

B5 - 00

Grupa B5 – Zaštita i automatizacija Izveštaj stručnih izvestilaca

Mr Đorđe Golubović (R1, I3, I5, I13, I14, R17)
Mr Gojko Dotlić (R6, R7, R8, R9, R10, R11)
Mr Jovan Jović (R2, I4, R12, I15, R16)

Za 29. Savetovanje JUKO CIGRE, za Grupu B5, predviđene su sledeće preferencijalne teme;

1. Primena i korist upotrebe informacionih tehnologija (IT) u automatizaciji postrojenja, zaštiti i lokalnom upravljanju:
 - Primena i korist u nadzoru, operativno planiranje, planiranje održavanja, faktori upravljanja;
 - Kvalitet informacija: sigurnost, tačnost / validnost, pravovremenost, brzina akvizicije;
 - Primena i iskustva sa Internet / intranet i WEB aplikacijama za zaštitu i automatiku postrojenja;
 - Publikovani standardi u oblasti automatizacije, zaštite i nadzora: sadašnja situacija i iskustva, očekivanja i granice, perspektive IEC 61850.
2. Potrebe za softverskim alatima u oblasti zaštite, upravljanja i razvoj: aplikacija, baze podataka, ispitivanje / sertifikacija:
 - Baza podataka za višekorisnički pristup, korisnički interfejs, veza sa drugim bazama;
 - Alati za podešavanje radnih parametara relejne zaštite i interakcija sa elementima elektroenergetskog sistema;
 - Alati za podešavanje radnih parametara vezanih za rad ispitne opreme;
 - Korisničko uputstvo za održavanje upravljačko zaštitne opreme u toku eksploatacije.
3. Novorazvijeni algoritmi za uređaje relejne zaštite. Matematički modeli i softveri za proračun parametara za podešavanje relejne zaštite ili efekata u EES bitnih za njihov rad.
4. Savremeni uređaji za zaštitu, lokalno upravljanje i merenje. Realizacija savremenih domaćih i / ili inostranih rešenja, metode ispitivanja i ocena kvaliteta, tipska i komadna ispitivanja.
5. Analiza rada postojećih uređaja za zaštitu, lokalno upravljanje i merenje. Predlozi za poboljšanje njihovog rada, bazirani na eksploatacionim iskustvima ili analizi važnijih pogonskih događaja u EES. Kriterijumi za zamenu ili rekonstrukciju.

Za Savetovanje je pristiglo 17 radova od kojih je, kroz izveštaje stručnih izvestilaca, 11 svrstano u kategoriju referat, a 6 u kategoriju stručnih informacija.

Prema problematici koju obrađuju i prema preferencijalnim temama prispeli radovi su podeljeni u sledeće grupe:

Grupa 1. Primena i korist upotrebe informacionih tehnologija (IT) u automatizaciji postrojenja, zaštiti i lokalnom upravljanju

B5_R_1: IMPLEMENTACIJA PROTOKOLA IEC 61850 U AUTOMATIZACIJI, ZAŠTITI I NADZORU TS 110/x kV

Mr. Predrag Smiljić, dipl.el.inž. , EPS-P.D. "Elektrovojvodina", Sektor eksploatacije Uprave
Sanja Mićin, dipl.el.inž. , EMS - "Pogon Novi Sad", služba eksploatacije Novi Sad

Autori u svom radu opisuju implementaciju savremenih uređaja za zaštitu i upravljanje pod protokolom IEC61850, realizovanu u TS 110-20kV Ruma. Autori iznose svoje povoljne utiske početkom primene novog protokola.

Pitanja za Autore:

- 1) Od samog početka Autori apostrofiraju visoku pouzdanost i kriterijum (n-1) koje ovaj sistem ispunjava....pa sa tim u vezi:
 - Da li je u „Elektrovojvodini“ ikada specificirana zahtevana raspoloživost uređaja i sistema za lokalno upravljanje i zaštitu?
 - Zašto se smatra da je topologija tipa “ring” u realnosti superiornija od topologije tipa “star”? Ako su već slične investicije u pitanju, da li je razmatrana topologija “double star”?
 - Ni jedan drugi podsistem u TS nema ovako visok nivo raspoloživosti niti je ikada zahtevan. Da li uopšte distributivne stanice zaslužuju ovoliki nivo raspoloživosti?
 - Neuporedivo slabija karika u lancu raspoloživosti lokalnih telekomunikacija su neki drugi uređaji i sistemi. Da li je ikada razmišljano da se oni poboljšaju? Da li su ikada rađene takve analize?
 - Primer: i dan danas su DC/DC napajanja “najnepouzdanija” karika u lancu. Ukoliko su veće snage MTBF im je manjipa tako:
 - ako postoji router/switch/coupler, koji u sebi ima 2 mala redundantna dc/dc napajanja sledi:
 - prvo će da se pokvari za 65 godina... ako se ne popravi i drugo će da se pokvari za ukupno 342 godine (znači toliko funkcioniše bez ikakvog održavanja)...ali ako nakon dojava da je prvo pokvareno, uspete da zamenite to pokvareno napajanje (hot swap) u roku od 8 sati, tada je očekivani MTBF 321.065 godina (odnosno 99.99999999%)...naravno, sve statistički!
 - Vredi napomenuti da je za veća napajanja MTBF upola manji (cca 25 godina, npr. serveri) a za jedinice koje su “mehaničke” prirode kao npr HMI konzola samo 10 godina. S druge strane, optičke komunikacije (misli se u celini “uređaj-uređaj”) imaju MTBF 1341 godinu (odnosno 20 puta duže od napajanja)... Nakon ovakvih analiza, pojedine tvrdnje koje su popularne u široj javnosti postaju ili akademske ili besmislene...
- 2) Goose jeste jedna od prednosti navedenog protokola! Zašto postoji i dalje kohabitacija Goose i konvencionalnih (žičanih) funkcionalnosti u objektu. Da li je performansa Goose baziranih funkcionalnosti testirana, i da li stvarno iznosi reda 4 ms???

B5_R_2 : IEC 61850 I FUNKCIJE BLOKADA I LOKALNE AUTOMATIKE U TS 110/20 kV

Z. Šubašić, PD "Elektrovojvodina", "ED Ruma"

U radu je dat pregled dela mogućnosti i prednosti koje se otvaraju korišćenjem GOOSE mehanizma u sklopu IEC61850. Dat je i predlog za konkretnu primenu u transformatorskim stanicama 110/20 kV u vlasništvu Elektrovojvodine. Posebno se ukazuje na značajne uštede i pojednostavljenje u ostvarenju blokadnih uslova i nekih ustaljenih automatika.

Pitanja za Autora:

1. Kako autor procenjuje pouzdanost predloženih rešenja u odnosu na dosadašnju praksu sa ožičavanjem?
2. Da li u funkcionalni logički blok "otkaz prekidača" treba da se uključi i status spojnog polja 20kV?
3. Koju topologiju telekomunikacione mreže u okviru TS predlaže autor, a koja se uobičajeno koristi u EV?
4. Da li se, po saznanju autora, ovakav pristup korišćenja GOOSE mehanizma već primenjuje u Srbiji?

B5_I_3 : UPRAVLJANJE U SISTEMU STANIČNE AUTOMATIZACIJE TS 400/110/20 kV BANJA LUKA 6

B. Koprena, Z. Blažić Elektroprenos BiH, Banja Luka, Republika Srpska, BiH

Autori u svom radu opisuju implementaciju savremenih uređaja za zaštitu i upravljanje pod protokolom IEC 61850, realizovanu u TS 400/110/20 Banja Luka 6. Autori iznose svoje povoljne utiske početkom primene novog protokola.

Pitanja za Autore:

- 1) Lokalno upravljanje/ aparatna kućica, orman upravljanja/ Da li se misli na bay controler u lokalnom režimu upravljanja ?
- 2) Da li opis sugeriše da konvencionalnog ožičenja (npr. blokada) zapravo uopšte nema?

- 3) Kako je realizovana funkcija zaštite od otkaza delovanja prekidača?
- 4) Ko je (konsultant, proizvođač...) ili šta je (zahtev, preporuka...) opredelilo priloženu arhitekturu lokalnih komunikacija?
- 5) Da li je bilo potrebe da se koriste Goose mehanizmi i gde?

