

# INFOTEHNOLOOGIA TEADUSKONNA ELEKTROONIKA INSTITUUDI TEADUS- JA ARENDUSTEgevuse AASTAARUANNE 2010

## **1. Instituudi struktuur**

### **Elektroonikainstituut, Department of Electronics, Toomas Rang**

- Elektroonikadisaini õppetool, Chair of Electronics Design, Toomas Rang
- Mõõteelektroonika õppetool, Chair of Electronics Measurements, Toomas Parve
- Sensorsignaaltöötamise õppetool, Chair of the sensor signal processing, Olev Märtnens

## **2. Instituudi T&A iseloomustus** (täidab str.üksus)

### **Thomas Johann Seebecki Elektroonikainstituudi T&A iseloomustus.**

#### Olulisemad teadustulemused:

1. Koostöös Joffe nim. Instituudi teaduritega moderniseerisiti Schottky tulpade tehnoloogiat;
2. Tegime kindlakssügavate nivoode mõju SiC Schottky kaksikstruktuuridele kasutades sügavate nivoode parameetrite määramiseks *DLTS* meetodit.
3. Koostöös Budapesti Tehnoloogiaülikooli professor János Mizsei'ga viidi läbi SiC Al/Au metallikile alla jääva kontaktiala pinnaolekute tiheduse ja pinnalaengu mõõtmised kasutades *Surface Capacity* tehnikat. Uuriti pinnaolekute tiheduse muutust, mis tulenevad kontaktide valmistamisest difusioonkeevituse tehnoloogia abil;
4. Töötati välja analüütiline mudel polütüüpsete heterosiiretele vooluülekanne arvutamiseks nimetatud siiretes ja hinnati selliste siirete vooluülekanne;
5. Töötati välja uus lahendus *band-gap voltage reference* tehnoloogial põhinevate toiteallikate loomisel koostöös NSC (USA) firmaga.
6. Töötati välja uue madala energiatarbega mikroskeemi skeemitehniline lahendus vooluallikale kasutades kasutades lühendatud nelinurkimpulssi.
7. Töötati välja põhimõtted skaleeritava impedants-spektroskoopia teostamiseks (prioriteet registreeriti Euroopa Patendiametis 23.10.2009).
8. Töötati välja printsiihid kolme (ternary)- ja mitme-tasandiliste (multivalued) loogikasignaali genereerimiseks ja töötlemiseks impedantsmõõtmiste jaoks (29.12.2010 Euroopa patent EP1575426, 12.11.2010 esitati patenditaotlus US Patent Application US12/992,426, ilmus artikkel ajakirjas *Electronics and Electrical Engineering*);
9. Arendati edasi aja kui sageduse vallas skaleeritava impedants-spektroskoopia põhimõtteid dünaamiliste objektide karakteriseerimise jaoks (01.12.2010 esitatud käsikiri M. Min et al. ajakirjale *Physiological Measurement*, ning 25.10.2010 patenditaotlus US Patent Application US12/911432).
10. Süvenes uurimistöö kiiplaborite (lab-on-a-chip) loomise vallas 2 konverentsiartiklit BEC2010 kogumikus).

#### Olulisemad 1.1; 1.2; ja 3.1 publikatsioonid:

1. Cahill, B. P., Giannitsis, A. T., Land, R., Gastrock, G., Pliquett, U., Frense, D., Min, M., Beckmann, D. (2009). Reversible Electrowetting on Silanized Silicon Nitride. *Sensors & Actuators: B. Chemical* (Elsevier), 2009, online doi:10.1016/j.snb.2008.12.041.
2. Min, M.; Land, R.; Paavle, T.; Parve, T.; Annus, P.; Trebbels, D. (2010). Broadband spectroscopy of dynamic impedances with short chirp pulses. *Physiological Measurement*, Institute of Physics (IOP) Publishing, Bristol, UK, 14 pages (invited paper, submitted 01.12.2010).

