



B5 00

**Grupa B5 – ZAŠTITA I AUTOMATIZACIJA
Izveštaj stručnih izvestilaca**

Mr Jovan Jović dipl.inž.el.,
Vladan Cvejić dipl.inž.el.

Za 19. Simpozijum CIGRE Srbija – Upravljanje, telekomunikacije i zaštita u elektroenergetskom sistemu, za Grupu B5, predviđene su sledeće preferencijalne teme:

- 1. Razmena signala, merenja i komandi između visokonaponskog priključnog razvodnog postrojenja i proizvodnog dela obnovljivih izvora električne energije;**
- 2. Revitalizacija sistema relejne zaštite i lokalnog upravljanja;**
- 3. Međusobna komunikacija uređaja za zaštitu i lokalno upravljanje;**
- 4. Sigurnost komunikacione infrastrukture u sklopu sistema relejne zaštite i lokalnog upravljanja;**
- 5. Daljinski upravljane transformatorske stanice;**
- 6. Prikupljanje, arhiviranje i eksploatacija pogonskih informacija sa visokonaponskih kablovskih i nadzemnih vodova;**
- 7. „Digitalne“ transformatorske stanice**

Za Simpozijum su pristigla 5 rada:

**R B5 01: ANALIZA ZAMENE KUĆIŠNE ZAŠTITE BLOK-TRANSFORMATORA
U JP EPS**
Danilo Buha, Savo Marinković, Saša Gligorov, Darko Vučićević
Elektrotehnički institut Nikola Tesla

Recenziju rada je izvršio Jovan Jović.

U ovom radu je dat je konceptualni prikaz izvedbe zemljospojne zaštite na blok-transformatorima u elektranama JP EPS. Dat je prikaz mogućih grešaka u radu kazanske zaštite i tehničko obrazloženje za zamenu ograničenom zemljospojnom zaštitom.

Data je analiza potencijalnih gubitaka proizvodnje električne energije koji može da bude prouzrokovan pogrešnim delovanjem kazanske zaštite.

Dati su ključni tehnički parametri za pravilno delovanje ograničene zemljospojne zaštite.

PITANJA I SUGESTIJE:

1. Prema proceni autora, koliki deo namotaja ostaje nepokriven ograničenom zemljospojnom zaštitom i da li postoje neki potencijalni kvarovi pri kojima ova zaštita ne bi reagovala?
2. Koji su potencijalni uzroci neregularnog rada kućišne zaštite?
3. Postoji li mogućnost da, izborom specifičnog mernog transformatora i prigodnim vođenjem napojnih i signalno komandnih kablova na transformatoru, eliminiše mogućnost lažne prorade kućišne zaštite transformatora?

R B5 02: STANDARDIZACIJA HMI U SMART GRID OKRUŽENJU – IZRADA IEC 61850-6-2

Vladan Cvejić, Power Automation Consulting

Recenziju rada je izvršio Aleksandar Marjanović.

Od momenta kada je definisana strategija razvoja Smart Grid-a, kao stubovi realizacije ovog projekta su „viđene“ serije standarda IEC 61968 (Integrisanje aplikacija u električnim uređajima – Interfejsi sistema za upravljanje distribucijom), IEC 61970 (Aplikacioni programski interfejs za sisteme za upravljanje elektroenergetskim sistemom), IEC 62325 (Okvir za komunikaciju na energetsom tržištu) i standard zadužen za definisanje komunikacione mreže i sistema automatike u elektroenergetskim objektima – IEC 61850. U godinama kontinualnog razvoja, korigovanja i proširivanja oblasti delovanja izrađena je značajna prateća dokumentacija poput raznih tehničkih izveštaja, tehničkih specifikacija i samih delova standarda. Standard IEC 61850 je inicijalno razvijen za automatizaciju u elektroenergetskim sistemima odakle je počeo da se adaptira za ostale oblasti u ekosistemu pametne mreže (Hidro i Vetro generisanje, FACT sistemi, Storage, ...). Kao normativni dokument definisao je rad i inženjering kako uređaja tako i celog sistema zaštite i upravljanja ali sa glavnim fokusom na uređaje koji obavljaju pomenute funkcije. Zbog inicijalne kompleksnosti zadatka i kasnije inercije, elementi gornjih slojeva unutar sistema upravljanja i zaštite (lokalni SCADA sistemi, Gateway, HMI) su ostali na marginama interesovanja. Njihovo ponašanje je bilo definisano tako da odgovara izvorima informacija tj. uređajima zaštite i upravljanja, praktično posredno i minimalistički. Ipak, vremenom je uočen nedostatak i počeli su sa razvojem standardi koji obrađuju ove bitne segmente sistema. Tako se pojavio TR IEC 61850-90-2 (Korišćenje IEC 61850 za komunikaciju između trafostanica/postrojenja i kontrolnih centara) a počela je izrade i standarda o kome će biti govora u ovom članku – IEC 61850-6-2 Konfiguracioni jezik za HMI.

