

32. саветовање

СПИСАК РАДОВА СА ИЗВЕШТАЈИМА СТРУЧНИХ ИЗВЕСТИЛАЦА

Златибор
17. – 21. мај 2015. године

ГЕНЕРАЛНИ ПОКРОВИТЕЉИ



Република Србија
Министарство рударства и
енергетике



Електропривреда Србије



Електромрежа Србије

Српски национални комитет
Међународног Савета
за велике електричне мреже

32. САВЕТОВАЊЕ

СПИСАК РАДОВА СА ИЗВЕШТАЈИМА СТРУЧНИХ ИЗВЕСТИЛАЦА

Златибор
17 – 21. мај 2015.

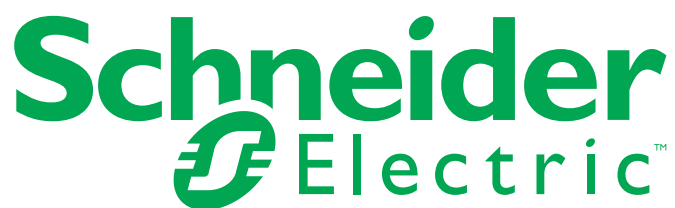
ВЕЛИКИ СПОНЗОРИ



ALSTOM



ABB

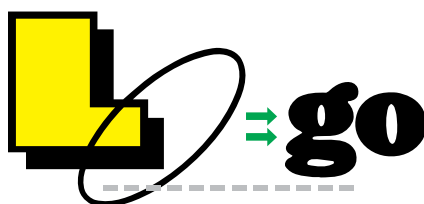


Schneider
Electric™



SIEMENS

ВЕЛИКИ СПОНЗОРИ



СПОНЗОР



СПОНЗОР



Спонзор свечаног отварања



ИЗЛАГАЧИ



Пословни клуб



Пано презентација



Донатор



Издавач: Српски национални комитет Међународног савета
за велике електричне мреже – CIGRE Србија

Главни и одговорни уредник: мр Гојко Дотлић

Технички уредници: мр Александра Поповац– Дамљановић
Јулија Стевић

Штампа: Котур и остали о.д. Београд

Тираж: 600

32. саветовање CIGRE Србија

17 – 21. мај 2015.

ИСБН: 978-86-82317-76-0

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

621.31(048)

СРПСКИ национални комитет Међународног савета за велике електричне мреже. Саветовање (32 ; 2015 ; Златибор)
Списак радова са извештајима стручних извештача / Српски национални комитет Међународног савета за велике електричне
мреже, 32. Саветовање, Златибор, 17–21. мај 2015. ; - Београд : Српски национални комитет Међународног савета за велике
електричне мреже CIGRE Србија, 2015 (Београд : Котур и остали). - 144 стр. ; 30 cm

Текст ћир. и лат. - Тираж 600. -
Библиографија уз поједине апстракте.

ISBN 978-86-82317-76-0

а) Електроенергетски системи - Апстракти COBISS.SR-ID 215052044

САДРЖАЈ

СПИСАК РАДОВА	7
ИЗВЕШТАЈИ СТРУЧНИХ ИЗВЕСТИЛАЦА	17
СТК А1 – Обртне електричне машине	19
СТК А2 – Трансформатори	27
СТК А3 – Високонапонска опрема	33
СТК Б1 – Каблови	37
СТК Б2 – Надземни водови	41
СТК Б3 – Постројења	53
СТК Б4 – HVDC и енергетска електроника	59
СТК Б5 – Заштита и аутоматизација	65
СТК Ц1 – Економија и развој ЕЕС	73
СТК Ц2 – Управљање и експлоатација ЕЕС	81
СТК Ц3 – Перформансе система заштите животне средине	93
СТК Ц4 – Техничке перформансе ЕЕС	99
СТК Ц5 – Тржиште електричне енергије и регулација	107
СТК Ц6 – Дистрибутивни системи и дистрибуирана производња	117
СТК Д1 – Материјали и савремене технологије	121
СТК Д2 – Информациони системи и телекомуникације	125

СПИСАК РАДОВА

Група А1 ОБРТНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ

- Р А1 01** Паралелан рад групних регулатора побуде и реактивне снаге у две блиске електране – Јасна Драгосавац, Жарко Јанда, Томислав Гајић, Сава Добричић, Јелена Павловић, Душан Арнаутовић, Душан Иванић, Бојан Радојичић
- Р А1 02** Редундантни систем побуде турбоагрегата са будилицом заснован на транзисторском излазном степену – Ђорђе Стојић, Немања Милојчић, Милан Милинковић, Славко Веиновић, Душан Јоксимовић, Илија Класнић, Зоран Ћирић, Душан Арнаутовић
- Р А1 03** Примјена активних магнетних лежајева код обртних електричних машина – Дејан Братић, Боривоје Вујичић, Драган Окука, Радослав Томовић
- Р А1 04** Анализа могућности повећања снаге хидрогенератора током ревитализације на ХЕ Требиње 1 – Ђорђе Давидовић, Васо Божић, Бранислав Грубач, Владимир Скочо, Драган Петровић, Вељко Видаковић
- Р А1 05** Примопредајна испитивања хидрогенератора А5 у ХЕ Ђердап 1 – Зоран Ћирић, Слободан Богдановић, Дане Џепчески, Илија Класнић, Душан Јоксимовић, Немања Милојчић, Душан Арнаутовић, Никола Илић, Радомир Албијанић, Драган Белонић, Петар Николић, Милан Ђорђевић, Зоран Бојанић
- Р А1 06** Испитивања магнетног поља код хидрогенератора – Благоје Бабић, Ненад Карталовић, Владимир Полужански, Срђан Милосављевић, Љубомир Стојановић, Сузана Костић, Ненад Микић
- Р А1 07** Мониторинг магнетног поља ротора турбогенератора, пример откривања и поправке међунавојног споја намотаја ротора – Филип Зец, Марцин Орзељек, Ненад Карталовић, Љубиша Михаиловић, Бојан Радојичић, Марко Цвијановић
- Р А1 08** Резултати испитивања система побуде хидрогенератора снаге 211 МВА – Немања Милојчић, Зоран Ћирић, Душан Јоксимовић, Илија Класнић, Душан Арнаутовић, Милан Ђорђевић, Драган Белонић
- Р А1 09** Одређивање реактанси и временских константи синхроног генератора агрегата А4 у ХЕ „Ђердап 1“ из снимака успостављања напона статора након искључења трополног кратког споја – Душан Јоксимовић, Зоран Ћирић, Слободан Богдановић, Душан Арнаутовић, Немања Милојчић, Илија Класнић, Драган Белонић, Петар Николић, Милан Ђорђевић
- Р А1 10** Одређивање параметра и карактеристика синхроних генератора за карактеристичне радне режиме – Милоје Костић, Никола Георгијевић
- Р А1 11** Дијагностика квара високонапонског асинхроног мотора анализом сигнала струје статора – пример из праксе – Велибор Лазаревић, Дејан Рељић, Драган Матић

Група А2 ТРАНСФОРМАТОРИ

- Р А2 01** Испаравање гасова из трансформаторског уља – Сениша Спремић
- Р А2 02** Одржавање регулационих склопки и моторних погона – Горан Филиповић
- Р А2 03** Практична искуства у испитивању високонапонских мерних трансформатора у постројењима ЈП „Електромрежа Србије“ – Срђан Мијушковић
- Р А2 04** Равнотежне криве садржаја воде у изолационом папиру и пресборду у минералним и биљним трансформаторским уљима – Валентина Васовић, Д. Михајловић, Ј. Лукић, Ћ. Јовановић, Н. Миладиновић
- Р А2 05** Актуелне мерне методе за АМ, дијагностику и одржавање енергетских трансформатора – Саша Милић, Денис Илић, Јелена Поноћко

- P A2 06** **Оглед празног хода на блок-трансформатору 410 MVA, 410/22 kV на терену** – Бранко Пејовић, Ђорђе Јовановић, Денис Илић, Милутин Савићевић, Драган Јосиповић, Стојан Илић, Ђорђе Дугић
- P A2 07** **Индекс здравља као део управљања ресурсима у области енергетских трансформатора** – Јелена Поноћко, Јелена Лазић, Денис Илић, Весна Радин, Валентина Васовић, Јелена Лукић, Срђан Милосављевић, Александар Јањић
- P A2 08** **Концепт експеримента за убрзано старење изолације и конструкција наменског трансформатора** – Никола Илић, Јелена Лукић, Зоран Радаковић, Урош Радоман, Драган Радић, Драшко Милосављевић
- P A2 09** **Резултати фабричких испитивања и корекција конструкције наменског трансформатора за испитивање убрзаног старења чврсте изолације** – Бранко Пејовић, Никола Илић, Зоран Радаковић, Урош Радоман, Драган Радић, Жељко Живковић
- P A2 10** **Неке специфичности конструкције и пријемних испитивања блок трансформатора 725 MVA, 410/21 kV** – Чедомир Поноћко, Миомир Никодијевић, Љубиша Михаиловић, Предраг Васић
- P A2 11** **On-line дијагностика хлађења енергетских трансформатора у ТЕ Костолац а помоћу система бежичних сензорских мрежа** – Александар Николић, Радослав Антић, Благоје Бабић, Никола Миладиновић, Наташа Нешковић, Ана Анастасијевић, Миомир Минић, Златко Симеуновић

Група А3 ВИСОКОНАПОНСКА ОПРЕМА

- P A3 01** **Резултати анкете о поузданости SF6 прекидача, SF6 постројења, растављача и мерних трансформатора у свету и Србији** – Саша Стојковић
- P A3 02** **Праћење стања одводника пренапона применом нових технологија** – Немања Вукобрат, Вишња Добранић
- P A3 03** **Одржавање мерних трансформатора 110 kV и увођење мерила (критеријума) за оцену стања** – Душан Обрадовић
- P A3 04** **Понашање високонапонских мерних трансформатора у поплављеној трафостаници 400/220 kV Обреновац** – Милорад Опачић, Мирослав Спасов, Зоран Николић, Ненад Тркуља, Игор Стефановић
- P A3 05** **Комплексна испитивања парцијалних пражњења код мерних трансформатора** – Ненад Карталовић, Драган Теслић, Денис Илић, Ксенија Дракић, Ива Салом, Владимир Челебић, Јованка Гајица
- P A3 06** **Утицај мерне несигурности при оцени усаглашености струјних мерних трансформатора са захтевима стандарда** – Драгана Наумовић-Вуковић, Ивана Крстић, Александар Жигић, Слободан Шкундрић
- P A3 07** **Практична примена дијагностичких испитивања SF6 ВН прекидача** – Иван Милићевић, Милан Јанковић, Александар Радојчић

Група Б1 КАБЛОВИ

- P B1 01** **Компактирани двометални проводници A1F/A2F и A1F/A3F Слабоизоловани проводници NFK SIK-A1F/A2F** – Миодраг Николић, Мирослав Јевић
- P B1 02** **Средњенапонски гумирани армирани каблови** – Миливој Шљапић, Весна Кугли-Николић
- P B1 03** **Повећање енергетске ефикасности дистрибутивне мреже оптимизацијом конструкције нисконапонских каблова** – Andrzej Urbanczyk, Rudi Peters, Звонко Митровић, Биљана Стојановић

- P B1 04** Пробој кабловске спојнице 35 kV у ТС 35/10 kV Зелени Венац – Милица Таушановић
- P B1 05** Прорачун дозвољеног струјног оптерећења високонапонских каблова положених у земљи без познавања тачног облика дневног дијаграма оптерећења – Миладин Танасковић
- P B1 06** Прорачун капацитивности и струје пуњења једножилних високонапонских каблова – Миладин Танасковић, Никола Милојевић
- P B1 07** Нови мониторинг систем за трајну термичку и хидролошку контролу стања на топлотно критичним и санираним местима на траси у експлоатацији кабловских водова 110 kV – Дејан Мисовић, Жарко Јанда, Милутин Средојевић, Саша Милић

Група Б2 НАДЗЕМНИ ВОДОВИ

- P B2 01** Индуковане струје у заштитним ужадима далековода 400 kV – Радојле Радетић, Младен Остојић
- P B2 02** Нека разматрања димензионисања ZU (укључиво OPGW) са становишта термичких провера – Ђорђе Голубовић
- P B2 03** Примена skwгар кабла за потребе остваривања оптичке везе као алтернативно решење при реконструкцији постојећих надземних водова – Ивица Бачвански, Милош Голубовић, Jim Rowe
- P B2 04** Предикција преносних капацитета надземних водова у ветровитим регионима – Данка Тодоровић, Жељко Ђуришић
- P B2 05** Аерофото снимање надземних водова беспилотном летилицом – Данило Моићевић, Душан Чомић
- P B2 06** Правила за постављање средњенапонских интелигентних линијских прекидача – Драгана Јовановић, Милан Обрадовић, Ђорђе Глишић
- P B2 07** Примена термовизије на далеководима ЈП ЕМС – Игор Матрак, Предраг Цветковић, Мирко Боровић, Милош Спаић
- P B2 08** Хаварије на далеководима у Источној Србији децембра 2014. год. настале због утицаја леда и ветра – Жељко Торлак, Мирослав Петровић, Иван Миланов
- P B2 09** Привремено снабдевање Мајданпека електричном енергијом у децембру 2014. године – Мирослав Петровић, Владимир Д. Илић, Зоран Кнежевић, Владимир М. Илић
- P B2 10** Привремена санација далековода број 1212 након хаварије у децембру 2014 – Владимир Илић, Сава Скробоња, Мирослав Петровић
- P B2 11** Анализа хаварије и предлог санације на ДВ 110 kV бр. 193/1 ТС Књажевац – ТС Сврљиг – Зоран Кнежевић, Ненад Раденковић, Никола Тимотијевић

Група Б3 ПОСТРОЈЕЊА

- P B3 01** Ревитализација 110 kV постројења у „ТЕ Костолац А“ – Предраг Бранисављевић, Драгомир Маринковић, Росица Цвејић, Дејан Жуковски
- P B3 02** Техничко решење примењено у ТС 35/10 kV „Сурчин“ – Љиљана Фундук, Милан Обрадовић, Јелена Јовановић
- P B3 03** Реконструкција разводних постројења 20 kV уз увођење даљинског надзора на терену ЕД Сомбор – Милан Радуновић, Видоје Мијатовић
- P B3 04** Увођење нове трансформације 35/20 kV у постојећим трафостаницама 110/x kV – Сретко Богосављевић, Вишња Добранић
- P B3 05** Пројектовање, изградња и пуштање у рад фотонапонске електране – ФНЕ “ПУПИН” – Горан Пернић, Александар Цар

P B3 06 Поузданост напајања сопствене потрошње ниског напона у ТС VVN/X – Драгослав Перић, Миладин Танковић, Иван Милићевић, Александар Радојичић

P B3 07 Ефекти хидроизолације темеља на карактеристике темељних уземљивача – Ана Ђорђевић, Јелена Кушић, Жељко Ђуришић

Група B4 HVDC И ЕНЕРГЕТСКА ЕЛЕКТРОНИКА

P B4 01 Методологија и начин електротермичког тестирања високонапонских високофреквентних јединица за напајање електростатичких филтера – Жељко В. Деспотовић, Слободан Н. Вукосавић, Никола З. Попов, Драган Мухић

P B4 02 Прорачун и практична реализација трофазног напајања електростатичких филтера – Илија Стевановић, Рајко Проле, Младен Остојић, Дарко Јевтић, Сава Добричић, Душан Арнаутовић

P B4 03 Инвертор са складиштем енергије као подршка инерцији електроенергетског система – Радослав Антић, Александар Николић, Жарко Јанда

P B4 04 Захтеви за електронску опрему у електроенергетским постројењима – Михајло Ристић, Иван Јагодић, Драгиша Илић, Здравко Ристић

P B4 05 Електрични и електромагнетски захтеви за опрему енергетске електронике – Михајло Ристић, Иван Јагодић, Александар Латинковић, Здравко Ристић, Зоран Шошкић

Група B5 ЗАШТИТА И АУТОМАТИЗАЦИЈА

И B5 01 Удвојени систем управљања дренажом процедних вода Х.Е. Вишеград – Маријана Шекарић, Мирослав Чабак, Мићо Плећић, Раде Марковић, Владимир Васић, Славиша Мијушковић

И B5 02 Имплементација надзорно-дијагностичког система у ХЕ Вишеград – Марина Мракић, Огњен Ристић, Ранко Антуновић, Мићо Плећић, Жељко Крсмановић, Далибор Делић, Вујадин Шаренац

P B5 03 Осјетљива усмјерена попречна диференцијална заштита водова без напонских улаза – Миодраг Форцан, Зоран Стојановић

P B5 04 Побољшање функционалности уређаја за контролу искључних кругова – Ђорђе Голубовић

P B5 05 Дистантна заштита оскудних „Н“ шема – Милета Сентин, Сениша Спремић

P B5 06 Избор параметара синхронизације генератора на основу података из режима мрежног рада – Милан Лукић, мр Предраг Нинковић, Радисав Вуковић, Иван Митровић

И B5 07 Испитивање појаве ферорезонансе у лабораторијским условима – Драган Ристивојевић, Снежана Вуковић, Слободан Дамњановић, Радован Инић

P B5 08 Санација последица поплаве у ТС 400/220kV Обреновац – Мај 2014. – Јован Јовић

P B5 09 Последњих 66 милисекунди блок-трансформатора – Гордан Рајковић

P B5 10 Појаве DC компоненте у секундарним струјним колима заштите сабирница у РП Ђердап 1 – Марко Ђорђевић, Зоран Стојковић, Зоран Марјановић

P B5 11 Побољшање основних захтева релејне заштите два 35 kV кабловска извода који повезују ТС 110/35/20 kV „СМ1“ и ТС 35/6,3 kV „ТЕ-ТО СМ“ – Србислав Сарић, Мирјана Зоркић

И B5 12 Напонска испитивања уређаја електричне заштите – Михајло Ристић, Иван Јагодић, Здравко Ристић, Весна Богдановић

P B5 13 Типичне једнополне шеме електричне заштите електрана – Михајло Ристић, Иван Јагодић, Здравко Ристић, Драган Вуксановић

Група Ц1 ЕКОНОМИЈА И РАЗВОЈ ЕЕС

- Р Ц1 01** **Захтеви за прикључење обновљивих извора електричне енергије у ENTSO-е мрежном правилнику „Захтеви за генераторе“** – Томо Мартиновић, Горан Вукојевић, Милош Митровић, Бојан Зечевић
- Р Ц1 02** **Различите технологије соларних електрана и могућност њихове примене у Србији** – Милош Митровић, Томо Мартиновић, Горан Вукојевић
- Р Ц1 03** **Пројекат имплементације AMI/MDM система у Погону Велика Плана у оквиру ЕД «Центар» Крагујевац** – Бране Нијемчевић, Жељко Јевтић, Зоран Радоњић, Ивица Маринковић, Саша Минић, Бранислав Ћупић, Драган Ћорђевић, Александар Иванов, Милош Анђелковић, Јелена Перић, Милица Дилпарић
- Р Ц1 04** **Искуства у интеграцији вјетроелектрана у електроенергетски сустав Хрватске** – Давор Бајс, Горан Мајстровић
- Р Ц1 05** **Системско сагледавање развоја 400 kV мреже на подручју Града Београда (пројекат „Затварање 400 kV петље око Београда“)** – БеоГрид 2030. – Небојша Вучинић, Ненад Шијаковић, Иван Тркуља, Миљан Жикић
- Р Ц1 06** **Оптимизација коришћења базена акумулационих хидроелектрана ЕПС-а** – Слободан Милић, Никола Томасовић
- Р Ц1 07** **Пумпне акумулационе хидроелектране у дугорочном планирању развоја производње у електроенергетским системима** – Милан Ћаловић, Никола Томасовић

Група Ц2 УПРАВЉАЊЕ И ЕКСПЛОАТАЦИЈА ЕЕС

- Р Ц2 01** **Управљање преносним системом у режиму проузрокованом елементарним непогодама у Тимочној крајини** – Петар Петровић, Владимир Илић, Бранко Шумоња, Верољуб Анђелковић
- Р Ц2 02** **Укључење 400 kV далековода ТС Бор 2 – ТС Ниш 2 у екстремним условима након његовог испада 9.12.2014.** – Саша Здравковић, Давор Харамбашић, Владимир Илић, Илија Цвијетић
- Р Ц2 03** **Оперативни проблеми ДЦ 110/35 kV ПД ЕДБ током мајских поплава 2014** – Марко Јованов, Зоран Јовановић
- Р Ц2 04** **Регионалне иницијативе за координацију сигурности рада** – Душко Тубић, Илија Цвијетић
- Р Ц2 05** **Анализа утицаја помрачења Сунца 20.03.2015. године на рад интерконекције „Континентална Европа“** – Срђан Суботић
- Р Ц2 06** **Имплементација групног регулатора активне снаге на ХЕ ЋЕРДАП 1** – Горан Јакуповић, Милисав Богдановић, Нинел Чукалевски, Дамјана Димитријевић, Марко Павловић, Зоран Бојанић, Никола Обрадовић, Мирела Ћурђевић
- Р Ц2 07** **Анализа могућности учешћа ветроелектрана у регулацији учестаности** – Петар Павловић, Никола Георгијевић, Жељко Ћуришић, Предраг Стефанов
- Р Ц2 08** **Анализа утицаја ветроелектрана у јужном Банату на напонске прилике у преносној мрежи** – Милош Митровић, Жељко Ћуришић, Јелена Станојевић
- Р Ц2 09** **Препознавање и вредновање доприноса синхроних генератора пружању помоћне системске услуге одржавања напона у тржишном окружењу** – Јасна Драгосавац, Жарко Јанда, Душан Арнаутовић, Љубиша Михаиловић
- Р Ц2 10** **Оптимално подешење статизама по напону синхроних генератора у групној регулацији побуде и реактивних снага** – Жарко Јанда, Јасна Драгосавац, Томислав Гајић, Сава Добричић, Јелена Павловић, Душан Арнаутовић, М. Ћорђевић

- P Ц2 11** **Зависност оптималних напона на крајевима генератора од њиховог реактивног оптерећења** – Бојана Мухић, Предраг Стефанов
- P Ц2 12** **Показатељи квалитета испоруке електричне енергије (SAIFI, SAIDI и CAIDI) у Електродистрибуцији Београд** – Милица Таушановић, Лука Радић
- P Ц2 13** **Симулација рестаурације ЕЕС после потпуног распада на диспечерском тренинг симулатору** – Петар Петровић, Владимир Илић, Душко Аничић
- P Ц2 14** **Коришћење VVD апликације за оптимизацију губитака у НДЦ-у** – Владимир Бечејац, Славенко Давидовић, Милош Мосуровић, Душко Аничић, Срђан Суботић
- P Ц2 15** **Коришћење апликације IAP (Intelligent Alarm Processor) у НДЦ-у** – Марко Бешић, Душко Аничић, Драган Ракић, Мирослав Новаковић
- P Ц2 16** **Интеграција локалне естимације снага ињектирања по оточним елементима у основни алгоритам статичке естимације стања** – Дарио Тривуновић, Андрија Сарић
- P Ц2 17** **Унапређени поступци пре-естимационе анализе у естимацији стања преносних електроенергетских мрежа** – Радојица Бибић, Дарио Тривуновић, Андрија Сарић
- P Ц2 18** **Финансијска компензација нежељених одступања** – Никола Обрадовић, Душко Тубић, Владимир Бечејац

