

**R D2 00****STK D2: INFORMACIONI SISTEMI I TELEKOMUNIKACIJE
IZVEŠTAJ STRUČNIH IZVESTILACA**

Ljiljana Čapalija, Elektroprivreda Srbije, Beograd
Aleksandar Car, Institut Mihajlo Pupin, Beograd
Bratislava Radmilović, Elektrovojvodina, Novi Sad

SRBIJA

Preferencijalne teme:

- 1. Protokol IEC61850 kao okosnica za automatizaciju EE objekata*
- 2. Smart grids, novi način komunikacionog sistema daljinskog upravljanja*
- 3. Automatizacija transformatorskih stanica (Substation Control Management System)*
- 4. Off line korisnički programi u SCADA sistemima*
- 5. GIS (Geografski Informacioni Sistem)*
- 6. ICT Security (Politika i arhitektura sistema zaštite TK mreže, opreme i informacija)*
- 7. Funkcije i aplikacije SCADA/EMS/DMS sistema*
- 8. Standardizacija i uvođenje novih standarda u sistemima za upravljanje EES-om*
- 9. Sistemi prenosa (optički sistemi realizovani korišćenjem OPGW, ADSS i privodnih optičkih kablova, radio sistemi,...)u elektroprivrednim mrežama (magistralna, regionalna, lokalna ravan): projektovanje, implementacija, održavanje;*
- 10. Multiservisna IP mreža elektroprivrede za potrebe operativnih i poslovnih servisa: projektovanje, implementacija, održavanje;*
- 11. Nadgledanje i upravljanje telekomunikacionom mrežom (specifični zahtevi za sistem za nadzor i upravljanje multiservisnom IP mrežom);*
- 12. Iskustva u integraciji TK servisa (govor, podaci, video...);*
- 13. Razvoj i iskustva u sistemima za prenos signala telezaštite elektroenergetskih vodova visokog napona;*
- 14. Ulazak elektroprivrednih kompanija na deregulisano telekomunikaciono tržište.*

TELEKOMUNIKACIJE

Stručni izvestilac: Ljiljana Čapalija

R D2 01

EPS*NET – predlog transportne i multiservisne mreže zasnovan na EPS-ovoj Optičkoj infrastrukturi – RAD PO POZIVU

Đorđe Vulović, Jelena Bukelić, Nebojša Dragutinović

R D2 02

Neki aspekti napredne elektroenergetske mreže (SMART GRID) (PT 2)

mr Jovanka Gajica, Vladislav Sekulić, Bratislava Radmilović

U radu je ukazano na važnost standardizacije komponenti, tehničkih rešenja i sistema prilikom implementacije naprednih elektroenergetskih mreža (Smart Grids), a posle opisa funkcija tih mreža, kao i uloga i značaj ICT u njihovoj evoluciji.

Dat je pregled realizovanih mreža u Evropi i svetu, kao i aktivnosti koje se preduzimaju u JP EPS.

Pitanja za diskusiju:

1. Da li su autorima poznata rešenja i iskustva u pogledu primenjenih telekomunikacionih tehnologija u nekim konkretnim savremenim „smart grids“ projektima koji su realizovani u elektroprivredama u svetu?

R D2 03

Zaštita telekomunikaciono-informacionog sistema u Elektroprivredi (PT 6)

mr Jasna Marković-Petrović, dr Mirjana Stojanović

Rad razmatra probleme zaštite informaciono-telekomunikacionog sistema elektroprivrede sa usmerenom pažnjom na zaštitu SCADA sistema. Prikazana je arhitektura telekomunikacione mreže i SCADA sistema jednog elektroprivrednog društva i analizirane su moguće koncepcije zaštite.

Pitanja za diskusiju:

1. Koja od navedene četiri kategorije napada na telekomunikacione sisteme zasnovane na IP tehnologiji predstavlja najveću opasnost po IP mrežu Elektroprivrede i zbog čega?
2. Da li se i na koji način napadi unutar SCADA sistema mogu proširiti i na druge delove korporativne mreže, tj. da li je opasnost u jednom segmentu mreže moguće izolovati nekim posebnim procedurama?
3. Da li se i dalje koristi komunikacija između objekata PD Đerdap (obuhvata 7 lokacija) IP/MPLS Telekom-a i posle povezivanja na IP/MPLS EPS-a i zašto?

