

# **ПРОГРАМ АУТОРСКИХ СЕКЦИЈА**

## **AUTHOR SECTIONS' PROGRAM**

### **СЕКЦИЈА 1: ПОЛИТИКА, РЕГУЛАТИВА И УСЛУГЕ У ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈАМА (ПРУ) TELECOMMUNICATIONS POLICY, REGULATORY ASPECTS AND SERVICES (PRS)**

**ПРУ 1 - Уторак, 25.11.2014. године у 14:30 - сала 3/1**  
**PRS 1 - Tuesday, 25.11.2014, 14:30 – Hall 3/1**

**Председавајући: НАТАША ГОСПИЋ и ВЛАДО ДЕЛИЋ**

**Chairpersons: NATAŠA GOSPIĆ and VLADO DELIĆ**

- 1.1. Peraković Dragan, Husnjak Siniša, Cvitić Ivan: **IoT infrastructure as a basis for new information services in the ITS environment**
- 1.2. Škrbić Mirko, Huseinović Kemal, Nukić Lamija: **Cloud computing in Bosnia and Herzegovina**
- 1.3. Škrbić Mirko, Huseinović Kemal, Dervišević Nejra: **OTT Services in Bosnia and Herzegovina**
- 1.4. Ilišević Dijana, Banović Nataša: **Changing face of Mobile Service Providers in BiH**
- 1.5. Mušović Jasmin, Hadžialić Mesud: **TV White Space: Solution for bridging the gap between user's demand and the network capacities**
- 1.6. Lukač Duško: **Influence of ICT Progress on Energy Transfer and Vehicle-to-Grid (V2G) Solutions**
- 1.7. Majid Fatahipour: **Potentials of telecom for socialising and language in Iran**
- 1.8. Pantović S. Vladan, Aničin N. Miroslav, Jovanović J. Miloš, Stefanović S. Aleksandra, Božić N. Marija: **Celoživotno učenje, sertifikacija i resertifikacija u oblasti projektnog menadžmenta**
- 1.9. Šarboh D. Snežana, Stojković I. Slobodan: **Novootkriveni patentni Mihajla Idvorskog Pupina**

### **СЕКЦИЈА 2: ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ МРЕЖЕ (ТМ) TELECOMMUNICATIONS NETWORKS (TN)**

**ТМ 1 - Уторак, 25.11.2014. године у 14:30 - сала 2/0**  
**TN 1 - Tuesday, 25.11.2014, 14:30 – Hall 2/0**

**Председавајући: ДЕЈАН ДРАЈИЋ**

**Chairperson: DEJAN DRAJIĆ**

- 2.1. Borovina Nihad, Peruničić Branislava: **Mobile Ad Hoc Networks: Local Distributed Algorithms for Virtual Backbone**
- 2.2. M. Yadollahi, V. T. Vakili, M. Ghaseminajm, A. Jafarian: **Reducing Processing Delay and Ping Pong Impact of Multi Attribute Decision Making Handover for Heterogeneous Wireless Networks**
- 2.3. Lela Mirtskhulava, Salah S. Al-Majeed: **Reliability Prediction Modelling for Wireless Communication Networks**

- 7.19. Nikolić V. Marko, Kosić D. Bojan, Milanović D. Milan, Antonić M. Nenad, Stojković M. Željko, Kokić Z. Ivan: **Railway Axle Counter Prototype**
- 7.20. Kokić Z. Ivan, Nikolić V. Marko, Kosić D. Bojan, Milanović D. Milan, Antonić M. Nenad, Stojković M. Željko: **Railway Axle Counter Remote Supervision System**
- 7.21. Mihajlović Živorad, Milosavljević Vladimir, Rajs Vladimir, Milivojčević Filip, Živanov Milos: **Miniature low cost sensor for measurement of gas concentration accessible via RS-485 interface for industrial and environmental application**
- 7.22. Jindrich Krivka, Jiri Žahour, Kamil Kosturik: **Autonomous Control System of Electrically Regenerable Diesel Particulate Filter for Light Duty Vehicles**
- 7.23. Jiri Žahour, Jindrich Krivka, Ludek Elis, Kamil Kosturik: **Electrical glowing of filtering elements in the DPF filter**
- 7.24. Marković Dušan, Pešović Uroš, Randić Siniša: **Koncept prenosa podataka kod uređaja zasnovanih na CC430F5137 mikrokontroleru prema IEEE 1451.0 standardu**