Група Ц3 ПЕРФОРМАНСЕ СИСТЕМА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

- P Ц3 01** **Пет година искуства подстицајних мера за производњу електричне енергије из обновљивих извора у Републици Србији** – Растислав Крагић, Томислав Перуничкић
- P Ц3 02** **Улога хидроелектране у усклађеном дјеловању субјеката система заштите и спасавања** – Младенко Ђаковић
- P Ц3 03** **Изведена истраживања у циљу анализе степена загађења у објектима Електропривреде Србије као последица бомбардовања НАТО пакта** – Марко Бабовић, Милица Таушановић
- P Ц3 04** **Нови концепт одрживости депоније пепела и шљаке Средње костолачко острво** – Владимир Радоњић, Александра Чанак
- P Ц3 05** **Унапређење и заштите животне средине у термоенергетским постројењима Јавног предузећа Електропривреда Србије** – Драгица Кисић, Снежана Андрић, Невенка Милићевић, Горана Стругар, Снежана Џојић, Предраг Цвијановић
- P Ц3 06** **Аспекти заштите животне средине у процесима производње електричне енергије из енергије ветра** – Филип Каначки, Милан Пауновић, Бранко Карапанца
- P Ц3 07** **Потребна геолошка истраживања за изградњу ветропарка у нехомогеној радној средини** – Марко Бабовић, Милко Зубац
- P Ц3 08** **Нови стандарди и њихов утицај на рационализацију потрошње електричне енергије** – Недељко Ђордан

Група Ц4 ТЕХНИЧКЕ ПЕРФОРМАНСЕ ЕЕС

- P Ц4 01** **Практични аспекти примене одводника пренапона у високонапонским постројењима** – Сима Таталовић, Милан Савић, Игор Петровић, Милица Дилпарић
- P Ц4 02** **Техно-економска анализа примене одводника пренапона на водовима** – Милета Жарковић, Милан Савић, Горан Добрић
- P Ц4 03** **Примена линијских одводника пренапона на надземним водовима у циљу заштите трансформатора** – Бранко Ђорђевић
- P Ц4 04** **Пренети пренапони кроз блок трансформатор 410kV / 22kV при доласку атмосферских и склопних пренапона на прикључке високонапонског намотаја** – Јован Мрвић, Нинослав Симић, Војин Костић, Љубиша Чичкарић

- Р Ц4 05** Утицај фазне грешке мерних трансформатора на перформансе генетског алгоритма за мониторинг и дијагностику МОП-а – Горан Добрић, Зоран Стојановић, Златан Стојковић
- Р Ц4 06** Управљање ризиком квара од атмосферског пражњења у ветропарк – Александра Грујић, Златан Стојковић
- Р Ц4 07** Симулација парцијалних пражњења и њиховог мерења – Златан Стојковић, Милета Жарковић, Томислав Рајић
- Р Ц4 08** Нумеричка симулација расподеле поља на високонапонској опреми – Златан Стојковић, Томислав Рајић, Милета Жарковић
- Р Ц4 09** Предлог мера за смањење јачине електричног и магнетног поља у близини постојећих двоструких надземних водова – Александар Ранковић
- Р Ц4 10** Анализа нивоа нејонизујућих зрачења у околини надземних водова на различитим висинама изнад тла – Маја Грбић, Бранислав Јелкић
- Р Ц4 11** Упоредна анализа нивоа нејонизујућих зрачења у околини два једнострука и једног двоструког 400 kV надземног вода и избор оптималног решења – Маја Грбић, Драгутин Саламон
- Р Ц4 12** Тачност мерења у несинусном окружењу – искуства – Радислав Миланков
- Р Ц4 13** Мониторинг квалитета рада преносног система Републике Србије – Станко Јанковић, Владимир Ћикић, Дејан Кнежевић, Александар Марјановић, Бранка Костић, Александар Николић, Саша Минић

Група Ц5 ТРЖИШТЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ И РЕГУЛАЦИЈА

- Р Ц5 01** Правци развоја тржишта електричне енергије у Србији – Жељко Марковић, Аца Марковић, Милан Даниловић
- Р Ц5 02** Анализа тржишта електричне енергије и могућности даљег унапређења тржишта електричне енергије у Србији – Марко Јанковић, Марко Зарић, Ана Веселиновић
- Р Ц5 03** Обавезе из мрежних правила о балансирању и њихова примена у регулационој области Србије – Дејан Стојчевски, Небојша Лапчевић, Иван Миленковић
- Р Ц5 04** Модели регионалне интеграције баланских тржишта и могућност имплементације у СММ блоку – Зоран Вујасиновић, Небојша Јовић, Душан Влаисављевић
- Р Ц5 05** Зашто и како регулисати берзу електричне енергије? – Ненад Стефановић
- Р Ц5 06** Еволутивни развој и практична примена методе „спајања тржишта“ електричне енергије – Младен Апостоловић, Зоран Вујасиновић, Душан Влаисављевић
- Р Ц5 07** Преглед цена на тржишту електричне енергије у Републици Србији – Ирена Савковић, Небојша Лапчевић, Јелена Драговић
- Р Ц5 08** Одређивање цена системских услуга у електроенергетском систему – Аца Вучковић, Небојша Деспотовић, Милица Бркић-Вуковљак
- Р Ц5 09** Тржиште системских услуга из перспективе ЈП ЕПС – Бранко Лековић, Данило Коматина
- Р Ц5 10** Прогноза потрошње у ЈП ЕМС – Марија Ћорђевић, Јулијана Вићовац, Срђан Младеновић, Александар Курћубић
- Р Ц5 11** Значај прогнозе губитака у преносном систему са аспекта либерализације тржишта електричне енергије – Александра Игњатовић
- Р Ц5 12** Одређивање вредности расположивог преносног капацитета трансакција употребом нових метода оптимизације – Дарко Шошић, Иван Шокљев

- P Ц5 13** **Гарантованост прекограничних преносних капацитета** – Никола Тошић, Марко Зарић, Радомир Живић
- P Ц5 14** **Ефекти промене правила за доделу прекограничних преносних капацитета на програме прекограничне размене** – Јелена Кушић, Марија Пјеровић, Јадранка Јањанин
- P Ц5 15** **„Нетовање дебаланса“ као механизам регионалне кооперације и интеграције баланских тржишта електричне енергије** – Душан Влаисављевић, Небојша Јовић, Зоран Вујасиновић
- P Ц5 16** **Концепт регистра балансно одговорних страна** – Игор Јуришевић, Марко Јанковић, Татјана Станчев, Јелена Пејовић
- P Ц5 17** **MADES – стандард за комуникацију** – Светлана Благојевић, Радован Делић, Јована Текић Новаковић, Јасмин Личина

Група Ц6 ДИСТРИБУТИВНИ СИСТЕМИ И ДИСТРИБУИРАНА ПРОИЗВОДЊА

- P Ц6 01** **Услови развоја пројекта соларне електране у склопу ТС „Београд 20“** – Дуња Грујић, Жељко Ђуришић
- P Ц6 02** **Заједнички утицај фотонапонских система и електричних возила на дијаграме оптерећења и напона у урбаним дистрибутивним системима** – Душко Товиловић, Никола Рајакловић
- P Ц6 03** **Самостални фотонапонски систем са складиштењем енергије коришћењем потенцијалне енергије воде** – Ивана Митић, Јован Микуловић
- P Ц6 04** **Најекономичније решење система напајања изолованог потрошача коришћењем хибридног система са ветроагрегатом, батеријом и дизел агрегатом** – Димитрије Котур, Јован Микуловић
- P Ц6 05** **Поређење ирадијанске и енергије произведене кровним фотонапонским системом добијених прорачуном и мерењем** – Зоран Радаковић, Урош Радоман, Јасна Грујић, Мирослав Жерајић
- P Ц6 06** **Управљање напонима у дистрибутивној мрежи са дистрибуираном производњом** – Милена Милинковић, Жељко Ђуришић, Растко Костић
- P Ц6 07** **Развој система за аутоматско секционисање 10 kV далековода** – Србољуб Стошић, Александар Јањић
- P Ц6 08** **Интелигентни фотонапонски системи** – Ана Радовановић, Жељко Ђуришић

Група Д1 МАТЕРИЈАЛИ И САВРЕМЕНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ

- P Д1 01** **Испитивање карактеристика одводника пренапона након декондиционирања** – Драган Брајовић, Малиша Алимпијевић, Радета Марић, Бојан Јовановић, Урош Ковачевић
- P Д1 02** **Нумеричко одређивање импулсне карактеристике двоелектродне конфигурације изоловане SF₆ гасом** – Ковиљка Станковић, Малиша Алимпијевић, Саша Ђекић, Милош Вујисић, Предраг Осмокровић
- P Д1 03** **Корелација између претпробојних и пробојних феномена код вакуумских прекидача у функцији деструкције изолационог система изазване склопним операцијама** – Радомир Тодоровић, Зијад Бајрамовић, Снежана Александровић, Миладин Јурошевић, Предраг Осмокровић
- P Д1 04** **Одређивање функције расподеле енергије гаса слободних електрона на ниским притисцима** – Малиша Алимпијевић, Ковиљка Станковић, Лука Перазић, Милан Игњатовић, Јован Цветић

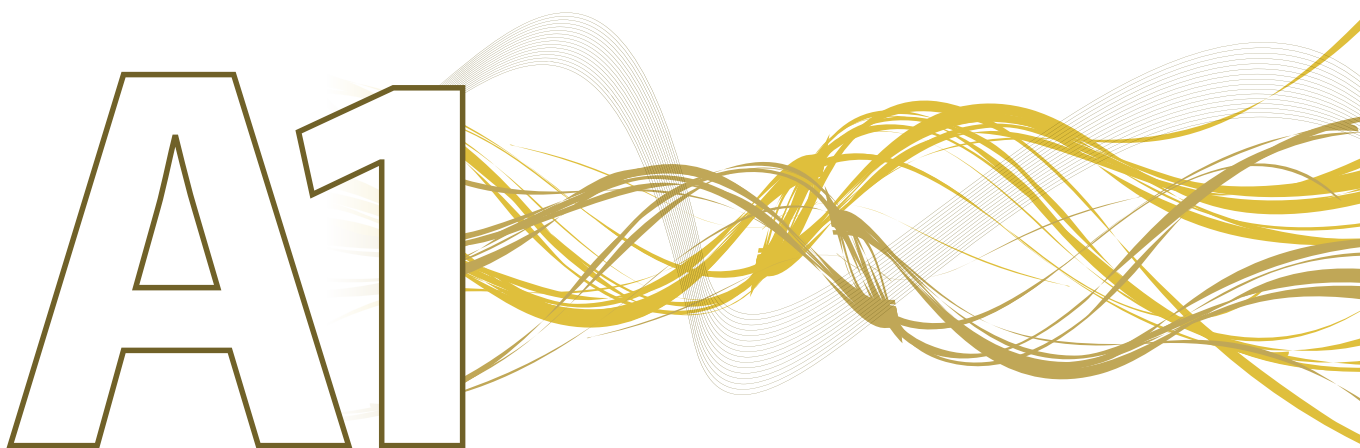
- Р Д1 05 Wavelet анализа отпорности уземљивача А типа** – Мелудин Веледар, Самир Авдаловић, Зијад Бајрамовић, Милан Савић, Ковиљка Станковић, Аднан Чаршимаковић
- Р Д1 06 Процена поузданости уљно-папирне изолације 420kV-ног трансформатора у условима експлоатације** – Safaa Ismael Al-Musawi, Зоран Лазаревић, Радован Радосављевић, Зијад Бајрамовић

Група Д2 ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ

- Р Д2 01 Заштита информација и мрежне инфраструктуре у систему за одређивање дозвољеног струјног оптерећења далековода** – Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко, Жељко Стојковић, Јованка Гајица, Миленко Кабовић
- Р Д2 02 Стандарди за безбедност информација у електропривредном окружењу** – Радослав Раковић, Јасмина Мандић Лукић
- Р Д2 03 Оптимална телекомуникациона решења у интелигентној електроенергетској мрежи** – Јасмина Мандић-Лукић, Бојан Милинковић, Ненад Симић
- Р Д2 04 Нови Телекомуникациони систем у железничком транспорту ТЕНТ-а** – Радослав Корлат, Горан Стојадиновић
- Р Д2 05 Телекомуникациона структура Електровојводине оријентисана ка сервисима** – Славко Дубачкић, Александар Бошковић
- Р Д2 06 Технологија FIBER-TO-THE-OFFICE у LAN мрежи ЈП Електро mreжа Србије** – Слађана Јегдић, Небојша Јотић
- Р Д2 07 Модели одређивања критичних распона надземних водова за DLR системе који мере карактеристику проводника у једној тачки** – Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Јованка Гајица, Владислав Секулић, Жељко Стојковић
- Р Д2 08 Процес контроле квалитета код полагања, монтаже, тестирања и примопредаје инсталираних оптичких каблова – пример из електропривреде замаља Блиског Истока** – Радојица Граовац, Драгомир Марковић
- Р Д2 09 Искуства у раду информационо комуникационог система ПД ТЕНТ у условима ванредне ситуације изазване поплавама у мају 2014. године** – Мирослав Бабић, Владимир Гачић
- Р Д2 10 Имплементација јединственог Disaster Recovery система у ЈП Електропривреда БиХ као основ за осигурање континуитета пословања** – Селма Ковачевић, Џемо Боровина
- Р Д2 11 Имплементација безбедносног механизма у систем даљинског надзора и управљања ХЕ „Ђердап 2“** – Никола Јевтовић, Небојша Пањевац, Јасна Марковић Петровић, Звонко Живковић
- Р Д2 12 Проширење система даљинског управљања средњенапонском мрежом на конзумном подручју “Електродистрибуције Сомбор”** – Матија Живановић, Александар Цар, Ђорђе Јанковић, Драгана Глишић
- Р Д2 13 Софтверски алати за аутоматску конфигурацију Atlas Max дистрибуираних управљачких система** – Драгана Глишић, Владимир Нешић, Никола Јевтовић, Милош Станковић, Божидар Леви
- Р Д2 14 Реализација алгоритма за пријем „goose“ порука** – Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Владимир Челебић
- Р Д2 15 Web апликације високе доступности у SCADA/EMS системима** – Никола Стојаковић, Младен Николић, Александар Михајлов
- Р Д2 16 Анализа производње кровне фотонапонске електране** – Радомир Стаматовић, Александар Цар

- P Д2 17** **Примена Linux „High Availability“ софтвера у архивском подсистему SCADA/EMS система** – Младен Николић, Александар Михајлов, Радомир Стаматовић
- P Д2 18** **Примена ГИС технологије за анализу комерцијалних губитака у мрежи ЕДБ** – Јелена Стевић, Владимир Стојичић
- P Д2 19** **Имплементација, тестирање и пуштање у рад SMM блок регулатора у НДЦ Србије у оквиру модернизације и доградње постојећег SCADA/EMS система** – Мирела Ђурђевић, Зоран Рудић, Никола Обрадовић, Нада Турудија, Горан Јакуповић, Нинел Чукалевски
- P Д2 20** **Виртуализација и надоградња DAMAS система – предности и потенцијални ризици** – Јована Текић Новаковић, Радован Делић, Слободан Петковић, Jiří Kurs, Petr Řezáček, Јовица Видаковић
- P Д2 21** **Примена унапређеног система за управљање електродистрибутивном мрежом у Електровојводини** – Александар Бошковић, Братислава Радмиловић

**ИЗВЕШТАЈИ СТРУЧНИХ ИЗВЕСТИЛАЦА
А1, А2, А3, Б1, Б2, Б3, Б4, Б5,
Ц1, Ц2, Ц3, Ц4, Ц5, Ц6, Д1, Д2**

**ГРУПА А1****ОБРТНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ****A1 00****ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНИХ ИЗВЕСТИЛАЦА**

Председник:	др Душан Арнаутовић, ЕИ „Никола Тесла“ Београд
Секретар:	Немања Милојчић, ЕИ „Никола Тесла“, Београд
Стручни известиоци:	Зоран Ћирић, ЕИ „Никола Тесла“, Београд Војислав Шкундрић, ЈП Електропривреда Србије, Београд;

За 32. саветовање CIGRE Србија 2015 утврђене су следеће преференцијалне теме у групи А1 – обртне електричне машине:

1. Развој обртних електричних машина
2. Управљање радним веком генератора
3. Електричне машине за дистрибуирану производњу

Пристигле су пријаве за укупно дванаест радова. На основу поднетих пријава пристигло је једанаест радова. Према мишљењима рецензената, прихваћени су сви пристигли радови. Сви радови сврстани су у реферате. За прву преференцијалну тему пристигло је три рада, а другој преференцијалној теми припада осам радова. Трећој преференцијалној теми не припада ни један пријављени рад.

Студијски комитет А1 - Обртне електричне машине изабрао је следеће рецензенте: мр Илију Стевановића, дипл.инж., мр Радомир Албијанића, дипл.инж., Зорана Ћирића, дипл.инж., Војислава Шкундрића, дипл.инж., мр Слободана Богдановића, дипл.инж. и др Жарка Јанду, дипл.инж.

У припреми овога извештаја стручни известиоци су користили запажања, коментаре и питања за дискусију постављена од стране рецензената, на чему им се посебно захваљујемо. Кратак садржај и питања за дискусију приказани су редоследом којим ће реферати бити излагани на саветовању.

ПРЕФЕРЕНЦИЈАЛНА ТЕМА 1: РАЗВОЈ ОБРТНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИНА

P A1 01 ПАРАЛЕЛАН РАД ГРУПНИХ РЕГУЛАТОРА ПОБУДЕ И РЕАКТИВНЕ СНАГЕ У ДВЕ БЛИСКЕ ЕЛЕКТРАНЕ

Аутори: Ј. Драгосавац, Ж. Јанда, Т. Гајић, С. Добричић, Ј. Павловић, Д. Арнаутовић
(Електротехнички институт «Никола Тесла», Београд), Д. Иванић, Б. Радојичић
(ТЕ «Никола Тесла», Обреновац)

Рад представља значајан стручни допринос у области оптималне експлоатације генератора. У њему је показано да паралелан рад уређаја за групну регулацију побуде и реактивне снаге (ГРПРС) након појаве поремећаја у електроенергетском систему успешно враћа напон на сабирницама на вредност пре поремећаја, прилагођава реактивне снаге генерисане у генераторима и тако повољно утиче на повећање напонске стабилности. Такође, ГРПРС у реалном времену управља реактивном снагом генератора и спречава рад генератора изван дозвољених граница.

Пићања за дискусију:

1. *Да ли употреба ГРПРС утиче на продужење радног века?*
2. *Да ли дејство ГРПРС угрожава рад генератора који су укључени у секундарну регулацију учешћаности?*
3. *Да ли би било корисније да раде сва четири агрегата А5, А6, Б1 и Б2 у групној регулацији умесно два по два, А5 и А6 и Б1 и Б2?*

P A1 02 РЕДУНДАНТНИ СИСТЕМ ПОБУДЕ ТУРБОАГРЕГАТА СА БУДИЛИЦОМ ЗАСНОВАН НА ТРАНЗИСТОРСКОМ ИЗЛАЗНОМ СТЕПЕНУ

Аутори: Ђ. Стојић, Н. Милојчић, М. Милинковић, С. Веиновић, Д. Јоксимовић, И. Класнић,
З. Ђирић, Д. Арнаутовић (Електротехнички институт «Никола Тесла», Београд)

У раду је дат приказан систем регулације побуде синхроног генератора са будилицом инсталиран на агрегатима А1 и А2 у оквиру ТЕ „Колубара А“. Нови квалитет предложен наведеним решењем се састоји у томе што поменуто решење представља регулатор побуде са потпуном двоструком редундансом, реализованом коришћењем два идентична уређаја у паралелном раду са транзисторским излазним степеном. Такође, сваки од поменутих два уређаја представља јединствену целину енергетског претварача, регулатора, мерења, комуникације и управљања реализовану у форми јединственог река. Резервни канал представља топлу резерву радном каналу, где приликом кварова на радном каналу долази до преласка на резервни канал без значајног утицаја на рад агрегата. Оваквом реализацијом система побуде значајно је повећана поузданост и расположивост агрегата. Оба канала једног система побуде имају једнака подешавања која дефинишу статичке и динамичке карактеристике система регулације побуде генератора. У уређају су реализоване функције аутоматске регулације: напона, струје побуде, реактивне снаге и фактора снаге. Ово пружа велику флексибилност у примени овог уређаја за различите захтеве и потребе одређеног агрегата и његовог места прикључења у електроенергетски систем.

Пићања за дискусију:

1. *Да ли се управљање побудом може вршити са њанела регулатора у случају да не ради управљање са touch њанела?*
2. *Да ли енергетски транзисторски степен поседује излазни филтер за филтрирање напона и смањење електромагнетног утицаја?*
3. *Да ли се прелаз са једног канала на други врши контактно или бесконтактно?*

Р А1 03 ПРИМЈЕНА АКТИВНИХ МАГНЕТНИХ ЛЕЖАЈЕВА КОД ОБРТНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИНА

Аутори: Д. Братић, Р. Томовић (Машински факултет Подгорица), Б. Вујичић (Рудник и термоелектрана Гацко), Д. Окука (Хидроелектране на Требишњици)

У раду су показане потенцијалне предности примене активних магнетних лежачева код ротационих машина у односу на класична решења базирана на котрљајним и клизним лежачевима, код којих се јавља проблем неповратног губитка значајне енергије у савладавању трења, што ограничава брзину обртања ротирајућих елемената. Поред одсуства трења, активни магнетни лежачеви чији рад се заснива на принципу магнетне левитације (лебдења), имају могућност управљања положајем ротора уз повећану тачност кретања и у екстремним условима, као што су вакум, висока или ниска температура, итд. У раду је описан концепт рада пасивних и активних магнетних лежачева, при чему први користе перманентне магнете и није им потребан никакав вид електричног напајања за разлику од активних магнетних лежачева у који је укључен и систем за надзор базиран на бесконтактним сензорима који дају информацију о положају ротора. Поред концептуалног приказа конструкционих решења у раду су такође детаљно дате предности и мане ових лежачева у којима се оптерећење преноси преко магнетних сила. Предности свакако произилазе из чињенице да магнетни лежачеви раде без механичког контакта и трења, па нема потребе за увођењем система за подмазивање, тако да могу да достигну веома велику брзину обртања, што је њихова примарна предност. Век трајања им је практично неограничен, потреба за одржавањем је минимална, имају велику поузданост па могу да се користе у специјалним областима укључујући свемирску индустрију. Они имају релативно малу крутост и зато слабо појачавају вибрације које се преносе са роторског на статорски део, веома су мирни у раду и имају веома мала оштећења и на изузетно великим бројевима обртаја. Омогућују сасвим нови концепцијски приступ у пројектовању модерних машина, код којих је више класичних подцелина интегрисано у једну заједничку целину, што структуру машине чини крућом и габаритно мањом. Због сензорског праћења положаја вратила, овакви лежачеви имају велику прецизност одржавања вратила у жељеном положају, што их препоручује за уградњу у машинама високе прецизности. Једини узрок отказивања оваког система може бити нестанак електричне енергије. Практични недостаци оваког система су његова комплексност због постојања већег броја сензора и контролних уређаја, самим тим је и његова цена већа од оне коју би имао систем са стандардним лежачевима. Уз то за пројектовање и имплементацију оваквих система потребно је веома стручно особље, што представља ограничавајући фактор њихове примене. Рад је урађен са добром техничком обрадом и садржи низ корисних инжењерских информација, међутим из самог рада не може се видети директна практична веза аутора са проблематиком самог рада.