4. U tački 4. zaštita SCADA sistema, rečeno je da konfiguracija VPN-ova preko javne mreže omogućava korisnicima zaštićenu komunikaciju. Javna IP/MPLS ne treba da se koristiti za potrebe SCADA sistema, već IP/MPLS EPS-a, gde je već sada usvojen princip konfigurisanja VPN-ova za potrebe pojedinih operativnih i poslovnih servisa (voice VPN, SCADA VPN, Data VPN).

R D2 04**Zaštita informacija u elektroprivrednim sistemima u svetlu primene standarda ISO 27001:2005 (PT 6)***dr Radoslav Raković, Nina Čukić*

U ovom radu dat je prikaz zaštite informacija u korporacijskim mrežama sa elementima standarda ISO 27001, sa posebnim osvrtom na one elemente koji mogu doprineti zaštiti značajnijih informacija u elektroprivrednim sistemima, kao i na praktična iskustva u njihovoj primeni.

Pitanja za diskusiju:

1. Prilikom sprovođenja ISMS sistema, koja oblast zaštite se u praksi pokazala kao najteža za sprovođenje i zbog čega?
2. Uzimajući u obzir iskustvo prilikom uspostavljanja standarda ISO 27001 u Privrednom društvu „Drinsko-Limske hidroelektrane“, koje su moguće poteškoće u primeni ovog standarda u drugim delovima Elektroprivrede Srbije?

R D2 05**Radio-komunikacije u sistemima upravljanja mrežama srednjeg i niskog napona (PT 9)***mr Jasmina Mandić-Lukić, dr Nenad Simić, Željko Vasiljević*

Rad daje prikaz analize opravdanosti primene radio veza u kojima se koristi modulacija u proširenom spektru sa prednostima u pogledu kapaciteta mreže, fleksibilnosti i zaštiti od ometanja, pogodnost realizacije u različitim uslovima propagacije elektromagnetnih talasa. Dato je jedno tipično rešenje ove mreže.

Pitanja za diskusiju:

1. Nelicencirani opseg 2450 – 2500 MHz je u upotrebi već duži niz godina i njega koriste mnoge firme za prenos informacija, naprimer, reportažna kola za prenos TV programa. Da li postoji neka preporuka da opseg 5150 – 5875 MHz koriste funkcionalni sistemi za svoje potrebe i svoje servise pred koje se postavljaju strožiji zahtevi u pogledu raspoloživosti, smetnji...?
2. Da li autori imaju saznanja, kako se štiti saobraćaj, a za dati primer (Tačka 5.) jedne realizovane mreže koja se koristi za prenos signala operativnog upravljanja, znači, kritičnog servisa, koji zahteva visoku raspoloživost, obzirom da je topologija mreže »zvezda«?

R D2 06**Jedno rešenje mernog sistema za merenje akustičkih emisija kod mernih transformatora**
mr Iva Salom, mr Vladimir Čelebić, Milan Radulović, Vladislav Sekulić

Rad razmatra metode za praćenje, detekciju i lokalizaciju parcijalnih pražnjenja unutar izolacije transformatora koja dovode do degradacije materijala i proboja izolacije. Metoda primenom merenja akustičnih emisija, kao neinvazivna metoda otporna na smetnje pogodna je za primenu u on-line sistemima za praćenje rada transformatora. Za potrebe testiranja razvijen je laboratorijski model sistema za akviziciju podataka merenja akustičnih emisija na mernim transformatorima baziran na PXI virtuelnoj instrumentaciji.