3. Kasemaa, A.; Annus, P. (2010). CMOS Technology based Current Source with Harmonic Reducing Properties. *Electronics and Electrical Engineering*, 10, (106), 2010, pp. 143-146.
4. Toompuu, Jana; Korolkov, Oleg; Sleptshuk, Natalja; Rang, Toomas (2010). Investigation of p-i-n GaAs Structures by DLTS Method. *Electronics and Electrical Engineering*, 4 (100), 51 - 54.
5. M Min, R Land, T. Paavle, P. Annus. Broadband spectroscopy of a dynamic impedance. *Journal of Physics: Conference Series 224 (2010) 012109*, IOP Publishing, doi:10.1088/1742-6596/224/1/012109.
6. R Gordon, V Zorkova, M Min, I Rätsep. Visualizing transplanted muscle flaps using minimally invasive multi-electrode bioimpedance spectroscopy. *Journal of Physics: Conference Series 224(2010) 012103*, IOP Publishing, doi:10.1088/1742-6596/224/1/012103.
7. Voitovich, Viktor; Rang, Toomas; Rang, Galina (2010). LPE technology for power GaAs siode structures. *Estonian Journal of Engineering*, 16(1), 11 - 22.
8. Min, M.; Giannitsis, A.T.; Land, R.; Cahill, B.P.; Pliquett, U.; Nacke, T.; Frense, D.; Gastrock, G.; Beckmann, D. (2009). Comparison of rectangular wave excitations in broad band Impedance Spectroscopy for microfluidic applications. In: *World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering (WC2009)*, Sept. 7-12, 2009, Munich, Germany. O. Dössel and W.C. Schlegel (Eds.): IFMBE Proceedings 25/VII 2009, Springer-Verlag, Heidelberg, pp. 85-88.
9. Paavle, T.; Min, M.; Annus, P.; Birjukov, A.; Land, R.; Parve, T. (2009). Wideband Object Identification with Rectangular Wave Chirp Excitation. In: *Proceedings of the 2009 European Conference on Circuit Theory and Design (ECCTD2009)*, August 23-27, 2009, Antalya, Turkey. IEEE, Piscatawy, 2009, pp. 421-424.
10. Min, M.; Paavle, T.; Annus, P.; Land, R. (2009). Rectangular wave excitation in wideband bio-impedance spectroscopy. In: *2009 IEEE international Workshop on Medical Measurements and Applications (MeMeA2009)*, Cetraro, Italy, May 29-30, 2009. IEEE, Piscataway, 2009, pp. 268-271.
11. Bilinskis, Ivars; Sudars, Kaspars; Min, Mart; Annus, Paul. (2010). Advantages and limitations of an approach to bioimpedance data acquisition and processing relying on fast low bit rate ADCs . In: *Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronics Conference BEC2010: 12th Biennial Baltic Electronics Conference BEC2010*, Tallinn, 4.-6. oktoober 2010. , 2010, 245 - 248.
12. Giannitsis, A.; Min, M. (2010). Fabrication methods for microfluidic lab-on-chips. In: *Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronics Conference BEC2010: 12th Biennial Baltic Electronics Conference (BEC2010)*, Tallinn, Oct.4-6, 2010. (Toim.) Rang, T., Ellervee, P., Min, M.. Tallinn: Tallinn Technical University Press, 2010, 69 - 72.
13. Paavle, Toivo; Min, Mart; Ojarand, Jaan; Parve, Toomas (2010). Short-time chirp excitation for using in wideband characterization of objects:an overview. In: *Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronics Conference BEC2010: Baltic Electronics Conference (BEC 2010)*, Tallinn, Estonia, October 4-6, 2010. (Toim.) Rang, Toomas; Ellervee, Peeter; Min, Mart. IEEE Operations Center, 2010, 253 - 256.
14. Giannitsis, Athanasios; Min, Mart (2010). Usage of microfluidic lab-on-chips in biomedicine. In: *Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronics Conference BEC2010: 12th Biennial Baltic Electronics Conference (BEC2010)*, Tallinn, Oct.4-6, 2010. (Toim.) Rang, T., Ellervee, P., Min, M.. Tallinn: Tallinn Technical University Press, 2010, 249 - 252.
15. Toompuu, Jana; Korolkov, Oleg; Sleptshuk, Natalja; Vojtovich, Viktor; Rang, Toomas (2010). GaAs Based Diffusion Welded High Voltage Diode Stacks. *IEEE International Conference on Semiconductor Electronics CD-ROM Proceedings (4 - 7)*. Malaysia: IEEE Operations Center
16. Rang, Toomas (2010). Baltic Electronics Conference (BEC) series: long and winding road. In: *Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronic Conference BEC2010: 2010 12th Biennial Baltic Electronics Conference. (Toim.) T. Rang, P. Ellervee, M. Min. Tallinn: TTU Press, 2010, 11 - 16.*
17. Sleptuk, Natalja; Korolkov, Oleg; Toompuu, Jana; Rang, Toomas (2010). Comparison of individual SiC JBS chips and JBS stacks in series. In: *Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronic*

