



C2 00

ГРУПА Ц2: УПРАВЉАЊЕ И ЕКСПЛОАТАЦИЈА ЕЕС

ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНОГ ИЗВЕСТИОЦА

Никола ОБРАДОВИЋ, ЈП Електромрежа Србије

и рецензенти радова

**Београд
СРБИЈА**

I ОПШТЕ

17. s
%CIGRE
2:

1. Стање изграђености техничког система управљања преносном мрежом Србије.

2. Савремени изазови оперативног планирања и "реалтима" погона ЕЕС.

3. Растући значај односа преносна мрежа-производња и преносна мрежа-дистрибуција.

(, / ,).

17. s
% CIGRE , . 2,
18, 17 .

II КРАТАК ПРИКАЗ РЕФЕРАТА И ПИТАЊА ЗА ДИСКУСИЈУ

**Р Ц2 01 ПРОВЕРА ОДЗИВА ПРИМАРНЕ РЕГУЛАЦИЈЕ УЧЕСТАНОСТИ
ТОКОМ ДЕТЕРМИНИСТИЧКИХ ОДСТУПАЊА УЧЕСТАНОСТИ
Н. Обрадовић ЈП Електромрежа Србије
А. Латинковић, Н. Лукић: ЈП Електропривреда Србије**

Кратак садржај

Овај рад има за циљ да предложи нову методологију провере одзива примарне регулације електрана ЈП ЕПС. Користила би се мерења активне снаге појединачних агрегата у периодима већих одступања учестаности који, у интерконекцији Континентална Европа, настају на прелазима из сата у сат. Ова одступања се, због своје специфичне природе, називају детерминистичка одступања учестаности.

У првом делу рада дата су основна теоријска објашњења која читаоцу треба да приближе понашање учестаности у интерконекцији Континентална Европа и разлоге појаве детерминистичких одступања учестаности.

У другом делу рада дат је пример базиран на подацима о промени активне снаге генератора током периода у коме је дошло до детерминистичког одступања учестаности.

На крају су резултати добијени у реалном времену и описани у другом делу рада, упоређени са резултатима Студије коју је за ЈП Електропривреду Србије (ЈП ЕПС) израдио Институт Никола Тесла.

Питања за ауторе/дискусију:

- 1. Било би јако интересантно направити студију која би анализирала, предложеном методом, све јединице које учествују у примарној регулацији, за неколико одабраних тренутака, и упоредити резултате са резултатима класичне методе коју тренутно примењује оператор система.
 - а. Да ли су аутори планирали неку сличну студију у будућности?*
 - б. Код спровођења овакве студије су вероватно проблем јединице које, у посматраном тренутку, учествују у секундарној регулацији. Да ли су аутори сматрају да је могуће код тих јединица на неки начин разлучити шта је утицај примарне од утицаја секундарне регулације ?**
- 2. Да ли аутори сматрају да би се описана процедура могла аутоматизовати у смислу креирања програмске подршке за овакве анализе, а за потребе ЈП ЕМС и/или ЈП ЕМС, пошто су подаци већ доступни у склопу SCADA архива?*

**P Ц2 02 ПРОРАЧУН РЕГУЛАЦИОНЕ РЕЗЕРВЕ НА ПРОБАБИЛИСТИЧКОЈ
ОСНОВИ**

Н. Обрадовић, В. Нешић, Д. Тубић;
ЈП Електромрежа Србије

Кратак садржај

Овај рад има за циљ да опише важећу методологију одређивања потребне количине регулационе резерве једног ТСО. Методологија почива на новим паневропским прописима који за крајњи циљ имају настајање јединственог европског тржишта електричне енергије.

У првом делу рада дате су основне поставке која читаоцу треба да приближе проблеме резерве.

У другом делу рада биће описана процедура, сагласна новим европским прописима, помоћу које ТСО одређује потребан износ регулационе резерве. Пажња ће посебно бити посвећена прорачуну потребне резерве на пробабилистичкој основи.