Pitanja za diskusiju:

1. U svim predhodno opisanim metodama meranja parcijalnih pražnjenja kod mernih transformatora, sistemi za merenja su namenjeni za spoljašnju montažu, te nedostaci tih metoda je upravo i uticaj spoljašnjih faktora. Sistem za merenje akustičnih emisija na transformatoru je takođe predviđen za spoljašnju montažu, da li je ovom metodom u odnosu na predhodne eliminisan ili smanjen uticaj spoljašnjih faktora?
2. Zahtevana veza između jedinice za akviziciju i obradu podataka i centralnog računara je preko optičkih kablova, kako bi se sprečila interferencija prisutna u elektromagnetskim postrojenjima kao i uticaj spoljašnjih faktora. Pošto se radi o spoljašnjoj varijanti montaže sistema predpostavljam da je pored senzora koji se montiraju na spoljašni deo transformatora i sama jedinica za akviziciju podataka montirana spolja. Na koji način je ostvarena veza između senzora i akvizitora podataka i da li na tu vezu utiču spoljašnji faktori prilikom prenosa podataka?

R D2 07**Primena telezaštitnog terminala u podstanicama sa IEC 61850 (PT 13)**
mr Anka Kabović, Milenko Kabović, mr Jovanka Gajica

Prikazan je modul telezaštitnog uređaja TZ-600 koji omogućava povezivanje podstanica kompatibilnih sa IEC 61850 preko različitih komunikacionih kanala (optičko vlakno, VF veza po vodovima visokog napona, radio veza, bakarni kabl...). Sa ovim modulom može da se obezbedi veza između IEC 61850 kompatibilne stanice i konvencionalne podstanice, kao i eventualno povezivanje konvencionalnih podstanica preko Ethernet mreže.

Pitanja za diskusiju:

1. Da li je telezaštitni uređaj TZ-600 sa interfejsnim modulom koji omogućava razmnu GOOSE poruka između podstanica prema zahtevima standarda IEC 61850, testiran negde u elektroprivredi i sa kojim protokolom, korišćenje tunelovanja, prevođenja protokola (gateway pristup) ili MPLS-a?

R D2 08**Prikaz univerzalnog komunikacionog modula telezaštitnog terminala (PT 13)**

mr Vladimir Čelebić, Milan Radulović, Milenko Kabović, mr Anka Kabović, Bojan Kosić

Prikazan je univerzalni komunikacioni modul kao deo telezaštitnog terminala TZ-600 koji omogućava prenos do 8 komandi u analognim kanalima (VF veze po VVN, radio veze...) i isto toliko komandi po digitalnim kanalima (T1/E1, G 703 kodirekcioni ili V.11/X21/X24). Ovaj komunikacioni modul omogućava korisniku lako programiranje na tip kanala i na koji način želi da ga koristi.

Pitanja za diskusiju:

1. Da li prema saznanjima autora, a s obzirom na tehnološki razvoj i rasprostranjenost optičke mreže elektroprivrede koja obuhvata sve DV 400, 220 i veliku većinu 110 kV (te naponske ravni se štite), i dalje ima zahteva za isporuku telezaštitnog terminala sa interfejsom koji koristi kao prenosni sistem analognu VF vezu po vodovima visokog napona?

R D2 09**Analiza razvoja elektroprivrednog telekomunikacionog sistema u uslovima deregulacije tržišta (PT 14)**

dr Slavica Boštjančić-Rakas, mr Valentina Timčenko, mr Jovanka Gajica

Rad daje analizu razvoja elektroprivrednog telekomunikacionog sistema u uslovima deregulacije tržišta električne energije i telekomunikacija, kao i razmatranje upravljanje komercijalnim servisima koje obuhvata sledeće funkcionalne komponente: upravljanje sporazumima o nivou servisa, resursima mreže, konfiguracijom parametara QoS i upravljanje tarifiranjem.

Pitanja za diskusiju:

1. Koji od modela organizacije na slici 2. (c, d ili e) je najčešće primenjen u zemljama u kojima je izvršena deregulacija telekomunikacionog tržišta?
2. Zašto autori rada na strani 8. gde vrlo kratko daju osvrt na izgrađeni telekomunikacioni sistem elektroprivrede Srbije ne navode i izgrađenu IP/MPLS mrežu koja postaje multiservisna mreža, jer se već prenosi servis govora (telefonska mreža elektroprivrede) i servis poslovnih podataka?

