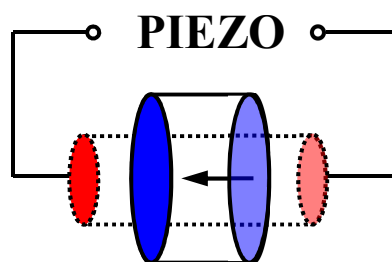


# Technical University of Liberec

## Piezoelectricity Research Laboratory



### ACTIVITY REPORT 2008-2011

**Contact:**

**Doc. Mgr. J.Erhart, Ph.D.,**

**Department of Physics, Technical University of Liberec, Studentská 2, CZ-461 17**

**Liberec 1, Czech Republic**

**phone: +420-485353400, E-mail: [jiri.erhart@tul.cz](mailto:jiri.erhart@tul.cz)**

## **Introduction**

During 2008 year laboratory equipment moved to new room and experimental work could have been performed in own laboratory space meeting our needs better. Some equipment is shared with the Piezoelectric laboratory 1 at the Department of Physics. New equipment has been purchased from the ongoing grant projects.

## **Field of research**

Mainly ferroelectric domains and domain engineering in ferroelectric materials. Attention has been paid to electromechanical properties of PZT ceramics and poling parameters.

Piezoelectric transformers belong to the main applications studied in the laboratory – disc, bar, ring and plate shaped transformers working in contour extensional vibration modes with various electrode pattern.

## **Academic staff**

Jiří Erhart, Petr Půlpán (left 2010)

Part time - Stanislav Panoš

## **Students**

Luboš Rusin, Tetyana Malysh, Olha Malysh, Mirka Francíková, Lukáš Franc, Lukáš Rosický

## **Grant projects**

Grantová agentura ČR, 202/06/0411, Domain Phenomena in Ferroelectric Crystals, 2006-2008, investigator: J. Erhart.

IGS FP TUL 83/2009: Piezoelektrické aktuátory a motorky pro makroskopická posunutí.  
Investigator: L. Rusin

Grantová agentura ČR, P102/10/1139 Piezoelektrické transformátory, jejich design a parametry, 2010-2012, investigator: J. Erhart.

## **Participation on other projects**

A.Richter: Research Centrum Textil II.

Ministry of Education, program Research Centers, 2006-2009

A.Richter: R&D of mechatronic systems for textile industry

Rieter CZ a.s., project MPO, program TANDEM, FT-TA33/017, 2006-2009

Grantová agentura ČR, 101/08/1279, Moderní metody potlačování hluku a vibrací pomocí piezoelektrických materiálů, 2008-2010, investigator: P. Mokrý, FM, TUL; collaboration: J. Erhart.

Grantová agentura ČR, P204/10/0616 Moderní piezoelektrické perovskity: kmity krystalové mřížky a doménové stěny, 2010-2012, investigator: J. Hlinka (FzÚ AVČR Praha), P. Mokrý (FM TUL); collaboration: J. Erhart, M. Šulc, S. Panoš.

## **Dissertations, Diploma, Bachelor and Project Thesis**

### **Ph.D. Theses (in Czech)**

L. Rusin: Piezoelektrické aktuátory se zesíleným posunutím, TU Liberec 2010

### **Diploma Theses (in Czech)**

L. Franc: Měření parametrů dielektrických hysterezních smyček pro různé typy PZT keramiky, TU Liberec 2008

M. Franclíková: Aplikace doménového inženýrství pro piezoelektrické keramické rezonátory, TU Liberec 2008

L. Rosický: Určení komplexních materiálových parametrů piezoelektrické keramiky z rezonančních měření, TU Liberec 2008

O. Malysh: Tyčinkové piezoelektrické keramické transformátory, TU Liberec 2010

### **Project Theses (in Czech)**

O. Malysh: Piezoelektrický keramický aktuátor typu DRUM a jeho parametry, TU Liberec 2009

### **Books and book chapters**

J.Tichý, J.Erhart, E.Kittinger, J.Přívratká: Fundamentals of Piezoelectric Sensorics, Mechanical, Dielectric, and Thermodynamical Properties of Piezoelectric Materials Springer Verlag 2010, ISBN 978-3-540-43966-0

L.Pardo and J.Ricote (editors): Springer Series in Materials Science, Vol. 140, Multifunctional Polycrystalline Ferroelectric Materials, Processing and Properties, Springer Verlag 2011, ISBN 978-90-481-2874-7 (Chapter: J.Erhart: Domain engineered piezoelectric resonators, DOI: 10.1007/978-90-481-2875-4\_14)

### **Publications**

P.Půlpán, L.Rusin, J.Erhart: Influence of poling conditions on material properties of lead zirconate-lead titanate ceramics  
Japanese Journal of Applied Physics **47**, 10 (2008) 7953-7958

J.Erhart, M.Frančíková, L.Rusin: Piezoelectric resonators with engineered domain structures  
Ferroelectrics **376**, 1 (2008) 99-115

S. A. M. Tofail, D.Haverty, F.Cox, J.Erhart, P.Hana, V.Ryzhenko: Direct and ultrasonic measurements of macroscopic piezoelectricity in sintered hydroxyapatite,  
Journal of Applied Physics **105**, 6 (2009) 064103

E. Simon, J. Hlinka, S. Kamba, I. Gregora, J. Erhart: Influence of poling on far-infrared response of lead zirconate titanate ceramics  
Journal of Applied Physics **106**, 7 (2009) 074104

S. A. M. Tofail, C. Baldisseri, D. P. Haverty, J. B. McMonagle, J.Erhart: Pyroelectric surface charge in hydroxyapatite ceramics  
Journal of Applied Physics **106**, 10 (2009) 106104

M.Pustka, J.Erhart, P.Mokrý: Vibration control using piezoelectric bimorphs connected to negative capacitance circuits  
Advances in Applied Ceramics **109**, 3 (2010) 180-183

V.Lédl, P.Psota, R.Doleček, J.Erhart, V.Kopecký: A digital holographic method for the measurement of piezoelectric transformer vibrations, *2011 International Symposium on Applications of Ferroelectrics and 2011 International Symposium on Piezoresponse Force Microscopy and Nanoscale Phenomena in Polar Materials, ISAF/PFM 2011*, (2011) art. no. 6013998

L.Kozielski, M.Adamczyk, J.Erhart: PLZT-based photovoltaic Piezoelectric Transformer with light feedback, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering **18** (2011) 092001

L.Kozielski, M.Adamczyk, J.Erhart, K.Rusek: PLZT-Based Light Controlled Piezoelectric Transformer, Ferroelectrics **417** (2011) 161-169

J.Erhart, P.Půlpán, M.Adamczyk: Domain engineered piezoelectric ceramic transformers, Ferroelectrics **423** (2011) 25-33

### **In Czech**

J.Erhart: Elektromechanické jevy, Třípól, 3/2009, str. 6-7 (elektronický časopis pro studenty, vydavatel firma ČEZ, [www.tretipol.cz](http://www.tretipol.cz))

J.Erhart, L.Šimek: Měříme magnetickou polarizaci permanentních magnetů, Matematika, fyzika, informatika **19** (2010) 595-601

J.Erhart: Demonstrujeme piezoelektrický jev, Matematika, fyzika, informatika **20** (2010) 106-109

J.Erhart: Ultrazvukové rozprašování kapalin, Třípól, červen 2011, str. 12 (elektronický časopis pro studenty, vydavatel firma ČEZ, [www.tretipol.cz](http://www.tretipol.cz))