai actuatorului magnetostrictiv.

Al doilea obiectiv al tezei îl constituie proiectarea, realizarea și încercarea unui echipament de detensionare prin vibrații (VMS - 1). Principalele caracteristici ale VMS - 1 sunt:

- Forța maximă de acționare:  $1kN$  ;
- Tensiunea electrică de alimentare:  $230V_{c.a.}$  ;
- Tensiunea electrică de alimentare a vibratorului magnetostrictiv:  $100V_{c.a.}$  ;
- Curentul electric maxim:  $5A$  ;
- Frecvența:  $20 \div 500Hz$  ;
- Puterea maximă:  $500W$  .

Rezultatele studiilor experimentale efectuate pe VMS - 1 validează modelele matematice adoptate.

În viitor, autorul își propune ca rezultatele cercetărilor raportate în teză să constituie fundamentul strategiei de simulare numerică a unui actuator magnetostrictiv și continuarea lucrării prin noi direcții de cercetare a unor teme de actualitate în industria electrotehnică.

This thesis is an original contribution of the author in the development and optimization of a magnetostrictive actuator, materialized in the design, implementation and testing of equipment vibration stress relief dedicated dimensional stabilization welded or cast metal parts, great-sized, by reducing internal stresses. Vibratory stress relief equipment consists of a magnetostrictive vibrator, variable voltage and variable frequency generator, hardware and software for process control stress relief.

Giant magnetostrictive materials (GMMs) dubbed Terfenol-D enable the development of a totally new class of electromechanical devices with higher energy density, faster response and better precision compared to conventional devices. These new devices have been successfully used at to realise the vibrators with active vibration control system.

A first objective of this thesis is to identify mathematical models for the calculation of electromagnetic, electromechanical and electrothermal parameters of magnetostrictive actuator.

The second objective of this thesis is the design, implementation and testing of vibration stress relief equipment (VMS - 1). The main characteristics of VMS - 1 are:

- Maximum actuation force:  $1kN$  ;
- Voltage power supply:  $230V_{a.c.}$  ;
- Maxim electrical current:  $5A$  ;
- Frequency:  $20 \div 500Hz$  ;
- Maxim electrical power:  $500W$  .

The results of experimental studies conducted on VMS - 1 validate mathematical models adopted.

In the future, the author proposes that research findings reported in the thesis to be the basis of a numerical simulation strategy of magnetostrictive actuator and continuing the work through new lines of research of current issues in the electrical industry.