- Conference BEC2010: IEEE 2010 12th Biennial Baltic Electronics Conference. (Toim.) T. Rang, P. Ellervee, M. Min. Tallinn: TTU Press, 2010, 81 - 84.
18. Koel, Ants; Rang, Toomas; Rang, Galina (2010). Complementary Multi Guard Ring JBS Structures: numerical analysis. In: Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronic Conference BEC2010: IEEE 2010 12th Biennial Baltic Electronics Conference. (Toim.) T. Rang, P. Ellervee, M. Min. Tallinn: TTU Press, 2010, 85 - 88.
  19. Kasemaa, Argo; Rang, Toomas (2010). Low power CMOS current source for shortened wave signals. In: Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronic Conference BEC2010: IEEE 2010 12th Biennial Baltic Electronics Conference. (Toim.) T. Rang, P. Ellervee, M. Min. Tallinn: TTU Press, 2010, 89 - 92.
  20. J. Toompuu, O. Korolkov, N. Sleptšuk, V. Vojtovich, T. Rang: GaAs Based Diffusion Welded High Voltage Diode Stacks. Proc ICSE2010, Melaka, Malaysia, 28-30 June, 2010, 4-7.

#### Patendid:

1. European Patent EP1786322B1. Simultaneous discrete-time analysis of features of substances. Ainete omaduste üheaegne analüüs diskreetse ajas. Inventors: Min Mart, Land Raul, Parve Toomas, Märten Olev, Ronk Ants. Owner: Tallinn University of Technology. Patent granted: 28.10.2009.
2. European Patent Application EP09013404, filed 23.10.2009. Method and device for fast measurement of frequency response with scalable short chirp signals. Meetod ja seade sagedusarakteristikute mõõtmiseks lühikeste skaleeritavate siristussignaalidega. Inventors: Mart Min, Toivo Paavle, Raul Land, Paul Annus, Toomas Parve. Owners: TTU and TAK ELIKO.
3. European Patent 1575426 B1 (2010). Method and device for measurement of electrical bioimpedance. Inventors: Min, Mart; Kink, Andres; Land, Raul; Parve, Toomas. Owner: Tallinn University of Technology. Patent granted 29.12.2010.

#### Patenditaotlused:

1. US Patent Application US12/911,432 (filed 25.10.2010). Method and device for fast measurement of frequency response with scalable short chirp signals. Inventors: Mart Min, Toivo Paavle, Raul Land, Paul Annus, Toomas Parve. Owners: Tallinn University of Technology, ELIKO Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies.
2. US Patent Application US12/992,426 (filed 12.11.2010). Method and device using shortened square waveforms in synchronous signal processing. Inventors: Mart Min, Toivo Paavle, Raul Land, Paul Annus, Toomas Parve. Owners: Tallinn University of Technology, ELIKO Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies.
3. US patent US7706872B2 (granted 27.04.2010). Method and device for measurement of electrical bioimpedance. Inventors: Min Mart, Kink Andres, Land Raul, Parve Toomas. Owner: Tallinn University of Technology.
4. Eesti patenditaotlus E201000060 (filed 07.07.2010). Method and device for frequency response measurement. Meetod ja seade sagedusarakteristikute mõõtmiseks. Inventors: Olev Märten, Mart Min, Raul Land, Paul Annus, Tõnis Saar, Marko Reidla. Owners: Tallinn University of Technology, ELIKO Competence Centre in Electronics-, Info- and Communication Technologies.

#### Osalemise olulistel r/v konverentsidel:

1. International Workshop on Impedance Spectroscopy (IS2010), Chemnitz, 13-15.10.2010 (osales M.Min, plenaarettekanne).
2. 15te Heiligenstädter Kolloquium „Technische Systeme für die Lebenswissenschaften“, 27-29.09.2010 (osales M.Min);
3. The 8th European Conference on Silicon Carbide and Related Materials Oslo, Norway. August 29 – September 2, 2010 (osalesid Korolkov, O. Sleptshuk, N.)
4. 12th Biennial Baltic Electronics Conference (BEC 2010), Tallinn (Estonia), 4-6. okt. 2010 (üldjuht T. Rang, üldjuhi asetäitjad - P. Ellervee ja M. Min). Instituudi poolt esitatud artiklitest võeti vastu avaldamiseks 10 publikastiooni.
5. 11th international Conference on Semiconductor Electronics ICSE2010, Melaka, Malaysia, 28-30 June (konverentsil osalesid J. Toompuu, N. Sleptshuk ja O. Korolkov). Artikkel valiti regiooni IEEE zhürii poolt pooljuhtide sektsiooni plenaarettekandeks.