B5_I_4 : METODOLOGIJA IZBORA NAJBOLJEG REŠENJA PRI PROJEKTOVANJU SISTEMA UPRAVLJANJA I SISTEMA ZAŠTITA U ELEKTROENERGETSKIM SISTEMIMA

Željko Kuvač, Novo Ristić – „Kvazar“ Srbija

U radu se daje pregled za definisanje i primenu algoritama kojima bi se regulisao način donošenja odluka prilikom izbora tehničkih rešenja i opreme.

Pitanja za Autore:

1. Da li je potrebno da se kao jedan od kriterijuma koristi i procena proizvodne i finansijske stabilnosti isporučioaca?
2. Da li je predložen algoritam otporan na subjektivnost prilikom odabira kriterijuma i težinskih koeficijenata?

Grupa 2. Potrebe za softverskim alatima u oblasti zaštite, upravljanja i razvoj: aplikacija, baze podataka, ispitivanje / sertifikacija

Za ovu grupu nije bilo prispelih radova !

Grupa 3. Novorazvijeni algoritmi za uređaje relejne zaštite. Matematički modeli i softveri za proračun parametara za podešavanje relejne zaštite ili efekata u EES bitnih za njihov rad

B5_I_5 : NOVI ALGORITAM ZA ODREĐIVANJE NEPOZNATIH PARAMETARA PROCESIRANOG NAIZMENIČNOG SIGNALA

Predrag B. Petrović , Tehnički fakultet Čačak, Republika Srbija

U svom radu Autor predstavlja metodu rekonstrukcije izvornog signala, u slučaju da je njegov frekventni spektar poznat (npr. kada su nakon FT su poznate amplitude i faze).

Rad je dominantno akademskog tipa, i Autor nije dao bliže odrednice gde, zašto bi se predložena metoda mogla koristiti u elektroprivrednim tehnološkim sistemima, niti koje bi joj bile prednosti u odnosu na ostale metode.

B5_R_06: DOBIJANJE LOKACIJE KVARA NA VN VODOVIMA NA BAZI MERENJA STRUJA

Đorđe Golubović, Elektromreža Srbije

Očigledno da je i kod nas završena više godina eksploatisana tema o lokaciji kvarova na VN dalekovodima merenjem vrednosti napona i struja na jednom kraju dalekovoda, i da su se javile nove ideje o lokaciji kvarova korišćenjem struja sa oba kraja dalekovoda. Kao što autor zaključuje, taj metod (algoritam) je najcelishodnije da se koristi na VN dalekovodima na kojima su primenjene podužne diferencijalne zaštite.

Pitanja za Autora:

1. U današnjim uslovima, primena podužne diferencijalne zaštite (do 2 km obavezno, a preporučuje se do 10 km), a samim tim i algoritma za određivanje lokacije kvarova korišćenjem struja sa oba kraja dalekovoda, vrlo je ograničena – samo na kratke vodove, kada se generalno postavlja pitanje svrsishodnosti funkcije za određivanje lokacije kvarova. I ne samo to, po našim tehničkim preporukama, na VN dalekovodima uz podužnu diferencijalnu zaštitu obavezno se ugrađuje funkcija rezervne distantne zaštite, koja obezbeđuje prisustvo napona i struja za određivanje lokacije kvarova sa jednog kraja dalekovoda na već viđen (konvencionalan) način. Prema tome, određivanje lokacije kvarova korišćenjem struja sa oba kraja dalekovoda može da se opravda samo ako pokazuje veću tačnost od 3% koliko iznosi za konvencionalne metode i algoritme. S obzirom na veliku osetljivost predloženog algoritma na vrednosti impedansi ekvivalentnih generatora na krajevima dalekovoda, da li je uopšte moguće postići veću tačnost u lokaciji kvarova?
2. Da li je algoritam za određivanje lokacije kvarova korišćenjem struja sa oba kraja dalekovoda primenjiv i u slučaju jednostrano napajanog kvara (npr. pri uključenju dalekovoda na kvar)?

3. Da li je autor ispitao osetljivost algoritma za lokaciju zemljospojeva korišćenjem struja sa oba kraja dalekovoda, za slučaj paralelnih i dvosistemskih dalekovoda, odnosno značajnog uticaja međusobne induktivnosti nultog redosleda vodova?