Питања за дискусију:

1. Какав је утицај магнетних лежачева на шире динамичко понашање механичких система у којима су они уграђени?
2. Колико ови лежачеви мењају концепцијски приступ у пројектовању нових и ревитализацији постојећих машина?
3. Какве су перспективе шире примене магнетних лежачева у енергетским постројењима?

ПРЕФЕРЕНЦИЈАЛНА ТЕМА 2: УПРАВЉАЊЕ РАДНИМ ВЕКОМ ГЕНЕРАТОРА

Р А1 04 АНАЛИЗА МОГУЋНОСТИ ПОВЕЋАЊА СНАГЕ ХИДРО-ГЕНЕРАТОРА ТОКОМ РЕВИТАЛИЗАЦИЈЕ НА ХЕ ТРЕБИЊЕ 1

Аутори: Ђ. Давидовић, В. Божић, Б. Грубач, В. Скочо (Хидроелектране на Требишњици),
Д. Петровић (Електротехнички факултет у Београду), В. Видаковић

У реферату се рачунским путем анализира могућност рада хидрогенератора Г1 и Г2 са повећаном снагом. Углавном се анализирају ефекти у случају да се изврши ревитализација минималног обима на тај начин што би се извршила замена намотаја статора са изолацијом класе Б са намотајима савремене изолације бољих диелектричних и механичких карактеристика класе Ф.

Топлотни прорачун је урађен за номинални режим и за два режима преоптерећења уз анализу пораста температуре појединих активних делова генератора као и могућности побудног система да обезбеди потребну побудну струју. На основу овога дата је проширена погонска карта, као и процена степена искоришћења при повећаној снази.

Дати су резултати у номиналном режиму рада и при повећању снаге од 5 и 10%.

- Побудне струје;
- Губитака снаге у појединим деловима генератора;
- Степена искоришћења;
- Температурног стања активних делова генератора.

Пићања за дискусију:

1. Да ли постоји снимљена карактеристика регулације за $\cos\phi_n = 0,9$ и тренутну привидну снагу $S_n = 60000 \text{ kVA}$ из које могу да се добију праве вредности побудне струје?
2. Који су тренутни губици у бакру за номиналну струју $I_n = 2406 \text{ A}$ и колики ће бити са новим намотајем?
3. Заменом намотаја, већа снага генератора се остварује повећањем струје статора. Које су могућности струјног преоптерећења шинских веза, прекидача и блок трансформатора?

Р А1 05 ПРИМОПРЕДАЈНА ИСПИТИВАЊА ХИДРОГЕНЕРАТОРА А5 У ХЕ «ЂЕРДАП 1»

Аутори: З. Ћирић, С. Богдановић, Д. Џепчески, И. Класнић, Д. Јоксимовић, Н. Милојчић, Д. Арнаутовић, Љ. Николић, Н. Илић (Електротехнички институт «Никола Тесла», Београд),
Р. Албијанић (Виброакустика, Београд), Д. Белонић, П. Николић, М. Ђорђевић, З. Бојанић (ХЕ «Ђердап 1», Кладово)

У раду су у кратким цртама приказане процедуре и обим извршених примопредајних испитивања ревитализованог хидроагрегата А5 у ХЕ „Ђердап 1“. С обзиром на обим и важност ревитализације наведеног хидроагрегата, техничку захтевност и озбиљност свих извршених радова, као и значајан економски аспект везан за будући рад агрегата веома је битно да се наведена испитивања квалитетно и у потпуности спроведу према релевантним стандардима и унапред дефинисаним процедурама. Значај спровођења наведених испитивања је у томе што резултати који се добијају након свих спроведених иницијалних примопредајних испитивања агрегата и опреме у целини представљају базну основу и скуп података и параметара који ће пратити агрегат током читавог његовог радног века.

Пићања за дискусију:

1. У ком опсегу снага је предвиђена експлоатација агрегата? Да ли постоји могућност преоптерећивања агрегата?
2. Који је обим испитивања приликом примопредајних испитивања ревитализованог агрегата?
3. Који су критеријуми за оцену стања изолационог система у процесу сушења?

4. Која опрема је коришћена при испитивањима изолационог система?
5. Какав је однос између измерених и гарантованих величина вибрација појединих склопова агрегата?

P A1 06 ИСПИТИВАЊА МАГНЕТНОГ ПОЉА КОД ХИДРОГЕНЕРАТОРА

Аутори: Б. Бабић, Н. Карталовић, В. Полужански, С. Милосављевић (Електротехнички институт «Никола Тесла», Београд), Љ. Стојановић, С. Костић, Н. Микић (ХЕ «Пирот», Пирот)

Испитивања магнетног поља генератора прате одређене појаве код генератора које су оставиле „магнетни отисак“. Метода мерења се заснива на индуктивним сензорима који мере електромоторну силу (насталу променом флука магнетне индукције у времену), то се до вредности магнетне индукције може доћи интеграљењем изворних мерених сигнала. Оно што магнетни мониторинг посебно препоручује као перспективну мерну методу је једноставност примене, висока економичност и прецизна и поуздана дијагностика. Тако је могуће праћење квалитета генераторског напона, праћење рада побуде, праћење рада магнетних кола, одређивање критичних режима рада генератора а првенствено се може пратити стање намотаја полова. На генераторима у ХЕ Пирот извршена су мерења и анализе магнетног поља генератора (главног магнетног флука) у међугвожђу као и расутог магнетног флука на кућишту генератора. У раду је посебно разматрано откривање пробоја између навојака роторског намотаја или пробоја на масу. Обрађене су важне појединости везане за мерно-аквизициони систем и одговарајуће алгоритме. Дат је и пример континуираног on-line магнетног мониторинга хидрогенератора.

Пићања за дискусију:

1. Да ли би било могуће експерименталним мерењем успоставити чврсту корелацију између величине главног флука мереног у међугвожђу и расутог флука мереног изван оклопа машине ие иако иосредно, мерећи расути флукс, мерити и главни флукс машине, иако машина нема уграђен мерни калем у међугвожђу?
2. На основу чега је извучен закључак да физичке разлике у изради полова могу произвести осцилације флука еквивалентне разлици од баш једног намотаја у броју намотаја полова? Разлике у броју намотаја по полу могу бити велике, на пример двоструко, ие би исправније било говорити о процену броја навојака чији би се међусобно могао дејектовати. Овде се у свари ради о осетљивости методе.
3. Имају ли аутори предлог критеријума за процену дејектованог броја навојака у крајком сиюу на једном полу који би био ојасан и који би одмах захтевао искључење генератора?

P A1 07 МОНИТОРИНГ МАГНЕТНОГ ПОЉА РОТОРА ТУРБО-ГЕНЕРАТОРА, ПРИМЕР ОТКРИВАЊА И ПОПРАВКЕ МЕЋУЗАВОЈНОГ СПОЈА НАМОТАЈА РОТОРА пример откривања и поправке међузавојног споја намотаја ротора

Аутори: Ф. Зец (Електротехнички факултет у Београду), М. Orzelek (Ethos Eenergy Poland S.A.), Н. Карталовић (Електротехнички институт «Никола Тесла», Београд), Љ. Михаиловић, Б. Радојичић, М. Цвијановић (ТЕ «Никола Тесла», Обреновац)

Ревитализацијом турбогенератора блока А3 у ТЕ «Никола Тесла А» обухваћен је и ремонт ротора генератора са заменом бандажних капа и клизних прстенова. У раду је приказана дијагностика стања намотаја ротора односно постојања и лоцирања међунавојног кратког споја намотаја ротора (МНС). На датом генератору није постојао инсталиран систем за континуални мониторинг расутог флука магнетног поља у међугвожђу генератора, тако да су се испитивања намотаја ротора вршила у off – line режиму. На намотају ротора, који је демонтиран из статора обављена су следећа мерења и испитивања: мерење електричног отпора изолације, мерење електричног отпора намотаја, контрола међунавојне изолације RSO методом (Repetitive Surge Oscillation), контрола симетрије појединих навоја намотаја полова мерењем падова напона. Метода падова напона

на појединим навојима намотаја није открила постојање, нити могућу локацију споја. Метода испитивања високонапонским поновљивим импулсима RSO открила је мању неподударност одзива импулса са једног и са другог клизног прстена на нивоу 6%. Наведена мерења указују на то да је међунавојни кратак спој, ако и постоји, динамичког карактера. Када ротор дође у сервисну радионицу, према протоколу испитивања, испитивање се обавља са ротором на обртајима, и то постепеним подизањем од 0 мин⁻¹ до 3000 мин⁻¹. При томе ротор је био побуђен једносмерном струјом од 100 А, а расуто магнетно поље је праћено помоћу магнетних сонди. Постојање МНС је откривено и лоцирано на делу намотаја једног од полова на брзинама обртања ротора од (2500-3000) мин⁻¹. Демонтажом дела намотаја ротора и визуелним прегледом откривен је МНС и извршена је његова поправка. Након тога је извршено поновно испитивање ротора односно потврда његове исправности.

Пићања за дискусију:

1. *Колико намотаја има по полу генератора А3 у ТЕНТ А, односно да ли нејодуганоси у одзиву сигнала од 6% одговара процену броја навојака у крајком споју (1 навојак, колико је нађено)? Да ли се из одзива сигнала може просредно одредити број навојака у крајком споју? Који проценат нејодуганоси је довољан да се поуздано верификује МНС?*
2. *Када је ротор у споју, флуks у међузвожђу се смањва главним, а флуks у зони капа ротора, односно глава намотаја споја - расутиим. У раду се у табелки 2.4. наводи да је мерен расути флуks ротора који се обрће. Где је тачно мерен флуks током тог испитивања, односно где се налазила мерна сонда?*
3. *Да ли међунавојни спој нађен на месту на које је указивало мерење, између навојака 1 и 2 пола Б, како се види са слике 4?*

P A1 08 РЕЗУЛТАТИ ИСПИТИВАЊА СИСТЕМА ПОБУДЕ ХИДРО-ГЕНЕРАТОРА СНАГЕ 211 MVA

Аутори: Н. Милојчић, З. Ђирић, Д. Јоксимовић, И. Класнић, Д. Арнаутовић (Електротехнички институт «Никола Тесла», Београд), М. Ђорђевић, Д. Белонић (ХЕ «Ђердап 1», Кладово)

Поузданост и сигурност рада побудног система синхроног генератора је један од основних услова за нормалну експлоатацију агрегата. Како би се систем побуде довео у стање да испуни све услове рада потребно је извршити одговарајућа подешавања и испитивања како би се понашање система регулације побуде доказало и верификовало. С обзиром да је систем побуде новоуграђен, након монтаже опреме потребно је извршити сва потребна испитивања на опреми и целокупном систему, подешавања регулатора и верификовање функционалности рада читавог система. У раду су приказани кратак технички опис система побуде, резултати спроведених испитивања и подешавања на систему побуде хидрогенератора снаге 211 MVA у ХЕ «Ђердап 1» након ревитализације хидроагрегата. Наведена испитивања на новоуграђеном систему и опреми у току пуштања у рад агрегата су веома важна јер представљају стартну основу за будући рад и праћење система у даљој експлоатацији хидроагрегата. Обим и приказ спроведених испитивања може да буде од велике користи као референца и угледни пример за испитивања и других система побуда различитих конфигурација.

Пићања за дискусију:

1. *Са којом вредношћу струје побуде је испитиван режим форсирања?*
2. *Да ли је у описаном систему побуде реализован лимитер по струји генератора, тј. по оптерећењу споја генератора?*
3. *Да ли је и у којој фази испитиван реализовани систем електричног кочења агрегата?*

Р А1 09 ОДРЕЂИВАЊЕ РЕАКТАНСИ И ВРЕМЕНСКИХ КОНСТАНТИ СИНХРОНОГ ГЕНЕРАТОРА АГРЕГАТА А4 У ХЕ ЋЕРДАП 1 ИЗ СНИМАКА УСПОСТАВЉАЊА НАПОНА СТАТОРА НАКОН ИСКЉУЧЕЊА ТРОПОЛНОГ КРАТКОГ СПОЈА

Аутори: Д. Јоксимовић, З. Ћирић, С. Богдановић, Д. Арнаутовић, Н. Милојчић, И. Класнић (Електротехнички институт «Никола Тесла», Београд), Д. Белонић, П. Николић, М. Ћорђевић (ХЕ «Ћердап 1», Кладово)

У раду је приказана метода одређивања реактанси и временских константи синхроног генератора на основу снимака добијених из огледа успостављања напона статора након искључења трополног кратког споја. Метода је примењена за одређивање параметара синхроног генератора агрегата А4 у ХЕ «Ћердап 1» у оквиру гаранцијских испитивања. Добијени резултати су упоређени са прорачунатим вредностима реактанси и временских константи и са вредностима које су добијене огледом ударног трополног кратког споја. Значајније разлике између прорачуна и мерења се јављају у резултатима за субтранзијентни период. Развојем и применом ове методе за одређивања параметара синхроних генератора значно је повећана сигурност у тачност добијених резултата јер постоји могућност за одређивање параметара на више начина.

Пићања за дискусију:

1. Да ли карактеристике мерног система (тачност мерења, укупни опсег мерења, кашњење у преносу података) утичу на квалитет добијених резултата?
2. Да ли су разлике у резултатима прорачуна и мерења наведеним методама параметара у субтранзијентном периоду последица нетачности насталих мерењем и обрадом резултата или занемарењима при прорачуну?
3. Да ли је одређивање параметара синхроних генератора методом успостављања напона довољније за примену од методе ударног кратког споја?

Р А1 10 ОДРЕЂИВАЊЕ ПАРАМЕТАРА И КАРАКТЕРИСТИКА СИНХРОНИХ ГЕНЕРАТОРА ЗА КАРАКТЕРИСТИЧНЕ РАДНЕ РЕЖИМЕ

Аутори: М. Костић, Н. Георгијевић (Електротехнички институт «Никола Тесла», Београд)

У раду су сажето приказане савремене методе за одређивање побудних струја, углова снаге и унутрашње електромоторне силе синхроних генератора. Аутори су укратко, али прегледно приказали те методе и указали на сложеност њихове практичне примене. Затим су предложили начин на који се прорачуни могу упростити. При томе се долази до приближно тачних, али за практично коришћење довољно тачних резултата. У раду су на крају приказани резултати прорачуна побудне струје и угла снаге за генератор у ТЕ «Никола Тесла Б».

Пићања за дискусију:

1. Шта је довело до тацнијег прорачуна (предвиђања) побудних струја генератора? – мале разлике у израчунавим и измереним вредностима за разматране режиме (табела 1).
2. На чему се заснива претпоставка да су утврђене вредности угла снаге (δ) тацније када се одређују на основу карактеристике магнетне оштерећене машине, $i_{ms}(u)$ и за засићене синхроне реактансе по d -оси и q -оси, ($x_{ds} > x_{qs}$)?
3. Каква је оцена о манама комерцијалног програма за прорачун карактеристичних параметара и вредности у различитим режимима генератора?

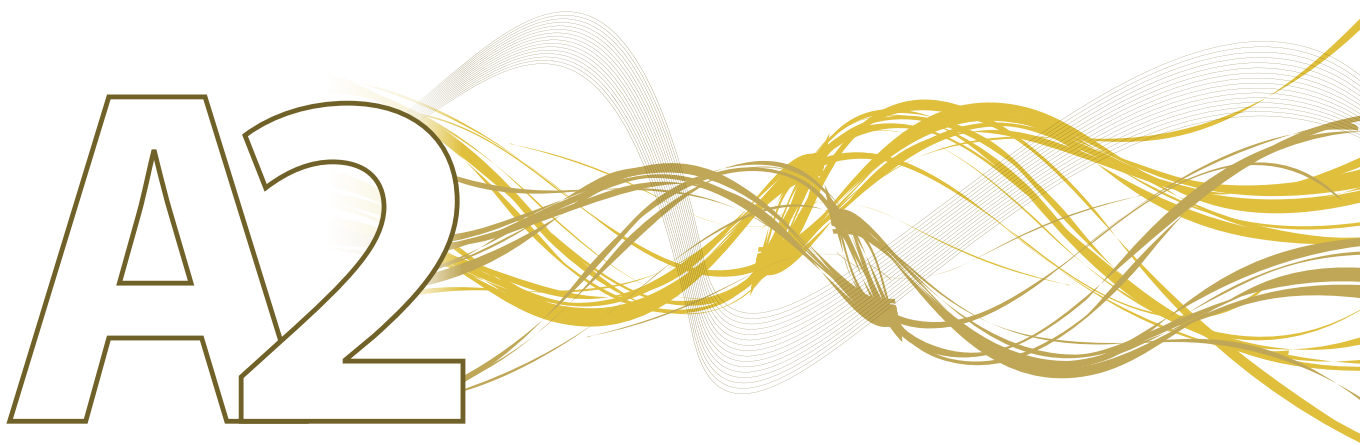
P A1 11 ДИЈАГНОСТИКА КВАРА ВИСОКОНАПОНСКОГ АСИНХРОНОГ МОТОРА АНАЛИЗОМ СИГНАЛА СТРУЈЕ СТАТОРА - ПРИМЕР ИЗ ПРАКСЕ

Аутори: В. Лазаревић (ТЕ-ТО «Зрењанин», Зрењанин), Д. Рељић, Д. Матић (Факултет техничких наука Нови Сад)

Рад се бави раном дијагностиком квара кавеза високонапонских мотора. У раду је приказан пример из праксе који се односи на напојну пумпу котла у термоелектрани. За детекцију квара типа сломљене шипке на кавезу ротора као најзаступљенија техника у пракси користи се анализа обележја у спектру сигнала струје статора мотора (Motor Current Signature Analysis). Ова техника је доступна, економски исплатива и неинвазивна што јој даје предност у односу на методе базиране на мерењу неких других физичких величина у близини кућишта мотора (расипни флуks, звук). У раду је прво приказана метода базирана на анализи сигнала струје у стационарном стању при делимично оптерећеном мотору, а потом метода базирана на анализи снимљеног сигнала струје у прелазном режиму, током залета мотора, која треба да превазиђе неке од недостатака прве методе.

Пишања за дискусију:

1. Да ли би примена усредњавања снимљених сјектора струје у стационарном режиму рада побољшала истраживање шума садржаног у обрађеном сјектору струје статора?
2. Како се може извршити јасно разликовање између оштећења лежаја и лома шипке на ротору, будући да оба квара производе доминантне тикове у сјектору струје на фреквенцијама $f = f_{mr} \cdot (1 \pm 2 \cdot s)$?
3. Да ли је приказани метод примене wavelet анализе на снимљени сигнал струје залећања оштећеног мотора примењен и на снимак струје залећања здравог мотора, истих таквих карактеристика, ради валидације селективности дијагностике?
4. У референци [3] се помиње и могућност употребе бочних хармоника иод V хармоника, да ли су аутори пробали да их употребе за идентификацију лома кавеза и да ли су имали проблема при томе?
5. Да ли се може најавити разлика између лома шипке кавеза, лома сјојног ирсена кавеза и експлозиције осовине ротора у односу на сјектор?

**ГРУПА A2****ЕНЕРГЕТСКИ ТРАНСФОРМАТОРИ****A2 00****ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНИХ ИЗВЕСТИЛАЦА**

Председник:	мр Чедомир Поноћко, GOPA-INTEC, Београд
Секретар:	мр Александар Поповић, ЈП Електромрежа Србије, Београд
Стручни известиоци:	мр Чедомир Поноћко, GOPA-INTEC, Београд; мр Александар Поповић, ЈП Електромрежа Србије, Београд; Ђорђе Јовановић, ЕИ НИКОЛА ТЕСЛА, Београд;

1. Припрема за 32. саветовање CIGRE СРБИЈА

За учешће на Саветовању је пријављено 11 радова и на основу предатих кратких садржаја Комитет СТК А2 је усвојио да се сви радови прихвате. Извршене су рецензије пристиглих радова и усвојене коначне верзије радова. Укупан број радова који ће бити представљен на 32. Саветовању је једанаест.

2. Преференцијалне теме Саветовања, Комитет за енергетске трансформаторе СТК А2

За 32. саветовање CIGRE Србија су на основу међународне CIGRE усвојене следеће преференцијалне теме за област енергетских трансформатора А2:

- 1. Најбоља пракса за управљање имовином (Asset management)**
- 2. Трансформатори за специјалне примене**
- 3. Практично искуство са терена са употребом неконвенционалних материјала и технологија**

За преференцијалну тему 1 је пристигло , усвојено и урађено 7 радова (радови 1, 2, 3, 5, 7, 8, 11)

За преференцијалну тему 2 је пристигао , усвојен и урађен 1 рад (рад број 9)

За преференцијалну тему 3 је пристигло, усвојено и урађено 3 рада (радови 4, 6, 3)

3. УСВОЈЕНИ РАДОВИ ЗА САВЕТОВАЊЕ:

P A2 01 ИСПАРАВАЊЕ ГАСОВА ИЗ ТРАНСФОРМАТОРСКОГ УЉА

Аутор: Синиша Спремић

У раду је описано неколико конкретних случајева са приказом кретања количина гасова растворених у уљу. На основу тачака из графика за неке својствене гасове су интерполацијом одређене једначине које описују временску промену количина гасова. Приказани су и графици губитка гасова у односу на количину гасова. Рад садржи корисне информације о карактеристичним кваровима на више трансформатора 35/X kV.

Пишања рецензија:

1. Да ли има искуства, везано за испаравање трансформаторског уља, са трансформаторима новије конструкције, без конзерватора и радијатора, са флексибилним судом.
2. После ког времена од квара се губи смисао узимања узорка изолационог уља за гаснохроматографску анализу и за доношење закључака о квару.
3. Колико дуго је уједно употребљив узорак изолационог уља узет у шприц за гаснохроматографску анализу

P A2 02 ОДРЖАВАЊЕ РЕГУЛАЦИОНИХ СКЛОПКИ И МОТОРНИХ ПОГОНА

Аутор: Горан Филиповић

У раду су дати подаци о типовима RS и MP који се користе и о обављеним заменама од 2007. године. Описан је начин редовног одржавања RS и MP према препорукама произвођача. Размотрене су могућности превентивног одржавања и одржавања на основу увида у стање коришћењем различитих метода.

