



STK D2 STK C2

**14. simpozijum**  
**UPRAVLJANJE I TELEKOMUNIKACIJE**  
**U ELEKTROENERGETSKOM SISTEMU**  
Tara, 16-18. jun 2008. god.

---

**C2 - 00**

**STUDIJSKI KOMITET C2 : Upravljanje i eksploatacija EES**

**IZVEŠTAJ STRUČNIH IZVEŠTILACA**

PREDSEDNIK : prof. dr Nešo Mijušković  
SEKRETAR : Gordana Ševarlić

STRUČNI IZVEŠTIOCI :

Dr Ninel Čukalevski  
Mr Snežana Mijailović  
Mr Dragan Vlasisavljević

**I OPŠTE**

Za 14. Simpozijum CIGRE Srbija "Upravljanje i telekomunikacije u elektronenergetskom sistemu" utvrđene su sledeće preferencijalne teme STK C2:

Po tematskim oblastima:

Grupa C2 : **Upravljanje i eksploatacija EES**

1. Novi zahtevi i iskustva u primeni SCADA/ EMS programa u upravljanju i eksploataciji EES u cilju pronalaženja i eliminacije poremećaja koji mogu da ugroze normalan rad EES
2. Razvoj standarda operativne pouzdanosti u kontekstu otvorenog tržišta i smanjenih sigurnosnih margina
3. Aktuelni problemi upravljanja u EES Srbije

Za 14. Savetovanje CIGRE Srbija "Upravljanje i telekomunikacije u elektronenergetskom sistemu" je prijavljeno 13 referata.

## II KRATAK PRIKAZ REFERATA I PITANJA ZA DISKUSIJU

### 1. MOGUĆNOSTI UPRAVLJANJA NAPONIMA GENERATORA U REALNOM VREMENU U CILJU UNAPREĐENJA NAPONSKO-REAKTIVNIH STANJA PRENOSNE MREŽE SRBIJE

Dragan. P. Popović, Miloš Lj. Stojković  
*Institut "NIKOLA TESLA", Beograd*

Kratak sadržaj:

U radu se izlaže sagledavanje mogućnosti primene u realnom vremenu jedne metode za brzo i dovoljno tačno definisanje naponskih referenci generatora u cilju ostvarenja povoljnih naponsko-reaktivnih stanja elektroenergetskih interkonekcija. Razvoj ove metode bio je podstaknut poznatim saznanjem o veoma značajnom uticaju adekvatnog izbora vrednosti naponskih referenci angažovanih generatora na uspostavljene naponsko-reaktivne prilike. Primena u realnom vremenu omogućena je posredstvom estimatora stanja koji se nalazi u sastavu novog SCADA/EMS sistema, implementiranom u Nacionalnom Dispečerskom Centru Elektromreže Srbije. Prva praktična iskustva u sagledavanju mogućnosti primene predložene metode u realnom vremenu, stečena su na modelu realne elektroenergetske interkonekcije koju sačinjavaju EES Srbije, Crne Gore, Bosne i Hercegovine, Hrvatske, Mađarske, Makedonije, Rumunije, Bugarske, Grčke i Albanije.

Pitanje:

1. U Nacionalnom Dispečerskom Centru Srbije u sklopu SCADA/EMS sistema postoji program koji radi u sekvenci realnog vremena pod nazivom: Naponsko-reaktivno dispečiranje (Voltage – Var dispatch). U čemu su metodološke razlike između tog programa i programa opisanog u radu?

### 2. RAZVOJ, IMPLEMENTACIJA I ISKUSTVA IZ UPOTREBE BLOK REGULATORA SMM BLOKA

Goran Jakupović, Ninel Čukalevski  
*Institut „Mihajlo Pupin“, Beograd*  
Nikola Obradović, Ismar Sinanović  
*Elektromreža Srbije, Beograd*

Kratak sadržaj:

U ovom radu je prikazan novi hijerarhijski sekundarni regulator frekvencije i snage razmene za UCTE SMM regulacioni i obračunski blok čiji su članovi Srbija, Crna Gora i Makedonija, odnosno njihovi respektivni operatori sistema EMS, EPCG i MEPSO. U radu je prvo dat opis organizacije SMM bloka i njegovog rada u sklopu UCTE sinhronne oblasti. Zatim su prikazani regulacioni algoritmi i režimi rada blok regulatora. Sledi opis primenjenog hardverskog i softverskog rešenja implementiranog blok regulatora. U sklopu opisa softverskog rešenja dat je prikaz organizacije softvera i konkretnih rešenja i primenjenih softverskih tehnologija (server i regulator bazirani na Linux platformi, klijenti odnosno korisnički interfejsi zasnovani Microsoft

.NET tehnologijama i MySQL kao DB platforma regulatora. Zatim sledi kraći opis obračunskog sistema zasnovanog na Oracle platformi. Na kraju je dat prikaz prvih iskustava u radu novog sistema.

Pitanje:

1. Da li bi se od podataka koji se unose ručno, jedan deo mogao, takođe, automatski unositi?

### **3. RAD REGULACIONOG BLOKA ELEKTROENERGETSKIH SISTEMA SRBIJE, MAKEDONIJE I CRNE GORE**

Goran Blagojević, Jovica Vidaković, Duško Tubić  
*JP Elektromreža Srbije, Beograd*

Kratak sadržaj:

U radu je opisan način rada regulacionog bloka elektroenergetskih sistema Srbije, Crne Gore i Makedonije. Posebna pažnja je posvećena radu bloka u planiranju programa razmene, obračunima neželjenih odstupanja i kompenzacionih programa i radu sekundarne regulacije učestanosti i snage razmene. Na osnovu dosadašnjih iskustava predložena su moguća unapređenja rada regulacionog bloka.

Pitanje:

1. Kada se očekuje da susedne regulacione oblasti implementiraju ETSO Scheduling System (EES)?

### **4. METODE ZA ELIMINACIJU ZAGUŠENJA U REALNOM VREMENU**

Nešo Mijušković, Božidar B. Radović  
*JP Elektromreža Srbije, Beograd*

Kratak sadržaj:

U radu su prikazane metode za upravljanje zagušenjima u realnom vremenu. Koordinisani redispečing je, trenutno, najefikasnija metoda, ali zahteva značajna računarska sredstva i kadrovski potencijal u svojoj realizaciji. Posebno se u radu ističe da bi uvođenje ekonomskih signala dodatno doprinelo efikasnosti ove metode.

Pitanja:

1. Da li autori mogu na savetovanju da ukratko izlože evropsku i američku praksu u ovoj oblasti, sa naglaskom na prednostima pojedinih metoda u praksi eksploatacije EES?
2. Koliko je evropska praksa daleko od primene FTR-a?

### **5. PROCES NADGLEDANJA I SPROVOĐENJA USAGLAŠENOSTI OPERATORA PRENOSNIH SISTEMA SA TEHNIČKIM PRAVILIMA UCTE INTERKONEKCIJE**

Srđan Subotić  
*JP Elektromreža Srbije, Beograd*

Kratak sadržaj:

Kako bi obezbedio preduslove za pouzdanu isporuku električne energije u tržišnim uslovima, UCTE je ustanovio tzv. sigurnosni paket čiji sastavni deo čini i proces nadgledanja i sprovođenja usaglašenosti operatora sistema sa pravilima Operativnog priručnika. U protekle dve godine ispitan je nivo usaglašenosti sa svim obavezujućim pravilima. Osim globalne slike po pitanju sigurnosti

rada interkonekcije, sada se mogu prepoznati trenutni nedostaci ovog procesa, kao i moguće akcije za njegovo poboljšanje.