Olulise r/v konverentsi korraldamine (koostöös IEEE-ga):

1. 12th Biennial Baltic Electronics Conference (BEC 2010), Tallinn (Estonia), 4-6. okt. 2010 (üldjuht T. Rang, üldjuhi asetäitjad - P. Ellervee ja M. Min)

Koostöö tippkeksuse CEBE raamides:

1. Koostööprojekt P1: Rakendus-spetsiifilised protsessorid signaali-töötamiseks biomeditsiinis. Ühisprojekt kahe uurimisgrupi (ATI ja ELIN) koostöös biomeditsiinilise mõõteseadme suure jõudlusega andmetöötlus-sõlme uudsete arhitektuursete lahenduste välja töötamiseks jätkub eduga. Alustati teoreetilisi uuringuid laiendatud signaalivõendamis-meetodite alal, et paremini ära kasutada välja töötatud programmeeritavate arhitektuursete lahenduste alias-efekti vähendamise võimalusi. Publitseeriti mitu konverentsiartiklit. Projekti juhiks on P.Ellervee (ATI).
2. Koostööprojekt P3: Mitteinvasiivne perifeerne veresoonte resistentsuse monitooring. Jätkati koostööd fotopletüsmograafiliste ja impedants-signaalide analüüsiks vajaliku signaalitöötlusalgoritmi arendamiseks koos katsetustega. Jätkus katseseadme kompleksi täiustamine ja eksperimentide käigus salvestatud signaalide analüüsimine Põhja Eesti Regionaalhaiglas. Partneriteks on TM (K.Pilt, D.Karai, K.Temitski), ELIN (M.Min, A.Krivošei) ja Põhja-Eesti Regionaalhaigla kardioloogia keskus (M.Viigimaa koos arstidest meeskonnaga). Projekti juhiks on K.Meigas (TM).
3. Koostööprojekt P7: Riikliku energiatehnoloogia programmi raames koostatud projekti „Energiasüsteemi talitluse optimeerimine muutuvkoormuste tasakaalustamiseks“ OPTEN taotlus võitis konkursi ja sai rahastuse. Täpsustati ühisuuringute kava ning koostati tööprogramm pooljuhtseadiste optimaalsete karakteristikutega pooljuhtseadiste loomiseks energiamuundurite tarbeks (T. Rang, O. Korolkov, J. Toompuu).

Koostöö TAK ELIKO raamides:

1. ELIKO subproject 1.1 „Sensors and wideband processing of sensor signals“. Koordinaator P. Annus.
2. ELIKO subproject 1.2. „Embedded smart space network components“. Koordinaator A. Kuusik

Teadlasmobiilsus:

1. Loeng Lübeck'i Ülikoolis, 29.09.2010 (M.Min).
2. Külastus ja koostöö nõupidamine. Institut für Bioprozess- und Analysenmesstechnik, Saksamaa, 12.10.2010 (M.Min).

3. Loeng Chmenitz'i Tehnikaülikoolis, 13.10.2010 (M.Min).
4. Külastus ja koostööõupidamine. Ioffe Institute of Electrotechnics, St. Petersburg, 15.-18. Detsember (O. Korolkov)
5. Budapesti Tehnoloogiaülikool (Ungari), prof. Toomas Rang pidas loengu teemal „Wide band-gap materials based power devices: troubles and solutions –DLTS measurements“; (1.-4. juuli 2010).
6. Lõuna Shveitsi Rakendusülikool (Lugano, Shveits), prof. Toomas Rang pidas loengu teemal „Wide band-gap materials based power devices: troubles and solutions –DLTS measurements“; (6.-8. juuli 2010).
7. Bloisi Tehnikaülikool (Prantsusmaa), , prof. Toomas Rang pidas loengu teemal „Wide band-gap materials based power devices: troubles and solutions –DLTS measurements“; (12.-14. juuli 2010).
8. Broadband impedance spectroscopy as a tool system identification. 06. Detsember 2010, 1.5 tundi. Institut für Mikro- und Informationstechnik der Hahn-Schickard-Gesellschaft für angewandte Forschung, 78052 Villingen-Schwenningen, Germany. (esineja M. Min)
9. Impedance spectroscopy in experimentation techniques. 07. Detsember 2010, Universität Basel (esineja M. Min).
10. Broadband chirp excitation in impedance spectroscopy. 13. Oktoober 2010, Technische Universität Chemnit. (esineja M. Min).
11. Impedance spectroscopy in medicine. 29. September 2010, Universität Lübeck (esineja M. Min).

#### Uued ETF grandid:

1. ETF 2011 Taotlus ETF8592 “Laia keelutsooniga materjalidel baseeruvad integreeritud Schottky ja heterosiirded: tehnoloogiad ja modelleerimine”. Vastutav täitja prof. Toomas Rang,
2. ETF8905 “Adaptiivselt ülevõendatud ja moduleeritud signaalide muundamise ja töötlemise algoritmide uurimine” vastutav täitja vanemteadur Olev Märtnens.