Пишања рецензија:

1. Да ли би за трофазне регулаторе напона у звездишћу 110 kV требало стандардизовати ојсег регулације, број корака регулације, односно корак регулације.
2. Каква су искуства са одржавањем регулатора напона 110 kV са вакуумским прегријачем.
3. Какав је утицај штипа додирача на секундарној мрежи (35 kV, 20 kV, 10 kV, 0,4 kV; кабловска, односно ваздушна мрежа, врло променљива снага индуктивних додирача, релативно низак цосф и сл.) на одржавање регулатора.
4. Да ли се број следећих може смањити користећи регулаторе напона на аутотрансформаторима 220/110/10 kV и 400/110/10 kV

P A2 03 ПРАКТИЧНА ИСКУСТВА У ИСПИТИВАЊУ ВИСОКОНАПОНСКИХ МЕРНИХ ТРАНСФОРМАТОРА У ПОСТРОЈЕЊИМА ЈП „ЕЛЕКТРОМРЕЖА СРБИЈЕ“

Аутор: Срђан Мијушковић

У раду су приказана практична искуства током редовних и ванредних испитивања високонапонских мерних трансформатора у постројењима ЈП “Електромрежа Србије”. Приказани су резултати испитивања и њихова дијагностичка анализа у складу са важећим стандардима. Приказано је и коришћење савремених инструмената и компјутерских програма у циљу бољег планирања редовних испитивања. Посебан значај дат је карактеристичним примерима из праксе.

Пишања рецензија:

1. Каква је разлика у методама испитивања, а и резултатима испитивања ојора, сачиниоца диелектричних губитака и капацитивних струјних трансформатора инверзног штипа у односу на струјне трансформаторе “шанк штипа”.
2. Може ли се извршити стандардизација критеријума за резултате испитивања струјних трансформатора инверзног штипа по угледу на струјне трансформаторе “шанк штипа”
3. Да ли код струјних трансформатора илчасће клеме имају предности у односу на клеме кружног пресека, у погледу грејних места.

Р А2 04 РАВНОТЕЖНЕ КРИВЕ САДРЖАЈА ВОДЕ У ИЗОЛАЦИОНОМ ПАПИРУ И ПРЕСБОРДУ У МИНЕРАЛНИМ И БИЉНИМ ТРАНСФОРМАТОРСКИМ УЉИМА

Аутори: В. Васовић, Д. Михајловић, Ј. Лукић, Ћ. Јовановић, Н. Миладиновић

Рад се бави проблематиком одређивања кривих равнотеже расподеле влаге у систему чврста изолације-течни диелектрик код енергетских трансформатора за различите употребљене материјале - нормалан Крафт папир и пресборд у минералном и биљном изолационом уљу у температурном опсегу 40-120°C и за релативно широк опсег садржаја влаге у чврстом делу изолације.

Пишања резенценција:

1. Према процени аутора колико је модел, односно примењени масени односи чврста/течна изолације веродостојан, односно колико може да одслика реалан трансформатор?
2. Како у уношеној пракси већ постоје сличне криве равнотеже, какве су оне у поређењу са дијаграмима "Perrier-Lukic" у погледу тачности, поузданости?
3. Како се коментаришу разлике процене садржаја влаге преко "Perrier-Lukic" равнотежних кривих и на основу методе FDS које су добијене за једине трансформаторе (бр. 4, 9, 25) на слици 5?

Р А2 05 АКТУЕЛНЕ МЕРНЕ МЕТОДЕ ЗА АМ, ДИЈАГНОСТИКУ И ОДРЖАВАЊЕ ЕНЕРГЕТСКИХ ТРАНСФОРМАТОРА

Аутори: Сааша Д. Милић, Денис М. Илић, Јелена Ч. Поноћко

Овај рад описује али и оправдава тенденцију, како у свету тако и код нас, да се побољша систем праћења и одржавања стања опреме у ЕЕС, што би довело до ефикасног и поузданог рада свих његових елемената. Развијена методологија, овде јасно представљена и прегледно предочена, у раду заузима централни део и све наведено указује да има и потребе и воље, па и знања да се овакве методе уведу у примену.

Пишања резенценција:

1. Каква су искуства у свету и код нас по питању предвиђања кварова и животног века трансформатора?
2. Колико се, сходно нашој реалној ситуацији у ЕЕС, могу применити овакве методе и колика је заинтересованост за то?

Р А2 06 ОГЛЕД ПРАЗНОГ ХОДА НА БЛОК-ТРАНСФОРМАТОРУ 410 MVA, 410/22 KV НА ТЕРЕНУ

Аутори: Бранко Пејовић, Ђорђе Јовановић, Денис Илић, Милутин Савићевић, Драган Јосиповић, Стојан Илић, Ђорђе Дугић

У раду су приказана искуства приликом извођења огледа празног хода на блок-трансформатору 410 MVA, 410/22 kV на месту његове уградње у ТЕ. Поред резултата огледа празног хода приказане су и специфичности, а посебно ограничења испитне опреме, у случајевима напајања трансформатора преко 22 kV оклопљених шинских веза или директно на 22 kV прикључке трансформатора преко VN кабла. Такође, приказана је и употреба исте испитне опреме за проверу уграђених струјних мерних трансформатора.

Пишања резенценција:

1. Да ли аутори препоручују оваква истраживања као обавезну праксу при извођењу великих трансформатора у угон?
2. Постоје ли једноставније, али и довољно поуздане, методе за утврђивање угонске струјности трансформатора?
3. Шта је, по мишљењу аутора, ограничавајући фактор за примену оваквих истраживања у устанојама?

P A2 07 ИНДЕКС ЗДРАВЉА КАО ДЕО УПРАВЉАЊА РЕСУРСИМА У ОБЛАСТИ ЕНЕРГЕТСКИХ ТРАНСФОРМАТОРА

Аутори: Ј. Поноћко, Ј. Лазић, Д. Илић, В. Радин, В. Васовић, Ј. Лукић, С. Милосављевић, А. Јањић

Рад се бави проблематиком одређивања индекса здравља ЕТ која је у нашој стручној јавности практично у повоју и стога има посебан значај као пионирски корак. Проблематика је веома комплексна, јер се ради о вишепараметраској анализи и покушају одређивања што поузданијих вредности индекса здравља ЕТ на бази често редукованих података периодичних испитивања (електричних, хемијских и др.), историје погона и погонских догађаја.

Пићања рецензија:

- 1. Како и на основу чега је извршен избор метода испитивања чији резултати су узети у обзир при израчунавању IZ? На основу чега су изабрани поједини тежински фактори кључних делова ЕТ?*
- 2. На којој појулацији ЕТ је примењена методологија за израчунавање IZ – врсња, снага, назначени напон, годишње?*
- 3. Како аутори коментаришу одступања на графику 2 – одступања IZ израчунај различитим методама од процене вредности?*

P A2 08 КОНЦЕПТ ЕКСПЕРИМЕНТА ЗА УБРЗАНО СТАРЕЊЕ ИЗОЛАЦИЈЕ И КОНСТРУКЦИЈА НАМЕНСКОГ ТРАНСФОРМАТОРА

Аутори: Никола Илић, Јелена Лукић, Зоран Радаковић, Урош Радоман, Драган Радић, Драшко Милосављевић

Предмет рада је истраживање промене стања чврсте изолације током убрзаног старења, тј. утврђивање кинетике деполимеризације папира у функцији температуре и садржаја влаге у чврстој изолацији. Конструисани су специјални трансформатори, снаге по 300 kVA, који ће у току две године бити подвргнути повишеној температури најтоплије тачке изолације од 120°C са циљем да се унапреде методе за процену животног века трансформатора

Пићања рецензија:

- 1. Како би на добијене резултате, по мишљењу аутора, утицали избор система хлађења, конструкција намотаја или неки други параметри битније различити од узетих модела, прорачунских и стварних?*
- 2. Колики би распон био, у смислу величине трансформатора, применљивости добијених резултата овог експеримента?*
- 3. Постоји ли предвиђање аутора о оклапању процене животног века после сprovedеног експеримента и случајева у пракси?*

P A2 09 РЕЗУЛТАТИ ФАБРИЧКИХ ИСПИТИВАЊА И КОРЕКЦИЈА КОНСТРУКЦИЈЕ НАМЕНСКОГ ТРАНСФОРМАТОРА ЗА ИСПИТИВАЊЕ УБРЗАНОГ СТАРЕЊА ЧВРСТЕ ИЗОЛАЦИЈЕ

Аутори: Бранко Пејовић, Никола Илић, Зоран Радаковић, Урош Радоман, Драган Радић, Жељко Живковић

Овај рад је пример добре сарадње Института, Факултета и Произвођача трансформатора. Одавно се није догодило да нека фабрика конструише и произведе два наменска трофазна, уљна трансформатора и да их, уз сарадњу са Институтотом и Факултетом, испита, а да затим, на основу добијених резултата и спроведене анализе, изврши корективне мере.

Пишања рецензија:

1. На основу чега је процењено да је резултат мерења температуре трансформатора помоћу сензора и фиброоптичких каблова за око 10 °C нижа.
2. Да ли се температура највише јачке, у условима променљиве температуре амбијента великих трансформатора, може одржавати и на температури 120 °C.
3. Који тип полимеризације је граничан за влажну изолацију за високе напоне 35 kV, 110 kV, 220 kV и 400 kV.

P A2 10 НЕКЕ СПЕЦИФИЧНОСТИ КОНСТРУКЦИЈЕ И ПРИЈЕМНИХ ИСПИТИВАЊА БЛОК ТРАНСФОРМАТОРА 725 MVA, 410/21 kV

Аутори: Чедомир Поноћко, Миомир Никодијевић, Љубиша Михаиловић, Предраг Васић

Рад даје преглед спроведених пријемних испитивања на енергетском трансформатору, уз адекватну анализу добијених резултата, као и предлоге и сугестије везане за будућу експлоатацију. Такође се сугеришу одређени поступци за побољшање конструкције.

Пишања рецензија:

1. Колика је важност сprovedених испитивања приликом пријема трансформатора и колико таква испитивања могу указати на могуће проблеме у експлоатацији или ограничење животног века?
2. Уичу ли избори испитних метода и коришћене испитне опреме на поузданост добијених резултата?

P A2 11 ON-LINE ДИЈАГНОСТИКА ХЛАЂЕЊА ЕНЕРГЕТСКИХ ТРАНСФОРМАТОРА У ТЕ КОСТОЛАЦ А ПОМОЋУ СИСТЕМА БЕЖИЧНИХ СЕНЗОРСКИХ МРЕЖА

Аутори: Александар Николић, Радослав Антић, Благоје Бабић, Никола Миладиновић, Наташа Нешковић, Ана Анастасијевић, Миомир Минић, Златко Симеуновић

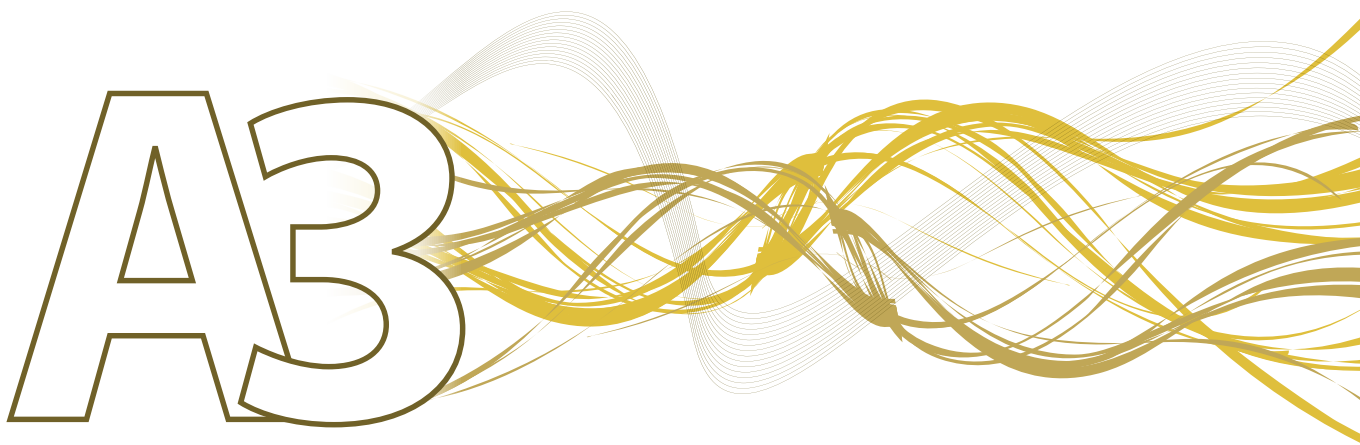
У раду је приказан систем за on-line мониторинг температуре и управљање расхладним системом енергетских трансформатора. Систем је реализован на бази бежичних сензорских мрежа а праћење свих параметара врши се на РС рачунару уз даљински приступ преко Интернета. На овај начин се унапређује процена погонског стања трансформатора и повећава могућност правовременог детектовања аномалија.

Пишања резензија:

1. Колика је поузданост оваквог система и колика је могућност неправилног управљања расхладним системом уколико дође до грешке у сензорима?
2. Како је стање у свету по питању оваквог надгледања у односу на нас?
3. Постоји ли урађена рачуница испитивости уградње оваквих система надзора и управљања?

4. ЗАКЉУЧАК

За Саветовање је припремљен и урађен смањен број радова у односу на прошло Саветовање али се може констатовати да сви пријављени радови заиста и урађени. Приметно је да је све већи број радова “ауторског” типа, са једним аутором али за које се може рећи да дају одређени допринос у развоју области енергетских трансформатора. Смањен број радова се може објаснити слабијом заинтересованошћу стручњака да своја сазнања поделе, али и малом мотивисаношћу и великом преокупираношћу у оквиру послова које обављају. У нади да ће се стање убрзо поправити ауторима желимо успешне презентације.

**ГРУПА АЗ****ВИСОКОНАПОНСКА ОПРЕМА****АЗ 00****ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНИХ ИЗВЕСТИЛАЦА**

Председник: Ненад Тркуља, ЈП Електромрежа Србије, Београд

Секретар: Зоран Кукобат, ГАС ИНВЕСТ д.о.о., Београд

Стручни извештац: Милорад Опачић, Fimel Company, Земун

За групу АЗ за 32. Саветовање CIGRE Србија пристигло је седам радова. На предлог рецензената сви радови су прихваћени. Један рад даје приказ и коментар резултата светске анкете о поузданости високонапонске опреме спроведеној у периоду 2004. – 2007. год. Четири рада су из области мерних трансформатора и по један рад из области одводника пренапона и SF6 високонапонских прекидача. Рецензију радова извршили су др Саша Стојковић, Милорад Опачић, дипл. инж. и Бранко Перуничкић, дипл. инж., чија је запажања, коментаре и питања за дискусију стручни извештац користио у припреми извештаја.

Р АЗ 01 РЕЗУЛТАТИ АНКЕТЕ О ПОУЗДАНОСТИ SF6 ПРЕКИДАЧА, SF6 ПОСТРОЈЕЊА, РАСТАВЉАЧА И МЕРНИХ ТРАНСФОРМАТОРА У СВЕТУ И СРБИЈИ

Аутор: Саша Стојковић, Технички факултет Чачак

Рад третира актуелну проблематику стања и поузданости високонапонске опреме и SF6 постројења у свету и репрезентативном делу електроенергетског система Србије. Аутор је рад употпунио већим бројем табела, графикана и графичких приказа за које је дао солидну техничку интерпретацију. Упоредјујући домаћу са светском статистиком, аутор констатује већи број кварова у неким сегментима, и то образлаже мањом количином опреме, њеном застарелости или неадекватном класификацијом кварова. Поред информативног карактера рад има и подстицајни значај за стварање базе података у електропривредним предузећима у Србији која нису учесвовала у иницираној светској анкети о поузданости високонапонске опреме у периоду 2004. – 2007. год.

Питања за дискусију:

1. Да ли, поред ЕМС-а и Електродистрибуције Београд, и друга електропривредна предузећа у Србији имају базе података за праћење стања и поузданости наведене високонапонске опреме, с обзиром да нису учесвовала у светској анкети о поузданости такве опреме у периоду 2004. – 2007. год.?
2. У раду се констатира да је у два наведена предузећа у Србији високонапонска опрема стара. У међувремену је, посебно у ЕМС-у, после НАТО бомбардовања, донација и тендерских набавки, уграђена значајна количина нове високонапонске опреме. Може ли аутор дати оријентационе податке о асортиману и количини новоуграђене опреме?

P A3 02 ПРАЋЕЊЕ СТАЊА ОДВОДНИКА ПРЕНАПОНА ПРИМЕНОМ НОВИХ ТЕХНОЛОГИЈА

Аутори: Немања Вукобрат, Вишња Добранић, Електровојводина д.о.о.

Стање одводника пренапона је важно за поузданост и нормално функционисање постројења и електроенергетског система у целини. Експлозија одводника може да оштети околну опрему и повреди људе. У раду су представљена решења за праћење стања одводника у редовном погону, за локални и даљински надзор, као и за превентивно одржавање постројења. Ова решења су базирана на савременим бројачима прораде одводника (са и без мерења струје цурења), напредним мерачима стања одводника и термовизијској контроли одводника. Аутори су дали краћу анализу оправданости примене расположивих решења у карактеристичним случајевима.

Пићања за дискусију:

1. Да ли су описани системи за праћење стања одводника примењени у "Електровојводини" на већем броју одводника и каква су сачењена њихова искуства?
2. Да ли се у "Електровојводини" примењују мрежни одвајачи?
3. Колико је кварова одводника "откривено" термовизијском камером?

P A3 03 ОДРЖАВАЊЕ МЕРНИХ ТРАНСФОРМАТОРА 110 KV И УВОЂЕЊЕ МЕРИЛА (КРИТЕРИЈУМА) ЗА ОЦЕНУ СТАЊА

Аутор: Душан Обрадовић, ЕПС П.Д. "Електровојводина"

Рад је базиран на вишегодишњем праћењу стања мерних трансформатора и активностима везаним за контролу, испитивање, одржавање и фабричку репарацију старијих и неисправних мерних трансформатора. Из садржаја гасова растворених у уљу одређени су опсези карактеристичних гасова у складу са стандардом IEC 60599. Резултати анализе растворених гасова, друга испитивања, опште стање и старост трансформатора представљају основу за одређивање критеријума за оцену стања мерних трансформатора. Аутор даје спецификацију критеријума који се могу користити за оцену стања трансформатора и коментарише оправданост предузетих мера за спречавање кварова мерних трансформатора 110 kV.

Пићања за дискусију:

1. У раду се предлажу врсте критеријума за оцену стања мерних трансформатора. Да ли аутор ради на одређивању бројних вредности критеријума?

P A3 04 ПОНАШАЊЕ ВИСОКОНАПОНСКИХ МЕРНИХ ТРАНСФОРМАТОРА У ПОПЛАВЉЕНОЈ ТРАФОСТАНИЦИ 400/220 KV ОБРЕНОВАЦ

Аутори: Милорад Опачић, Мирослав Спасов, Зоран Николић, Ненад Тркуља, Игор Стефановић, ЈП Електромережа Србије

У раду је анализиран утицај еквивалентне импедансе воде на понашање мерних трансформатора у поплављеном постројењу са аспекта тачности и термичке оптеретивости. Експериментално одређена вредност еквивалентне импедансе воде је знатно већа од назначених импеданси терета трансформатора, па резултујућа оптерећења трансформатора са поплављеним секундарним колима нису значајније одступала од назначених снага трансформатора. Утицај еквивалентне импедансе воде на тачност већа је код напонских него код струјних трансформатора, али тај утицај није значајан због мањег реалног оптерећења трансформатора. Због занемаривог утицаја еквивалентне импедансе воде на тачност и загревање мерни трансформатори су задржали основну функцију мерења и заштите.

Пићања за дискусију:

1. Наведено је да је за време поплаве заштитна била искључена. Сходно томе за који период се тврди да су трансформатори исправно радили?
2. Како су се понашали КНТ у осталим областима деловања, на пример у ВФ телефонији и због интеракције секундара?

Р АЗ 05 КОМПЛЕКСНА ИСПИТИВАЊА ПАРЦИЈАЛНИХ ПРАЖЊЕЊА КОД МЕРНИХ ТРАНСФОРМАТОРА

Аутори: Ненад Карталовић, Драган Теслић, Денис Илић, Ксенија Дракић, Електротехнички институт "Никола Тесла", Ива Салон, Владимир Челебић, Јованка Гајица, Институт "Михајло Пупин"

У раду је представљен комплексан приступ испитивању парцијалних пражњења на мерним трансформаторима базиран на акустичним, електричним и индиректним испитивањима преко анализе гасова растворених у уљу. Анализирана је свака од поменутих метода и наведене су њихове предности и недостаци. У раду се говори и о специфичностима конструкције мерних трансформатора које утичу на могућност примене испитних метода. Рад садржи интересантне резултате испитивања на терену и у лабораторији.

Пишања за дискусију:

1. Којим методама испитивања на терену аутори дају предност?
2. Да ли се ICM system може користити за мерење РР на испитиваном трансформатору у реалном окружењу када су делови постројења под напоном? Ако може, како се елиминишу сметње из реалног окружења под напоном?
3. На основу снимака парцијалних пражњења на индуктивном напонском трансформатору, направљених на уређају AIA Power Diagnostix, аутори закључују да се ради о пражњењу у шуљбини. Како би аутори дефинисали ту шуљбину? Како је реализована и којим напоном је испитивана шуљбина наведених димензија у лабораторију?

Р АЗ 06 УТИЦАЈ МЕРНЕ НЕСИГУРНОСТИ ПРИ ОЦЕНИ УСАГЛАШЕНОСТИ МЕРНИХ ТРАНСФОРМАТОРА СА ЗАХТЕВИМА СТАНДАРДА

Аутори: Драгана Наумовић-Вуковић, Ивана Крстић, Александар Жигић, Слободан Шкундрић, Електротехнички институт "Никола Тесла"

Рад третира проблематику мерне несигурности и оцене усаглашености класе тачности мерних трансформатора. Аутори наводе да оцена усаглашености са стандардом зависи од резултата измерених грешака и процењене мерне несигурности. У мерној несигурности су садржани утицаји опреме за мерење грешака, услова под којима се врши мерење и самог трансформатора. Примери примене мерне несигурности и оцене усаглашености класе тачности дати су за струјне трансформаторе класе 0,5 и назначене снаге 10 VA. Ови примери су илустровани дијаграмима струјних и фазних грешака, њиховим границама и процењеним мерним несигурностима.

Пишања за дискусију:

1. Аутори наводе да код провере тачности мерних трансформатора мерна несигурност не би требала да прелази 20% вредности границе грешака, што значи да мерна несигурност не мора за све тачке (струје) имати исту вредност. Да ли су онда на сликама 1, 3 и 4 назначене исте вредности мерне несигурности типичне?
2. Мерна несигурност је процењена, а не мерена величина. Аутори тврде да је она једнако важна као измерене вредности грешака. Колики је њен стварни практични значај у пракси, ако се зна да фабрички испитни протокол као основни документи за проверу тачности, признавање резултата и добијање одобрења, садржи само резултате измерених грешака?