Grupa 4. Savremeni uređaji za zaštitu, lokalno upravljanje i merenje. Realizacija savremenih domaćih i / ili inostranih rešenja, metode ispitivanja i ocena kvaliteta, tipska i komadna ispitivanja

B5_R_7 : DIGITALNI TURBINSKI REGULATOR U HE "ĐERDAP 2"

S. Bogdanović, Elektrotehnički institut "Nikola Tesla", Beograd
Z. Stanojević, HE "Đerdap 2", Negotin, SRBIJA
D. Cojkić, HE "Đerdap 2", Negotin, SRBIJA

U referatu se opisuje novi digitalni turbinski regulator koji je ugrađen i funkcionalno ispitan na 5 generatora u HE "Đerdap 2". Dati su blok dijagrami turbinskog regulatora, kao i odabrani dijagrami sa ispitivanja. Kako se pokazalo u dosadašnjoj praksi, novi digitalni turbinski regulatori rade pouzdano i kvalitetno izvršavaju svoje funkcije, sa izuzetkom početnih problema u vezi tačnosti regulacije brzine u praznom hodu agregata.

Pitanja za Autore:

1. U sistemu za pripremu ulja postavljeni su novi davači temperature, nivoa ulja i prisustva vode u ulju. Kako se registruje prisustvo vode u ulju i koji su kriterijumi za zaključak da je voda prisutna u dozvoljenim, odnosno nedozvoljenim granicama?
2. Ispitivanje novog turbinskog regulatora rađeno je za podešenu veličinu statizma generatora od 4%. Kao što se vidi, dobijeni rezultati ispitivanja su odlični. Međutim, kako je statizam generatora samo jedan od parametara podešenja na primarnom regulatoru brzine agregata, zar nije bilo logično da se ispitivanje radi na više vrednosti? Sa kojom veličinom stalnog statizma rade generatori u HE "Đerdap 2"? Da li ima zahteva od dispečera da se podešena veličina stalnog statizma smanji?
3. Novi digitalni turbinski regulator ugrađen je na 5 od 10 generatora u HE "Đerdap 2". Da li je u planu ugradnja i na ostalim generatorima? Da li je rešavanje problema u vezi tačnosti regulacije brzine u praznom hodu agregata uslov za nastavak investicija?

B5_R_8: MERNI SISTEM ZA PRAĆENJE TEMPERATURA POLOVA ROTORA HIDROGENERATORA NA HIDROELEKTRANI ĐERDAP II

S. Milit, N. Miladinović, A. Žigić Institut Nikola Tesla, Beograd, Srbija
N. Karanović, Z. Kršenković, M. Kožićić Hidroelektrana Đerdap II, Negotin, Srbija

U referatu je opisan pilot projekat mernog sistema za praćenje temperatura polova rotora hidrogenatora u HE "Đerdap 2". Suština ovog mernog sistema je u optičkom bezkontaktnom merenju apsolutne temperature površine polova rotora primenom optičkog infracrvenog (IC) uređaja. Sistem radi automatski u *on-line*, intermitentnom režimu. Referat sadrži blok dijagram kompletnog mernog sistema, kao i više fotografija konkretnih montažnih rešenja i pozitivnih rezultata primenjenog mernog sistema za praćenje temperatura polova rotora hidrogenatora u HE "Đerdap 2".

Pitanja za Autore:

1. S obzirom da je u referatu opisani sistem optičkog bezkontaktnog merenja apsolutne temperature površine polova rotora već prezentovan na nekim međunarodnim skupovima (USA, 2006.) i stručnim časopisima (IEEE, 2008.), kakva je bila reakcija međunarodne stručne javnosti?
2. Da li je sistem optičkog bezkontaktnog merenja apsolutne temperature površine polova rotora proizašao iz ranije prakse i iskustava u razvoju sistema za praćenje temperatura osovinskih ležajeva teretnih kola u pokretu?
3. Kako je opisano, merni sistem se postavlja u kapsuli hidrogenatora, a onda se merenje temperature koja zrači sa površine polova rotora vrši pomoću IC kamere, i to tako da se pomoću mernog trigeru uvek mere iste tačke dva susedna pola (iz konstruktivnih razloga). Kako je obezbeđena povratna sprega za trigerisanje u zavisnosti od promene brzine rotora u pogonu? Da li odstupanja brzine ulaze u dozvoljenu grešku merenja?
4. S obzirom da je opisani sistem optičkog bezkontaktnog merenja apsolutne temperature površine polova rotora složen uređaj (ili bolje reći kompilacija više funkcijskih uređaja) i da taj uređaj radi u nepovoljnim spoljašnjim uslovima (vibracije, temperatura, EMC, i dr.), kako se pokazala raspoloživost tog sistema u praksi (sa koliko devetki)?