Питања за ауторе/дискусију:

- 1. Која је процедура преласка на нови начин прорачуна резерве? Да ли ће сами ТСО-ови срачунавати своју резерву на бази своје историје телеметрије и података или ће постојати независно тело, у склопу ЕНТСО-Е, које ће се тиме бавити?*
- 2. Прелиминарна анализа која је приказана у раду, уз оградe аутора, указује да ће, по свему судећи, пробабилистички начин прорачуна дати мање вредности минималне резерве него актуелни „класични“ метод. У хипотетичком случају да, после преласка на пробабилситички начин прорачуна, пробабилистичка анализа покаже да су потребне веће вредности него оне добијене класичном методом, да ли ће ТСО-ови моћи да бирају „повољнију“ начин прорачуна потребне резерве зависно од резулата анализе?*

P Ц2 03 IMBALANCE NETTING

А. Веселиновић, П. Петровић: ЈП Електромрежа Србије

Кратак садржај

Network Code on Electricity Balancing (NC EB) као идеју има формирање јединственог балансног тржишта на нивоу читаве Европе како би се повећала сигурност снабдевања и смањили трошкови ангажовања балансне енергије. Хармонизацијом правила о балансирању електричне енергије биће омогућена размена баланских резерви између европских ТСО-ова што ће довести до побољшања квалитета снабдевања и смањена цена електричне енергије. У овом раду биће разматрана размена енергије ангажоване

секундарном регулацијом, односно Imbalance netting, чиме се значајно смањује количина ангажоване енергије у те сврхе на нивоу једне регулационе области.

Питања за ауторе/дискусију:

1. У поглављу 2 је описана једна врло поједностављена варијанта Имбаланце Неттинг “оптимизације” где се уопште у обзир не узимају ограничења по АТЦ-овима. Да ли аутори сматрају да АТЦ (ЦЗЦ) ограничења нису релевантна? Ако сматрају, да ли сматрају да нису релевантна у општем случају или партикуларно у случају СММ блока?
2. У поглављу 2 је описана “оптимизациона функција” која је сведена на то да је корекција АЦЕ увек пропорционална дебалансу (односно почетној регулационој грешци), осим код јединица које се “потпуно растерећују” (замрзавају). Како би аутори проширили овај механизам тако да уважи АТЦ ограничења? Да ли су аутори разматрали стандардна решења базирана нпр. на квадратном програмирању за оптимизациону функцију?
3. Да ли су аутори у свим симулацијама користили исти такт и за секундарну регулацију и за Imbalance Netting Оптимизацију? Да ли су испробане симулације у којима је такт Imbalance Netting-а већи од такта секундарне регулације?

Р Ц2 04 ПРОБЛЕМАТИКА ВИСОКИХ ВРЕДНОСТИ НАПОНА НА ПРОСТОРУ ЈУГА СРБИЈЕ
Немања Гак, Саша Здравковић, Срђан Симовић, Давор Харамбашић, Владимир Грујић; ЈП Електро mreжа Србије

Кратак садржај

Проблем високих вредности напона који је актуелан у региону југоисточне Европе, посебно је карактеристичан за преносне системе бивших југословенских република. Фокус рада је постављен на простор југа Србије, Македоније и Косова и Метохије, на стање након пуштања у погон новог интерконективног далековода 400 kV, ТС Врање 4 – ТС Штип. Анализиран је утицај различитих уклопних стања у мрежи и различитих режима рада на напонске прилике у датом рејону коришћењем савремених програмских апликација за прорачуне токова снага и напона.

Приказане су и стварне вредности напона у трансформаторским станицама од интереса за ову проблематику у различитим периодима дана и године. Урађена је и анализа осетљивости напона на промену инјектирања реактивне снаге у трансформаторским станицама на подручју југа Србије. Аутори су се бавили и моделом самог далековода као "произвођачем"/"потрошачем" реактивне енергије и покушали да појасне понашање далековода у зависности од његовог оптерећења и напона.

Питања за ауторе/дискусију:

1. Колико је утемељена тврдња аутора “да је решење са компензацијом (пригушнице и др.) исплативо”, а без претходне техно-економске анализе?
2. Какав је ефекат високих напона на губитке?