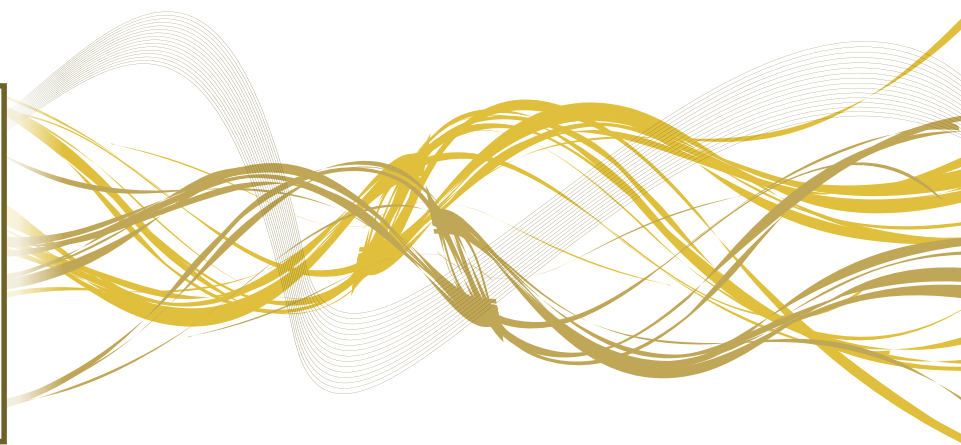
P A3 07 ПРАКТИЧНА ПРИМЕНА ДИЈАГНОСТИЧКИХ ИСПИТИВАЊА SF6 ВН ПРЕКИДАЧА

Аутори: Иван Милићевић, Милан Јанковић, Александар Радојичић
ЈП Електромрежа Србије, Погон Крушевац

У раду је описан значај мониторинга и дијагностике стања SF6 ВН прекидача. На практичном примеру неправилног рада два ВН прекидача истог типа приказан је поступак правовременог откривања и отклањања кvara. Представљене су практичне методе и инструменти за дијагностицирање стања прекидача. Подаци теренских испитивања коришћени су за поступак откривања присуства, природе и обима кvara. Приказан је поступак давања решења за отклањање кvara и реализација истог. По реализацији решења обављена су испитивања у циљу верификације решења. Приказани су резултати испитивања и дате референтне вредности и критеријуми за оцену добијених резултата. У раду се указује и на специфичности између SF6 прекидача и малоуљних прекидача у погледу превентивног одржавања и отклањања неправилности у експлоатацији. Аутори истичу важност периодичних дијагностичких испитивања за праћење стања прекидача.

Пићања за дискусију:

1. На основу чега аутори тврде да SF6 прекидачи имају дужи животињи век од малоуљних прекидача?
2. Шта је урађено са другим прекидачем?

**ГРУПА Б1****КАБЛОВИ****Б1 00****ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНИХ ИЗВЕСТИЛАЦА**

Председник:

мр Александра Поповац–Дамљановић, дипл.инж.ел.

Секретар:

мр Биљана Стојановић, дипл.инж.ел.

Стручни известиоци:

мр Александра Поповац–Дамљановић, мр Биљана Стојановић
ПД *Елекѿродисѿрибуѿија* Београд

Од укупно пријављених 7 реферата на назначену тему, прихваћено је свих 7 реферата. Према закључцима СТК Б1 са 31. саветовања и објављеним преференцијалним темама радови су сврстани у три групе и то:

1. Конструкција каблова, материјали и технологија
2. Кабловски прибор и полагање каблова
3. Експлоатација каблова и кабловске мреже

ГРУПА I**Конструкција каблова, материјали и технологија**
**Р Б1 01 КОМПАКТИРАНИ ДВОМЕТАЛНИ ПРОВОДНИЦИ A1F/A2F И A1F/A3F
СЛАБОИЗОЛОВАНИ ПРОВОДНИЦИ NFK SIK-A1F/A2F**

Аутори: Миодраг Николић, *Новкабел*, а.д., Нови Сад
Мирослав Јевић, *Новкабел*, а.д., Нови Сад

Рецензент: Александра Поповац–Дамљановић, ПД *Елекѿродисѿрибуѿија* Београд**Коменѿар рецензенѿа:**

У раду је описана конструкција и предност израде двометалних компактираних проводника A1F/A2F и A1F/A3F у односу на класичне Al/Ѕе проводнике. Описане су карактеристике слабоизолованих двометалних компактираних проводника NFK SIK-A1F/A2F 20 kV и предност израде у односу на класичне слабоизоловане проводнике са Al MgSi проводнике.

Пиѿања за дискусију:

1. Која је максимална дужина кабла израђеног од двометалних компактраних проводника која се може произвекѿи на једном добошу?
2. Да ли су негде уграђени слабоизоловани двометални компактрани проводници NFK SIK-A1F/A2F 20 kV?

Р Б1 02 СРЕДЊЕНАПОНСКИ ГУМИРАНИ АРМИРАНИ КАБЛОВИ

Аутори: Миливој Шљапић, Весна Кугли-Николић, Новкабел, а.д., Нови Сад

Рецензент: Александра Поповац-Дамљановић, ПД Електродистрибуција Београд

Коментар рецензија:

У раду је описана конструкција средњенапонског армираног кабла са изолацијом од гумене мешавине који се користе у тешким условима рада, при ниским температурама, са мањим полупречником савијања, отпорни су на уље и на горење, са високом отпорношћу на влагу гуме и једноставним начином полагања.

Пићања за дискусију:

1. Да ли је потребно каблове загревају пре полагања на изразио ниским температурама?
2. Где се све примењује описана конструкција кабла?

Р Б1 03 ПОВЕЋАЊЕ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ДИСТРИБУТИВНЕ МРЕЖЕ ОПТИМИЗАЦИЈОМ КОНСТРУКЦИЈЕ НИСКОНАПОНСКИХ КАБЛОВА

Аутори: Andrzej Urbanczyk, Rudi Peters, Borealis Пољска

Звонко Митровић, ХП Каблови, Јагодина

Биљана Стојановић, ПД Електродистрибуција Београд

Рецензент: Александра Поповац-Дамљановић, ПД Електродистрибуција Београд

Коментар рецензија:

У раду су приказане предности коришћења силански умреженог полиетилена као изолације нисконапонских каблова у дистрибутивним мрежама и у индустријском окружењу.

Пићања за дискусију:

1. Колики су трошкови производње XLPE каблова 1 kV у односу на PVC каблове?
2. Да ли је вршен прорачун губитака и колика је уштеда у односу на PVC каблове 1 kV?

ГРУПА II

Кабловски прибор и полагање каблова

Р Б1 04 ПРОБОЈ КАБЛОВСКЕ СПОЈНИЦЕ 35 KV У ТС 35/10 KV ЗЕЛЕНИ ВЕНАЦ

Аутор: Милица Таушановић, ПД Електродистрибуција Београд

Рецензент: Биљана Стојановић, ПД Електродистрибуција Београд

Коментар рецензија:

У раду је описан пример квара на 35 kV кабловској спојници у ТС 35/10 kV Зелени венац који је проузроковао пожар у кабловском простору.

Пићања за дискусију:

1. Какве су мере предузетје да се оваква врста кварова избегне?

ГРУПА III**Експлоатација каблова и кабловске мреже****Р Б1 05 ПРОРАЧУН ДОЗВОЉЕНОГ СТРУЈНОГ ОПТЕРЕЋЕЊА ВИСОКОНАПОНСКИХ КАБЛОВА ПОЛОЖЕНИХ У ЗЕМЉИ БЕЗ ПОЗНАВАЊА ТАЧНОГ ОБЛИКА ДНЕВНОГ ДИЈАГРАМА ОПТЕРЕЋЕЊА**

Аутор: Миладин Танасковић, ПД Електродистрибуција Београд

Рецензент: Биљана Стојановић, ПД Електродистрибуција Београд

Коментар рецензија:

У раду су приказане две методе за одређивање дозвољеног циклички променљивог струјног оптерећења једножилних високонапонских енергетских каблова положених у земљи у формацији троугао. Прва метода даје прорачун парцијалних транзијентних одзива температуре дугог трајања и израчунавање фактора цикличног оптерећења за шесточасовни период пре достизања максималне дозвољене трајне температуре проводника са константном струјом. Друга метода даје прорачун топлотне отпорности између површине кабла и околне земље за циклички променљиву струју помоћу фактора оптерећења /губитака (VDE метода).

Пићања за дискусију:

1. За које амбијентне услове приказане IEC и VDE методе дају најбоље резултате?
2. Која су суштинска ограничења за примену VDE метода за прорачун дозвољеног струјног оптерећења при променљивом оптерећењу?

Р Б1 06 ПРОРАЧУН КАПАЦИТИВНОСТИ И СТРУЈЕ ПУЊЕЊА ЈЕДНОЖИЛНИХ ВИСОКОНАПОНСКИХ КАБЛОВА

Аутори: Миладин Танасковић, ПД Електродистрибуција Београд
Никола Милојевић, ХП Јагодина

Рецензент: Биљана Стојановић, ПД Електродистрибуција Београд

Коментар рецензија:

У раду су приказане три методе за прорачун капацитивности једножилних високонапонских енергетских каблова. Прва метода прорачуна капацитивности једножилних ВН каблова је примена израза за капацитивност коаксијалног кондензатора. Друге две методе прорачуна капацитивности једножилних ВН каблова заснивају се на прорачуну расподеле потенцијала по попречном пресеку кабла. За решавање проблема примењена је метода коначних елемената. Резултати прорачуна су поређени са мереном вредношћу.

Пићања за дискусију:

1. Да ли се може очекивати да ће приказана повољнија метода применом елементарних њлочасних кондензатора увек давати мање одступање од мерене вредности, или то може да зависи и од конструкције кабла?
2. Да ли се врши мерења и прорачуне за конструкције енергетских каблова са уграђеним оптичким влакном?

**P B1 07 НОВИ МОНИТОРИНГ СИСТЕМ ЗА ТРАЈНУ ТЕРМИЧКУ И ХИДРОЛОШКУ
КОНТРОЛУ СТАЊА НА ТОПЛОТНО КРИТИЧНИМ И САНИРАНИМ МЕСТИМА НА
ТРАСИ У ЕКСПЛОАТАЦИЈИ КАБЛОВСКИХ ВОДОВА 110 kV**

Аутори: Дејан Мисовић, Жарко Јанда, Милутин Средојевић, Саша Милић
Електротехнички институт *Никола Тесла*, Београд

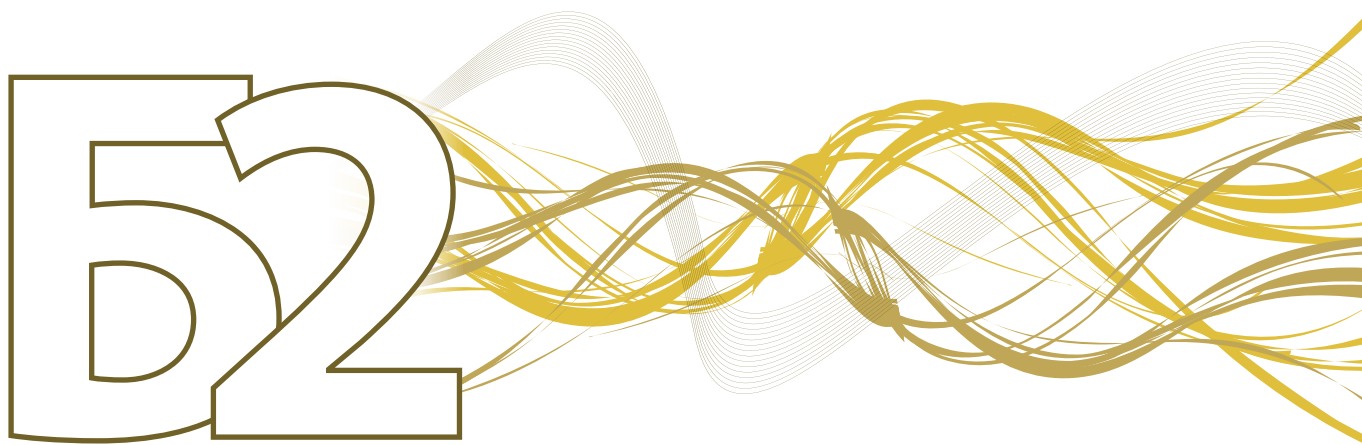
Рецензент: Александра Поповац-Дамљановић, ПД *Електропродистрибуција* Београд

Коментар рецензија:

У раду је приказан мониторинг систем за трајну термичку и хидролошку контролу стања на тоplotно критичним местима кабловских водова 110 kV. Описан је значај вишеструког мерења температуре и влажности.

Пишања за дискусију:

1. *Како је решено најјање комјоненџи сисџема за мерење влажносџи?*
2. *Шџа се љодразумева љод џермином мала љошрошња комјоненџи сисџема?*

**ГРУПА Б2****НАДЗЕМНИ ВОДОВИ****Б2 00****ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНИХ ИЗВЕСТИЛАЦА**

Председник: Небојша Петровић, ЈП Електромрежа Србије, Београд

Секретар: Љиљана Самарџић, Електроисток Изградња, Београд

Стручни извештај: Небојша Петровић, ЈП Електромрежа Србије, Београд

Студијски комитет Б2 – Надземни водови је за 32. саветовање CIGRE Србија прихватио 13 радова. Од 13 прихваћених радова аутори су на време послали 11 радова, који су прошли рецензију и уврштени су у програм рада 32. саветовања CIGRE Србија.

Пратећи светска достигнућа, потребе наше земље и преференцијалне теме које је одредила CIGRE Париз, Студијски комитет Б2 – Надземни водови је за ово саветовање одредио следеће преференцијалне теме:

1. Смањивање утицаја нових надземних водова на животну средину
 - Пројектовање, изградња и експлоатација.
 - Управљање заштитом животне средине, вегетацијом и коегзистенцијом заштићених врста птица са надземним водовима.
 - Техничка и визуелна прихватљивост надземних водова у односу на животну средину.
 - Пројектовање преласка са надземног вода на подземни вод (кабл) и искуства о томе.
2. Поузданост и оптимизација код пројектовања
 - Средстава и методе.
 - Утицај различитих пројектних решења на почетне трошкове и укупне трошкове одржавања у животном веку надземног вода.
 - Трошкови условљени заштитом животне средине, регулаторним оквиром и утицајем јавности.
3. Проводници: Монтажа и дугорочне перформансе
 - Монтажа, одржавање и замена, укључујући технике рада у близини напона.
 - Карактеристике нових типова проводника.
 - Механичко понашање нових проводника.
4. Оцена постојећег стања и процена преосталог животног века надземних водова
 - Прикупљање података о раду надземних водова потребних за управљање имовином (asset management).
 - Дијагностички алати и методе за процену поузданости и преосталог животног века компоненти надземних водова.
 - Механичко динамичко оптерећење надземних водова, процена угрожености од земљотреса и екстремних временских услова.
 - Праћење стања компоненти надземних водова и динамичке методе погонског струјног оптерећивања надземних водова.

5. Одржавање, санација, адаптација и реконструкција надземних водова

- Рад у близини напона и рад под напоном, употреба робота за одржавање надземних водова.
- Коришћење информационих система, политика одржавања, ефикасност различитих метода и стратегије.
- Примери санација, адаптација и реконструкција надземних водова.

Преференцијална тема број 1: Смањивање утицаја нових надземних водова на животну средину

У овој преференцијалној теми нема прихваћених радова.

Преференцијална тема број 2: Поузданост и оптимизација код пројектовања

Овој преференцијалној теми припадају радови Б2-01 и Б2-02.

Р Б2 01 ИНДУКОВАНЕ СТРУЈЕ У ЗАШТИТНИМ УЖАДИМА ДАЛЕКОВОДА 400 kV

Аутори: Радојле Радетић, Младен Остојић, ЈП Електромрежа Србије, Београд

Рецензент: Небојша Петровић, ЈП Електромрежа Србије, Београд

У раду је приказан један од аналитичких начина израчунавања индукованих струја у заштитним ужадима надземних електроенергетских водова. Индуковане струје у заштитним ужадима далековода, као и у другим металним инсталацијама у близини далековода које имају затворену струјну петљу (струјну контуру), јављају се услед геометријске симетрије, односно несиметрије проводника далековода и заштитних ужади.

Иако је позната чињеница да се у заштитним ужадима индукује струја прво питање које сам себи поставио везано за закључке овог рада јесте, а зашто би уопште рачунали губитке у заштитном ужету. На универзитетским предавањима нисмо разматрали губитке у металној конструкцији трансформаторског суда услед расипних флукова, па зашто би разматрали повећање губитака у преносу електричне енергије далеководом, када о томе није било помена на факултету, а нема разматрање овог питања ни у специјалистичкој литератури о надземним висконапонским електроенергетским водовима, теорији електричних кола или теоријској електромагнетици.

Веома је важно да се има инжењерски осећај о вредности повећања губитака у заштитним ужадима далековода због реда величине у поређењу са другим губицима надземног вода и због тога подвлачим следеће:

1. Аутори су у раду навели да се укупни губици у преносној мрежи од 2.7 % мењају на другој децимали због повећања губитака услед губитака у заштитним ужадима. То није баш тако, јер нису узели у обзир и губитке у енергетским трансформаторима. Закључак стручног известиоца је да је ред величине утицаја губитака на укупне губитке у преносу електричне енергије у преносној мрежи од 2.7 % тек на трећој децимали.
2. Да би стекли инжењерски осећај о реду величине ових губитака упоредио сам их са губицима услед короне на 400 kV далеководу:

Напон DV (kV)	Распоред проводника	Број проводника по фази	Размак између фаза (m)	Губици услед короне $\left(\frac{kW}{km}\right)$	Губици у ZU које су аутори рада израчунали $\left(\frac{kW}{km}\right)$	Губици у ZU дати у Извештају стручног известиоца $\left(\frac{kW}{km}\right)$
400	хоризонтални	2	8	9.32	3.20	0.35
400	хоризонтални	2	12	8.10		

3. Једно од важних питања јесте да ли повећање губитака у преносној мрежи услед губитака у заштитним ужадима далековода можемо да измеримо? Тачност мерења струјних трансформатора, напонских трансформатора и бројила је таква да се губици у заштитним ужадима далековода налазе у оквиру њихове грешке, тако да не можемо да их измеримо.

Пишања за аутора:

1. Четири основне улоге заштитног ужећа у енергетском смислу рада електроенергетског надземног вода су заштити од атмосферског пражења, расподела струје земљосија у "струјним џељима заштитно уже – стуб – земља" и смањење имедансе уземљења далековода и смањење имедансе уземљења трансформаторске станице или разводног постројења.
- 1.¹ Ако је заштитно уже изоловано од стуба оно јој губи улогу у расподели струје земљосија у "струјним џељима заштитно уже – стуб – земља" и смањењу имедансе уземљења далековода и смањењу имедансе уземљења трансформаторске станице или разводног постројења. То практично значи да када се деси земљосиј на стубу, јојенцијал на стубу износиће: струја земљосија (десет-двадесет kA) $\times$ ојор распостирања уземљивача стуба (неколико Ω , на пример 5 Ω), што значи да ће јојенцијал стуба бити 50 kV до 100 kV. Јасно је да су толики јојенцијали недоустиви са становишћа најона додира и најона корака због безбедности људи и животиња, без обзира на то што у висконапонској преносној мрежи јојје на оба краја далековода аутоматски уређаји за брзо искључење квара на далеководу?
- 1.² Употреба одводника пренајона између заштитног ужећа и стуба је неодговарајућа за одвођење струје земљосија зато што јојлојни имулс (термички кајацијет) одводника пренајона ји не може да јоднесе јер је јредвиђен за рад у микросекундном (μs) временском јериоду, а не неколико јериода за колико јраје искључење времена крајког сија на далеководу. Значи за земљосијеве на далеководу одводник пренајона би био уништен (разлећео би се, експлодирао).
2. Да ли је ауторима рада јознајо да је негде реализована употреба искришћа за електрично јовезивање заштитног ужећа и стуба на далеководу и како изгледа јакав склој на стубу ДВ, механички и електрично?

P B2 02 НЕКА РАЗМАТРАЊА ДИМЕНЗИОНИСАЊА ZU (УКЉУЧИВО OPGW) СА СТАНОВИШТА ТЕРМИЧКИХ ПРОВЕРА

Аутори: Ђорђе Голубовић, ЈП Електромрежа Србије, Београд

Рецензент: Небојша Петровић, ЈП Електромрежа Србије, Београд

У раду је је разматран начин прорачуна струја кратких спојева дуж вода различитим програма који се користе у Србији и Европи, а које користи и оператор преносног система у Србији – ЈП Електромрежа Србије. То су програми KSP0J, PSSE, DigSILENT и ASPEN. Ови програми код прорачуна струје кратких спојева на далеководу, у трансформаторским станицама и разводним постројењима као да је квар са далековода на „бакарну плочу“ како се изразио аутор рада. Другим речима ови програми не узимају отпорност лука и импедансу петље квара, као неке од елемената који могу да смање струју кратког споја на далеководу у трансформаторској станици и разводном постројењу. Аутор је разматрао и конкретан пројекат израчунавања топлотног импулса, односно могућности термичког оптерећења заштитног ужећа OPGW. За израчунавање топлотног импулса веома важна су времена искључења квара, што укључује време деловања заштите и време рада прекидача на оба краја далековода. Рад је веома интересантан, јер је кроз разматрање наведених тема, директно или индиректно отворио многа питања о порачуну струја кратких спојева и величини струја кратких спојева у електроенергетском систему Србије.

Пишања за аутора:

1. У раду је јоказано да се уважавањем ојорности лука јри квару, имедансе јејље квара и мањим временима искључења квара (деловања заштитије и рада јрекидача) јојјже да се са 5-6 стубова које јреба јовезати „комјезационом јроводником“ („догајним заштитним ужећом“) јо сведе у конкретном јримеу на 2 до 3 стуба. Због јога се јојављају следећа јишања:
- 1.¹ Да ли Електромрежа Србије могућност јважавања имеданса (ојорности) лука код јрорачуна струја крајких сијева, односно јо буде јважено у вредностима струја земљосијева

у подлогама које достављају корисницима података о струјама крајних спојева у електроенергетском систему Србије, уз сва ограничења која су овде наведена о више метода за рачунање ошторности лука и међузависности ошторности лука, најнижњег нивоа далеководова или трансформаторске станице и струје квара, као и коришћење метода поузданости, односно статистике и вероватноће о уделу металних крајних спојева у односу на укупан број, пролазних и трајних, кварова у преносној мрежи?

- 1.² Да ли Електромережа Србије разматра могућности уважавања имеданса и величине квара код прорачуна струја крајних спојева, односно то буде уважено у вредностима струја земљоспојева у подлогама које достављају корисницима података о струјама крајних спојева у електроенергетском систему Србије, уз сва ограничења која се пре свега односе на осетљивост ових прорачуна у односу на ошторностирасширенија уземљивача стуба, која се, иначе, мења током године?
- 1.³ Да ли ће Електромережа Србије да уради нови документ или нова документа о временима искључења кварова у преносној мрежи или ће се то радити сејарајно кроз сваки нови пројектни задатак?
2. Да ли програми KSP0J, PSSE, DigSILENT и ASPEN генеришу податке и/или коефицијенте, као што су t и n , који су неопходни за прорачун термички еквивалентне крајкокрајне струје, због израчунавања топлоћног импулса (ефекта) на голим угадима и електроопреми, према стандарду IEC 60865-1 Струје крајног споја – Прорачун ефекта?

Преференцијална тема број 3: Проводници: Монтажа и дугорочне перформансе

Овој преференцијалној теми припада рад Б2-03.