B5_R_9: FUNKCIONISANJE USMERENE ZEMLJOSPOJNE ZAŠTITE U IZOLOVANIM MREŽAMA, PRI POJAVI KARAKTERISTIČNIH KVAROVA

D.Ristivojević, S.Vuković, S.Damnjaiović PD RB "Kolubara", Lazarevac, Srbija

Stara tema što pokazuje i korišćena literatura [1]. Ipak, referat daje praktične savete kako da se detektuje struja zemljospoja u izolovanim mrežama i još više – vrednosti kapacitivnih struja zemljospoja za pojedine elemente postrojenja koje mogu da se koriste za određivanje ukupne kapacitivne struje zemljospoja merodavne za rad usmerene zemljospojne zaštite. Zaključak je beznadežan: Ako je samo jedan 6 kV izvod priključen na transformator 35/6 kV, 8 MVA, ukupna kapacitivna zemljospojna struja je nedovoljna za korektno funkcionisanje usmerene zemljospojne zaštite.

Pitanja za Autore:

1. Merenje kapacitivnosti je rađeno sa sniženim naponom od 200 V i to za grupe elemenata postrojenja. Kako se došlo do pojedinačnih vrednosti kapacitivnosti za pojedine elemente postrojenja?
2. S obzirom da ukupna kapacitivna zemljospojna struja je nedovoljna za korektno funkcionisanje usmerene zemljospojne zaštite, šta autor predlaže kao zaštitu od zemljospojeva na 6 kV izvodu? S obzirom da se radi samo o jednom izvodu (selektivnost nije neophodna), da li je oportuno da se u tom slučaju koristi napon otvorenog trougla za detekciju i kao jedini kriterijum za isključenje zemljospojeva na 6 kV izvodu?
3. Da bi se obuhvatili zemljospojevi preko velikog prelaznog otpora u 6 kV izolovanoj mreži, autor predlaže podešavanje praga osetljivosti (U_0) za usmerenu zemljospojnu zaštitu na (10-15) V. Napon (U_0) se dobija iz otvorenog trougla ili računski iz faznih napona. Kako se u slučaju ovako niskog podešenja napona (U_0) sprečava nepotrebno delovanje usmerene zemljospojne zaštite prilikom pregorevanja VN osigurača za zaštitu naponskih transformatora, jer se i u tom slučaju javlja (U_0) reda 66 V i dovoljna je mala nesimetrija struja (npr. usled nesimetričnog opterećenja ili električno udaljenih zemljospojeva) pa da se pojavi nulta komponenta struje (I_0) i dođe do prorade usmerene zemljospojne zaštite?

B5_R_10: REALIZACIJA FUNKCIJE USMERENE ZEMLJOSPOJNE ZAŠTITE NA 20 kV IZVODU KORIŠĆENJEM SAVREMENIH MIKROPROCESORSKIH RELEJA

B. Mitrović* d. Pilipović PD Elektrovojdina-ED Ruma

Stara tema samo u uslovima korišćenja savremenih mikroprocesorskih uređaja. Zahvaljujući zapisu (fazorskom dijagramu) napona i struja zemljospoja koji omogućava mikroprocesorska zaštita, autor je uočio da, iako je 20 kV mreža uzemljena preko otpornika 40Ω (300 A), da struja zemljospoja sadrži imaginarni deo koji potiče od kapacitivnih struja iz 20 kV mreže, kao i da nulta komponenta struja (I_0) uvek fazno prednjači nultoj komponenti napona (U_0). To omogućava da se tačno definiše zona delovanja usmerene zemljospojne zaštite.

Mada nema veze sa naslovom, autor navodi i druge prednosti (alate) mikroprocesorskih usmerenih zemljospojnih zaštita: snimanje kvara, lokaciju kvara i funkciju automatskog ponovnog uključenja. Interesantan je predlog kako da se unapredi funkcija APU-a na 20 kV vodu sa otcepima koji se štite VN osiguračima primenom funkcije "zonskog sekvencioniranja".