Pitanje:

1. Koji novi kvalitet donosi osnivanje ENTSO u odnosu na ETSO?

## **6. UTICAJ NOVE TS 400/110 kV JAGODINA 4 NA PRENOSNI SISTEM REPUBLIKE SRBIJE**

Branko Šumonja, Dragan Karanović, Zoran Mićanović, Vladimir Milić  
*JP Elektromreža Srbije, Beograd*

Kratak sadržaj:

Krajem 2006. godine puštena je u pogon nova TS 400/110 kV Jagodina 4. Priključena je na dalekovod 400 kV Kragujevac 2 – Niš 2. Rad je obradio sve aspekte koje je donela nova TS sa svojom transformacijom 400/110 kV u području Pomoravlja. To se prvenstveno odnosi na povećanje sigurnosti napajanja potrošača, kvalitet isporučene električne energije, rasterećenje prenosne mreže, smanjenje gubitaka u prenosu i ostalo. U radu je data komparacija prenosnog sistema u području Pomoravlja pre i posle izgradnje nove TS.

Pitanja:

1. Da li autori znaju, okvirno, ukupnu cenu realizacije TS 400/110 kV Jagodina 4?
2. Po kom osnovu je usvojena vrednost za cenu gubitaka el. energije od 0,05 €/kWh?

## **7. UTICAJ NOVE TS 400/110 kV SOMBOR 3 NA PRENOSNI SISTEM REPUBLIKE SRBIJE**

D. Karanović, B. Šumonja, R. Dragičević, S. Janković  
*JP Elektromreža Srbije, Beograd*

Kratak sadržaj:

Početkom 2007. godine puštena je u pogon nova TS 400/110 kV Sombor 3 i priključena na dalekovod 400 kV Subotica 3 – Sombor 3. Rad je obradio sve aspekte koje je donela nova TS sa svojom transformacijom 400/110 kV u području Sombora. To se prvenstveno odnosi na povećanje sigurnosti napajanja potrošača, kvalitet isporučene električne energije, rasterećenje prenosne mreže, smanjenje gubitaka u prenosu i ostalo. U radu je data komparacija prenosnog sistema u području Sombora, odnosno čuvane "somborske petlje", pre i posle izgradnje nove TS.

Pitanja:

1. Da li autori znaju, okvirno, ukupnu cenu realizacije TS 400/110 kV Sombor 3?

## **8. SMANJENJE GUBITAKA AKTIVNE SNAGE I ENERGIJE U SISTEMU ZA PRENOS ELEKTRIČNE ENERGIJE REPUBLIKE SRBIJE U PERIODU OD 2004. DO 2007. GODINE**

Branko Šumonja, Bojan Ivanović, Predrag Savić, Vladimir Milić  
*JP Elektromreža Srbije, Beograd*

Kratak sadržaj:

Rad analizira smanjenje gubitaka aktivne snage i energije u sistemu za prenos električne energije Republike Srbije u periodu posle rekonekcije prve i druge UCTE sinhronne zone, od oktobra 2004.

godine pa do danas. Posebno se analizira uticaj elemenata prenosne mreže 400 i 220 kV koji su u ovom periodu pušteni u pogon, na smanjenje gubitaka aktivne snage u režimima vršnog opterećenja sistema. Osim gubitaka aktivne snage u karakterističnom režimu rada daje se pregled i analiza mesečnih gubitaka aktivne energije u ovom periodu. Osim toga, analizira se i uticaj rada hidro i termoelektrana i pogonskih isključenja elemenata prenosne mreže na gubitke aktivne energije u sistemu za prenos električne energije, na mesečnom nivou.

Pitanje:

1. Da li autori mogu da procene kolika bi bila cena gubitaka aktivne snage po kWh, ako bi se obezbeđivala na tržištu el. energije?

## **9. UTICAJ TETO MENTOR I TE KOLUBARA B NA TOKOVE SNAGA I NAPONSKE PRILIKE U EES SRBIJE**

Stanko Janković, Bojan Ivanović  
*JP Elektromreža Srbije, Beograd e*

Kratak sadržaj:

Planirani ulazak velikih elektrana TETO Mentor i TE Kolubara B značajno utiče na tokove snaga u EES Srbije. U radu je prikazan njihov uticaj sa ulaskom pojedinih blokova u pogon. Razmatraju se opterećenja određenih dalekovoda i transformatora u EES Srbije u osnovnom stanju i promene tokova snaga kroz njih prilikom ispada internih i interkonektivnih dalekovoda bitnih sa aspekta tranzita električne energije u EES Srbije. Pri tome se daje osvrt na naponske prilike i tokove reaktivnih snaga na određenim elementima EES Srbije i na interkonektivnim dalekovodima.

