Centar za integrisane mikrosisteme i komponente

mogućnosti, rezultati i perspektiva daljeg razvoja

www.cimc.rs

Organizaciona šema Fakulteta tehničkih nauka, Novi Sad

ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
FACULTY OF TECHNICAL SCIENCES

САВЕТ ФТН
FTN COUNCIL

НАСТАВНО-НАУЧНО ВЕЋЕ ФТН
EDUCATIONAL-SCIENTIFIC COUNCIL

ДЕКАН / DEAN

ДЕКАНСКИ КОЛЕГИЈУМ
DEAN'S BOARD

ОДБОР ЗА КВАЛИТЕТ
QUALITY BOARD

ИНТЕРНА РЕВИЗИЈА И КОНТРОЛИНГ
INTERNAL AUDIT AND CONTROLLING

САВЕТ ЗА ИЗДАВАЧКУ ДЕЛАТНОСТ
PUBLISHING COUNCIL

ДЕПАРТМАНИ
DEPARTMENTS

- **ДЕПАРТМАН ЗА ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО**
  DEPARTMENT OF PRODUCTION ENGINEERING
- **ДЕПАРТМАН ЗА МЕХАНИЗАЦИЈУ И КОНСТРУКЦИОНО МАШИНСТВО**
  DEPARTMENT OF MECHANIZATION AND DESIGN ENGINEERING
- **ДЕПАРТМАН ЗА ЕНЕРГЕТИКУ И ПРОЦЕСНУ ТЕХНИКУ**
  DEPARTMENT OF ENERGY AND PROCESS ENGINEERING
- **ДЕПАРТМАН ЗА ТЕХНИЧКУ МЕХАНИКУ**
  DEPARTMENT OF TECHNICAL MECHANICS
- **ДЕПАРТМАН ЗА РАЧУНАРСТВО И АУТОМАТИКУ**
  DEPARTMENT OF COMPUTING AND CONTROL ENGINEERING
- **ДЕПАРТМАН ЗА ЕНЕРГЕТИКУ, ЕЛЕКТРОНИКУ И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ**
  DEPARTMENT OF POWER, ELECTRONIC AND TELECOMMUNICATION ENGINEERING
- **ДЕПАРТМАН ЗА ГРАЂЕВИНАРСТВО**
  DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
- **ДЕПАРТМАН ЗА АРХИТЕКТУРУ И УРБАНИЗАМ**
  DEPARTMENT OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING
- **ДЕПАРТМАН ЗА САОБРАЋАЈ**
  DEPARTMENT OF TRAFFIC ENGINEERING
- **ДЕПАРТМАН ЗА ИНДУСТРИЈСКО ИНЖЕЊЕРСТВО И ИНЖЕЊЕРСКИ МЕНАЏМЕНТ**
  DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING AND ENGINEERING MANAGEMENT
- **ДЕПАРТМАН ЗА ГРАФИЧКО ИНЖЕЊЕРСТВО И ДИЗАЈН**
  DEPARTMENT OF GRAPHIC ENGINEERING AND DESIGN
- **ДЕПАРТМАН ЗА ИНЖЕЊЕРСТВО ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И ЗАШТИТЕ НА РАДУ**
  DEPARTMENT OF ENVIRONMENT ENGINEERING AND SAFETY AT WORK
- **ДЕПАРТМАН ЗА ОПШТЕ ДИСЦИПЛИНЕ У ТЕХНИЦИ**
  DEPARTMENT OF FUNDAMENTALS SCIENCES