#### Uued projektitaotlused:

1. Valmis FW7 REGPOT programmi raames projekti taotlus „Boosting Tallinn University of Technology’s Electronics & Optics R&D Capacity for Miniaturized Medical Systems“ (ELO); (T. Rang, P. Annus)

#### Muud ettevõtmised:

Algatati instituudile Eesti kuulsaima teadlase Thomas Johann Seebecki nime omistamise protseduur. Nimi Thomas Johann Seebecki Elektroonikainstituut kinnitati ülikooli nõukogus 25. jaanuaril 2011.

### 2.1 Instituudi teadus- ja arendustegevuse teemade ja projektide arvandmed

Haridus- ja Teadusministeerium:

- sihtfinantseeritavad teemad 1
- baasfinantseerimise toetusfondist rahastatud projektid (sh TTÜ tippkeskused) 1
- riiklikud programmid

teiste ministeeriumide poolt rahastatavad riiklikud programmid

uurija-professori rahastamine

SA Eesti Teadusfond:

- grandid 1
- ühisgrandid välisriigiga
- järel doktorite grandid (SA ETF ja Mobilitas) 1

– tippteadlase grandid (Mobilitas)

Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus:

– eeluuringud

– arendustoetused

SA Archimedeseaga sõlmitud lepingud:

– Infrastruktuur (nn „mini-infra“, „asutuse infra“) 2

– Eesti tippkeskused 1

– muud T&A lepingud 1

SA Keskkonnainvesteeringute Keskusega sõlmitud lepingud  
siseriiklikud lepingud

EL Raamprogrammi projektid 2

välisriiklikud lepingud

2.2 Instituudi töötajate poolt avaldatud sihtfinantseeritava teadusteema taotlemisel arvestatavad eelretsenseeritavad teaduspublikatsioonid (ETIS klassifikaatori alusel 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1 ja 5.1)

### 1.1

Reeder, R.; Udal, A.; Velmre, E. (2010). Advances in Terahertz Technology with Emphasis on Quantum Cascade Lasers. Electronics and Electrical Engineering, 8 (104), 47 - 50.

Märtens, O.; Saar, T.; Min, M.; Land, R.; Reidla, M. (2010). Fast Impedance Spectroscopy of Piezosensors for Structural Health Monitoring. Electronics and Electrical Engineering, 7 , 31 - 34.

Toompuu, Jana; Korolkov, Oleg; Sleptshuk, Natalja; Rang, Toomas (2010). Investigation of p-i-n GaAs Structures by DLTS Method. Electronics and Electrical Engineering, 4 (100), 51 - 54.

Ojarand, J.; Annus, P.; Land, R.; Parve, T.; Min, M. (2010). Nonlinear Chirp Pulse Excitation for the Fast Impedance Spectroscopy. Electronics and Electrical Engineering, 4, 73 - 76.

Cahill, B.P.; Giannitsis, A.T.; Land, R.; Gastrock, G.; Pliquett, U.; Frense, D.; Min, M.; Beckmann, D. (2010). Reversible electrowetting on silanized silicon nitride. Sensors and Actuators B-Chemical, B44(2), 380 - 386.

Cahill, B.P.; Giannitsis, A.T.; Land, R.; Gastrock, G.; Pliquett, U.; Frense, D.; Min, M.; Beckmann, D. (2010). Reversible electrowetting on silanized silicon nitride. Sensors and Actuators B-Chemical, 144(2), 380 - 386.

Märtens, O.; Saar, T.; Reidla, M. (2010). Study of Various Excitation and Reference Signals for Pulsed Correlation-based Ultrasound Signal Processing. Electronics and Electrical Engineering, 9 (105), 89 - 92.

Gordon, R.; Zorkova, V.; Min, M.; Rätsep, I. (2010). Visualizing transplanted muscle flaps using minimally invasive multi-electrode bioimpedance spectroscopy. Journal of Physics: Conference Series , 244(1), 1 - 4.

Min, M.; Land, R.; Paavle, T.; Parve, T.; Annus, P. (2010). Broadband spectroscopy of a dynamic impedance. In: IOP Journal of Physics: Conference Series 224 (2010): International Conference on Electrical Bioimpedance, Gainesville, FL, USA, Apr. 4-8, 2010. IOP Publishing Ltd, 2010, 1 - 4.

### 1.2

Voitovich, Viktor; Rang, Toomas; Rang, Galina (2010). LPE technology for power GaAs diode structures. *Estonian Journal of Engineering*, 16(1), 11 - 22.

Vedru, J.; Gordon, R. (2010). Model of an inductive sensor of cardiac activity attached to patient. *Journal of Physics: Conference Series*, 244(1), 012010

Laes, K.; Bereznev, S.; Land, R.; Tverjanovich, A.; Volobujeva, O.; Traksmäa, R.; Raadik, T.; Öpik, A. (2010). The impedance spectroscopy of CuIn<sub>3</sub>Se<sub>5</sub> photoabsorber films prepared by high vacuum evaporation technique. *Energy Procedia*, 2(1), 119 - 131.