R D2 10**Korišćenje elektroprivrednih resursa na deregulisanom tržištu telekomunikacija – iskustva i trendovi (PT 14)**

dr Radoslav Raković, dr Nenad Simić

Rad predstavlja mogućnosti uključivanja elektroprivrednih korporacijskih mreža na deregulisano telekomunikaciono tržište. U radu su razmotrena iskustva iz nekih zemalja u Evropi, kao i primena ovih iskustava u našim uslovima.

Pitanja za diskusiju:

1. Kada autori navode: »izgrađeni kapaciteti u elektroprivrednim preduzećima u Evropi su iskorišćeni za potrebe drugih kompanija« da li se kapaciteti odnose na iznajmljivanje optičkih vlakana ili kapacitete u uređajima mreže prenosa (osim češke kompanije Aliatel gde je decidno rečeno da su u pitanju kapaciteti u uređajima STM-16)?
2. Na strani 6 pod tačkom 5. treba navesti da je optička mreža elektroprivrede Srbije izgrađena u ukupnoj dužini od oko 6.000 km i da pored SDH prenosne mreže postoji i paketska IP/MPLS mreža preko koje je realizovana telefonska mreža elektroprivrede i mreža za prenos poslovnih podataka.

INFORMACIONI SISTEMI

Stručni izvestioci: Aleksandar Car, Bratislava Radmilović

R D2 11

Smart City Novi Sad – Prvi Smart Grid projekat U Elektrovojvodini

Bratislava Radmilović, Nikola Novaković, Nebojša Rakočević, Gordana Jovanović

Izuzetno interesantan i zanimljiv rad, sa nadasve popularnom temom. U radu je sveobuhvatno opisan koje sve oblasti su obuhvaćene pojmom Smart Grid-a kao i konkretna realizacija Pilot projekta u distribuciji ED Novi Sad koji će obuhvatiti deo distributivne mreže ED Novi Sad. Predstavljene su osnovne komponente sistema koji bi trebalo da ostvare Smart Grid na delu mreže ED Novi Sad.

Pitanja recenzenta:

1. Da li je nužno izvršiti zamenu elektroenergetske opreme da bi se uveli objekti u Smart Grid koncept?
2. Koji su razlozi odabira WiMAX i GSM/GPRS linkova i da li je uzet u obzir i radio-mesh struktura za rešavanje TK puteva?
3. Da li će na predviđenom pilot projektu biti i „prosumera“, t.j. pretplatnika koji su istovremeno i proizvođači električne energije? Da li su obuhvaćene male elektrane (bilo kojeg tipa, solarne, biomasa, biogas, mHE i slično)?
4. Na delu mreže koji se planira da se iskoristi za Smart Grid, koliki procenata EEO (elektroenergetskih objekata) će biti upravljiv? Šta literatura kaže koliko bi trebalo minimalno EEO načiniti upravljivim da bi se dobili efekti od instalacije Smart Grida?

R D2 12

Realizacija komunikacije po DLMS protokolu za potrebe centara upravljanja

Željko Aćimović, Gordan Konečni, Aleksandar Car

U ovom radu je izvršena analiza potreba, zahteva i kao i sama realizacija komunikacionog procesa koji zadovoljava sve standarde definisane u IEC-62056. Osim toga, objašnjeni su i

razlozi koji su inicirali razvoj ovog komunikacionog modula, kao i očekivani efekti. Najvažnija prednost ovog protokola je da donosi interoperabilnost, odnosno da se može očekivati da će uređaji koji su prošli testove kompatibilnosti definisane u DLMS/COSEM specifikaciji, raditi sa drugim sistemima ili uređajima bez ulaganja dodatnog truda od strane korisnika, nezavisno od proizvođača i tipa uređaja, vrste energije koja se meri i komunikacionih medija. Uređaji zasnovani na DLMS/COSEM specifikaciji omogućiće izgradnju jednostavnijih i efikasnijih sistema prikupljanja podataka.