Pitanja za Autore:

1. Osnovni razlog za uvođenje usmerene zemljospojne zaštite 20 kV izvoda je pojava kapacitivnih struja na kablovskom izvodu (reda $2,5 \text{ A/km} \times 20 \text{ km} = 50 \text{ A}$), odnosno mogućnosti da dođe do ispada 20 kV kablovskih izvoda na kome nema zemljospoja, ako se prag delovanja obične (neusmerene) zemljospojne zaštite podese na 50 A primarno. Razmatrana je mogućnost dodatnog vremenskog zatezanja isključenja obične zemljospojne zaštite kritičnog 20 kV kablovskih izvoda, ali to „pije vodu“ samo ako se ima jedan kritični izvod. Zašto nije predloženo „zagrubljivanje“ praga delovanja obične (neusmerene) zemljospojne zaštite na jednom ili više kritičnih 20 kV kablovskih izvoda (npr. 60 - 70 A primarno), umesto uvođenja usmerenih zemljospojnih zaštita 20 kV izvoda?
2. Čemu služe tehničke preporuke elektrodistribucija (konkretno TP-4: Primena relejne zaštite i lokalne automatike u distributivnim mrežama 10, 20, 35 i 110 kV), ako se daje sloboda svakoj elektrodistribuciji da primeni „sopstveni“ koncept zaštite? Prema TP-4, usmerene zemljospojne zaštite se koriste samo u izolovanim mrežama!
3. Autor navodi nekoliko predloga kako može da se poboljša rad automatike zemljospojnog prekidača, spreči pogrešan rad zemljospojnih zaštita u trafo poljima ili utiče na rad zaštita sabirnica i transformatora, i to sve primenom tzv. horizontalne komunikacije između mikroprocesorskih releja,

odnosno IEC 61850 protokola. Zašto se sve te modifikacije u funkcionisanju automatika i zaštita vezuju za primenu mikroprocesorskih usmerenih zemljospojnih zaštita? Ako su neki od navedenih predloga opravdani, to se moglo primeniti u postojećim trafostanicama sa konvencionalnom zaštitom i žičanim vezama.

4. Autor konstatuje da je primena horizontalne komunikacije između mikroprocesorskih releja, odnosno IEC 61850 protokola, usporena zbog nedovoljne izučenosti ove oblasti, a kao jedan primer gde bi se to moglo primeniti navodi i blokadne uslove u trafostanicama. Da li je autoru poznato da se blokadni uslovi u trafostanicama 400 i 220 kV u prenosnoj mreži rade softverski primenom "horizontalne" komunikacije između mikroprocesorskih upravljačkih jedinica? Dakle nije reč o "nedovoljnoj izučenosti", već pre svega o inženjerskoj inventivnosti i hrabrosti za primenu novih tehnologija u trafostanicama.

B5_R_11: VIŠEPOLNO ISKLJUČENJE I SEKVENCIJALNO PONOVO UKLJUČENJE U KOMPLEKSNI VISOKONAPONSKIM MREŽAMA

Janez Zakonjšek-ABS, Zoran Ilijašević, Danijel Hodžić-Advanced Control Systems

Razmatranje adaptivnih i sekvencijalnih sistema za automatsko ponovno uključenje dalekovoda započeto je pre više decenija sa početkom masovne primene mikroprocesorskih i upravljačkih uređaja i izgleda da je još uvek neiscrpna tema, naročito u visokonaponskim mrežama sa višesistemskim dalekovodima. Suština predloga u ovom radu je primena tzv. fazne diskriminacione logike, tj. umesto konvencionalnih send/receive signala, distantni releji bi slali na suprotan kraj dalekovoda i informaciju o kvarom pogođenoj fazi. Na taj način, distantni relej koji primi informaciju, ne bi isključio dalekovod bez APU-a u slučaju kvarova na drugom sistemskomvodu (ako se kvar desio jednovremeno), već sa APU-om i to samo pogođenu fazu. Jednofazno APU bi radilo na oba voda i ako su na vodovima pogođene dve različite faze, dve tačke sistema bi ostale povezane sa sve tri faze za vreme trajanja beznaponske pauze, što je osnovni cilj primene ove logike.