PITANJA I SUGESTIJE:

1. Poglavlje 2- Autor spominje grafičke biblioteke i šablone – Koje standarde grafičkih prikaza će standard obuhvatiti (IEC, DIN..)?
2. Poglavlje 2 – Da li se očekuje podrška formata različitih grafičkih alata (AutoCAD, Visio, Corel) od strane „Graphical Configuration Tool“?
3. Poglavlje 3 – Da li autor smatra da će postojeći format SCD fajla odnosno njegova struktura pretrpeti izmene u odnosu na sadašnji format?

R B5 03: MOGUĆNOST NEOVLAŠĆENOG PRISTUPA POJEDINIM FUNKCIJAMA ELEMENATA ZAŠTITE I UPRAVLJANJA
mr Jovan Jović, EMS AD Beograd

Recenziju rada je izvršio mr Zoran Ristanović.

Današnje vreme je vreme digitalizacije kada se ima obrada velikog broja informacija postoji i mogućnost neovlašćenog pristupa tim podacima. U radu je dat prikaz potrebe za ozbiljnim pristupom bezbednosti i zaštiti od neovlašćenog pristupa pojedinim funkcijama elemenata zaštite i upravljanja u EES.

Dat je pregled, do sada potvrđenih (poznatih), cyber napada na elemente elektroenergetskih sistema i kritične infrastrukture. Dat je i prikaz mogućih načina za neovlašćen pristup pojedinim funkcijama elemenata zaštite i upravljanja u EES, kao i put za utvrđivanje potrebe za zaštitom od ovakvih pokušaja.

PITANJA I SUGESTIJE:

1. Da li je autoru poznato da neka kompanija u Srbiji koja u svom vlasništvu poseduje uređaje zaštite i upravljanja ima sistem zaštite od cyber napada?
2. Koliko je važno da korisnici nabavljaju uređaje zaštite i upravljanja koji imaju sertifikate za zaštitu od cyber napada?

R B5 04: KORIŠĆENJE „DIGITAL TWIN“ TEHNOLOGIJA U OBLASTI RELEJNE ZAŠTITE I UPRAVLJANJA
Aleksandar Marjanović, Siemens d.o.o. Beograd
Miloš Aleksić, Siemens d.o.o. Beograd
Sunčica Cvetković, Siemens d.o.o. Beograd
Nikola Čolović, Siemens d.o.o. Beograd
mr Zoran Ristanović, Siemens d.o.o. Beograd

Recenziju rada je izvršio Vladan Cvejić.

Prodor računarskih tehnologija u elektroenergetiku rezultovao je znatnim unapređenjem efikasnosti i pouzdanosti rada sistema ali isto tako i promenom njegove arhitekture. Razvojem Digital Twin koncepta, otišlo se i korak dalje te su modeli sistema za proračune u realnom vremenu unapređeni do te mere da se mogu iskoristiti za detaljnu simulaciju dinamičkih procesa i scenarija. Rezultati takvih simulacija, zavisno od preciznosti samog modela, mogu biti u potpunosti relevantni i dati uvid u režime rada koje je inače jako teško i rizično realizovati u realnom sistemu.

U ovom radu je opisan Digital Twin softver koji koristi objektno-orijentisane modele uređaja relejne zaštite i upravljanja. Osim samih modela uređaja, softver ima i dodatne mogućnosti kao što je povezivanje po IEC 61850 komunikacionom protokolu kao i uvoženje snimaka kvarova i njihova reprodukcija na datim modelima. Pored opisa samog softverskog alata, prikazane su i simulacije određenih komunikacionih scenarija kao i reprodukcije kvarova dobijenih iz COMTRADE snimaka realnih događaja u sistemima.