НАУЧНО-СТРУЧНИ ЦЕНТРИ
SCIENTIFIC CENTERS

- **РАЧУНАРСКИ ЦЕНТАР**
  COMPUTER CENTRE
- **ПОКРАЈИНСКИ ЦЕНТАР ЗА ЕНЕРГЕТСКУ ЕФИКАСНОСТ**
  PROVINCIAL ENERGY EFFICIENCY CENTRE
- **ЦЕНТАР ЗА ИНТЕГРИСАНЕ МИКРОСИСТЕМЕ И КОМПОНЕНТЕ**
  INTEGRATED MICROSYSTEMS AND COMPONENT CENTRE
- **ЦЕНТАР ЗА МАТЕМАТИКУ И СТАТИСТИКУ**
  MATHEMATICS AND STATISTIC CENTRE
- **ЦЕНТАР ЗА РАЗВОЈ КЛАСТЕРА**
  CLUSTER DEVELOPMENT CENTRE
- **ЦЕНТАР ЗА СОЦИОМАРКЕТИНШКА ИСТРАЖИВАЊА**
  SOCIOMARKETING RESEARCH CENTRE
- **ЦЕНТАР ЗА ХИДРОТЕХНИКУ И ГЕОДЕЗИЈУ**
  CENTRE FOR HYDROTECHNIC ENGINEERING AND GEODESY
- **ЦЕНТАР ЗА ИНТЕЛЕКТУАЛНЕ СВОЈИНЕ ФТН-а**
  CENTRE FOR INTELECTUAL PROPERTY
- **ЦЕНТАР ЗА ПРОИЗВОДНО МАШИНСТВО И CAx ТЕХНОЛОГИЈЕ**
  CENTRE FOR PRODUCTION ENGINEERING AND CAx TECHNOLOGIES
- **ЦЕНТАР ЗА МБА СТУДИЈЕ ФТН-ИИМ/ЕУРО**
  CENTRE FOR MBA STUDIES FTN-IIM/EURO
- **ЦЕНТАР ЗА БиоСанс**
  CENTRE FOR BioSans
- **ЦЕНТАР ЗА СЦЕНСКИ ДИЗАЈН, АРХИТЕКТУРУ И ТЕХНОЛОГИЈУ**
  CENTRE FOR STAGE DESIGN, ARCHITECTURE AND TECHNOLOGY
- **ИСТРАЖИВАЧКИ И ТЕХНОЛОШКИ ЦЕНТАР**
  RESEARCH AND TECHNOLOGY CENTRE
- **ЦЕНТАР ЗА ГЕОИНФОРМАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ И СИСТЕМЕ**
  GEOSPATIAL TECHNOLOGIES AND SYSTEM CENTER
- **ГРАФИЧКИ ЦЕНТАР ГРИД-а**
  GRAPHIC CENTRE GRID
- **ЦЕНТАР ЗА ИНЖЕЊЕРСТВО ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**
  ENVIRONMENTAL ENGINEERING CENTRE
- **ЦЕНТАР ЗА ИНЖЕЊЕРСТВО ПОВРШИНА И НАНОТЕХНОЛОГИЈА**
  SURFACE ENGINEERING AND NANOTECHNOLOGY CENTRE
- **ЦЕНТАР ЗА ИСТРАЖИВАЊЕ СТАКЛА**
  CENTER FOR GLASS RESEARCH
- **ЦЕНТАР ЗА ТЕХНОЛОГИЈЕ И СИСТЕМЕ ЕЛЕКТРОНСКОГ ПОСЛОВАЊА**
  CENTRE FOR TECHNOLOGIES AND E-BUSINESS SYSTEMS
- **ЦЕНТАР ЗА УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ ОД КАТАСТРОФА**
  CENTRE FOR DISASTER RISK MANAGEMENT
- **ЦЕНТАР ЗА ПРЕДУЗЕТНИШТВО МЛАДИХ**
  CENTRE FOR YOUTH ENTERPRENUERSHIP
- **ЦЕНТАР ЗА РАЗВОЈ И МЕНАЏМЕНТ ПРОИЗВОДИМА**
  CENTRE FOR PRODUCT DEVELOPMENT AND MANAGEMENT
- **ЦЕНТАР ЗА МЕТРОЛОГИЈУ**
  CENTRE FOR METROLOGY

СТРУЧНЕ СЛУЖБЕ
ADMINISTRATIVE AND TECHNICAL SERVICES

- **СЛУЖБА КАДРОВСКИХ И ПРАВНИХ ПОСЛОВА**
  PERSONAL AND LEGAL AFFAIR
- **БИБЛИОТЕКА**
  LIBRARY
- **СТУДЕНТСКА СЛУЖБА**
  REGISTRAR'S OFFICE
- **СЛУЖБА КОМЕРЦИЈАЛНИХ ПОСЛОВА**
  COMMERCIAL AFFAIRS OFFICE
- **СЛУЖБА КЊИГОВОДСТВЕНО-РАЧУНОВОДСТВЕНИХ ПОСЛОВА**
  BOOK-KEEPING AND ACCOUNTING OFFICE
- **СЛУЖБА ФИНАНСИЈСКИХ ПОСЛОВА**
  FINANCIAL AFFAIR OFFICE
- **МАРКЕТИНГ СЛУЖБА**
  MARKETING
- **СЛУЖБА ТЕХНИЧКИХ ПОСЛОВА**
  MAINTANANCE

Mogućnosti - personal

U okviru centra u istraživanjima učestvuje preko 50 istraživača i saradnika, od toga

- 18 doktora nauka
- 5 magistra
- 26 doktoranta
- 5 laboranta

Oprema - Micro & RF elektronika

Centar ima na raspolaganju sledeću opremu:

- Sun Blade 2500 Workstation
- HP Z800Workstation
- N5230A VNA (50 GHz)
- E5071B VNA (8,5 GHz)
- N4693A 2-port ECal
- Suss Wafer Probe Station, PM5
- Signatone DC Wafer Probe Station H-100 Series
- HP 4149A IA (40 MHz)
- HP 4277A LCZ Meter (1 MHz)
- HMS-3000 Hall Merni sis.
- Keithley 103A Nanovoltni Pojačavači x2
- Keithley 1031A Power supply
- HP 3562 Dinamički analizator signala
- LPFK ProtoMat S62 – PCB plotter
- DIMATIX Inkjet Printer
- *Nanomanipulator – Agilent Nano Indenter G 200*

Oprema- Micro & RF elektronika

Oprema- Optoelektronika

Centar ima na raspolaganju sledecu opremu:

- Mainframe FTB 400 with Optical spectrum analyzer
- Modular Network Tester with Optical spectrum analyzer N3900A
- Optical Power and Energy Meter PM300E
- FTB-5230 module
- TLS-55C Tunable Laser Source
- HP Agilent 81619A Dual Channel Interface Module
- InGaAs Optical Head, 5mm Diamete with option
- E6000 Agilent Mini-OTDR
- UltraPlus Series Optical Table - 10' x 4.9' x 12.2"

Mogućnosti - elektronika

Centar ima na raspolaganju sledecu opremu:

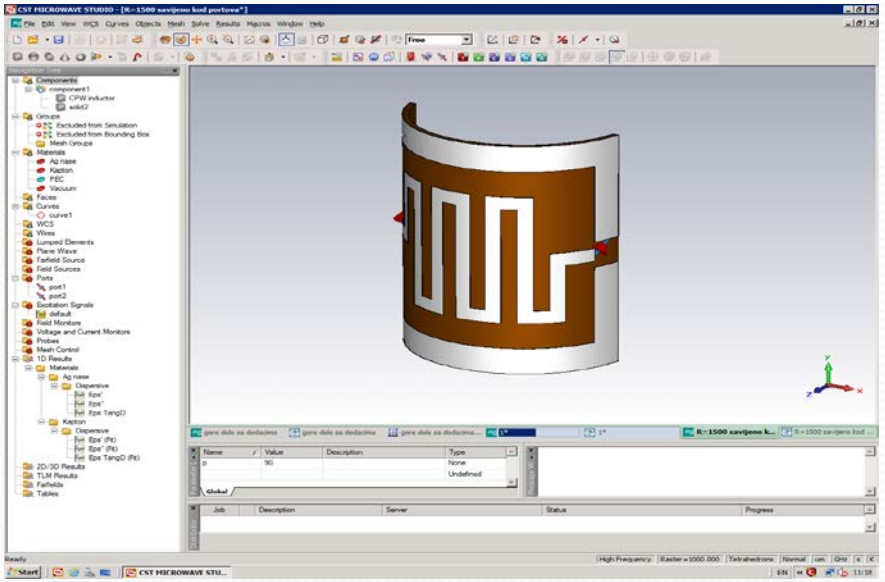
- Tektronix 576 Curve Tracer
- 16901A 2-slotni modularni logički analizator
- 16911A 68-Channel 4 GHz Timing/250 MHz State Logic Analysis Module
- 16720A 300 M Vector/Sec Pattern Generator Module
- HP 54110D Color 1 GHz Digital Oscilloscope
- HP 3314A Programmable Function Generator

Mogućnosti – programski paketi

Centar ima na raspolaganju sledece programske pakete:

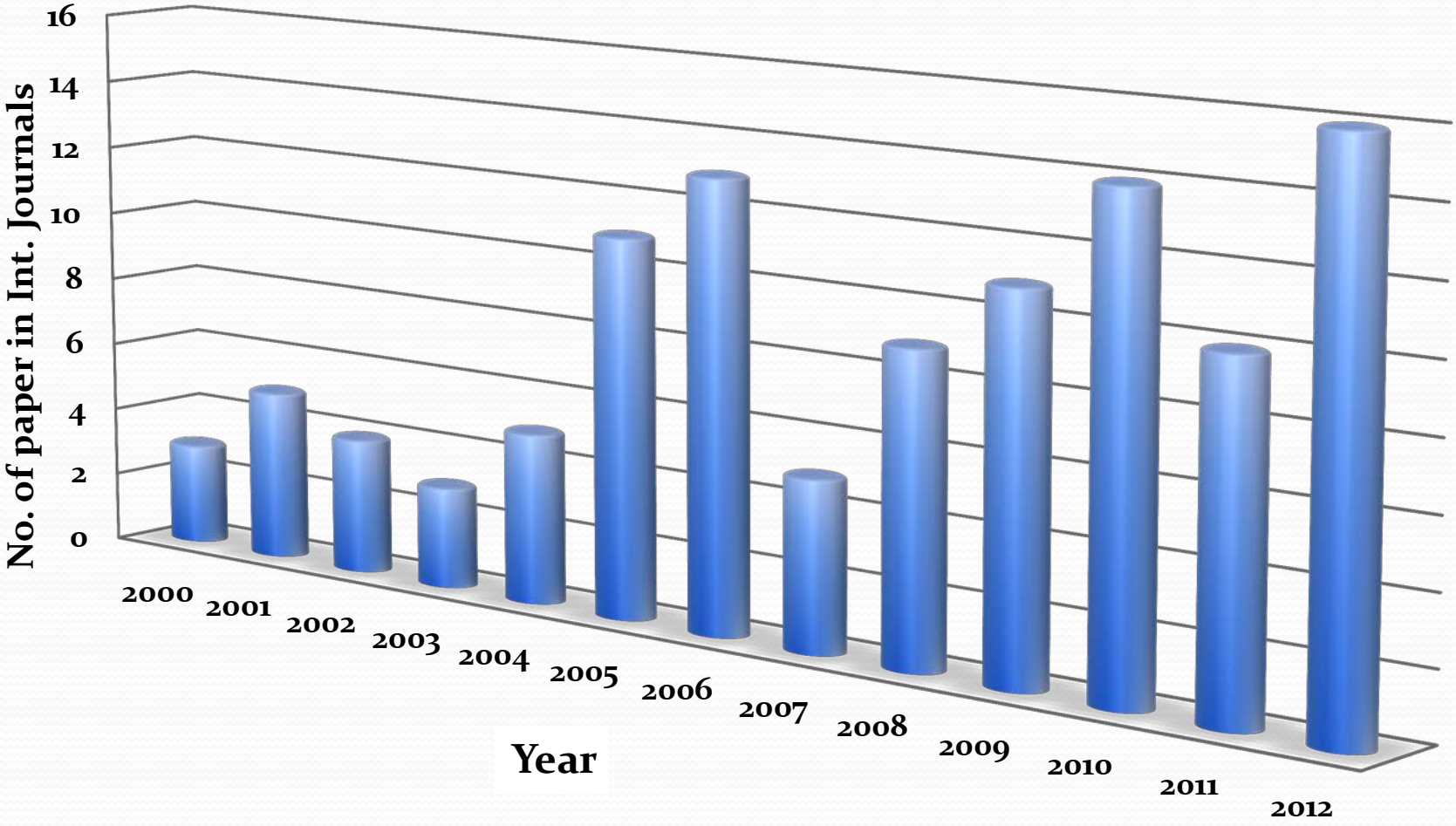
- *CADENCE (studentska i istraživačka licenca)*
- *CST STUDIO SUITE 2012 (10 studentskih i 1 istraživačka licenca)*
- *EXPERT – layout editor,* Silvaco International, sa jednom punom licencom
- *L-Edit – layout editor*, Tanner Research, studentska verzija
- *TANGO PCB*
- *CAHL*, Computer Aided Hybrid Layout Software

- Xilinx Foundation ISE 6.2i
- Modelsim 5.7g - simulator(Xilinx edicija)
- Microcap 7 (studentska verzija)
- COMSOL Multiphysics



Rezultati

- Istraživači CIMK-a su posvećeni i objavljivanju rezultata istraživanja. Na donjoj slici je dat prikaz skorašnjeg porasta broja objavljenih radova u vodećim svetskim časopisima. Ovo predstavlja važnu meru kvaliteta istraživanja koje se odvija u CIMK-u.



Rezultati (2012/2013)

M21:

- A. B. Menicanin, L. D. Zivanov, M. S. Damnjanovic, A. M. Maric: "Low-Cost CPW Meander Inductors Utilizing Ink-jet Printing on Flexible Substrate for High Frequency Applications", IEEE Transactions on Electron Device, Vol. 60, No. 2, pp:827-832, Februar 2013, ISSN:0018-9383 DOI: 10.1109/TED.2012.2234461.
- X. Li, H. Frey, N. Santoro, I. Stojmenović, "Strictly Localized Sensor Self-Deployment for Optimal Focused Coverage", *IEEE Transactions on Mobile Computing 2011 10 (11)* pp. 1520-1533, (**ISSN:** 1536-1233) http://dx.doi.org/10.1109/TMC.2010.261
- Xu Li, Rafael Falcon, Amiya Nayak, Ivan Stojmenovic, "Servicing Wireless Sensor Networks by Mobile Robots", IEEE Communications Magazine, 50(7), July 2012, pp. 147-154, M21.http://dx.doi.org/10.1109/MCOM.2012.6231291
- N. Jeranče, D. Vasiljević, N. Samardžić, G. Stojanović, "Compact inductive position sensor made by inkjet printing technology on flexible substrate", *Sensors,* vol. 12, pp. 1288-1298, 2012, ISSN: 1424-8220.
- G. Stojanović, G. Kitić, S.M. Savić, V. Crnojević-Bengin, "Electrical Characterization of Nickel Manganite Powders in High-Frequency Range", *Journal of Alloys and Compounds,* vol. 554, pp. 264-270, 2013, ISSN: 0925-8388.
- Xu Li, Greg Fletcher, Amiya Nayak, Ivan Stojmenovic, "Randomized Carrier-based Sensor Relocation in Wireless Sensor and Robot Networks", Ad Hoc Networks, ISSN:1570-8705 DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.adhoc.2012.06.007, in press