P Ц2 05 УТИЦАЈ КАПИТАЛНИХ РЕМОНАТА, ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ И УСЛОВА РАДА НА МОГУЋНОСТИ СИНХРОНИХ ГЕНЕРАТОРА ЈП ЕПС У ПОГЛЕДУ ГЕНЕРИСАЊА/АПСОРБЦИЈЕ РЕАКТИВНЕ СНАГЕ И РЕГУЛАЦИЈЕ НАПОНА У ПРЕНОСНОЈ МРЕЖИ СРБИЈЕ

М. Ђорђевић, А. Латинић, Н. Лукић:
ЈП Електропривреда Србије

Кратак садржај

Синхрони генератори ЈП ЕПС су за сада једини управљиви извори реактивне снаге у ЕЕС Србије, који омогућавају оператеру преносног система да утиче на напонске прилике у преносној мрежи.

За разлику од почетка двехиљадитих када је у преносном систему био присутан мањак реактивне снаге, последњих година је присутан супротан тренд вишка реактивне снаге и последично високих профила напона. На тренутно стање је утицало више фактора од којих су неки изградња нових 400kV преносних капацитета који раде подоптерећени, преузимање реактивне снаге са интерконективних далекова, уградња кондензаторских батерија у дистрибутивној мрежи и промене на тржишту електричне енергије.

У овом раду ће бити показана ограничења и могућности синхроних генератора у погледу производње и апсорпције реактивне снаге које су последица њихове конструкције, радних режима и старења опреме. Такође ће бити разматране и промене перформанси до којих долази услед крупних захвата на производним јединицама, као и механизми који су на располагању оператеру преносног система за максимално искоришћење расположивих капацитета синхроних генератора, и утицај услова у преносној мрежи на стање синхроних генератора.

Питања за ауторе/дискусију:

- 1. Дати осврт на одговарајуће вредности напона у тачки прикључења електране (на преносну мрежу) које се имају при приказаној апсорпцији реактивне снаге.*
- 2. Прокоментарисати утицај брзих побудних система на теоријску и практичну границу стабилности.*

P Ц2 06 РЕГУЛАЦИЈА НАПОНА – АНАЛИЗА ИСПУЊЕНОСТИ ЗАХТЕВА ИЗ ПРАВИЛА О РАДУ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА И СМЕРНИЦЕ ЗА ОДАБИР ПАРАМЕТАРА НОВИХ АГРЕГАТА

Н. Георгијевић, А. Радовановић, М. Дилпарић, Д. Ђорђевић, Д. Милошевић; Институт „Никола Тесла“

Кратак садржај

Као У овом раду је испитана испуњеност захтева везаних за регулацију напона, која су дефинисана у Правилима о раду преносног система ЈП ЕМС, једне групе коју чине блок трансформатор (БТ) и генератор. Извршена је и анализа осетљивости добијених резултата на варијације кључних параметара као што су: номинална снага, напон кратког споја БТа, али и

утицај регулационе склопке БТ-а и сопствене потрошње. На тај начин је утврђена област рада анализиране групе у односу на област дефинисану у Правилима, а дате су и смернице за одабир параметара нових агрегата који задовољавају захтеве из Правила.

Питања за ауторе/дискусију:

1. Разјаснити (текст после сл.4) како је последица пораста активне снаге (СП из спољног извора) "смањење" фактора снаге са 0,85 на 0,90?
2. Колико је реалистична претпоставка да је снага СП само активна?

**Р Ц2 07 УПРАВЉАЊЕ НАПОНСКО-РЕАКТИВНИМ ПРИЛИКАМА У ЦИЉУ
МИНИМИЗАЦИЈЕ ГУБИТАКА-МОГУЋЕ РЕШЕЊЕ ЗА ЕЕС
СРБИЈЕ**
Н. Чукалевски; Институт „Михајло Пупин“

Кратак садржај

Проблем минимизације губитака у преносним мрежама, ни код нас ни у свету није нов, због чега су у протеклим деценијама развијени и примењени бројни концепти, средства и системи, а у циљу њиховог смањења. Данас када је окружење либерализовано и када се снага/енергија за покриће губитака активне снаге, као и обезбеђење напонско/реактивне подршке, набављају на тржишту, значај проблематике смањења губитака је неупоредиво већи.