## 2.2

Krivošei, A. (2010). Decomposition of the electrical bio-impedance signal: A signal model based method for separation of the cardiac and respiratory components. Saarbrücken, Germany: Lambert Academic Publishing

(2010). Investigation of p-i-n GaAs structures by DLTS method. VDM publishing house

(2010). Method and device for measurement of impedance of lithium-ion cells. Saarbrücken, GERMANY: LAP LAMBERT Academic Publishing AG & Co. KG

Pokatilov, A. (2010). Standard for Voltage Unit. Lambert Academic Publishing

## 3.1

Toompuu, Jana; Korolkov, Oleg; Sleptshuk, Natalja; Vojtovich, Viktor; Rang, Toomas (2010). GaAs Based Diffusion Welded High Voltage Diode Stacks. *IEEE International Conference on Semiconductor Electronics CD-ROM Proceedings (4 - 7)*. Malaysia: IEEE Operations Center

Bilinskis, Ivars; Sudars, Kaspars; Min, Mart; Annus, Paul. (2010). Advantages and limitations of an approach to bioimpedance data acquisition and processing relying on fast low bit rate ADCs. In: *Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronics Conference BEC2010: 12th Biennial Baltic Electronics Conference BEC2010, Tallinn, 4.-6. oktober 2010.*, 2010, 245 - 248.

Saar, T.; Talvik, O. (2010). Automatic Asphalt Pavement Crack Detection and Classification using Neural Networks. In: *Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronic Conference BEC2010: IEEE 2010 12th Biennial Baltic Electronics Conference (October 4-6, 2010, Tallinn, Estonia)*. (Toim.) T. Rang, P. Ellervee, M. Min. Tallinn: TTU Press, 2010, 345 - 348.

Rang, Toomas (2010). Baltic Electronics Conference (BEC) series: long and winding road. In: *Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronic Conference BEC2010: 2010 12th Biennial Baltic Electronics Conference*. (Toim.) T. Rang, P. Ellervee, M. Min. Tallinn: TTU Press, 2010, 11 - 16.

Saar, T., Märten, O.; Reidla, M.; Ronk, A. (2010). Chirp-based impedance spectroscopy of piezo-sensors. In: *Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronic Conference BEC2010: IEEE 2010 12th Biennial Baltic Electronics Conference (October 4-6, 2010, Tallinn, Estonia)*. (Toim.) T. Rang, P. Ellervee, M. Min. Tallinn: TTU Press, 2010, 339 - 342.

Sleptshuk, Natalja; Korolkov, Oleg; Toompuu, Jana; Rang, Toomas (2010). Comparison of individual SiC JBS chips and JBS stacks in series. In: *Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronic Conference BEC2010: IEEE 2010 12th Biennial Baltic Electronics Conference*. (Toim.) T. Rang, P. Ellervee, M. Min. Tallinn: TTU Press, 2010, 81 - 84.

Koel, Ants; Rang, Toomas; Rang, Galina (2010). Complementary Multi Guard Ring JBS Structures: numerical analysis. In: Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronic Conference BEC2010: IEEE 2010 12th Biennial Baltic Electronics Conference. (Toim.) T. Rang, P. Ellervee, M. Min. Tallinn: TTU Press, 2010, 85 - 88.

Giannitsis, A.; Min, M. (2010). Fabrication methods for lab-on-chips. In: Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronics Conference BEC2010: IEEE 2010 12th Biennial Baltic Electronics Conference (October 4-6, 2010, Tallinn, Estonia). (Toim.) T. Rang, P. Ellervee, M. Min. Tallinn University of Technology, 2010, 249 - 252.

Giannitsis, A.; Min, M. (2010). Fabrication methods for microfluidic lab-on-chips. In: Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronics Conference BEC2010: 12th Biennial Baltic Electronics Conference (BEC2010), Tallinn, Oct.4-6, 2010. (Toim.) Rang, T., Ellervee, P., Min, M.. Tallinn: Tallinn Technical University Press, 2010, 69 - 72.

Kasemaa, Argo; Rang, Toomas (2010). Low power CMOS current source for shortened wave signals. In: Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronic Conference BEC2010: IEEE 2010 12th Biennial Baltic Electronics Conference. (Toim.) T. Rang, P. Ellervee, M. Min. Tallinn: TTU Press, 2010, 89 - 92.

Reilent, Enar; Lõõbas, Ivor; Pahtma, Raido; Kuusik, Alar (2010). Medical and Context Data Acquisition System for Patient Home Monitoring. In: Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronics Conference BEC2010: The 12th Biennial Baltic Electronics Conference BEC2010, Tallinn, October 4-6, 2010. , 2010, (1; 1), 269 - 272.