**ПЕЛ 4 - Четвртак, 28.11.2013. године у 11:00 - сала 5/1**  
**AEL 4 - Thursday, 28.11.2013, 11:00 – Hall 5/1**

***Integrirana kola – Projektovanje i primena / Integrated circuits – Design and applications***

**Председавајући: МИЛАН ПРОКИН и ВЛАДИМИР РАЈОВИЋ**

**Chairpersons: MILAN PROKIN and VLADIMIR RAJOVIĆ**

- 7.25. Savić Goran, Prokin Milan, Rajović Vladimir, Prokin Dragana: **Direktno filtriranje i dekompozicija slike sa minimalnim korišćenim resursima**
- 7.26. Savić Goran, Prokin Milan, Rajović Vladimir, Prokin Dragana: **Inverzno filtriranje i kompozicija slike sa minimalnim korišćenim resursima**
- 7.27. Rajović M. Vladimir, Savić S. Goran, Prokin D. Milan: **Hardware Realization of Fast Image Encoder with Minimum Memory Size**
- 7.28. Nikolaos Kefalas, George Theodoridis: **A Hardware Implementation of the JVT Rate Control for H.264**
- 7.29. Popović T. Ivan, El Mezeni M. Dragomir, Janković P. Strahinja, Saranovac V. Lazar: **Load monitoring module for multiprocessor performance optimization**
- 7.30. Milanović D. Milan, Čelebić V. Vladimir, Salom M. Iva, Prezelj Jurij, Todorović Z. Dejan: **Projektovanje i realizacija FPGA platforme za akviziciju i obradu akustičkih signala u realnom vremenu**
- 7.31. Broulim Pavel, Broulim Jan, Vjačeslav Georgiev, Jan Moldaschl: **Very high resolution time measurement in FPGA**

**СЕКЦИЈА 8: ПРИМЕЊЕНА ЕЛЕКТРОМАГНЕТИКА (ПЕМ)  
 APPLIED ELECTROMAGNETICS (AEM)**

**ПЕМ 1 - Среда, 26.11.2014. године у 14:30 - сала 5/1**  
**AEM 1 - Wednesday, 26.11.2014, 14:30 – Hall 5/1**

***Numerical methods, EM fields and microwave circuits***

**Председавајући:**

**Chairpersons:**

- 8.1. Mančić J. Žaklina, Petrović V. Vladimir: **Jaka formulacija metode konačnih elemenata za 2D kvazistatičke probleme i primena na vodove (Rad po pozivu)**
- 8.2. Radonić Vasa, Crnojević-Bengin Vesna, Dewald Schoeman, Dirk de Villiers: **Multi-layer Frequency Selective Surfaces with Wideband Response and Their Modelling**

- 8.3. Janičić Vladan, Ilić Velibor, Pjevalica Nebojša, Nikolić Miloš: **An approach to modeling the hysteresis in ferromagnetic by adaptation of Preisach model**
- 8.4. Lazović Luka, Jovanović Ana, Rubežić Vesna: **Analiza performansi Capon i Capon-like algoritama primijenjenih na cirkularnim antenskim nizovima**
- 8.5. S. Dessi, A. Fanti, G. Valente, G. Mazzarella, G. Montisci, T. Pisanu: **Low Cost Elliptic Filter for Wireless Application**
- 8.6. Bjelić Slobodan, Marković Nenad, Živanić Jeroslav, Jakšić Uroš: **Frekventne karakteristike filtra u mernim članovima relejne zaštite**
- 8.7. Popović V. Nenad, Manojlović S. Predrag: **Zaštita LNA na X-opsegu sa PIN-diodnim limiterom za veće RF snage**