Pitanja recenzenta:

5. Kakva su iskustva autora sa DLMS standardom kod različitih proizvođača, posebno sa aspekta interoperabilnosti?
6. Po mišljenju autora da li je kompleksnost protokola opravdana sa obzirom na važnost akviziranih podataka?
7. Da li je DLMS protokol po mišljenju autora doneo očekivane karakteristike i opravdao očekivanja kompatibilnosti? Šta je sa drugim protokolima (M-bus i sl.) koji se takođe koriste u metering aplikacijama?

R D2 13

Primena DNP3 protokola u sistemima sa velikim brojem distribuiranih uređaja

Ivan Gojković

Proširenje sistema daljinskog nadzora i upravljanja (SDU) na srednjenaponsku distributivnu mrežu dovelo je do prisustva velikog broja krajnjih stanica u SCADA sistemu. Način komunikacije i protokoli korišćeni za prenos podataka u SCADA sistemima za nadzor i upravljanje visokonaponskim trafo stanicama po svojim karakteristikama nisu mogli da obezbede zahtevane performanse u sistemima za nadzor distributivne mreže. U radu nas autor upozna sa osobinama i prednostima protokola DNP3 koje su bile odlučujuće da se u realizaciji SCADA sistema za nadzor i upravljanje velikim brojem krajnjih stanica distribuiranih na širokom geografskom području počne sa primenom baš ovog protokola. DNP3 je primenjen u SDU SN mrežom u Elektrodistribucijama Subotica i Beograd, gde su stečena iskustva u njegovoj implementaciji, karakteristikama i optimizaciji koja će biti dragocena u realizaciji novih sistema.

Pitanja recenzenta:

1. Da li prenos vremenske oznake značajno degradira performanse sistema u pogledu vremena odziva? Da li se može izračunati / proceniti granica u broju uređaja i količine podataka do koje prenos vremenske oznake ne ugrožava “real-time” performanse sistema?
2. Autor kaže da povlačenje portreta sa koncentratora (primer iz “ED Subotica”) ne opterećuje rad sistema pošto je veza SCADA servera sa koncentradorom brza. Zašto je bilo potrebno često povlačenje portreta sa koncentratora? Da li u tom slučaju koncentrador proziva sve krajnje stanice? Kakva su ograničenja u pogledu broja krajnjih stanica u primeni takve koncepcije?

3. Zašto je u oba primera DNP3 ograničen samo na krajnje tačke komunikacionog sistema? Da li bi komunikacioni podsistem izgubio na brzini odziva i umanjio raspoloživost sistema da se DNP3 koristio i u etru?
4. Autor je spomenuo da bi testiranje direktne DNP3 komunikacije putem spore radio veze moglo dati dobre rezultate u režimu spontanog slanja. Da li se Pilot sistem za SDU srednjenaponskom mrežom u “ED Sombor” može iskoristiti kao test poligon i da li bi zamena korišćenog IEC 60870-5-101/Balanced sa DNP3/Unsolicited protokolom doprinela boljim performansama sistema u pogledu brzine odziva, pouzdanosti komunikacije i pomeranja granice za broj upravljivih tačaka u sistemu?

R D2 14**Aplikacije bazirane na servisno orijentisanoj arhitekturi u elektroenergetskim sistemima**
Aleksandar Cvetković, Nikola Stojaković, Aleksandar Car

Automatizacija poslovnih procesa zahteva integraciju različitih aplikacija i razmenu velikih količina raznorodnih podataka. Podaci su uglavnom skladišteni u raznim formatima, a aplikacije koje te podatke koriste rade na različitim platformama. Servisno orijentisana arhitektura (SOA) obezbeđuje centralizovanu obradu i standardan pristup podacima. Ovakva arhitektura u dizajnu softverskih sistema bazirana je na servisima koji imaju centralizovan pristup i obradu podataka i klijent aplikacijama koje se uglavnom fokusiraju samo na prikaz rezultata obrade i nezavisne su od platforme na kojoj se izvršavaju. Razvojem SCADA aplikacija zasnovanim na web servisima kao najzastupljenijoj implementaciji SOA arhitekture, čine se značajni koraci ka stvaranju platforme za integraciju postojećih aplikacija i baza podataka, kao i za razvoj novih koje treba da doprinesu automatizovanom vođenju poslovnih procesa.