Pesonen, V.; Gorev, M.; Annus, P.; Min, M.; Ellervee, P. (2010). Reconfigurable Data Acquisition Unit for Bioimpedance Measurements. In: Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronic Conference BEC2010: IEEE 2010 12th Biennial Baltic Electronics Conference (October 4-6, 2010, Tallinn, Estonia). (Toim.) T. Rang, P. Ellervee, M. Min. Tallinn University of Technology, 2010, 257 - 260.

Pesonen, V.; Gorev, G.; Annus, P.; Min, M.; Ellervee, P. (2010). Reprogrammable Data Acquisition Unit to Reduce Aliasing Effect in Bioimpedance Measurements. The 7th Annual FPGAworld Conference, Copenhagen, Denmark, Sept. 2010. , 2010, 6 pp.

Kuusik, A.; Reilent, E.; Lõõbas, I.; Parve, M. (2010). Semantic Formal Reasoning Solution for Personalized Home Telecare. In: Proceedings of 2010 International Conference on Mechanical and Electrical Technology (ICMET2010): 2010 International Conference on Mechanical and Electrical Technology, Singapore, September 10-12, 2010. (Toim.) Dr. Parvinder et.al. Chengdu, China: IEEE Operations Center, 2010, 72 - 76.

Paavle, Toivo; Min, Mart; Ojarand, Jaan; Parve, Toomas (2010). Short-time chirp excitation for using in wideband characterization of objects:an overview. In: Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronics Conference BEC2010: Baltic Electronics Conference (BEC 2010), Tallinn, Estonia, October 4-6, 2010. (Toim.) Rang, Toomas; Ellervee, Peeter; Min, Mart. IEEE Operations Center, 2010, 253 - 256.

Märtens, O.; Reidla, M.; Saar, T. (2010). Simple DSP interface for impedance spectroscopy of piezo-sensors. In: Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronic Conference BEC2010: IEEE



2010 12th Biennial Baltic Electronics Conference (October 4-6, 2010, Tallinn, Estonia). (Toim.) T. Rang, P. Ellervee, M. Min. Tallinn: TTU Press, 2010, 343 - 344.

Reilent, Enar; Lõõbas, Ivor; Parve, Marko (2010). Software architecture for modern telehome care systems. In: Proceedings of the 6th International Conference on Networked Computing (INC 2010): 6th International Conference on Networked Computing, Gyeongju, Korea, May 11-13, 2010. (Toim.) Dr. Chun Yuan, Dr. Li-Shiang Tsay, Dr. Fei-Yue Wang and others. IEEE Computer Society Press, 2010, (IEEE Conference Record number 16757, CFP1084J-ART), 326 - 331.

Märtens, O.; Saar, T.; Reidla, M. (2010). TMS320F28335-Based Piezosensor Monitor-Node. In: EDERC2010 European DSP in Education and Research Conference PROCEEDINGS: EDERC2010 European DSP in Education and Research Conference (Nice, France, Dec 1-2, 2010). Nice, France;, 2010, 62 - 65.

Giannitsis, Athanasios; Min, Mart (2010). Usage of microfluidic lab-on-chips in biomedicine. In: Proceedings of the 12th Biennial Baltic Electronics Conference BEC2010: 12th Biennial Baltic Electronics Conference (BEC2010), Tallinn, Oct.4-6, 2010. (Toim.) Rang, T., Ellervee, P., Min, M.. Tallinn: Tallinn Technical University Press, 2010, 249 - 252.

### 3.2

Satrapinski, Alexandre; Kübarsepp, Toomas; Märtens, Olev. (2010). VERIFICATION OF PERFORMANCE OF COMMERCIAL LCR METERS. Conference on Precision Electromagnetic Measurements, DCC, Daejeon, Korea. , 2010.

Gordon, R.; Zorkova, V.; Min, M.; Rätsep, I. (2010). Visualizing transplanted muscle flaps using minimally invasive multi-electrode bioimpedance spectroscopy. In: The XIVth International Conference on Electrical Bioimpedance and the 11th Conference on Biomedical Applications of EIT, Gainesville - Florida, Apr. 4-8, 2010: Gainesville, Florida: ISEBI : International Society for Electrical Bio-Impedance, 2010, 1 - 4.

### 4.1

Min, M. (Ed.) (2010). Estonian Journal of Engineering, Vol. 16, Issue 1, 2010.

Rang, Toomas; Ellervee, Peeter; Min, Mart (2010). Proceedings of the 12th Biennial Electronics Conference BEC2010.