Pitanje:

1. Ko bi, po mišljenju autora, trebalo da bude finansijer izgradnje dalekovoda 400 kV Kolubara B – Kragujevac 2?

## **10. IMPLEMENTACIJA LOKALNE BAZE ISTORIJSKIH PODATAKA I EE APLIKACIJA U REGIONALNIM DCEMS-A**

N. Damjanović, S. Cvetičanin, G. Jakupović, S. Krstonijević, N. Čukalevski  
*Institut "Mihajlo Pupin" - Automatika, Beograd*  
S. Šainović, M. Mitrović  
*"Elektromreža Srbije", Beograd*

Kratak sadržaj:

U ovom radu je ukratko opisana Baza istorijskih podataka (BIP) i Elektro energetske aplikacije (EE), razvijene u Institutu "Mihajlo Pupin" – Automatika. Dat je opis arhitekture softvera sistema i BIP-a. Detaljno su opisani implementacija i testiranje sistema na predviđenim računarima (arhivski server i četiri radne stanice) u prostorijama Instituta "Mihajlo Pupin". Opisano je podešavanje i puštanje sistema u rad u pogonima Regionalnih dispečerskih centara RDCEMS-a.

Pitanje:

1. Kada se očekuje završetak implementacija u RDC Valjevo i RDC Novi Sad?

## **11. JEDNO REŠENJE IMPLEMENTACIJE I VIZUELIZACIJE FUNKCIJE REGULACIJE FREKVENCije I SNAGA RAZMENE U ELEKTROENERGETSKOM SISTEMU**

Ljubomir Francuski, Aleksandar Selakov, Filip Kulić  
*Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Kratak sadržaj:

U radu je predstavljeno jedno rešenje implementacije i vizualizacije funkcije regulacije frekvencije i snaga razmene u elektroenergetskom sistemu. Vizualizacija i računanje greške regulacione oblasti su implementirane u Visual Studio .NET okruženju i oslanjaju se na MATLAB model, u kome su implementirane funkcije sekundarne regulacije snaga i frekvencija.

Pitanja:

1. U kojoj meri opisana aplikacija realno prikazuje odnose u EES Srbije?

## **12. SIMULACIJA RADA ELEKTROENERGETSKIH SISTEMA U INTERKONEKCIJI PRIMENOM SOFTVERSKOG PAKETA MATLAB**

Vedran Perić, Filip Kulić  
*DMS Grupa, Novi Sad*

Kratak sadržaj:

U ovom radu je predstavljen jedan uprošćeni simulacioni model za analizu prelaznih pojava u sistemu, koje su nastale usled raznih poremećaja potrošnje ili ispada proizvodnih jedinica. Model je prilagođen programskom paketu SIMULINK. Na kraju su prikazani odzivi test sistema na različite poremećaje.

Pitanje:

1. Kako se modeluje regulacija pomoću impulsa više/nije? Kod regulacije pomoću regulacionih impulsa više/nije se javljaju različiti nelinearni efekti koji nisu zanemarivi u praksi i važni su kod podešavanja LFC regulatora.

## **13. KORISNIČKI INTERFEJS PREMA INFORMACIONOM SISTEMU JP ELEKTROMREŽA SRBIJE ZA PRIHVATANJE I OBRADU PLANOVA KORISNIKA PRENOSNOG SISTEMA**

Svetlana Sege, Biljana Mandić  
*JP Elektromreža Srbije, Beograd*

Kratak sadržaj:

ETSO Scheduling System koji je definisan kroz The Harmonised Electricity Market Role Model i Implementation Guides, ima za cilj da opiše Balance Settlement Process koji je uređen nacionalnim zahtevima iz oblasti energetike kroz Pravila o radu prenosnog sistema i zahtevima tržišta el. energije kroz Tržišna pravila koja nalažu da svaki učesnik mora biti izbalansiran.

Pitanje:

1. Da li su autori uočili teškoće u radu EES (ETSO Scheduling System) sa korisnicima, odnosno učesnicima na tržištu?