Познато је да ниво губитака активне снаге у високонапонским мрежама пре свега зависи од нивоа токова реактивних снага кроз мрежу и да се смањење губитака може постићи смањивањем токова реактивних снага. Да би се наведено постигло, нужно је управљати напонима чворова, користећи за то расположиве напонско реактивне (V/Q) ресурсе у систему.

Овај рад је произашао из скорашње студије која је рађена за ЈП ЕМС. У раду ће се укратко приказати, како постојећа пракса на овом пољу у свету, тако и постојећа пракса и V/Q ресурси (у преносном и производном сегменту) у систему Србије, као и њихове управљачке могућности. На бази анализе могућности и циљева, дефинисана је и приказана архитектура целовитог хијерархијског система управљања напонско реактивним приликама у систему која, осим респектовања низа ограничења, омогућава минимизацију губитака снаге па тиме и асоцираних трошкова. Предложени начин реализације техничког управљачког система, који имплементира дефинисану архитектуру у нашим условима, је такође укратко адресиран у раду.

Питања за ауторе/дискусију:

1. По којим критеријумима, према мишљењу аутора, треба вршити поделу на зоне за регулацију напона.
2. Да ли је аутор раматрао поделу на зоне ЕЕС Србије. Шта је по његовом мишљењу оптималан број.
3. Какве су могућности рада само са примарном и секундарном регулацијом напона, као првог корака у раду на овом пројекту?

P Ц2 08

**АНАЛИЗА ПРОМЕНЕ ГУБИТАКА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ
СНАГЕ СА ПРОМЕНОМ НАПОНА НА КОНЗУМУ
ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНЕ МРЕЖЕ ВЕЛИКА ПЛАНА СА
ИМПЛЕМЕНТИРАНИМ СТАТИЧКИМ КАРАКТЕРИСТИКАМА
ОПТЕРЕЋЕЊА У МОДЕЛУ МРЕЖЕ**

П. Павловић, И. Белић, С. Минић;
Институт „Никола Тесла“

Кратак садржај

У раду ће бити дат приказ добијених резултата спроведених анализа утицаја промене напона на губитке у електродистрибутивној мрежи Велика Плана. За дати конзум располагало се моделом мреже по свим напонским нивоима (0,4 - 35 кВ). То је омогућило детаљан увид у губитке по свим елементима и напонским нивоима. Експериментална испитивања и мерења са циљем утврђивања утицаја промене напона на техничке губитке у дистрибутивној мрежи спроведена су на изабраним трансформаторским рејонима 10/0,4 кВ. На основу резултата експерименталних мерења одређене су статичке карактеристике оптерећења, зависности $P(U)$ и $Q(U)$, за изабрано дистрибутивно подручје. Статичке карактеристике оптерећења имплементирани су у програмски алат ПСС Синцал у коме су извршене анализе утицаја промене губитака са променом напона.

Питања за ауторе/дискусију:

- 1. Апроксимација статичких карактеристика оптерећења линеарном функцијом (правом) у случају реактивне снаге, за све три категорије потрошње, је према сликама 5, 6 и 7 добро изабрана. Исто би се могло закључити и за апроксимацију статичких коефицијената активне снаге за индустријску потрошњу. Поред линеарне функције, да ли су, и са којим кривама, аутори апроксимирали статичке карактеристике активне снаге за категорије домаћинство и комерцијално административна потрошња?*
- 2. Аутори су се определили за апроксимацију статичких карактеристика оптерећења за све категорије купаца линеарном функцијом (правом). Зашто прорачуном добијена реактивна снага кроз ТС 110/35 кВ (слика 9.) није линеарна функција од напона?*

P Ц2 09 ПРОЦЕНА АДЕКВАТНОСТИ ПРЕМА ENTSO-E МЕТОДОЛОГИЈИ У ОКВИРУ РЕГИОНАЛНИХ КООРДИНАЦИОНИХ ЦЕНТАРА

М. Ђорђевић, С. Вујиновић, С. Тирнанић;

ЈП Електромрежа Србије

А. Ђаловић, Б. Стаменковић,

Центар за координацију сигурности - СЦЦ

Кратак садржај

У раду су наведени и објашњени разлози за оснивање Регионалних центара за координацију сигурности. Све већи удео обновљивих извора електричне енергије, децентрализована производња и све краћи интервали планирања тржишта условили су ТСО-е да примене виши ниво координације у управљању европским преносним системом.