Pitanja za Autore:

1. Autor na jednom mestu kaže da strujne diferencijalne zaštite ne bi pomogle iako one rade na principu fazne diskriminacije. Stav ne deluje logično i autor se moli za objašnjenje!
2. Većina mikroprocesorskih zaštita ima mogućnost da se kod podešavanja APU-a izabere koje zaštitne funkcije će da ga startuje (npr. AR with distance protection, AR with switch-onto-fault overcurrent, AR with earth fault overcurrent protection, AR with back-up overcurrent, itd.). Kako se ta mogućnost odražava na primenu fazne diskriminacione logike? Koliko bi se u nekoj maksimalnoj varijanti prenosilo signala po jednom od višesistemskih vodova?
3. U nekim elektroenergetskim sistemima na 110 i 220 kV vodovima primenjuje se APU i u 2. stepenu distantne zaštite. Da li je moguća primena fazne diskriminacione logike i u tim slučajevima?
4. Autor predlaže primenu tzv. sekvencijalnog APU-a. Pri tome, čini se ne vodi računa o tome da li je na jednom kraju voda priključena elektrana. Poznato je koliko su generatori osetljivi na uključivanje na kvar (naročito generatori koji rade sa velikim brojem obrtaja), tako da se i kod nas primenjuje kriterijum da se APU prvo vrši na suprotnom kraju, a tek onda "zatvori omča" u elektrani.

B5_R_12 : JEDNOVREMENO ISPITIVANJE DALEKOVODA NA OBA KRAJA KORIŠĆENJEM GPS SINHRONIZACIJE I MODERNE KOMUNIKACIONE TEHNOLOGIJE

D.Knežević, JP Elektromreža Srbije „Centar za ispitivanja“,

U radu je izložena potreba i dat predlog za ostvarenje nekih specifičnih ispitivanja relejne zaštite po metodi *end to end*. Izloženi su tehnički, kadrovski i organizacioni aspekti koje je potrebno ispuniti kako bi se ova metoda efikasno primenila.

Pitanja za Autore:

1. Da li postoji potreba za ispitivanjima po *end to end* metodi u našem EES ?
2. Da li su ostvarena takva ispitivanja?

Grupa 5. Analiza rada postojećih uređaja za zaštitu, lokalno upravljanje i merenje. Predlozi za poboljšanje njihovog rada, bazirani na eksploatacionim iskustvima ili analizi važnijih pogonskih događaja u EES. Kriterijumi za zamenu ili rekonstrukciju

B5_I_13 : ISKUSTVA U EKSPLOATACIJI MIKROPROCESORSKIH UREĐAJA ZA UPRAVLJANJE I

ZAŠTITU

M. Đaković, ERS-Hidroelektrane na Vrbasu, Mrkonjić Grad, Republika Srpska, BiH

Autori u svom radu opisuju implementaciju savremenih uređaja za zaštitu realizovanu u HE Bočac . Autori iznose svoje povoljne utiske početkom primene novih generacija uređaja.

Pitanja za Autore: nema

B5_I_14 : KORIŠTENJE MOGUĆNOSTI MIKROPROCESORSKIH ZAŠTITA U RJEŠAVANJU PROBLEMA POJAVE NESIMETRIJE I ZEMLJOSPOJA NA SREDNJENAPONSKIM VODOVIMA U TS 400/220/110/10/35 kV VIŠEGRAD

D. Krsmanović, B. Milović-Krnetić, S. Simanić Elektroprenos BiH, a.d Banja Luka
Republika Srpska-Bosna i Hercegovina

Autori u svom radu opisuju implementaciju savremenih uređaja za zaštitu realizovanu u TS 400/220/110/35/10 kV Višegrad . Autori iznose svoje povoljne utiske početkom primene novih generacija uređaja sa posebnim osvrtom na SN deo pomenutog postrojenja. Primenom uređaja generacije REF, svoje probleme u SN mreži su rešili putem eksperimenata u mreži , naprednim korišćenjem funkcija zemljopojnih zaštita i nesimetrije faza.

Pitanja za Autore:

- 1) Uz dužno poštovanje eksperimentalnih metoda, bez obzira na kompleksnost mreže, osnovno podešenje zaštita se moralo raditi numeričkim programima za analizu mreža, a samo ad hoc provera je morala da se vrši u realnoj mreži!
- 2) Šta je poenta usmerenju zemljospojne zaštite „unazad“
- 3) Kako se došlo do podešenja strujne nesimetrije od 40% ?