Pitanja recenzenta:

1. Da li se razmišlja o prelasku SCADA aplikacije na SOA baziranu arhitekturu i zamenu HMI klijenata tankim klijentima? Da li ima razloga za ovakvu zamenu u dispečerskim centrima gde su HMI klijenti dedikovani samo za SCADA sistem?
2. Gde se vidi primena SOA baziranih SCADA aplikacija?
3. Da li postoji ideja u kom pravcu bi išao (i za koje namene) dalji razvoj mobilne web aplikacije?

R D2 15**Izveštajni podsistem – rad sa distribuiranim arhivama SCADA sistema**

Jadranka Dragutinović, Radomir Stamatović, Bojan Papić, mr Milenko Nikolić, Saša Maksimović

U radu je opisan sistem za obradu distribuiranih arhiviranih podataka. Podaci u ovakvom sistemu se ne čuvaju centralizovano nego se čuvaju u arhivskom serveru koji se nalazi praktično najbliže mestu nastanka podatka, dok za potrebe kreiranja izveštaja u nadređenim centrima praktično postaje irelevantno gde se podaci nalaze. Prikazana je procedura proširenja softverskog paketa za pregled arhiva tako da bi se mogla ostvariti konekcija ka više arhivskih baza podataka, kao i

zahvat podataka iz tih arhivskih baza. Dat je primer analize prividne snage na dva kraja dalekovoda (jedan kraj pripada EPS-u a drugi EMS-u).

Pitanja recenzenta:

1. Kakva je brzina odziva ovakvog sistema u poređenju sa centralizovanim bazama?
2. Koje su prednosti i mane u održavanju distribuiranog arhivskog sistema? Ima li održavanje distribuiranog arhivskog sistema uticaja na rad IPS-a?
3. Kakva su praktična iskustva korisnika u radu sa proširenim izveštajnim podsistemom?

R D2 16

Elektronski pogonski dnevnik – webDiary

Radomir Stamatović, Svetlana Pandilović, Boris Jovanović

Programski alat predstavljen u ovom radu razvijen je sa ciljem da doprinese automatizaciji dela poslovnih procesa u proizvodnji električne energije u hidroelektranama. Na osnovu tehnoloških celina čije poslovne procese obuhvata ovaj programski paket, može se reći da on sadrži elemente planiranja, upravljanja ispadima i restauracijom napajanja, upravljanja održavanjem i upravljanja imovinom. *Real-time* podaci iz procesa dobijaju se iz SCADA sistema sa čijom je arhivskom bazom WebDiary aplikacija čvrsto spregnuta. Na osnovu ovih podataka (merjenja, alarma i događaja), podataka iz sopstvene arhivske baze ili ručno unetih podataka formiraju se različiti izveštaji (pogonski događaji, vrednosti merjenja u različitim elementima sistema) na mesečnom, godišnjem ili periodičnom nivou i prikazuju u vidu tabela, lista, dijagrama i grafikona. Na ovaj način se smanjuje potreba za papirnom dokumentacijom, a podaci iz sistema postaju dostupni svim tehnološkim celinama.

Pitanja recenzenta:

1. Da li se aplikacijom vrši samo praćenje pogonskih događaja ili se njome automatizuju i procesi izdavanja naloga za rad, praćenja aktivnosti po izdatom nalogu, upravljanje interventnim održavanjem, upravljanje ekipama?
2. Šta se planira u razvoju aplikacije u smislu proširenja njene funkcionalnosti?
3. Da li je moguća laka konekcija i sprezanje sa Protis sistemom za upravljanje održavanjem i praćenje i automatizaciju obračuna u proizvodnji i distribuciji električne energije, koji bi kao jedinstveni proizvodno-tehnički informacioni sistem trebalo da bude uveden u sve delove EPS-a?

Redosled izlaganja referata je kao u izveštaju

U Beogradu 16.09.2012.