Rezultati (2012/2013)

M22:

- A. Menićanin, M. Damnjanović, Lj. Živanov, O. Aleksić: "Improved Model of T-Type LC EMI Chip Filters Using New Microstrip Test Fixture", *IEEE Transactions on Magnetics*, vol. 47, no. 10, October 2011, pp. 3975-3978. (ISSN: 0018-9464)
- N. Blaž, A. Marić, I. Atassi, G. Radosavljević, Lj. Živanov, H. Homolka, W. Smetana, "Complex permeability changes of ferritic LTCC samples with variation of sintering temperatures", IEEE Transactions on Magnetics, vol. 48, no. 4, pp. 1563-1566, April 2012, ISSN 0018-9464 (DOI 10.1109/TMAG.2011.2173178)
- Arnaud Casteigts, Jeremie Albert, Serge Chaumette, Amiya Nayak, **Ivan Stojmenovic**, "Biconnecting a Network of Mobile Robots using Virtual Angular Forces", Computer Communications, 35(9), May 2012, pp. 1038-1046, ISSN: 0140-3664 http://dx.doi.org/10.1016/j.comcom.2011.09.008
- M. Maksimović, G. Stojanović, M Radovanović, M. Malešev, V. Radonjanin, G. Radosavljević, W. Smetana, "Application of a LTCC sensor for measuring moisture content of building materials", *Construction and Building Materials*, vol. 26, no. 1, pp. 327-333, 2012, ISSN: 0950-0618
- G. Stojanović, V. Mandić, M. Ćurčić, D. Vasiljević, M. Kisić, N. Radosavljević, "Combining rapid prototyping techniques in mechanical engineering and electronics for realization of a variable capacitor", *Rapid Prototyping Journal,* 2013, ISSN: 1355-2546
- I. Mezei, M. Lukić, V. Malbaša. I. Stojmenović (2013) *„Auction and iMesh based task assignment in wireless sensor and actuator networks"Computer Communications*, ISSN: 0140-3664, http://dx.doi.org/10.1016/j.comcom.2012.11.003

Rezultati (2012/2013)

M22:

- N. Bednar, G. Stojanović, "An Organic Electronics Laboratory Course for Graduate Students in Electrical Engineering", *IEEE Transactions on Education* 2013, ISSN: 0018-9359,
- Lukovic M. D., Nikolic M. V., Blaz N., Zivanov Lj. D., Aleksic O. S., Lukic L. S. (2013) "*Mn-Zn ferrite round cable EMI suppressor with deep grooves and a secondary short circuit for different frequency ranges*", IEEE Transactions on Magnetics DOI 10.1109/TMAG.2012.2219064

M23:

- S. Đurić, L. Nađ, M. Damnjanović, N. Đurić, Lj. Živanov: „A novel application of planar-type meander sensors", *Microelectronics International*, vol. 28, no. 1, pp. 41-49, 2011. (ISSN: 1356-5362)
- Mirjana S. Damnjanović, Ljiljana D. Živanov, Snežana M. Djurić, Andrea M. Marić, Aleksandar B. Menićanin, Goran J. Radosavljević, Nelu V. Blaž, "Characterization and modelling of miniature ferrite transformer for high frequency applications," *Microelectronics International*, vol. 29, no. 2, pp. 83-89, 2012, ISSN 1356-5362.
- D. Krklješ, D. Vasiljević, G. Stojanović, "A Capacitive Angular Sensor with Flexible Digitated Electrodes", *Sensor Review* , 2013, ISSN: 0260-2288,
- N. Jeranče, G. Stojanović, Nataša Samardžić, Daniel Kesler, "Parallel computing applied to inductance calculation for flexible inductors", *COMPEL*, 2013, ISSN: 0332-1649,

Završeni projekti

Međunarodni:

- INCO projekat ("*Reinforcement of the Center for Integrated Microsystems and Components*"), predlog br. 043669
- EUREKA projekat ("Metamaterial-Based Technology for Broadband Wireless Communications and RF (Radio Frequency) Identification"), METATEC - projekat br. E!3853
- REANIPD projekat ("Realizacija novih integrisanih pasivnih komponenti") finansiran od strane "Littelfuse Ireland Limited", Dundalk, Irska
- "Dizajn, modelovanje i optimizacija integrisanih transformatora" u sradnji sa Studio di Microelettronica, Universita degli studi di Pavia, Pavia, Italija
- CIR-CE (Co-operation in Innovation and Research with Central and Eastern Europe) network project "ELSEPIM – Utilization of PIM for electronics, sensors and actuators"
- „New Generation of 3D Integrated Passive Components and Microsystems in LTCC Technology, Pro-FACTORY IPCTECH", E!4570

Domaći projekti:

- "Nove konfiguracije feritnih transformatora i EMI potiskivača za DC/DC konvertore i telekomunikacione module", TR-11023
- "Projektovanje i fabrikacija debeloslojnih pasivnih mikroelektronskih kola i mreža za primenu na visokim učestanostima," ugovor br. TR-006116B
- "Sinteza nanoprahova i procesiranje keramike i nanokopozita za primenu u novim tehnologijama", projekat br. 142059

Tekući projekti

Međunarodni:

- PEOPLE-2011-ITN, "*Low-cost and energy-efficient LTCC sensor/IR-UWB transceiver solutions for sustainable healthy environment* – SENSEIVER" br. 289481
- „Reinforcement of Research Potentials of the Faculty of Technical Sciences in the Field of Post Silicon Electronics – APOSTILLE", br. 256615
- „Smart Control of Demand for Consumption and Supply to enable balanced, energy-positive buidings and neighborhoods-SmartCoDe", br. 247473

Domaći projekti:

- „Inovativne elektronske komponente i sistemi bazirani na neorganskim i organskim tehnologijama ugrađeni u robe i proizvode široke potrošnje", TR. 32016,
- „Sinteza nanoprahova i procesiranja keramike i nanokompozita sa specifičnim električnim i magnetnim svojstvima za primenu u integrisanim pasivnim komponentama", III 45021
- „Optoelektronski nanodimenzioni sistemi – put ka primeni", III 45003

Inostrani partneri - EU

- Interuniversity Center Como, Milan Polytechnic, Como, Italy
- Integrated Microsystems Austria, Wr. Neustadt, Austria
- Vienna University of Technology, Institute of Sensor and Actuator Systems, Austria
- Herriot-Watt University, Faculty of Electrical, Electronic and Computer Engineering, Edinbourgh, UK
- Wireless Communication Research Group, School of Electronics and Computer Science, University of Westminster, London, UK
- South Eastern Applied Materials Research Centre, Waterford Institute of Technology, Ireland
- Politehnica University of Bucharest, Center for Technological Electronics and Interconnection Techniques, Bucharest, Romania
- Budapest University of Technology and Economics, Budapest, Hungary

Inostrani partneri - ExYu

- Ss. Cyril and Methodius University, Faculty of Electrical Engineering, Skopje, F.Y.R.O.M
- University of Banja Luka, Faculty of Electrical Engineering, Banja Luka, Bosnia-Herzegovina
- University of East Sarajevo, Faculty of Electrical Engineering, East Sarajevo, Bosnia-Herzegovina

Domaći partneri

CIMK sarađuje sa sledećim domaćim institucijama:

- IRITEL AD BEOGRAD
- Institut za multidisciplinarna istraživanja (IMSI), Beograd
- Tehnološki fakultet, Novi Sad
- Prirodno matematički fakultet, Novi Sad

Perspektiva daljeg razvoja - istraživanja

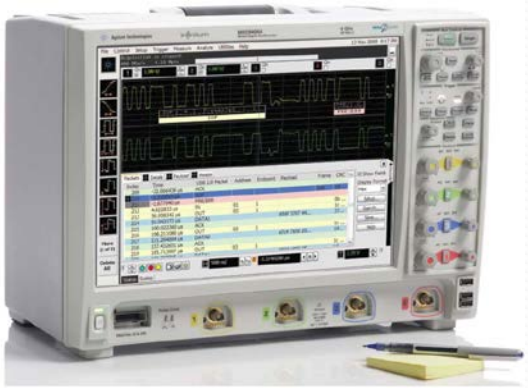
Istraživačko-razvojna strategija CIMK-a uključuje *proširenja* stručnosti u sledećim pravcima:

- Karakterizacija mikroelektronskih materijala u širokom frekventnom opsegu
- Projektovanje, fabrikacija i karakterizacija visoko frekventne komponente i kola
- Integracija induktivnih struktura u integrisanim radio-frekventnim uređajima
- Dizajn i fabrikacija EMI/EMC potiskivača
- Integracija opto- i mikro- elektronskih komponenti
- Prelazak sa mikro- na nano- stepen integracije
- Integracija analognih i digitalnih mikrosistema
- Integrisanih kola za specifičnie primene (ASICs)
- Verifikacija kompleksnih digitalnih sistema