**ПЕМ 2 - Среда, 26.11.2014. године у 17:00 - сала 5/1**  
**AEM 2 - Wednesday, 26.11.2014, 17:00 – Hall 5/1**

### *Antennas*

**Председавајући:**

**Chairpersons:**

- 8.8. Milijić Marija, Nešić Aleksandar, Milovanović Bratislav, Radnović Ivana: **Wideband Printed Antenna Array in Corner Reflector with Cosecant Square-Shaped Beam Pattern**
- 8.9. Dimitrijević Tijana, Joković Jugoslav, Dončov Nebojša, Atanasković Aleksandar, Kurt Blau: **TLM Analysis of the Inverted Microstrip Patch Antenna in a Cylindrical Grid**
- 8.10. Fariba Ghasemi Najm, Amir Afshar Moshtaghpour, Mohsen Kaboli, K. N. Toosi: **Modeling, Design and Optimization of Dual Mode Circular Planar Monopulse Slot Array Antenna in X-band**
- 8.11. Ertugrul Aksoy: **Harmonic Beam Steering in 4D Linear Arrays through Pulse Difference**
- 8.12. C. Musu, A. Fanti, D. Giusto: **Wearable Rectangular Patch Antenna for ICT Application: Dosimetry evaluation**
- 8.13. Reza Gholami, Bijan Zakeri: **Synthesis of Linear and Circular Antenna Arrays for Null Imposing and Side Lobe Level Reduction Using Particle Swarm Optimization**
- 8.14. Tatiana Yu. Privalova, Yury V. Yukhanov, Valentin A. Lesov: **Radiation and scattering characteristics of wave-guide and horn radiators as a part of a finite array**
- 8.15. Dragos C. Geambasu, Leontin Tuta, Marian G. Banciu, Liviu Nedelcu, Ioan Nicolaescu: **Compact antenna using ZST low-loss high dielectric constant material**

**ПЕМ 3 - Четвртак, 27.11.2014. године у 11:00 - сала 5/1**  
**AEM 3 - Thursday, 27.11.2014, 11:00 – Hall 5/1**

### *Elektromagnetics and global challenges*

**Председавајући:**

**Chairpersons:**

- 8.16. Udochukwu B. Akuru, Ogbonnaya I. Okoro: **Future Energy Generation using Solar Power Satellites**
- 8.17. Alexey Lagunov, Anton Belugin, Anatoly Surovtsev: **Features of Supply of Telecommunications in the Arctic**
- 8.18. Ivan Luigi Spano, Alessandro Serpi, Alessandro Fanti, Vincenzo Nissardi, Francesco Valentino Caredda, Pier Francesco Orru, Giuseppe Mazzarella, Ignazio Marongiu, Gianluca Gatto: **Electromagnetic Compatibility Analysis of RFId and Implantable Medical Devices**

# Frekventne karakteristike filtra u mernim članovima relejne zaštite

Slobodan Bjelić, Nenad Marković, Jeroslav Živanić, Uroš Jakšić

**Abstract** — Razmotrene su šeme dvokomponentnih "Γ" frekventnih LC filtara napona i struja. Na osnovu teorije četvorokrajnika određeni su odnosi između komponenti u cilju postizanja najpovoljnije podešenosti prema uticaju smetnji i dobijanja neophodne vrednosti snage na izlazu filtra napona frekvencije 100 Hz. Ovako izabrani parametri komponenti filtra odgovaraju zahtevima relejne zaštite.

**Keywords** — Filtar, harmonik, karakteristika, merni član, relejna zaštita.

## I. UVOD

Svaki generator (ili transformator) zbog nesimetrije u izradi namotaja proizvodi više harmonike. U nekim uređajima relejne zaštite koji reaguju na harmonike primenjuju se filtri relativno niskih frekvencija (100-250 Hz) [1]. Harmonici struja ili napona koji izazivaju delovanje releja su mnogo manjih vrednosti od vrednosti osnovnih učestanosti 50 Hz [2].

## II. OSNOVNE KARAKTERISTIKE FILTRA

U zavisnosti od režima primarnog kola strujne ili naponske komponente, (kako osnovne učestanosti tako i harmonika), filtri se mogu kretati u širokom opsegu (od deset do sto puta) ali osnovni pokazatelji moraju ostati praktično neizmenjeni. U ove pokazatelje svrstani su:

1. Odnos struja  $I_{iz-z}/I_{iz-s}$  kada se na ulazu javi isti signal napona  $U_{ul,z}/U_{ul,s}$  (za frekventni filter napona) ili  $I_{ul,z}/I_{ul,s}$  (za frekventni filter struje) pri čemu je:  
 $I_{iz-z}$  – struja na izlazu filtra kada se na ulazu dovede signal zadate učestanosti bez smetnji (frekvencije  $f = f_z$ ),  
 $I_{iz-s}$  – struja na izlazu ukoliko su na ulazu prisutne smetnje u obliku harmonika nekih drugih učestanosti.

Proračun odnosa  $I_{iz-z}/I_{iz-s}$  je važan za  $f = 50$  Hz pošto se u zavisnosti od tog odnosa određuje mogućnost blokiranja zaštite na vrednost radne frekvencije mreže.