Р Б2 03 ПРИМЕНА SKYWRAP КАБЛА ЗА ПОТРЕБЕ ОСТВАРИВАЊА ОПТИЧКЕ ВЕЗЕ КАО АЛТЕРНАТИВНО РЕШЕЊЕ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИЈИ ПОСТОЈЕЋИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

Аутори: Ивица Бачвански, Милош Голубовић, ELEM & ELGO, Београд
Jim Rowe, AFL Global, UK

Рецензент: Драгослав Лелић, ПД Електроисток Пројектни биро, Београд

У раду су анализирана могућа техничка решења уградње новог заштитног ужета уместо постојећег заштитног ужета пресека 50 mm² на једноструком 110 kV далеководу изграђеном 1974. године:

- Замена заштитног ужета ужетом са оптичким влакнима (OPGW), тип „D“, уз полагање енергетског кабла типа ХНР48-А 95mm² дуж вода и повезивање на уземљења свих стубова;
- Комбинована примена OPGW ужета-већег пресека, уз полагање енергетског кабла на делу трасе и реконструкцију стубова (више варијанти) и
- Примена SkyWrap кабла, што је решење које се примењује у случајевима када није могуће остварити оптичку везу једноставном заменом постојећег заштитног ужета.

Пићања за ауторе:

1. Каква су искуства за Sky Wrap кабл у условима залеђивања?
2. Да ли је детаљно анализирано повећање оптерећења стубова услед залеђивања и дејства ветра због повећаног укупног пречника?
3. Каква су искуства са одржавањем (на пр. замена изолатора) DV на којима је монтиран Sky Wrap, да ли су потребни посебни поступци при раду?

Преференцијална тема број 4: Оцена постојећег стања и процена преосталог животног века надземних водова

Овој преференцијалној теми припадају радови Б2-04, Б2-05, Б2-06 и Б2-07.

Р Б2 04 ПРЕДИКЦИЈА ПРЕНОСНИХ КАПАЦИТЕТА НАДЗЕМНИХ ВОДОВА У ВЕТРОВИТИМ РЕГИОНИМА

Аутори: Данка Тодоровић, Жељко Ђуришић,
Електротехнички факултет Универзитета у Београду

Рецензент: Милорад Павловић, ЈП Електромрежа Србије, Београд

У раду је приказан математички модел за прогнозу дозвољеног струјног оптерећења далековода за «дан унапред» на бази прогнозиране брзине и смера ветра на појединим деоницама далековода. Модел је примењен на практичном примеру далековода 2х400 kV Панчево – Решица (Румунија) додуше по претпостављеној траси. Прогноза се заснива на измереним вредностима брзине и правца и смера ветра који се екстраполирају на погодан начин на трасу тј. деонице далековода. За прорачун дозвољене струје у проводнику је примењен математички модел према IEC 61597. У раду се дошло до закључка да је могуће значајно повећати преносну моћ далековода осим у «условима без ветра у подневним сатима када је амбијентална температура већа од 30°C».

Пишања за ауторе:

1. Пошто су аутори навели да се рад односи на прогнозу за «дан унапред» (day ahead) да ли то значи да би практична примена овакве методе на конкретном далеководу значила да се, на бази мерења брзине и смера ветра «данас» (или «до данас») одредила прогноза за брзину и смер ветра «сутира» и то по сајма у току сутирашег дана?
2. Да ли су брзина и смер ветра по својој природи такви да се могу довољно тачно прогнозирају и за случај прогнозе за саму локацију на којој се и врши мерење (а камоли за удаљену локацију тј. локацију на траси далековода)? Колико анемометра би требало поставити на траси далековода 2х400 kV Панчево – Решица да би прогноза брзине и правца ветра била коректна? Да ли би далеководи у брдско-иланинским теренима нпр. планирани далековод 2х400 kV Б. Башта – Пљевља и сл. захтевали још више таквих уређаја по јединици дужине?
3. Да ли су на асциси дијаграма на сл. 5 и сл. 6 даји саји (часови) током године тј. да ли ти саји одговарају календарским сајима (јануар 31 х 24 = 744 саја, а зајим фебруар 28 х 24 = 672 саја итд. редом). Другим речима да ли ознака «0» на асциси одговара 1-ом јануару, а ознака «8760» би одговарала 31-ом децембру? Ако је тако, види се да су «мерене» и «прогнозиране» вредности значајно изнад референсне вредности (макс. дозвољене) средином године тј. у лепљим месецима. Како аутори ово коментаришу? Ако није тако, шта тачно представљају бројке на асциси?
4. У ЈП ЕМС се у «лепљој сезони» рачуна са брзином ветра од 0,6 m/s, а у «зимској сезони» са 1 m/s и температуром проводника од 80°C (далековод 2х400 kV Панчево - Решица је и пројектован за температуру проводника 80°C). Ако би се дијаграм на сл. 5 коригао за зимске месеце («зимски» ветар 1 m/s а је тиме и макс. дозв. струја већа) разлика «мерене» и «прогнозиране» дозвољене струје у односу на референсну би била доста различита од оне са сл. 5. Како би тада изгледао дијаграм са сл.5 и какав би био коментар аутора?
5. Да ли су у литератури досујни подаци о евалуалном уоређивању резултата прогнозирања брзине и правца ветра на бази мерења негде у близини далековода са стварним тј. измереним подацима на траси далековода?

P B2 05 АЕРОФОТО СНИМАЊЕ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА БЕСПИЛОТНОМ ЛЕТЕЛИЦОМ

Аутори: Данило Моићевић, Душан Чомић, ПД Електровојводина, Нови Сад

Рецензент: Маја Адамовић, Жељко Торлак, ЈП Електромрежа Србије, Београд

Као један од начина повећања поузданости надземних електроенергетских водова, ПД Електровојводина је за различите изазове приликом извођења ревизија, као што су неприступачност терена или велика дужина истог, непостојање детаљних база са ортофото снимцима стубова, неминово су довела до недовољно квалитетних и прецизних података о стању свих кључних параметара који утичу на поузданост надземног вода, што као последицу има релативно честе испаде далековода при неповољним атмосферским приликама, што укључује и значајано дуже време отклањања квара, у чему доминатно утиче време на његовој микролокализацији.

Сагледавајући све наведено, ПД Електровојводина је дефинисала систем, односно „алат“, који може да изврши квалитетну, брзу и прецизну оцену стања вода сагледавајући све битне параметре, као и релативно брзу микролокализацију квара, а све у циљу предузимања каснијих активности који ће водити у смеру повећања поузданости надземног вода.

Као последица оваквог приступа, једно од могућих решења је да се оцена стања опреме на надземном воду и микролокализација квара спроводи из ваздуха.

Садашња опредељења су на квадрокоптер или октокоптер због потребног задржавања око главе стуба и јасно видљивог снимка изолатора, као и на хеликоптер због потребе за брзим прелетом, као и снимање ортофотографија:

1. Употреба за редовну ревизију трасе и уочавање потенцијалних претхаватријских стања (присутство растиња, оштећени изолатори, мостови итд...).
2. Употреба за детекцију места квара на далеководу.

Пићања за ауџоре:

1. Да ли сѝе користи́ли беспи́лотну лети́лицу за снимање ѝроводника и евенѝуалну деѝекцију ошѝећења на ѝроводнику у расѝону?
2. Да ли је лети́лица из ѝриваѝне режија ѝрављена ѝо угледу на досѝуѝне лети́лице на ѝржишѝу?
3. Да ли сѝе ради́ли ѝехно-економске анализе за ѝоѝребе одлучивања да ли изнајмљиваѝи беспи́лотну лети́лицу или куйоваѝи исѝу?
4. Да ли су снимања хеликоѝѝером извршена само у једном ѝрелеѝу и смеру на једном надземном воду и да ли су добијени орѝофоѝо снимци коришћени за ѝрављене геоинформационог сисѝема водова који би укључивао и ѝехнички гео ѝодаѝака о водовима?
5. У раду нису ѝриказани резулѝаѝи снимања далековода окѝокоѝѝером. Ако су извршена снимања, колико је минимално расѝојање са које је могуће конѝролисѝи окѝокоѝѝер. Такође, које су максималне брзине ѝрелеѝа, а да квалиѝеѝ снимака осѝане задовољавајући са ѝосѝојећом камером?
6. Ауѝори су у најави рада навели да је у ѝлану развој ѝехнологије која би омогућила деѝекцију слабљења укуѝне изолације изолѝѝорских ланаца, односно ѝробој једног или више чланака у низу. У самом раду ова ѝема није обрађена. На који начин ауѝори ѝланирају деѝекцију слабљења укуѝне изолације?
7. Идеја ауѝора је да беспи́лотном лети́лицом (квадрокоѝѝером) или хеликоѝѝером, ѝрелеѝи надземни вод у квару, изврши микролокализуја квара и одмах уѝуѝе дежурне екиѝе на месѝо квара, које у најкраћем могућем року исѝи оѝклањају. У случају којих временских услова је могућ овакав начин ѝроналаска кварова (веѝар, смањена видљивосѝ ноћу или услед снега, магле, ...) и да ли ѝроналазак кварова беспи́лотним лети́лицама изискује аѝсолуѝно добре временске услове и видљивосѝ које у случају квара ѝо ѝравилу немамо, за разлику од много бржих начина локализације квара код којих ѝакви ѝроблеми не ѝосѝоје (уѝоѝреба локаѝѝора квара и радара)?
8. Обзиром да законска регулаѝива за уѝрављање „дроноѝима“ нема јасне и ѝрецизне сѝавове ко, када и где може користи́ти́и ове најраве, да ли су ауѝори ѝри уѝоѝреби окѝокоѝѝера

имали особу која је имала лиценцу за њихово управљање? Такође да ли је леш "дрона" био аутоматизован или искључиво даљински управљан?

9. *Да ли у случају квара постоји потреба да се обавести неке државне институције о коришћењу беспилотних летелица?*

Р Б2 06 ПРАВИЛА ЗА ПОСТАВЉАЊЕ СРЕДЊЕНАПОНСКИХ ИНТЕЛИГЕНТНИХ ЛИНИЈСКИХ ПРЕКИДАЧА

Аутори: Драгана Јовановић, Милан Обрадовић, Ђорђе Глишић,
ПД Електродистрибуција Београд, Београд

Рецензент: Властимир Тасић, ПД Електроисток Изградња, Београд

Правилима за постављање Интелигентних Линијских Прекидача као веома скупим апаратима у Електродистрибуцијама Србије није дата довољна пажња. Под пажњом се подразумева поштовање одговарајућих Правилника као што су на пример: Правилник за надземне водове, Правилник за постројења, Правилник за уземљења и слично. Неприменом, барем, наведених правилника изазвани су велики кварови такви да су ови апарати морали да се замене. Зато је овај рад у ствари иницијатива за заштиту огромних материјалних средстава.

Пићања за ауторе:

1. *Какво је до сада уобичајено најчање Управљачког дела ИЛП електричном енергијом?*
2. *Зашто је коришћен термин Интелигентни Линијски Прекидач а не уобичајени термин Риклозер?*

Р Б2 07 ПРИМЕНА ТЕРМОВИЗИЈЕ НА ДАЛЕКОВОДИМА ЈП ЕМС

Аутори: Игор Матрак, Предраг Цветковић, Мирко Боровић, Милош Спаић
ЈП Електроурежа Србије, Београд

Рецензент: Милорад Павловић, Зоран Кнежевић, ЈП Електроурежа Србије, Београд

У раду су описани основни принципи термовизијских прегледа далековода и дат пример прегревања «папучице» струјног моста далековода 110 kV Ђердап 2 - Прахово који је благовремено уочен термовизијским прегледом, отклоњен и то потврђено новом термовизијском контролом. Наведени су могући разлози евентуалних погрешних процена прегревања далеководне опреме као и начини да се то избегне. Дат је и начин свођења температурне разлике измерене на некој мањој погонској струји на вредност струје која је једнака половини номиналне струје проводника као и одговарајућа категоризација прегревања.

Наговештена је, али није даље разрађена, могућност дијагностиковања стања порцеланских капастих изолатора термовизијским прегледом. Поменуто је и могућност контроле далековода UV-системима осетљивим на корону.

Рад је можда и превише концизан, тј. са врло мало података са терена који су сведени само на један пример прегревања «папучице» за струјни мост на далеководу 110 kV Ђердап 2 - Прахово. Још неколико примера из праксе не би било наодмет.

Аутори треба убудуће да се усмере на масовнију обраду практичних резултата термовизијских прегледа далековода којих би у ЈП ЕМС бар у последњих 10-15 година требало да има већ прилично. Анализом више примера прегревања треба дати закључак који нам је драгоцен за овај рад.

Пићања за ауторе:

1. *Да ли се у ЈП ЕМС постоје максимални рок за термовизијски преглед далековода предвиђен интерним Правилником о одржавању електроенергетских објеката ЈП ЕМС од 9 година?*
2. *Да ли аутори мисле да је тај рок реалан или да га треба скрати?*

3. Које су њредносѝи ѝермовизијског ѝрегледа далековода са земље у односу на ѝреглед из хеликопѝера?
4. Да ли су нека месѝа ѝрегревања уочена на далеководима 220 и 400 kV? Ако јесу, која су ѝио месѝа?
5. Да ли се, ѝриликом ѝроцене хиѝиносѝи санације ѝрегревања, ѝрименује и криѝеријум механичке најрегнуѝосѝи елеменѝа или дела елеменѝа који се ѝрегрева?
6. Да ли су, ѝриликом ѝланирања ѝермовизијских ѝрегледа далековода у ЈП ЕМС, на расѝолагању ѝодаци о акѝуелном сѝрујном оѝѝеређењу далековода 110, 220 и 400 kV?
7. Да ли је висина сѝубова ѝонекад ѝроблем ѝриликом ѝермовизијских ѝрегледа далековода?
8. Да ли ѝреба уѝврдѝи да ѝосѝоји ѝермовизија неком једносѝавнијом и јевѝинијом камером, а онда ѝио измерѝи на оѝисани начин?
9. Који је ѝроценатѝ “ѝоѝенцијалних кварова” до сада уѝврђен у односу на укуѝан број далековода ЈП ЕМС?
10. Да ли има оѝравдање, уоѝѝѝе, радиѝи ѝермовизију?

Преференцијална тема број 5: Оцена постојећег стања и процена преосталог животног века надземних водова

Овој преференцијалној теми припадају радови Б2-08, Б2-09, Б2-10 и Б2-11.

Р Б2 08 ХАВАРИЈЕ НА ДАЛЕКОВОДИМА У ИСТОЧНОЈ СРБИЈИ ДЕЦЕМБРА 2014. ГОДИНЕ НАСТАЛЕ ЗБОГ УТИЦАЈА ЛЕДА И ВЕТРА

Аутори: Жељко Торлак, Мирослав Петровић, ЈП Електромрежа Србије, Београд
Иван Миланов, ПД Електроисток Пројектни биро

Рецензент: Бранко Чалија, ПД Електроисток Изградња, Београд

У реферату су дати опис и хронологија догађаја приликом хаварија на далеководима у источној Србији које су се догодиле у децембру 2014. године услед тешке елементарне непогоде. Посебан осврт је дат на поређење климатских параметара за које су пројектовани предметни далеководи и климатских параметара током непогоде који су срачунати на основу података прикупљених на терену. Услед установљених знатно већих оптерећења од леда од пројектованих вредности и дејства ветра на залеђену ужад, као иницијалних узрока хаварија, усвојени су нови значајно тежи климатски параметри који су примењени за санацију хаварија на предметним далеководима. Извршен је и осврт на друге узроке који су допринели настанку и проширењу обима хаварије и наведене су активности и мере које би требало применити у циљу смањења могућности настајања сличних хаварија.

Пиѝања за ауѝоре:

1. Колике су хоризонтѝалне и верѝикалне силе биле на сѝубовима на геоницама далековода размаѝраним у раду које су ѝреѝрѝеле хаварију и уѝоредѝѝе их са највећим ѝредвиђеним ѝројекѝиом далековода и највећим ѝредвиђеним ѝројекѝиом сѝуба?
2. Колика су најрезања ѝроводника Al/Љ 240/40 mm², Al/Љ 150/25 mm² и Al/Љ 150/50mm² била на геоницама далековода размаѝраним у раду које су ѝреѝрѝеле хаварију и уѝоредѝѝе их са најрезањем ѝроводника ѝредвиђеним ѝројекѝиом далековода и највећим дозвољеним најрезањем ѝроводника?
3. Да ли Елекѝомрежа Србије ѝланира неке догаѝѝне акѝивносѝи на ѝлану сарадње са меѝеоролошким службама у циљу ѝѝио деѝѝаљнијег ѝрикуѝљања климатѝких ѝодатѝака и ѝравовременог уѝозоравања на временске услове који могу да угрозе далеководе?
4. Да ли ѝо сазнању ауѝора ѝосѝоји или се ѝланира анализа која би ѝоказала колика би ѝребало да буду сѝрујна оѝѝеређења далековода, односно колика би ѝребало да буду ѝемѝераѝура ѝроводника (ѝемѝераѝура ѝовршине ѝроводника) да не би дошло до формирања наслага догаѝног ѝерѝѝа на ѝроводницима?

DV	177 искључен				177 укључен			
	MW	MVA _r	MVA	A	MW	MVA _r	MVA	A
177	0	0	0	0	37.9	0.3	37.9	191.6
150	48.7	2.8	48.8	246	25.3	2	25.4	127.6
122AB	41.9	-3	42	211.9	38.2	-2.8	38.3	192.7
128/1	28.3	-7.3	29.2	152.5	6	-5.6	8.2	42.2
128/2	20.9	-8.5	22.5	117.7	36	-7.1	36.7	188.2
128/3	19.9	-8.8	21.7	113.5	34.9	-7.5	35.7	183.4
Производња ХЕ Ђердап 1 (660MW)								
Производња ХЕ Ђердап 2 (200MW)								

Температура ваздуха је 01.12.2014 године од 06:00 h до 20:00 h од -2°C до -0.5°C.

	150 A			200 A			250 A		
	температура ваздуха -1°C дан без сунца			температура ваздуха -1°C дан без сунца			температура ваздуха -1°C дан без сунца		
	брзина ветра			брзина ветра m/s (km/h)			брзина ветра m/s (km/h)		
	10 m/s (36 km/h)	20 m/s (72 km/h)	30 m/s (108 km/h)	10 m/s (36 km/h)	20 m/s (72 km/h)	30 m/s (108 km/h)	10 m/s (36 km/h)	20 m/s (72 km/h)	30 m/s (108 km/h)
	израчуната температура проводника (°C) по стандарду IEC 61597			израчуната температура проводника (°C) по стандарду IEC 61597			израчуната температура проводника (°C) по стандарду IEC 61597		
Al/ Č150/25 mm ²	-0.02°C	-0.27°C	-0.39°C	0.74°C	0.30°C	0.08°C	1.74°C	1.03°C	0.70°C
Al/ Č240/40 mm ²	-0.47°C	-0.61°C	-0.67°C	-0.06°C	-0.30°C	-0.41°C	0.48°C	0.10°C	-0.08°C

- Да ли су ауџори размаџрали, као једну од џехничких мера за сџречавање акумулџрања ледених наслага џримену нових џроводника, као џиџо су комџакџиранџ џроводници.
- Које џехничке мере ауџори џредлажу, чиџом би се џрименом, на нереконсџруисаним деоницама далековода, сџречило акумулџрање ледених наслага, односно џихово благовремено одсџираџивање?

P B2 09 ПРИВРЕМЕНО СНАБДЕВАЊЕ МАЈДАНПЕКА ЕЛЕКТРИЧНОМ ЕНЕРГИЈОМ У ДЕЦЕМБРУ 2014

Аутори: Мирослав Петровић, Владимир Д. Илић, Зоран Кнежевић, Владимир М. Илић
ЈП Електромрежа Србије, Београд

Рецензент: Владан Перић, ПД Електроисток Изградња, Београд

Почетком децембра 2014. године, услед олујног невремена праћеног ледом, дошло је до хаварија на свим далеководним правцима који напајају Мајданпек. Обзиром на обим штете, коју није било могуће отклонити у кратком року, успостављање снабдевања електричном енергијом Мајданпека захтевало је нетипична решења за напајање овог подручја. Рад описује преглед могућих техничких решења у датој ситуацији и изведене радове на привременом снабдевању Мајданпека преко 400kV преносне мреже, 110kV напоном, постављањем провизоријума између 400kV и 110kV мреже (крута веза).

Пићања за ауторе:

1. *Да ли аутори имају податак о укупном износу директних трошкова оклањања последица хаварија?*
2. *Које техничке мере аутори предлажу, чијом би се применом, на нереконструисаним деоницама далековода, спречило акумулирање ледених наслага, односно њихово благовремено одстрањивање?*

P B2 10 ПРИВРЕМЕНА САНАЦИЈА ДАЛЕКОВОДА БРОЈ 1212 НАКОН ХАВАРИЈЕ У ДЕЦЕМБРУ 2014

Аутори: Владимир Д. Илић, ЈП Електромрежа Србије, Београд
Сава Скробоња, ПД Електроисток Пројектни биро, Београд
Мирослав Петровић, ЈП Електромрежа Србије, Београд

Рецензент: Драгомир Костић, ЈП Електромрежа Србије, Ваљево

Током децембра 2014. године услед олујног невремена праћеног ледом које је захватило целу источну Србију и трајало више дана, дошло је до хаварија на већем броју далековода. Због гомилања леда и снежних падавина дошло је до ломљења и оштећења стубова као и пуцања фазних проводника и заштитних ужади на већем броју далековода међу којима је и DV 110kV бр. 1212 ТС Бољевац – ТС Зајечар 2. На DV 1212 евидентирано је оштећење фазног проводника у пољу 61-62-63, као и пад стуба бр. 49. Рад описује преглед могућих техничких решења у датој ситуацији и изведене радове на привременој санацији далековода постављањем провизоријума између стубова бр. 48 и 50 (уместо палог стуба бр. 49).

Пићања за ауторе:

1. *У раду је наведено да је температура ваздуха кретала се од -5°C до 0°C. Стварање ледних наслага праћено је маглom, леденом кишом и суснежицом. Процес формирања ледних наслага трајао је више од 7 дана. У оваквим условима формиране су ледне насlage велике густине и кристалне структуре. Пречник ледних наслага на фазном проводнику DV 1212 на делу изнад села Оснић код Бољевца досицао је 25 центиметара.*
- 1.¹ *Колике су хоризонталне и вертикалне силе биле на стубу број 49 на DV 1212 када је дошло до хаварије и упоредише их са највећим предвиђеним пројектом далековода и највећим предвиђеним пројектом стуба?*
- 1.² *Колика су најрезања проводника била на деоници далековода која је препречила хаварију и упоредише их са најрезањем проводника предвиђеним пројектом далековода и највећим дозвољеним најрезањем проводника?*
2. *Како је изведена специјална струјна шезалка за комбинацију проводника Al/Ће 240/40 mm², Al/Ће 50/8 mm², нов производ или убацивањем уметака на страни Al/Ће 50/8mm²?*

Р Б2 11 АНАЛИЗА ХАВАРИЈЕ И ПРЕДЛОГ САНАЦИЈЕ НА DV 110 KV БР.193/1 ТС КЊАЖЕВАЦ-ТС СВРЉИГ

Аутори: Зоран Кнежевић, Ненад Раденковић, ЈП Електромрежа Србије, Крушевац
Никола Тимотијевић, ПД Електроисток Изградња, Београд

Рецензент: Љиљана Самарџић, Властимир Тасић, ПД Електроисток Изградња, Београд

У реферату је обрађена веома актуелна тема дато је доста података и ток хаварије је праћен хронолошки са указивањем на промене метеоролошких услова. Било би добро на сличан начин средити и презентовати податке и за остале далеководе који су у исто време погођени хаваријом на подручју источне Србије. Такође би било добро у овај рад укључити и стручњаке из области метеорологије који би из угла метеоролошких збивања можда дошли до још неких закључака.