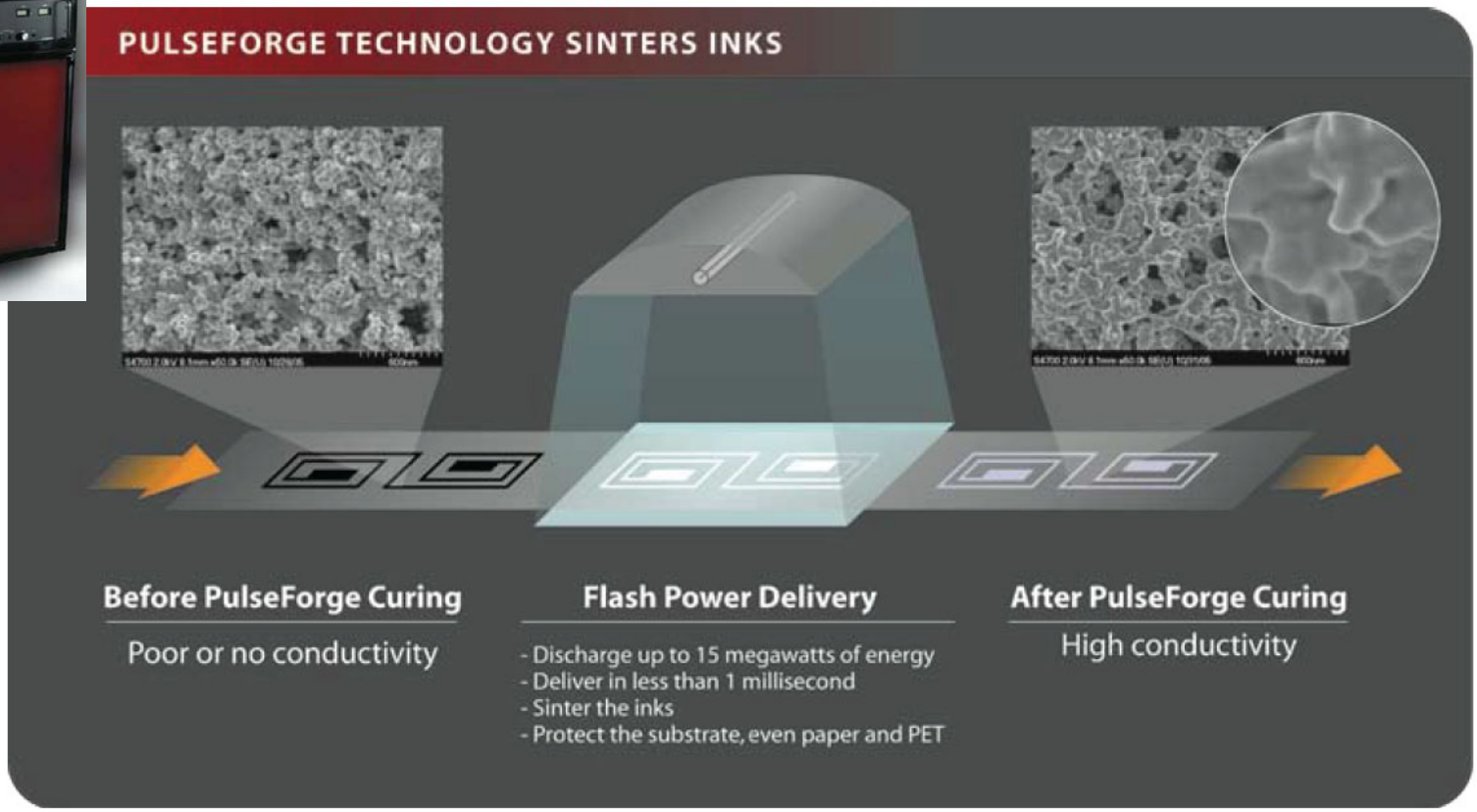
Perspektiva daljeg razvoja - Oprema

Istraživačko-razvojna strategija CIMK-a uključuje *proširenje* sledećom opremom:

- PulseForge Tool
- DSO9254A Oscilloscope
- 85070E Dielectric Probe Kit



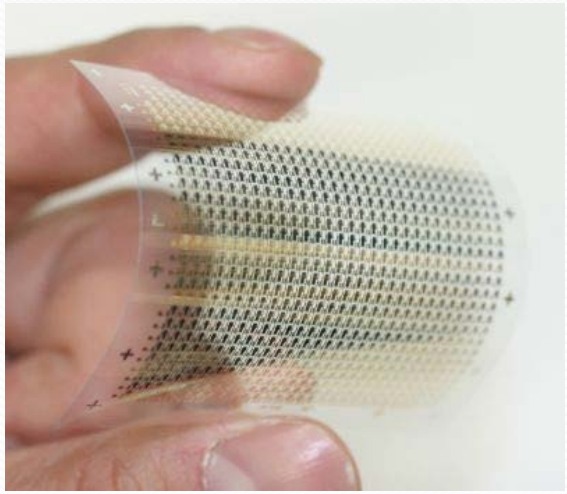
PulseForge Tool

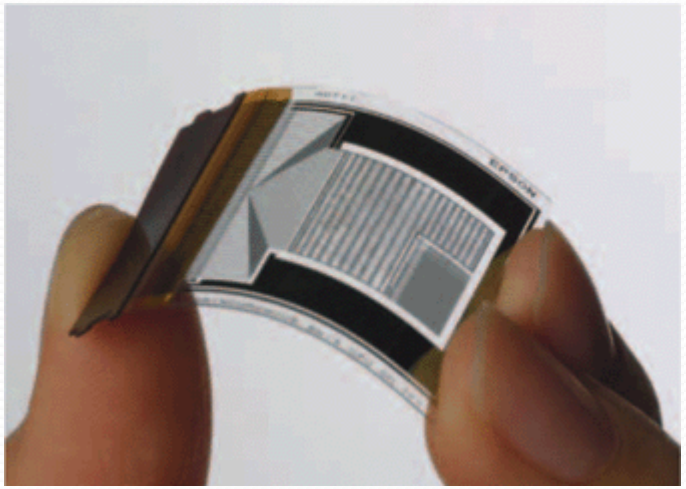


Perspektiva daljeg razvoja - Oprema

Istraživačko-razvojna strategija CIMK-a uključuje osvajanje nove tehnologije:

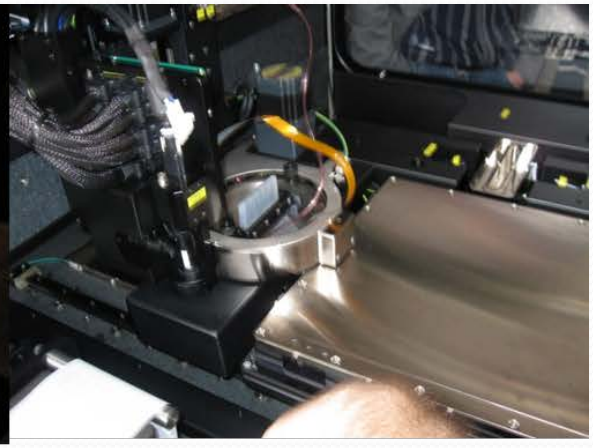
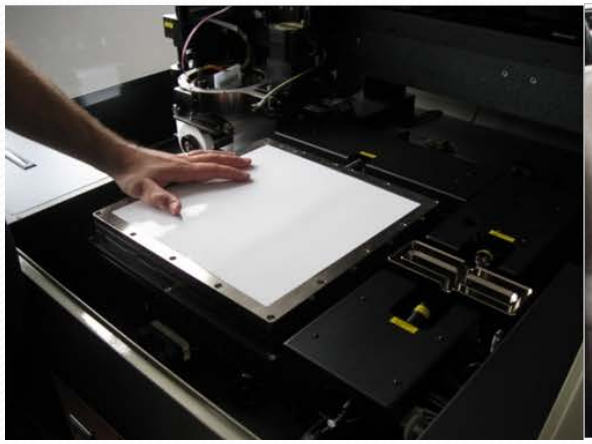
- Projektovanje i izrada komponenti i kola na fleksibilnim substratima u jednom sloju
- Projektovanje i izrada višeslojnih komponenti i kola

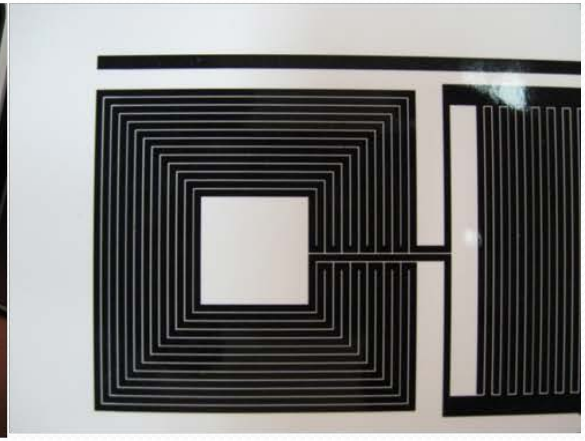




Projektovanje i izrada komponenti i kola na fleksibilnim substratima u jednom sloju





Hvala na pažnji!

Više detalja na web prezentaciji

WWW.CIMC.RS