Представљена је досадашња ENTSO-E методологија за прогнозу адекватности која се врши за релативно дуге временске периоде. Тренутно је у развоју методологија за прорачун краткорочне и средњорочне прогнозе адекватности (енглески назив Short and Medium Term Adequacy, скраћено SMTA) као једне од обавезних функција РСЦ-ија, која представља координисану проверу адекватности за краће временске периоде од сезонских.

У раду је описан Dry run процес прорачуна SMTA на ENTSO-E нивоу који је у току. Такође је дат осврт на прорачун улазних података Србије неопходних за европску проверу адекватности на недељном нивоу који спроводи ЈП ЕМС.

Питања за ауторе/дискусију:

- 1. Које од наведених пет функција регионалног центра сада врши SCC?*
- 2. Када се очекује да ЦГЕС и НОС БиХ почну да учествују у процесу одређивања адекватности?*
- 3. Чије услуге у овом процесу користе OST и TEIAS?*
- 4. Да ли чињеница да ТСО нема задовољену адекватност намеће ТСОу обавезу увоза енергије?*

P Ц2 10 УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ ПРЕКИДА ИСПОРУКЕ

С. Суботић, В. Илић; ЈП Електромрежа Србије

Кратак садржај

Управљање ризиком прекида испоруке електричне енергије из преносног система заснива се на стандарду ISO 31000 и представља саставни део интегрисаног система менаџмента оператора преносног система.

Управљање ризиком прекида испоруке састоји се од следећих корака који се примењују за сваки од објеката корисника преносног система:

1. прорачун вероватноће прекида испоруке;

2. препознавање последица прекида испоруке;
3. анализа ризика – квантификација последица прекида испоруке;
4. евалуација (мапирање) ризика прекида испоруке;

Резултат ових активности је одабир скупа критичних објеката корисника преносног система за које ће бити примењен последњи корак:

5. израда предлога мера за смањење ризика.

Приликом увођења управљања ризиком прекида испоруке извршен је избор најефикаснијих мера за смањење овог ризика и томе је прилагођена интерна регулатива оператора преносног система. Ове мере доприносе повећању поузданости рада елемената система, односно система као целине, а то су пре свега: чешћи прегледи и ремонти, увођење мониторинга, модернизација опреме и система, давање приоритета код реконструкције и развоја, измена уклопног стања и примена критеријума N-2.

Као крајњи резултат овог процеса, из горенаведеног списка мера издавају се оне које су примењиве за сваки појединачни објекат који је оцењен као критичан са становишта ризика прекида испоруке, и те мере постају улаз у процесе система менаџмента који се односе на: одржавање опреме, развој преносног система и управљање преносним системом.

Питања за ауторе/дискусију:

1. У раду је, према Табели 3, наведено да се ТС 110/35 кВ Београд 6 налази на првом месту према фактору ризика. С обзиром на значај овог објекта, јер напаја центар града и Скупштину Србије, поред осталих важних институција, питање за ауторе је да ли знају за некакву иницијативу надлежних служби у циљу подизања поузданости рада овог објекта?
2. Постоји ли у ЈП ЕМС алат за прорачун ризика испада елемената система. Да ли се апликација за "asset management", чија је имплементација у ЈП ЕМС у току, може искористити за ову сврху.

Р Ц2 11 ИСПАД СВА ТРИ СИСТЕМА САБИРНИЦА 220 кV У ТС ОБРЕНОВАЦ 30.04.2016.