Пишања за ауторе:

1. Колике су хоризонталне и вертикалне силе биле на стубовима на деоницама далековода разматраним у раду које су извршиле хаварију и уредити их са највећим предвиђеним пројектом далековода и највећим предвиђеним пројектом стуба?
2. Колика су најрезања проводника Al/Č 240/40 mm² била на деоницама далековода разматраним у раду које су извршиле хаварију и уредити их са најрезањем проводника предвиђеним пројектом далековода и највећим дозвољеним најрезањем проводника?
3. Да ли би аутори за презентацију рада на саветовању могли да припреме и додају и још неке, на пример, географско – метеоролошке аспект?
4. Интересантно и важно је дати податак о генералном правцу проширања сваке хаварисане деонице и повезати га са правцем ветра односно дати угао између ветра и правца далековода
5. Зајим добро би дошао и податак о надморској висини хаварисаних деоница и присусству и врсти распина и заклоњености шресе.
6. Да ли по сазнању аутора постоји или се планира анализа која би показала колика би требало да буду струјна оптерећења далековода, односно колика би требало да буду шематична проводника (шематична површине проводника) да не би дошло до формирања наслага годишњег шрећа на проводницима?

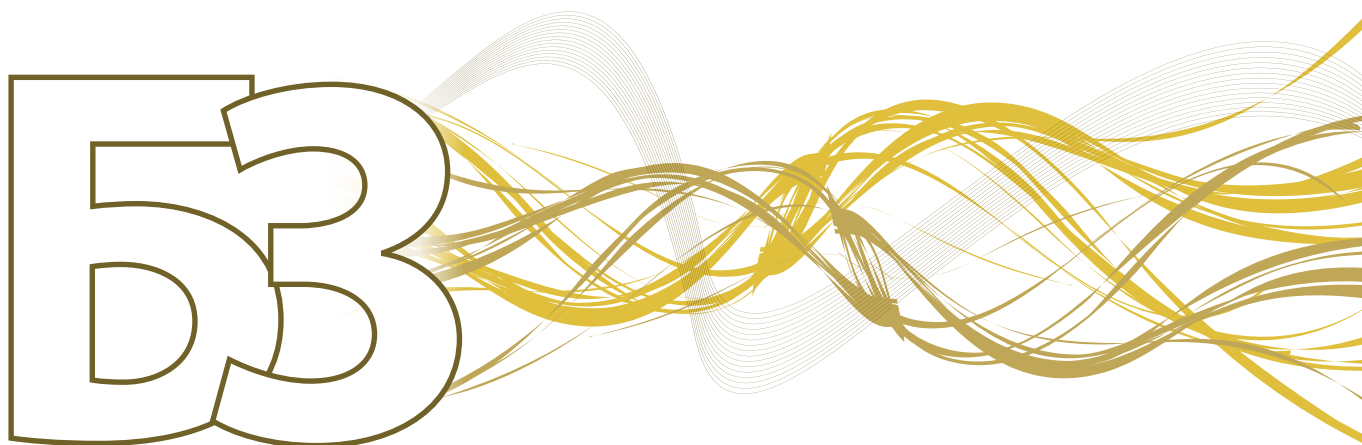
	MW	MVA _r	MVA	A
DV 193/1	30.5	-11.9	32.8	168.4
Производња ХЕ Ђердап 1 (660MW)				
Производња ХЕ Ђердап 2 (200MW)				

Температура ваздуха је 01.12.2014 године од 06:00 h до 20:00 h од -2°C до -0.5°C.

Проводник на DV 193/1 је Al/Č 150/25 mm².

	150 A			200 A			250 A		
	температура ваздуха -1°C дан без сунца			температура ваздуха -1°C дан без сунца			температура ваздуха -1°C дан без сунца		
	брзина ветра			брзина ветра m/s (km/h)			брзина ветра m/s (km/h)		
	10 m/s (36 km/h)	20 m/s (72 km/h)	30 m/s (108 km/h)	10 m/s (36 km/h)	20 m/s (72 km/h)	30 m/s (108 km/h)	10 m/s (36 km/h)	20 m/s (72 km/h)	30 m/s (108 km/h)
	израчуната температура проводника (°C) по стандарду IEC 61597			израчуната температура проводника (°C) по стандарду IEC 61597			израчуната температура проводника (°C) по стандарду IEC 61597		
Al/ Č150/25 mm ²	-0.02°C	-0.27°C	-0.39°C	0.74°C	0.30°C	0.08°C	1.74°C	1.03°C	0.70°C

7. *Да ли су аутори размислили примену неку од техничких мера за сјечавање акумулирања ледених наслага, као што је, на пример, систем шегова у појединим критичним расјонима и деоницама.*
8. *Које техничке мере аутори предлажу, чијом би се применом, на нереконструисаним деоницама далековода, сјредило акумулирање ледених наслага, односно њихово благовремено одстрањивање?*

**ГРУПА БЗ****ПОСТРОЈЕЊА****БЗ 00****ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНИХ ИЗВЕСТИЛАЦА**

Председник:	проф. др Драгутин Саламон, Електротехнички факултет Београд
Секретар:	Радивоје Црњин, ЕЛЕКТРОИСТОК Пројектни биро, Београд
Стручни известиоци:	проф. др Јован Нахман, ЕТФ Београд; проф. др Драгутин Саламон, ЕТФ Београд; Радивоје Црњин, ЕЛЕКТРОИСТОК Пројектни биро, Београд

За 32. Саветовање CIGRE Србије у оквиру Групе БЗ - ПОСТРОЈЕЊА прихваћено је укупно 7 радова. Радови су разврстани према преференцијалним темама које су прихваћене на 31. Саветовању CIGRE Србије и то:

Тема 1. Ревитализација, одржавање, проширење капацитета и оптимизација постројења у изградњи и експлоатацији – искуства и нова решења – **3 реферата**

Тема 2. Специфична и иновирана пројектантска решења у условима тржишта дистрибуиране производње електричне енергије – **2 реферата**

Тема 3. Улога развоја преносне и дистрибутивне мреже на концепцију постројења

Тема 4. Управљање, одржавање, мониторинг, поузданост и сигурност постројења – **2 реферата**

Тема 5. Управљање ризиком у пројектовању, изградњи и експлоатацији постројења

Тема 6. Јевина и брза градња дистрибутивних постројења

На жалост, из области које покривају преференцијалне теме број 3, 5 и 6 није приспео ниједан рад. Према свом садржају и усвојеним преференцијалним темама радови су разврстани према следећем распореду:

Тема 1. Ревитализација, одржавање, проширење капацитета и оптимизација постројења у изградњи и експлоатацији – искуства и нова решења

Р БЗ 01 РЕВИТАЛИЗАЦИЈА 110 kV ПОСТРОЈЕЊА У “ТЕ КОСТОЛАЦ А”

Аутори: Предраг Бранисављевић, Драгомир Маринковић, мр Росица Цвејић и Дејан Жуковски, ПД ТЕ “Костолац”, Костолац, Србија

У раду је забележен историјат настанка и хронологија ревитализација 110 kV постројења. Уз преглед поља у РП 110 kV ТЕ Костолац, дат је и приказ мреже 110 kV и постројења са којим је предметно постројење повезано. Побројани су недостаци опреме и разлози за замену исте као и предности које су остварене овом ревитализацијом постројења. Ово постројење има два система сабирница и 15 поља 110 kV. Табеларно је приказана опрема и подаци о опреми која је уграђена током реконструкције. У раду се даје и опис управљачко надзорног система, као и нивои управљања

постројењем. Уз блок шему управљања трансформатором и једну од динамичких слика са сцада система илустрован је преглед актуелних стања опреме, вредности мерених величина и аларма у постројењу. Дат је преглед употребљених заштита за далеководно, трансформаторско поље и генераторско поље.

Пишања за дискусију:

1. *Да ли се прикућују и обрађују подаци за статистику кварова и проблема у експлоатацији?*
2. *У свету се све више оклања њажња заштити електроенергетских постројења од утицаја поплава, има ли кривања у том правцу код нас. Каква су била искуства са прошлотишњим поплавама?*

Р БЗ 02 ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ ПРИМЕЊЕНО У ТС 35/10 KV „СУРЧИН“

Аутори: Љиљана Фундук, Милан Обрадовић, Јелена Јовановић,
ПД Електродистрибуција-Београд д.о.о, Београд

Трансформаторска станица 35/10 kV “Сурчин”, која је била предмет реконструкције изграђена је 1964. године. Објект у коме су смештена разводна постројења није задовољавао грађевинске стандарде за овакав тип објекта, са опремом која је на крају животног века, а акумулаторска батерија смештена је у помоћном објекту. Због тога је била неопходна реконструкција ове трансформаторске станице, а у раду је приказано примењено техничко решење. У новој трансформаторској станици уграђено је гасом изоловано разводно постројење 35 kV, ваздухом изоловано разводно постројење 10 kV и примењен је интегрисани систем заштите и управљања. Кроз рад аутори обрађују: грађевински део нове трафо станице, разводно постројење 35 kV и 10 kV, енергетске трансформаторе, сопствену потрошњу и сигурносно напајање и систем заштите и управљања.

Пишања за дискусију :

1. *Да ли се прикућују подаци за статистику кварова и проблема у експлоатацији?*
2. *Да ли се размишљало о смањењу капацитета акумулаторске батерије обзиром да се ради о трафостаници до које интервенција екипа може доћи веома брзо?*
3. *У свету се све више оклања њажња заштити електроенергетских постројења од утицаја поплава, има ли кривања у том правцу код нас. Каква су била искуства са прошлотишњим поплавама?*

Р БЗ 03 РЕКОНСТРУКЦИЈА РАЗВОДНИХ ПОСТРОЈЕЊА 20 KV УЗ УВОЂЕЊЕ ДАЉИНСКОГ НАДЗОРА НА ТЕРЕНУ ЕД “СОМБОР”

Аутори: Милан Радуновић, Видоје Мијатовић, ПД “Електровојводина” д.о.о. Нови Сад,
“Електродистрибуција Сомбор”, Сомбор

Напуштањем напонских нивоа 35 и 10 kV и преласком на 20 kV бивше трансформаторске станице 35/20/10 kV у Војводини реконструишу се у разводна постројења 20 kV. Поред тога, на местима ширења и гранања мреже, зидају се зграде и праве нова постројења због квалитетнијег напајања потрошача. У досадашњој пракси на терену ЕД Сомбор направљена су различита решења сходно финансијским могућностима и доступној опреми. Временом је већи део уведен у систем даљинског надзора и управљања са тенденцијом да се то уради на свим објектима.

У појединим деловима Електровојводине постојали су различити приступи овој проблематици. Док је негде уграђивана нова и најсавременија опрема, у ЕД Сомбор је за разводна постројења коришћена опрема демонтирана приликом реконструкција трансформаторских станица 110/20 kV (замена малоуљних прекидача вакуумским). Жеља је била да се уклони уље као медијум за гашење лука из најважнијих објеката где су сабирнички кварови услед експлозије уља у прекидачима изазивали дуготрајне застоје у напајању великог конзума. Разводна постројења 20 kV најчешће су удаљена од извора, струје кратког споја су кудикамо мање, а тиме и штете приликом хаварија.

Такође, број потрошача који остају без напајања у случају озбиљнијег квара много је мањи, а резервирање брже.

У раду су приказана искуства са пројектом даљинског управљања 20 kV мрежом из 2006. године и његовим каснијим проширењем. Зависно од процене важности ових објеката, броја напајаних потрошача, разгранатости и стања мреже примењују се различита решења. Код надземне мреже са пуно пролазних кварова уграђује се *ring main unit* (RMU) са вакуумским прекидачима, а у кабловској мрежи RMU са растављачима снаге. Разматрано је и "надземно" разводно постројење за које није потребна зграда већ се користи један растављач за довод и потребан број риклозера за одводе у случају да се не може обезбедити плац за зграду. У раду су описана сва примењена решења и разматрана је могућности типизације предложеног.

Пићања за дискусију :

1. Која су љракљична искуства са оваквим решењима с обзиром на њихову разноликост?
2. Да ли се јавља љроблем унификације и стандардизације уграђене опреме?
3. Како се одражава љроблем некољиљибилности опреме различитљих љроизвођача на ова решења и одржавање љосљројења?
4. Да ли се евиденљирају љодаци о кваровима и одређују љараметљри љоузданостљи на основу којих је могуће љјоредитљи љједина решења?

Тема 2. Специфична и иновирана пројектантска решења у условима тржишта и дистрибуиране производње електричне енергије

Р БЗ 04 УВОЂЕЊЕ НОВЕ ТРАНСФОРМАЦИЈЕ 35/20 KV У ПОСТОЈЕЋИМ ТРАФОСТАНИЦАМА 110/X KV

Аутори: Сретко Богосављевић, Вишња Добранић, "Електровојводина" д.о.о, Нови Сад

Рад се бави решавањем проблема увођења нове трансформације 35/20 kV или 20/35 kV у постојећим трафостаницама 110/35 kV. Тај проблем се у Војводини јавља у два карактеристична случаја и то код прикључивања малих електрана (на био гас, ветроелектрана, соларних електрана, малих хидроелектрана, итд.) са снагама од 2 MVA па до 10 MVA на систем и при дугорочно планираном преласку средњенапонске мреже на напонски ниво 20 kV када већи индустријски потрошачи не могу припремити своја постројења за прихват напонског нивоа од 20 kV због велике цене улагања. У овим случајевима мора се увести међутрансформација 35/20 kV или 20/35 kV.

У раду се анализирају могућа решења са становишта избора снаге и типа и начина уземљења неутралне тачке међутрансформатора. Приказано је неколико варијанти напајања мреже 20 kV или 35 kV из постојеће трансформаторске станице 110 kV. За сваку од варијанти су приказане предности и мане и показано је која би варијанта била оптимална приликом избора у смислу односа цене и квалитета.

Пићања за дискусију :

1. Да ли сљрега тљрансформатора 35/20 kV мора битљи звезда на оба наљонска нивоа и зашљћо?
2. Колико је љоуздано решење уземљења неуљтралних тљачака више тљрансформатора љреко само једног ољљорника?
3. Да ли је љрејоручљиво ради тљли са неуземљеном неуљтралном тљачком ауљљотљрансформатора ? Шљћа ће се деситљи ако дође до земљосљјоја на самом улазу у ауљљотљрансформатор?
4. Да ли је разматљрана могућност реализације једног мобилног љосљројења овог тљлиа које би у великој мери олакшало извођење радова у оваквим љосљројењима ?

Р БЗ 05 ПРОЈЕКТОВАЊЕ, ИЗГРАДЊА И ПУШТАЊЕ У РАД ФОТОНАПОНСКЕ ЕЛЕКТРАНЕ – ФНЕ “ПУПИН”

Аутори: Горан Пернић, Александар Цар, „Институт Михајло Пупин“ – ИМП Аутоматика, Београд

У раду је урађена је економска анализа производње електричне енергије из фотонапонских електрана и приказано је техничко решење реализоване фотонапонске електране ФНЕ “Пупин”. Дате су основне смернице за њено пројектовање, као и пуштање у рад. У раду су представљене основе планирања, анализирани географски параметри локације ФН постројења ради бољег искоришћења и саме исплативости, како са стране инвестиције тако и са стране добити кроз производњу и подстицајну цену у виду „feed-in“ тарифе. Рад обрађује техничко решење кроз употребу водеће технологије из ове области, употребом фотонапонских панела, инвертора, PLC уређаја, специјалних каблова, заштитне, мерне и надзорне опреме, као и система за надзор и управљање употребом интерног SCADA система са обједињеном HMI (*human-machine interface*) функцијом. На крају рада приказане су могућности реализованог система за спровођење бројних научних истраживања из ове области.

Пићања за дискусију:

1. *Каква су експлоатациона искуства са електраном у досадашњем периоду?*
2. *Да ли је у досадашњем периоду било неких озбиљнијих техничких проблема?*
3. *Са којим ценама по kWh испоручене енергије (feed-in тарифа) је рачунања исплативост електране и колики је планирани период повраћаја инвестиције?*
4. *Колики је планирани експлоатациони век електране?*

Р БЗ 06 ПОУЗДАНОСТ НАПАЈАЊА СОПСТВЕНЕ ПОТРОШЊЕ НИСКОГ НАПОНА У ТС ВВН/Х

Аутори: Драгослав Перић, Миладин Танасковић, Иван Милићевић, Александар Радојичић, ЈП “Електромрежа Србије”, ЈП “Електродистрибуција Београд”, Београд

Разматрају се могући начини обезбеђивања ниског напона у постројењима врло виских напона (400 kV, 220 kV). Израчунава се поузданост могућих решења за неколико типичних шема постројења. Показује се да је најпоузданије решење са напонским трансформаторима специјалне конструкције који се напајају преко сабирница највишег напона.

- реактанса трансформатора средњи/ниски напон (СН/НН) када су кондензатори на секундарној страни тог трансформатора, или
- реактанса вода у мрежи средњег напона када су кондензатори за компензацију прикључени на дати вод.

Пићања за дискусију:

1. *Да ли је у анализама поузданости обезбеђивања напона на нисконапонским сабирницама израчунавана и учешћаност губишка овог напона и ако јесте, који су резултати добијени?*
2. *Код поређења важни су и просечни годишњи трошкови који се имају са разматраним могућим решењима. Да ли се они могу проценити?*
3. *Да ли је код нас негде примењено решење са напонским трансформаторима и ако јесте, каква су њихова искуства? Каква су искуства у свету са поменутиим решењем и колико је распрострањена његова примена?*

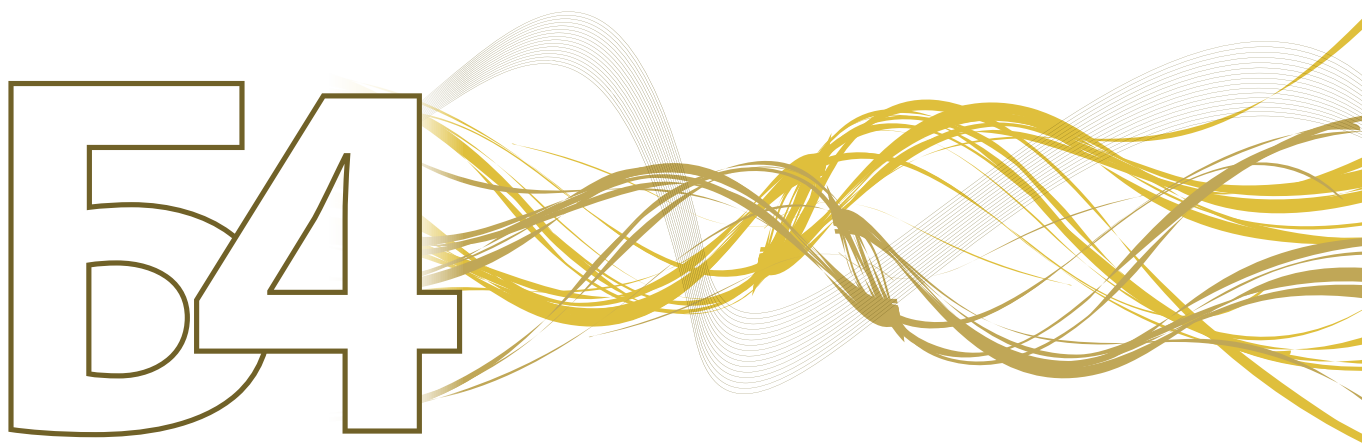
Р БЗ 07 ЕФЕКТИ ХИДРОИЗОЛАЦИЈЕ ТЕМЕЉА НА КАРАКТЕРИСТИКЕ ТЕМЕЉНИХ УЗЕМЉИВАЧА

Аутори: Ана Ђорђевић, Јелена Кушић, Жељко Ђуришић, Електротехнички факултет, Београд

У раду се се разматра проблематика утицаја накнадне примене хидроизолације код темељних уземљивача на њихове карактеристике. Поменути утицаји анализирани су моделовањем уземљивача пре и после примене хидроизолације у дубокој електролитичкој кади. Прегледно су приказани мерна апаратура, мерна процедура и резултати мерења у виду одговарајућих дијаграма расподеле потенцијала на површини воде (тла). Из измерених вредности потенцијала и успостављене мерне струје одређени су отпор распрострања уземљивача и максимална вредност потенцијалне разлике која се може премостити додиром. На основу поређења резултата добијених пре и после примене хидроизолације темеља показано је да поменута хидроизолација врло неповољно утиче на карактеристике темеља као уземљивача.

Пићања за дискусију :

1. Колики би, на основу резултата мерења на моделу, били ошори распрострања и максималне поенцијалне разлике додиром и корака код осмаираног реалног објекта пре и после хидроизолације темеља ако би струја земљосја била, на пример, 100 А?
2. Које би се мере могле предузеи да би се вредности поменутих поенцијалних разлика смањиле?
3. Како би се могле процении грешке које код резултата мерења осјаје због ограничених димензија електролитичке каде?

**ГРУПА Б4****HVDC И ЕНЕРГЕТСКА ЕЛЕКТРОНИКА****Б4 00****ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНИХ ИЗВЕСТИЛАЦА**

Председник:	др Жарко Јанда, ЕИ „Никола Тесла“, Београд
Секретар:	Предраг Нинковић, ЕИ „Никола Тесла“, Београд
Стручни известиоци:	Предраг Пејовић, Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, Београд, Владимир Катић, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад

Студијски комитет Б4 – Једносмерни пренос и опрема енергетске електронике (СТК Б4) презентира резултате своје активности – реферате из области примене уређаја енергетске електронике у електроенергетским системима. Успешан рад, богата дискусија и велико интересовање, које је ова проблематика изазвала на претходним саветовањима навеле су га да за 32. саветовање CIGRE Србија предложи три преференцијалне теме:

1. Пренос једносмерном струјом (HVDC) и флексибилни системи наизменичне струје (ФАЦТС)

- радне карактеристике постојећих HVDC система, модернизација постојећих HVDC система и примена техника одржавања оријентисаних ка повећању поузданости рада,
- студије изводљивости нових HVDC пројеката,
- критеријуми за планирање, пројектовање и поузданост нових HVDC пројеката, укључујући способност преоптерећења и тржишне аспекте,
- практична искуства са коришћењем повратне везе кроз земљу и проблеми пројектовања и одржавања уземљивачке електроде,
- нови развој; нови HVDC и FACTS пројекти.