B5_I_15 : NEKA PRAKTIČNA ISKUSTVA NASTALA PRI RADU SA MIKROPROCESORSKOM ZAŠTITOM

mr. Zoran Ristanović, dipl.el.ing., SIEMENS doo Beograd, Srbija,

U radu je dat pregled nekoliko događaja kada se na osnovu snimaka sa zaštitnih uređaja mogao uočiti uzrok neregularnog (ne)delovanja samih uređaja zaštite.

Dato je i nekoliko pogonskih slučajeva na osnovu kojih se može uočiti potreba za promenom radnih parametara zaštitnih uređaja

Pitanja za Autora:

1. Da li postoji mogućnost automatskog preuzimanja snimaka sa zaštitnih uređaja po unapred zadatom algoritmu?
2. Da li je, po mišljenju autora, u kriterijume za podešenje zaštite motora potrebno da se uključi i određena predistorija uključivanja motora (npr. broj startovanja u prethodnom vremenskom periodu ili sl.)?

B5_R_16 : ANALIZA RADA MIKROPROCESORSKOG SISTEMA ZAŠTITE DALEKOVODNOG POLJA 400KV U MREŽI EMS-A

Desimir Trijić, Beograd, Srbija, JP Elektromreža Srbije, Centar za Ispitivanja, Služba relejne zaštite

U radu su izložena zapažanja i iskustva iz pogona novougrađenog sistema mikroprocesorskih zaštita u 400kV mreži EMS-a. Kako su tokom rada uočena i neka nepravilna reagovanja zaštitnih uređaja, data je i analiza uzroka ovakvog rada i prezentirane su preduzete mere za eliminaciju ovih pojava.

Pitanja za Autora:

1. Da li je moguće da se korišćenjem određenih procedura uočene nepravilnosti eliminišu još tokom pripremnih funkcionalnih ispitivanja?
2. Da li postoji potreba za dopunskim obukama za korišćenje mikroprocesorskih zaštita?

B5_R_17 : OSTVARENJE SELEKTIVNOG REAGOVANJA RELEJNE ZAŠTITE U ČETVOROKRAKOJ "VARDIŠKOJ"ZVEZDI

J. Jović, D. Trijić / JP Elektromreža Srbije, Beograd, Srbija

Autori su u svom radu prikazali moguće netipično rešenje zaštite četvorokrake zvezde (krute tačke, konkretni čvor Vardište), korišćenjem telekomunikacionih linija i prigodne logike.

Pitanja za Autore:

- 1) Trenutno, u ovom regionu zaštita radi neselektivno („lavinski“) sa malo verovatnoćom uspešnog APU-a. Autori smatraju da se tehnikom „ubrzanja II stepena“ kvalitet rada zaštita može poboljšati. Ali, da bi se II stepen zaštita „ubrzo“ (vreme se skratilo na I stepen), zaštita mora da „vidi“ kvar u II stepenu! Kako Autori navode, zaštite (u zavisnosti od kraja i međunapajanja) mogu da mere i distance reda 70 do 260 Ω (ili neće „videti“ kvar u II stepenu, pri kraju susedne deonice). Suštinski zbog pogonske impedanse se maksimalno može podesiti reda (87 Ω /fazi za Al/Fe 360/57, odnosno 73 Ω /fazi za Al/Fe 490/65), ukoliko se ne koriste neki drugi trikovi za potiskivanje pogonske impedanse. Ovo znači da se i u predloženom slučaju rada najverovatnije (i moguće) opet radi o „lavinskom“ procesu (nešto bržem u bolje artikulisanom).
- 2) Da li se razmišljalo o najobičnijem *Direct transfer trip-u*: I stepeni releja su klasično podešeni (85%). Ukoliko jedan kraj detektuje kvar u I stepenu, isključuje svoj prekidač i šalje signal »direktnog« isključenja na drugi kraj voda, koji isključuje prekidač bez ikakvog dodatnog uslova, čime se kvar na celoj dužini eliminiše suštinski u osnovnom stepenu.
- 3) Drugačijim izborom redosleda čvorova, max distanca od cca 185km se može smanjiti na max cca. 120km