С. Здравковић, М. Мосуровић, Ј. Видаковић, Д. Аничкић;
ЈП Електроурежа Србије

Кратак садржај

Оперативно управљање електроенергетским системом Републике Србије за изазове поставља разне непредвиђене ситуације које се огледају у испадима елемената који врло често могу да прерасту у поремећаје великих размера, и тиме угрозе стабилност и сигуран рад електроенергетског система. Поремећај који је предмет овог рада десио се у трансформаторској станици која је по готово свим параметрима најзначајнија тачка за управљање у реалном времену од стране диспечера Националног диспечерског центра. Због тога ће бити описано стање пре и након поремећаја, уз детаљан опис деловања заштитних уређаја са хронологијом дешавања. Садржај рада ће бити и санирање поремећаја, последице, као и поуке које су производ анализе догађаја из наслова рада.

Питања за ауторе/дискусију:

1. *Да ли овакви поремећаји треба да буду у редовном програму обуке на ДТС-у?*
2. *Који преносни објекти су најкритични за сигурност рада преносног система са становишта испада више система сабирница? Шта је све неопходно урадити како би диспечери били максимално припремљени за такав поремећај?*
3. *Шта подразумева концепт два главна система диференцијелних заштита? Које су предности овог концепта у односу на постојећи систем? Да ли су ауторима познати подаци који доказују исплативност улагања у овакав концепт заштита?*

Р ЦЗ 12 ДИНАМИЧКА АНАЛИЗА УСПОСТАВЉАЊА ЕЕС НАКОН РАСПАДА

М. Бојанић, М. Младеновић; ЈП Електромрежа Србије

Кратак садржај

Овај рад односи се на симулацију „острвског“ успостављања дела ЕЕС око ХЕ Ђердап 1 након његовог потпуног распада и као такав даје добру слику о утицају активне и реактивне снаге потрошње на фреквенцију и напон ЕЕС па сходно томе и о раду турбинског и напонског регулатора генератора, као и секундарног фреквентног регулатора, што је, између осталог, важан сегмент управљања реалним ЕЕС. Ограничене могућности компензације реактивне енергије и уопште проблематика управљања реактивним приликама ЕЕС такође је нешто што се види из овог рада. Симулације плана успостављања поменутог дела ЕЕС, показале су да постоји изводљив сценарио да се такав план и реализује у случају потребе.

Питања за ауторе/дискусију:

1. *Аутори су код моделовања система побуде и турбинске регулације користили IEEE стандардне моделе. Колико се ови модели поклапају са стварним стањем на ХЕ Ђердап 1?*
2. *Аутори у коментару дијаграма 5 констатују да се „види да секундарни регулатор не ради стално“. Шта аутори овде подразумевају под „секундарним регулатором“ (АГЦ ?) и како је исти моделован. Како је секундарни регулатор укључиван/искључиван?*
3. *Да ли су аутори покушали да направе сличне симулације другим алатима, нпр. помоћу симулатора за обуку диспечера (ДТС)?*

P Ц2 13 **ЕСТИМАТОР СТАЊА У НАЦИОНАЛНОМ ДИСПЕЧЕРСКОМ ЦЕНТРУ СРБИЈЕ И ЊЕГОВЕ ПРИМЕНЕ**
В. Бечејац, М. Мосуровић, Б. Шумоња, Д. Аничкић;
ЈП Електромрежа Србије

Кратак садржај

У овом раду се говори уопштено о естиматору стања, начину на који он функционише са примером и математичким апаратом. Естиматор стања је од изузетне важности у управљању у реалном времену те је овде стављен акценат у којим се све апликацијама примењује у Националном диспечерском центру Србије. Укратко су приказане примене на апликацијама за токове снага, оптималне токове снага и смањење губитака активне снаге контролом реактивне снаге генератора и позицијама регулационих отцепа на трансформаторима.

Питања за ауторе/дискусију:

1. *Да ли је, глобално гледано, тачност мерења која се доводе у НДЦ на задовољавајућем нивоу?*
2. *Да ли по мишљењу аутора можемо искористити естиматор стања у некој будућој процедури за проналажење погрешних мерења?*
3. *По сазнањима аутора, постоје ли планови за унапређење рада естиматора у НДЦ Србије?*

