

RAPORTUL ȘTIINȚIFIC ȘI TEHNIC

REZUMAT Etapa III/2018

Nanomateriale și arhitecturi inovatoare pentru aplicații integrate de captare a energiei piezoelectrice

Etapa III: Dezvoltarea dispozitivelor nano-piezo-electrice, prototiparea și testarea acestora. Dezvoltarea aplicațiilor de captare a energiei cu procesare de semnal.

În cadrul acestei etape au fost finalizate cu succes toate obiectivele propuse în cadrul activităților aferente etapei și prevăzute în planul de realizare.

Dezvoltarea practică a dispozitivelor integrate nano-piezo se bazează pe proprietățile electromagnetice preliminare determinate de compoziție și arhitectură, și se poate realiza în principal prin software-ul Comsol Multiphysics, având drept etape de strategie: definirea geometriei dispozitivului, pre-selectarea proprietăților de material și analiza răspunsului dispozitivului piezoelectric în tensiune și frecvență pe baza unei excitații mecanice pre-definite în amplitudine, forță și frecvență.

Efectul piezoelectric apare în materialele pentru care o tensiune elastică de excitație aplicată extern provoacă o schimbare în polarizarea electrică care produce o sarcină și implicit o tensiune electrică pe material. Cea mai cunoscută aplicație tehnică este traductorul/generatorul piezoelectric care stă la baza tehnicilor de captare a energiei electromecanice.

Partenerul industrial Intelectro Iasi SRL are în dotare cea mai moderna imprimantă integrată de tip ink-jet de pe piața de profil, pentru realizarea de componente microelectronice, care permite depunerea integrată a minim 3 straturi diferite de materiale, sau de straturi succesive, cu uscare în ultraviolet și/sau infrarosu. Prin această tehnologie au fost realizate mostre de straturi subțiri de BaTiO₃ cu grosimea de peste 100μm cu orientarea aleatorie a particulelor, pe mai multe tipuri de substrat, de ex. PET, Si și sticlă, cu grosimea de ordinul 150-400 micrometri. Filmele s-au realizat pe baza de cerneluri personalizate dezvoltate de către companie pe baza pulberilor nano-piezo-electrice furnizate de către partenerii de la INFIM București și din Slovenia.

Modelul experimental pentru captarea energiei electromecanice se bazează pe modelul matematic al unei mase atașată la capătul liber al unei console bimorfe încastrate, care este acționată pe principii vibratorii.

Publicații și participări la manifestări științifice

1. I.D. Vlaicu, M. Maček Kržmanc, A.V. Maraloiu, D. Ghica, I.F. Mercioniu, M. Ștefan, A.M. Vlaicu, R.F. Negrea, A.C. Kuncser, Ș. Bulat, R. Ciobanu, **O. Plopa**, *Limits and Particularities of the Synthesis of $Ba_{1-x}Ca_xTiO_3$ for Piezoelectric Applications, by Topochemical Conversion from Molten Salt Solutions*, 2018 International Conference on Electrical and Power Engineering, EPE 2018, October 18-19 2018, Iași, Romania