2. Odnos snaga na izlazu filtra prema vrednosti signala

Slobodan Bjelić, Fakultet tehničkih nauka Kosovska Mitrovica, Univerzitet u Prištini, Kneza Miloša 7, 38220 Kosovska Mitrovica, Srbija (telefon: 381-63-8710243; e-mail: slobodanbjelic49@yahoo.com).

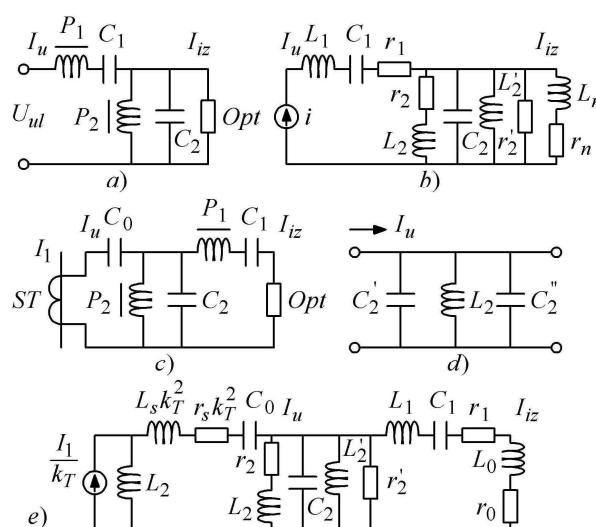
Nenad Marković (autor za kontakte), Visoka tehnička škola strukovnih studija iz Uroševca u Leposaviću, 24. novembra bb, 38218 Leposavić, Srbija; (telefon: 381-65-8898000, e-mail: nen.mark74@yahoo.com).

Jeroslav Živanić, Fakultet tehničkih nauka Čačak, Univerzitet u Kragujevcu, Svetog Save 65, 32000 Čačak, Srbija (telefon: 381-64-8526161; e-mail: jeroslav.zivanic@ftn.kg.ac.rs).

Uroš Jakšić, Visoka tehnička škola strukovnih studija Zvečan, Nušićeva 6, 38227 Zvečan, Srbija (tel.: 381-64-3360633; e-mail: uros\_jaksic@yahoo.com).

na ulazu na kvadrat, tj.  $\frac{P_{iz,z}}{U_{ul,z}^2} \omega_s L_2$  ili  $\frac{P_{iz,z}}{I_{iz}^2 \omega_s L_2}$ . Povoljna

vrednost odnosa omogućava blokadu pojačanja signala  $P_{iz}$  ili ograničenje pojačanja čime se povećava pouzdanost zaštitnog uređaja. Te zahteve ispunjava dvo-komponentni LC filter napona (sl. 1.a,b) ili struje (sl. 1.c,d,e).



Sl. 1. Dvokomponentni filter: a,b) napona, c,d,e) struje.

Rezonansa elemenata filtra se podešava na zadatu frekvenciju ( $f_z$ ) [1], [3]. Kao induktivni element koristi se prigušnica sa feromagnetnim jezgrom sa vazдушnim procepom za ostvarenje linearnosti. Za razliku od LC filtra visokih učestanosti, frekventni i ostali parametri zavise od aktivnih otpornosti obe prigušnice ( $r_1$  i  $r_2$ ) koje su zavisne od frekvencije dovedenih električnih veličina. Karakteristike filtra zavise od odnosa  $L_1/L_2 = n$  i relativne otpornosti opterećenja  $\frac{r_0}{\omega_0 L_2} = p$  gde je  $\omega_0$

radna frekvencija mreže,  $\omega_0 = 314$ . Metode proračuna LC filtara nisu eksplicitne jer se vrednosti ( $n, p$ ) ne uzimaju u obzir i nisu jasno prezentovane [4], [5]. U ovom radu je prikazan proračun filtara napona i struja za frekvenciju 100 Hz koji se koriste za zaštitu od zemljospojeva u kompenzovanim mrežama. Za frekvenciju smetnje izabrana je vrednost  $f = 50$  Hz. Odnos aktivnih

otpornosti i reaktansi prigušnica je  $a = \frac{r_1}{\omega L_1} = \frac{r_2}{\omega L_2}$ .

$f_{mreže} : (Hz) \quad 50 \quad 100 \quad 150$