P Ц2 14 **ПРИМЕНА МЕРЕЊА ФАЗНИХ УГЛОВА У ЕСТИМАЦИЈИ СТАЊА У ОКВИРУ РЕЗЕРВНОГ СЦАДА/ЕМС СИСТЕМА У НДЦ ЕЛЕКТРОМРЕЖЕ СРБИЈЕ**
М. Стојић, Н. Чукалевски; Институт „Михајло Пупин“
Ј. Веселиновић; ЈП Електромрежа Србије
Г. Јакуповић, М. Бундало: Институт „Михајло Пупин“

Кратак садржај

У последње време се у енергетским системима све више инсталирају PMU (Phasor Measurement Unit) уредјаји који омогућавају визуелизацију фазорских величина у центрима управљања. Поред ове примене, у многим системима су PMU мерења укључена и у естимацију стања (SE) у оквиру класичних SCADA-EMS система.

Због своје високе тачности као и због појаве мерења и фазних углова, примена PMU мерења нуди потенцијално повећање квалитета естимације стања. У НДЦ Електромреже Србије су у функцији два класична SCADA-EMS система. Један од њих је примарни, док други служи као секундарни регулатор СММ блока и као резервни систем управљања. Резервни систем је отворен за надоградње, те је студијска верзија

његовог естиматора стања надоградјена тако да прихвата и PMU мерења фазних углова напона. Коришћен је приступ без референтног чвора. Истраживан је утицај мерења фазних углова напона на тачност естимације стања коришћењем "снeпшoтoвa" из реалног времена. Резултати овог истраживања и начин студијске имплементације су приказани у овом раду.

Питања за ауторе/дискусију:

1. *Обзиром на различите резолуције одбирака мерења у класичном SCADA систему и PMU мерења, на који начин је вршена синхронизација мерења коришћених у естимацији?*
2. *На који начин би се најједноставније могла укључити мерења струје PMU уређаја у естимацију стања?*
3. *Колики је потребан минималан број PMU уређаја у систему Србије којим би се обезбедила линеарна естимација стања 400 kV мреже, односно 400 kV и 220 kV мреже, а тиме и реализација комплетног естиматора применом линеарног хибридног естиматора у другом нивоу естимације?*

Р Ц2 15 ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА СОФТВЕРСКОГ ПАКЕТА ЗА КРАТКОРОЧНУ ПРОГНОЗУ ПОТРОШЊЕ

С. Крстонијевић, Н. Чукалевски, П. Лучић, Г. Јакуповић;
Институт „Михајло Пупин“

Кратак садржај

Информација о очекиваној вредности потрошње за дефинисани временски интервал је кључна за доношење одлука, као и рад низа апликација, на различитим нивоима управљања електроенергетским системом. Последишно, функција прогнозе потрошње представља незаобилазан саставни део сваког савременог информационо-управљачког система компанија које се баве производњом, преносом и дистрибуцијом електричне енергије. За оперативно планирање и управљање ЕЕС, типично, постоји потреба за краткорочном сатном прогнозом нивоа потрошње за наредни сат до седам дана унапред, за претходно одабран део система. У овом раду је описана имплементација STLF (short term load forecast) софтверског пакета, развијеног на иницијативу дирекције за управљање ЈП EMC. Рад STLF апликације заснован је на моделу временске зависности потрошње, имплементираног коришћењем стандардне методе временских серија, динамичком регресијом. STLF софтверски пакет се састоји из две апликације, STLF Модел, оффлине апликација, која служи за дефинисање (идентификацију) модела временске зависности потрошње, и STLF RT real-time апликација, којом је подржан онлине рад апликације на бази претходно идентификованог модела. У раду је приказана архитектура STLF апликативног пакета, описана његова функционалност и коначно, приказани су основни аспекти његове имплементације. Апликација је реализована (кодирана) коришћењем објектно оријентисаних језика и интегрисана у постојећи развојни ИМП SCADA/EMS систем. Рад апликације је евалуиран стандардним методама за тестирање резултата прогнозе, на реалним подацима из ЕЕС Србије.

Питања за ауторе/дискусију:

1. Која је постигнута тачност предложене методе прогнозе?
2. Да ли је предвиђена интеграција са остатком ИМП СЦАДА/ЕМС система у НДЦ
3. Који су разлози да ЕМС располаже са неколико различитих пакета за практично исту/сличну намену?
4. Како ЕМС планира да обезбеди редовне метеоролошке прогнозе потребне за рад STLF?