## 2.3 Instituudis kaitstud doktoriväitekirjade loetelu

**Paul Annus**, Elektroonikainstituut

Teema: *Multichannel Bioimpedance Spectroscopy: Instrumentation Methods and Design Principles* (Paljukanaliline bio-impedants spektroskoopia: mõõtemetodid ja disaini printsiibid)

Juhendaja: prof Mart Min

Kaasjuhendaja: vanemteadur Toomas Parve

Kaitses: 11.01.2010

Omistatud kraad: filosoofiadoktor (elektroonika)

## 2.4 Instituudis järeldoktorina T&A-s osalenud isikute loetelu

MJD5, MOBILITAS Postdoctoral Research Grant 2009, Giannitsis Athanasios , “Development of a Microfluidic lab-on-chip for bioimpedance measurements on droplet-based bioreactors”

## 2.6 Instituudis loodud tööstusomandi loetelu

Elektroonikainstituudi teadurid teevad leiutiste loomisel koostööd Eliko TAK'i teaduritega. Loodud leiutistele esitati kokku kuus õiguskaitsese taotlust, sh kaks Eesti, üks Euroopa ja kolm USA taotlust. Neist neli olid ühistootlused ja kaks taotlust Eliko TAK nimel. Lisaks anti TTÜle välja üks USA ja üks Euroopa patent.

### Esitatud patenditaotlused:

#### **1. EE201000038**

Meetod digitaalse sisu relevantsuse määramiseks

Patenditaotlus esitatud: 12.04.2010

Omanik: Eliko TAK

Autor: Alar Kuusik

#### **2. EE201000060**

Meetod ja seade sageduskarakteristiku mõõtmiseks

Patenditaotlus esitatud: 07.07.2010

Omanikud: TTÜ, Eliko TAK

Autorid: Olev Märtnens, Mart Min, Raul Land, Paul Annus, Tõnis Saar, Marko Reidla

#### **3. EP09745476.3**

Method and device using shortened square wave waveforms in synchronous signal

EP faasi esitatud: 09.12.2010

Omanikud: TTÜ, Eliko TAK

Autorid: Paul Annus, Mart Min, Jaan Ojarand

#### **4. US12/911432**

Method and device for fast measurement of frequency response with scalable short chirp signals

Patenditaotlus esitatud 25.10.2010

Omanik: TTÜ, Eliko TAK

Autorid: Mart Min, Toivo Paavle, Raul Land, Paul Annus, Toomas Parve

#### **5. US12/992426**

Method and device using shortened square wave waveforms in synchronous signal

Patenditaotlus esitatud: 12.11.2010

Omanikud: TTÜ, Eliko TAK

Autorid: Paul Annus, Mart Min, Jaan Ojarand

#### **6. US20100225303A1**

Method and device for multichannel multifrequency analysis of an object

Patenditaotlus esitatud: 26.05.2010

Omanik: Eliko TAK

Autorid: Mart Min, Paul Annus, Alar Kuusik, Raul Land, Toomas Parve, Ants Ronk, Antti Haapalainen.

Väljaantud patendid:

**1. US7706872B2** (USA patent)

Method and device for measurement of electrical bioimpedance

Patent välja antud: 27.04.2010

Omanik: TTÜ

Autorid: Mart Min, Raul Land, Toomas Parve, Andres Kink

**2. EP1575426B1** (Euroopa patent)

Method and device for measurement of electrical bioimpedance

Patent välja antud: 29.12.2010

Omanik: TTÜ

Autorid: Mart Min, Andres Kink, Raul Land, Toomas Parve

**3. Instituudi infrastruktuuri uuendamise loetelu**

Lauaarvuti ML 790;Office 2007, 2 134,65 eur  
FACET Analog Communication, 2 070,00 eur  
FACET Analog Communication, 2 070,00 eur  
FACET Computerized Base Unit, 1 940,00 eur  
FACET Computerized Base Unit, 1 940,00 eur  
Stereomikroskoopia kmpl.foto-, 9 914,03 eur  
Kõrge lahutusvõimega eletri-, 9 925,00 eur  
Signaalide digit.ostsillooskoop, 21 474,00 eur  
Impulss-signaalipakettide, 47 792,00 eur  
Termovisiooni kaamera VarioCAM, 34 678,51 eur  
RF-signaalide programmeeritav, 26 120,71 eur  
RF-signaalide vastuvõtja-mõõte, 36 277,78 eur  
Elektroonikasüst.-de komponen-, 23 090,00 eur  
Suvalise signaali generaator, 7 343,25 eur  
Suvalise signaali generaator, 7 343,25 eur  
Impedantskardiograaf, 22 094,96 eur  
Impedants-spektroskoop HF2IS, 17 064,41 eur  
Kõrgepingevõimenduse kmpl.koos, 11 184,54 eur