PITANJA I SUGESTIJE:

1. Tačka 2- Koje su razlike i sličnosti postojećih HIL (Hardware in Loop) rešenja i Digital twin rešenja?

2. Tačka 2 – Autori pominju Digitalni model sistema, Digitalnu senku sistema i punu Digital twin implementaciju. Koliko su prve dve implementacije aktuelne? Obrazložiti.
3. Tačka 3 – Da li autori znaju koliko je pomenuto Digital twin rešenje bazirano na baznim IEC standardima a koliko su to in-house implementacije algoritama? Da li se predviđa dalja standardizacija na ovom polju i potencijalna interoperabilnost različitih Digital twin proizvoda.
4. Tačka 4 – Da li Digital twin rešenje podržava skripting jezike i mogućnosti dodatne automatizacije testova?
5. Tačka 4 – Uređaji čije modele testiramo u Digital twin (DT) rešenjima imaju određene karakteristike (koje se tiču performantnosti, brzine i načina izvršavanja logike i slično). Da li su autori proveravali granične slučajeve ponašanja DT sa ponašanjem fizičkih uređaja? Na primer, da li je odziv funkcije u DT sa uračunatim vremenima kašnjenja fizičkih kontakata? Da li se mogu ubaciti dodatna eksterna vremena reagovanja pomoćnih kontakata i slično? Da li je moguće testiranje otkaza pojedinih modula digitalne kopije uređaja?

R B5 05: DIGITALIZACIJA VN POSTROJENJA
Srdan Mijušković, EMS AD Beograd

Recenziju rada je izvršio Vladan Cvejić.

Digitalizacija VN postrojenja jeste proces koji je deo mnogo većeg pokreta, Industrijska Revolucija 4.0. Usled značajnog povećanja potreba za električnom energijom, energetika kao privredna grana je fundamentalna za nastavak globalnog tehnološkog napretka - kičma budućeg digitalizovanog sveta. Inovativne metode i stručna pitanja donose brojne izazove, kako tehničke, tako i terminološke prirode i u radu su date precizne definicije termina koji prate proces digitalizacije. Dat je prikaz stanja poslednje generacije SCADA sistema kao pionira u digitalizaciji. Digitalizacija VN postrojenja do Procesnog nivoa podstiče dalji razvoj VN elemenata i razmatranje budućnosti opreme u radu. Posebna pažnja se zato mora dati Merging Unit uređajima i nekonvencionalnim mernim transformatorima, što je i u primerima prikazano. Analiziran je nastavak automatizacije koji prati prisustvo CLOUD sistema u cilju optimizacije funkcionisanja elektroenergetskog sistema

PITANJA I SUGESTIJE:

1. Tačka 2- U radu se napominje da IoT elektronski uređaji postaju sve zahtevniji po pitanju utrošene energije. Molim za pojašnjenje ove problematike. Recenzent je mišljenja da dizajneri ovih uređaja teže da isti bude što rentabilni potrošači energije (korišćenje low power WAN – relativno veliki domet sa malim protokom, senzori koji rade na baterijskom napajanju 10-20 godina...).
2. Tačka 3 – Autor naglašava da je interoperabilnost najnovijih IoT uređaja jedan od značajnih problema u njihovoj ekspanziji. Na koji način se industrija trudi da razreši ovu prepreku? Obrazložiti.
3. Tačka 4 – Kada bi autor birao koju bi digitalnu tehnologiju koja trenutno nije zastupljena u EMS AD prvo primenio – koja bi to tehnologija bila? Kojim argumentima bi nastupio pred poslovodstvom a kojim pred tehničkim auditorijumom?
4. Tačka 5 – Autor u više navrata pominje IEC 61850-9-2LE. Dati pojašnjenje zašto je ovaj „dokument“ mnogo poznatiji od njegovog izvora tj. samog standarda IEC 61850-9-2. Koja je razlika između ova dva? Ne bih se složio da je IEC 61850-9-2LE protokol.