Р ЦЗ 16 УНАПРЕЂЕЊЕ ВЕЗЕ ЗА РАЗМЕНУ ПОДАТАКА ИЗМЕЂУ СЦАДА/ЕМС И СРААМД СИСТЕМА У НАЦИОНАЛНОМ ДИСПЕЧЕРСКОМ ЦЕНТРУ ЈП ЕМС
М. Ђурђевић, В. Грујић; ЈП Електроурежа Србије

Кратак садржај

SCADA систем представља технички систем за надзор и управљање електроенергетског система Србије, који се прилагођава организационим и тржишним токовима у циљу побољшања ефикасности обављања функција оператора преносног система и тржишта електричне енергије у Србији. ЕМС систем представља систем енергетских апликација које омогућавају управљање електроенергетским системом са већим степеном квалитета и поузданости.

Систем за мерења мултифункционалних бројила као и SRAAMD систем представљају системе од изузетног значаја за обезбеђивање функционисања и развоја тржишта електричне енергије у Србији и његово интегрисање у регионално и европско тржиште електричне енергије. SRAAMD је систем за даљинску аквизицију и анализу података са електронских бројила.

Повезивањем SCADA/EMS и SRAAMD система реализована је размена података између ових система у оба смера чиме је повећана ефикасност управљања преносним системом.

Након деценије постојања размене података између SCADA/EMS и SRAAMD система искуство је показало велику оправданост ове везе и потребу за даљим развојем у циљу побољшања поузданости рада оба система.

Питања за ауторе/дискусију:

1. Који процеси конкретно имају корист од ове размене и у чему се она огледа?
2. Да ли се проверава тачност мерења, односно да ли мерења једног система служе за проверу тачности мерења другог система? Да ли се то ради аутоматски или по потреби? Постоји ли континуирано надгледање разлика у мерењима?

P Ц2 17 **КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА МЕТОДОЛОГИЈА ПРОРАЧУНА
СТРУЈА КРАТКОГ СПОЈА САГЛАСНО ПРВОМ И ДРУГОМ
ИЗДАЊУ МЕЂУНАРОДНОГ СТАНДАРДА IEC 60909-0**
С. Јанковић, К. Langschied, О. Палека Д. Банковић В. Барац;
GOPA-International Energy Consultant GmbH
Г. Луковић, Б. Мухић, Ђ. Голубовић, Д. Тријић, В. Ђикић;
ЈП Електромрежа Србије

Кратак садржај

Четрнаест година након објављивања првог издања међународног стандарда IEC 60909-0 за прорачун струја кратког споја у трофазним системима наизменичне струје публиковано је друго издање овог стандарда које је ступило на снагу 28. јануара 2016 године. Прво издање стандарда IEC 60909-0 публиковано је 10. јула 2001 године и применљиво је за прорачун струја кратког споја у нисконапонским и високонапонским трофазним системима, назначене фреквенције 50 Hz и 60 Hz. Овај стандард је заснован на генералној примени и концизној процедури која доводи до резултата довољне тачности у прорачунима струја кратког споја услед симетричних и несиметричних кварова. Друго издање представља значајну техничку ревизију увођењем:

- доприноса струје кратког споја из ветроелектрана и производних јединица повезаних преко енергетских претварача у прорачун,
- измењене структуре документа.

У раду је дата компаративна анализа методологија прорачуна струја кратког споја сагласно првом и другом издању међународног стандарда IEC 60909-0.

Питања за ауторе/дискусију:

1. *Да ли су пример мреже на слици П1 и резултати и две табеле у Прилогу према IEC TR 60909-0:2000 или су до резултата аутори дошли сами? У тексту није јасно како се дошло до резултата.*
2. *Због чега ништа није коментарисано о резултатима прорачуна у Прилогу? Коментаришите на Симпозијуму – шта показују табеле П1 и П2?*
3. *Да ли аутори планирају да методологију прикажу на некој мрежи (делу мреже) у Републици Србији, с обзиром да се кренуло са ветрогенераторима?*