2. Примена енергетске електронике и иновације у новим областима

1. развој нових полупроводничких прекидача, погодних за средњи напон,
2. дистрибуирани системи,
3. квалитет електричне енергије (утицај енергетских претварача),
4. дистрибуирана производња и примена претварача (електране на ветар, соларне електране, микро и мини хидроелектране, електране на биогас и биомасу),
5. примене у једносмерним дистрибутивним мрежама за урбане средине (light HVDC).

3. Системи енергетске електронике

1. системи за непрекидно напајање трансформаторских станица, електрана и диспечерских центара,
2. енергетски претварачи и регулатори за електропривредна постројења,
3. статички компензатори,

4. концепција, реализација и испитивање опреме енергетске електронике, укључујући управљање и заштиту,
5. употреба енергетских претварача на средњенапонским нивоима, за непрекидни трансфер напајања и електромоторне погоне,
6. примена енергетске електронике у смањењу еколошког утицаја енергетских објеката.

Студијски комитет је именовао следеће рецензенте: др Александра Жигића, др Александра Николића, др Владимира Вукића, др Жељка Деспотовића, мр Илију Стевановића, и др Жарка Јанду. За своје стручне известиоце Студијски комитет је именовао проф. др Предрага Пејовића и проф. др Владимира Катића.

У предвиђеном року за пријем радова приспело је укупно 5 радова. Након рецензије и дискусије на Студијском комитету, 5 радова је прихваћено за излагање као реферати у оквиру сесије студијског комитета Б4 на 32. саветовању CIGRE Србија.

Студијски комитет је 1 реферат сврстао у другу преференцијалну тему и 4 у трећу преференцијалну тему, док за прву преференцијалну тему није било пријављених реферата. У припремању овог извештаја стручни известиоци су се користили запажањима, коментарима и питањима рецензената, на чему им посебно захваљују.

Р Б4 01 МЕТОДОЛОГИЈА И НАЧИН ЕЛЕКТРОТЕРМИЧКОГ ТЕСТИРАЊА ВИСОКОНАПОНСКИХ ВИСОКОФРЕКВЕНТНИХ ЈЕДИНИЦА ЗА НАПАЈАЊЕ ЕЛЕКТРОСТАТИЧКИХ ФИЛТАРА

Аутори: Жељко В. Деспотовић, Слободан Н. Вукосавић, Никола З. Попов, Драган Мишић

У раду је детаљно описана апаратура за мерење и методологија термичког испитивања VNVF напојних јединица које су намењена за напајање електростатичких филтера на термо-блоковима. Размотрена је расподела губитака снаге у оквиру једног сложеног термичког система као што су предметна напајања. Дефинисане су карактеристичне мерне тачке у којима треба мерити температурне одзиве.

На основу резултата мерења закључено је да су најкритичнији елементи, што се тиче температурног пораста, хладњак резонантног претварача (на којем су монтиране све полупроводничке компоненте) и електролити у DC међуколу.

Применом принудног система хлађења системом вентилатора који су постављени испод бочних оребрених страна трансформаторског суда загревање је доведено на дозвољени ниво.

Начин писања и обраде овог рада представља добар пример како се практични проблеми и начин њиховог решавања могу лепо, ефикасно и корисно приказати стручној јавности.

Пићања за дискусију:

1. При шематизацији околине мањој од 18°C, при којој је вршено испитивање, било је потребно доградити принудно хлађење уља у трансформаторском суду. Да ли наведени начин хлађења обезбеђује безбедан рад уређаја и при шематизацији околине од 35°C?
2. Како је остварено побољшање хлађења електролитских кондензатора који су именовани као елементи са најкритичнијим порастом шематизације?
3. Да ли су на неки начин мерене шематизације намотаја и магнетног кола VNVF трансформатора?

Р Б4 02 ПРОРАЧУН И ПРАКТИЧНА РЕАЛИЗАЦИЈА ТРОФАЗНОГ НАПАЈАЊА ЕЛЕКТРОСТАТИЧКИХ ФИЛТЕРА

Аутори: Илија Стевановић, Рајко Проле, Младен Остојић, Дарко Јевтић, Сава Добричић, Душан Арнаутовић

У раду је описан начин практичне реализације трофазног тиристорског напајања електростатичких филтера. Класична једнофазна тиристорска напајања, због велике таласности једносмерног напона и струје остварују велике вршне вредности напона при захтеваној средњој вредности једносмерне струје. Трофазна тиристорска напајања имају малу таласност па се због тога вршна и средња вредност једносмерних величина веома мало разликују. Захваљујући томе при заданој густини струје између електрода, код трофазног напајања се постижу знатно ниже вредности вршног напона. У супротном случају, ако се жели постићи већи вршни напон, потребно је значајно повећати струју електрофилтера. У овом раду је теоретски обрађен начин прорачуна и димензионисања енергетске опреме за трофазно тиристорско напајање електрофилтера. Описана је концепција уређаја и начин реализације појединих елемената. Реализовани уређај је примењен на електрофилтерском постројењу блока А3 у ТЕ „Никола Тесла А“.

Пишања за дискусију:

1. На којем постројењу су добијени осцилоскопски снимци и IU криве?
2. Објаснити појављивање јасно израженог синусног таласа у таласном облику струје (слика 5). Овај талас се појављује само у једној полуериоди и нема га у осталим!
3. Таласни облик измереног напона на самом издвајачу (осцилоскопски снимак на слици 7) је скоро константан иако да се сличне погрешке утисак о валовитости напона која усавршавају (што је коректно приказано у симулацији). Да ли су вршена мерења напона на локацији ближој самом издвајачу?
4. У прорачуну који је изложен у раду није дискутован утицај самог издвајача као прелиминарног одређења, односно утицај његове еквивалентне нелинеарне одговорности и еквивалентне капацитивности на резултате прорачуна. Излазна тригунска са поменутих RC параметрима филтера формира осцилаторно коло. Дискутовање утицај издвајача као RC одређења (у првој апроксимацији) и нагласити колико је он близу са стварним пројектовања
5. Колики је утицај параметара R и C , на таласност излазног напона при дајој учешћаности рила?

P B4 03 ИНВЕРТОР СА СКЛАДИШТЕМ ЕНЕРГИЈЕ КАО ПОДРШКА ИНЕРЦИЈИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКОГ СИСТЕМА

Аутори: Радослав Антић, Александар Николић, Жарко Јанда

У раду је представљен нови концепт повећања укупне инерције електроенергетског система помоћу напонског инвертора директно прикљученог на мрежу напајаног из уређаја за складиштење енергије. Приказане су и анализирани могућности напонског инвертора да подржи регулацију фреквенције. Основу приказане методе чини увођење податка о фреквенцији као управљачког сигнала за напонски инвертор који генерише синусни напон са одређеним кашњењем. Тако се избегава употреба фазно спрегнуте петље (PLL) која је осетљива на хармонијски садржај напона. Показано је симулацијом и да је софтверски могуће управљати напонским инвертором тако да, у зависности од жељене подршке инерцији мреже, инвертор различито реагује на девијацију фреквенције и важно је то што инвертор нема одзив на промену фреквенције другог реда. Може се управљати величином емулиране инерције, тако да је овако управљан инвертор погодан за интеграцију у мрежу дистрибуираних извора и уређаја за складиштење енергије.

Пићања за дискусију:

1. *Како би се ујављало реактивном снагом оваквих инвертора?*
2. *Како ограничење излазне струје инвертора утиче на могућности емулације инерције на овакав начин?*
3. *Како је повезана величина емулиране инерције и потребна величина акумулатора енергије у току транзијентних процеса?*

P B4 04 ЗАХТЕВИ ЗА ЕЛЕКТРОНСКУ ОПРЕМУ У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИМ ПОСТРОЈЕЊИМА

Аутори: Михаило Ристић, Иван Јагодић, Драгиша Илић, Здравко Ристић

Рад може да буде интересантан кругу стручњака који се баве контролом квалитета и испитивањем електронске опреме у електроенергетским објектима. У раду је направљен преглед појединих тема везаних за пројектовање, заштиту, производњу, обележавање и коришћење електронских уређаја. Излагање се ослања на бројне препоруке из различитих СРПС стандарда, првенствено везаних за електричне инсталације у електроенергетским објектима. Материја изнета у раду показује да постоји потреба за сређивањем стања у вези примене одговарајућих стандарда у области контроле квалитета и испитивања електронске опреме у електроенергетским објектима, при чему треба узети у обзир и практична искуства особља у електроенергетским објектима у досадашњој примени постојећих стандарда и препорука.

Пићања за дискусију:

1. *У тексту рада коришћено је десет група стандарда, односно укупно 68 (шездесет осам) SRPS EN, ISO и IEC стандарда (укључујући и оне који су повучени из употребе). Шта је био мотив аутора за овако опширно цитирање српских и међународних стандарда?*
2. *У поглављу 7 наведено је: "... стручна јавност у Србији, из разних разлога, заоставила контролу квалитета, обезбеђење квалитета и квалитета као базни параметар добара и опреме...". На основу којих исцртавања или досљудних података сте дошли до наведеног закључка?*
3. *У поглављу "2.5. Критеријуми за избор компоненти" се наводи: "Технички критеријуми се морају одабрати тако да се осигура висока поузданост и стабилност ЕО". Да ли и у којим електроенергетским објектима постоји потреба за електронском опремом високе поузданости, односно опремом која превазилази изражене нивое поузданости стандардних индустријских уређаја? Да ли постоје електроенергетски објекти и постројења код којих је неопходна примена опреме отпорне на оштећења (енг. "fault tolerant systems") и како би се прихватило повећање цене опреме због тога?*

Р Б4 05 ЕЛЕКТРИЧНИ И ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКИ ЗАХТЕВИ ЗА ОПРЕМУ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕЛЕКТРОНИКЕ

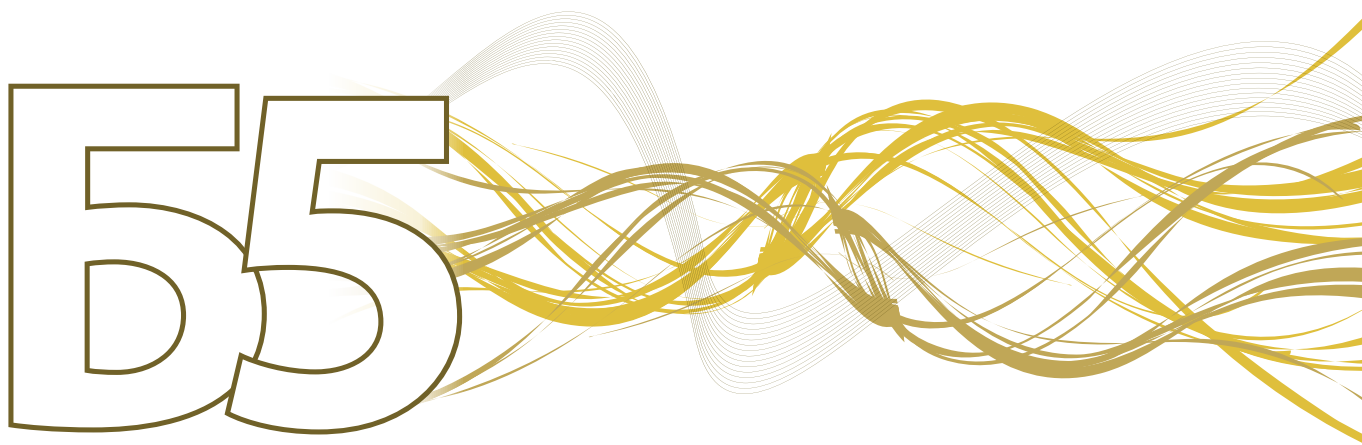
Аутори: Михајло Ристић, Иван Јагодић, Александар Латиновић, Здравко Ристић, Зоран Шошкић

У овом раду су изложени електрични и електромагнетски захтеви за опрему енергетске електронике. Опрема енергетске електронике мора да буде пројектована и произведена тако да остварује своју функцију и не угрожава особе и добра при нормалном раду када је подешена како је специфицирано и када се користи како је предвиђено. Ово се такође односи на интеракцију енергетске електронике (Ее) са целокупном инсталацијом.

У раду су дати минимални захтеви и примењују се на пројектовање и производњу енергетске електронике и њену монтажу у енергетске инсталације. Да би се постигао једнообразан технички ниво у погледу безбедности и поузданости, корисник мора да дефинише минимум захтева који су неопходни када се енергетска електроника монтира у енергетске инсталације. Материја изнета у раду осветљава неопходност наставка даљег рада у вези креирања практичних препорука за потискивање електромагнетних интерференција везаних за енергетску електронику у електроенергетским објектима, што може водити и ка дефинисању практичних поступака за испитивање постигнутог нивоа имуности на сметње у самом објекту.

Пићања за дискусију:

1. У раду је констатирано да се у многим случајевима јављају проблеми око преводјења и дефинисања захтева стандарда и да треба користити ЕПС-ове интерне стандарде и српске стандарде. Да ли је боље у тим случајевима имати увид и у оригиналне међународне стандарде, обзиром да је већина српских стандарда управо само преведена верзија међународних стандарда?
2. Да ли постоји повратна информација о ефектима практичне употребе интерних стандарда ЕПС-а у електроенергетским објектима?
3. На које основне параметре опреме енергетске електронике се мислило у тачки 5.3 Сисак гаранција?
4. Да ли је у ЕПС-у већ уведена пракса провере квалитета опреме применом Плана инспекције и Плана обезбеђења квалитета или је реч о предлогу који се односи на опрему енергетске електронике?

**ГРУПА Б5****ЗАШТИТА И АУТОМАТИЗАЦИЈА****Б5 00****ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНИХ ИЗВЕСТИЛАЦА**

Председник:	мр Ђорђе Голубовић, ЈП Електромрежа Србије, Београд
Секретар:	мр Јован Јовић, ЈП Електромрежа Србије, Београд
Стручни известиоци:	мр Ђорђе Голубовић, ЈП Електромрежа Србије, Београд; мр Јован Јовић, ЈП Електромрежа Србије, Београд

За 32. Саветовање CIGRE Србија, за Групу Б5, предвиђене су следеће преференцијалне теме:

- 1. Информационе технологије (ИТ) у аутоматизацији постројења, заштити и локалном управљању и мерењу, примене и користи;**
- 2. Новоразвијени прорачуни, уређаји или методе у области релејне заштите и мерења;**
- 3. Савремени уређаји за заштиту, локално управљање и мерење: реализација конкретних нових пројеката, система или решења;**
- 4. Анализа рада постојећих уређаја за заштиту, управљање и мерење: експлоатациона искуства, искуства након поремећаја, критеријуми за замену или реконструкцију**
- 5. Концепције и перформансе локалних телекомуникационих система у постројењима за типичне апликације у ЕЕС Србије**
- 6. Концепције и перформансе локалних управљачких програма у постројењима за типичне апликације у ЕЕС Србије**
- 7. Утицај будућих компонената у мрежи на системе заштите и аутоматизације**
 - Локална и „WAN“ координација заштитних и управљања за „SVCs“ и друге „FACTS“ уређаје, „складишта“ енергије и дистрибуиране енергетске ресурсе.
 - Динамичка координација и верификација релеја
 - Делење и алокација заштитних, управљачких и аутоматских функција
 - Захтеви за комуникације
- 8. Примена и коришћење „удаљеног приступа“ аутоматским и заштитним системима**
 - Текућа пракса, побољшања и нове шансе за „real time“ и „Off line“ рад и управљање (менаџмент), укључиво и даљинско тестирање, одржавање и адекватност заштитних
 - Двосмерно управљање (менаџмент) информацијама укључиво снимке поремећаја, конфигурације аутоматских система у ТС, подешавање и тестирање
 - Аутоматизовано прикупљање (повлачење) података, анализе и оперативно реаговање (људи)
 - Захтеви, спецификације и организација сигурног „Cyber access“ приступа

За Саветовање је пристигло 13 радова од којих је, кроз извештаје стручних извештајца, 9 сврстано у категорију реферат, а 4 у категорију стручних информација.

Према проблематици коју обрађују и према преференцијалним темама приспели радови су подељени у следеће групе:

1. ИНФОРМАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ (ИТ) У АУТОМАТИЗАЦИЈИ ПОСТРОЈЕЊА, ЗАШТИТИ И ЛОКАЛНОМ УПРАВЉАЊУ И МЕРЕЊУ, ПРИМЕНЕ И КОРИСТИ

И Б5 01 УДВОЈЕНИ СИСТЕМ УПРАВЉАЊА ДРЕНАЖОМ ПРОЦЕДНИХ ВОДА Х.Е. ВИШЕГРАД

Аутори: Маријана Шекарић, Мирослав Чабак, Мићо Плећић, МХ "ЕПС" ЗП, ХЕ на Дрини"
Вишеград, Република Српска
Раде Марковић, Владимир Васић, Славиша Мијушковић, Просмарт д.о.о. Београд,
Србија

Овај рад описује имплементацију удвојеног система управљања дренажним водама, са независним PLC контролером који има вишеструку намену: замена старог система управљања, подршка том систему (могућност појединачног управљања пумпама) и паралелан рад са старим системом.

Такође, у овом раду приказана је имплементација у постојећи SCADA систем, као и континуално мерење нивоа вода и логика рада интелигентних контролера. Они се баве прикупљањем и обрадом података добијених директно са хидростатичких мјерних сонди, на основу којих дају пропорционалне дигиталне излазе за активирање одговарајућих актуатора (у овом случају пумпи).

Пићања и сугестије

1. *"...Ovo predstavlja potpuno udvojen-redundantan upravljački sistem" – ово се може назвати само делимично редундантним системом, јер нису сви елементи и процеси удвојени и независни. У сваком случају, Аутори су критичне елементе удвојили и тиме задовољили захтевану поузданост!*

И Б5 02 ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА НАДЗОРНО-ДИЈАГНОСТИЧКОГ СИСТЕМА У ХЕ ВИШЕГРАД

Аутори: Марина Мракић, Мићо Плећић, Жељко Крсмановић, Далибор Делић, Вујадин Шаренац,
МХ "ЕПС" ЗП, ХЕ на Дрини" Вишеград, Република Српска
Огњен Ристић, Институт "Михајло Пупин" Београд, Република Србија
Ранко Антуновић, Машински факултет Источно Сарајево, Република Српска

Велики број техника је расположив код мониторинга ротационих система, а који ће бити изабран зависи од дубине потребног дијагностиковања, уз економски оправдана улагања. Непосредним надзором и дијагностичком анализом стања хидроагрегата, са тачно одређеним дијагностичким методама, добија се квалитетан увид тренутног стања техничког система, те се акције одржавања спроводе када је то стварно потребно. На тај начин можемо управљати машинама и процесом у целини, што резултује повећањем сигурности рада система, смањењем трошкова у одржавању и повећањем профитабилности, што је један од услова за тржишно пословање. У овом раду је описан мониторинг систем у ХЕ Вишеград, који се заснива на Bentleyjevom систему за надзор агрегата (Bently Hydro Machinery). У раду су приказана и одговарајућа мјерења вибрација, магнетног флуksа, брзине, зазора, парцијалних пражњења, итд. Такође је приказан и изглед целокупног система.

Пићања и сугестије

1. Аутори препоручено наводе имена брендова и типова, што није пракса на оваквим савјетовањима.
2. Осим што се подаци скупљају, приказују и архивирају, шта овај систем конкретно ради? Да ли постоје неки аутоматски заштитни системи, системи раног ујозорења, логике или аутоматике, нумеричке обраде, везе са другим подсистемима (нпр. "другим апликацијама"), процене "стањења"...ишд.?

2. НОВОРАЗВИЈЕНИ ПРОРАЧУНИ, УРЕЂАЈИ ИЛИ МЕТОДЕ У ОБЛАСТИ РЕЛЕЈНЕ ЗАШТИТЕ И МЕРЕЊА

Р Б5 03 ОСЈЕТЉИВА УСМЈЕРЕНА ПОПРЕЧНА ДИФЕРЕНЦИЈАЛНА ЗАШТИТА ВОДОВА БЕЗ НАПОНСКИХ УЛАЗА

Аутори: Миодраг Форцан, Зоран Стојановић – Универзитет У Београду, ЕТФ, Србија

У раду је дат приказ тестирања различитих алгоритама за попречну диференцијалну заштиту на истом моделу двоструког вода. Дати су коментари о ефикасности појединих алгоритама. Потенциране су основне слабе тачке ових алгоритама: неосјетљивост заштите на крају дионице двоструког вода у једнострано напајаним системима за случајеве кварова из режима мале потрошње и празног хода, изражена зависност брзине реаговања заштите од локације и тренутка квара, мања брзина реаговања заштите у једнострано напајаним системима.

У раду је дато и тестирање алгоритма који користи технику закључавања струјних регистара. Предложена техника за превазилажење претходног недостатка се заснива на детекцији режима празног хода и закључавања струјних регистара са циљем меморисања старих података (регистрованих пре наступања режима празног хода).

Показано је да би, по овом алгоритму, заштита селективно реаговала и за случај квара непосредно након преласка вода у празан ход.

Пишања и сугестије

1. *Како би се заштити са оваквим алгоритмом понашала при једнополном АПУ на једном од водова?*
2. *Како би се заштити са оваквим алгоритмом понашала при режиму рада где је један од водова искључен и уземљен на оба краја?*
3. *Како би се заштити са оваквим алгоритмом понашала при првом укључењу једног од водова након претходног дуготрајног искључења?*

Р Б5 04 ПОБОЉШАЊЕ ФУНКЦИОНАЛНОСТИ УРЕЂАЈА ЗА КОНТРОЛУ ИСКЉУЧНИХ КРУГОВА

Аутори: Мр. Ђорђе Голубовић, Електромрежа Србије, Београд, Србија

У раду је дат приказ добрих и лоших страна стандардних решења на којима су базирани појединачни конвенционални уређаји за контролу искључних кругова, као и код функционалних блокова са овом наменом који су део савремених микропроцесорских уређаја.

Да би се контролна струја уређаја држала на разумном малој вредности (3 до 5mA), а да иста буде независна од напона напајања, у раду је предложена решење са струјним извором, који је сличне конструкције каква се већ користи у колима штоперице у напредним уређајима за испитивање.

Пишања и сугестије

1. *Стандардно решење базирано на прекиду командних кола или губиштак командног напона. Да ли је уз коришћење новопредложеног решења могуће избећи губиштак и евентуално скраћење (крајак сигнала) намотаја калема за искључење?*
2. *Како се манифестује евентуални квар струјног извора?*

3. САВРЕМЕНИ УРЕЂАЈИ ЗА ЗАШТИТУ, ЛОКАЛНО УПРАВЉАЊЕ И МЕРЕЊЕ: РЕАЛИЗАЦИЈА КОНКРЕТНИХ НОВИХ ПРОЈЕКТА, СИСТЕМА ИЛИ РЕШЕЊА

Р Б5 05 ДИСТАНТНА ЗАШТИТА ОСКУДНИХ „Н“ ШЕМА

Аутори: Милета Сентин, Сениша Спремић, ЕПС-П.Д. «Електровојводина»

У раду је описан је рад дистантне заштите аутоматика ПАУСИТ и АУСПЕТ у сиромашној «Н» шеми са приказом недостатака ове концепције.

Дат је предлог унапређења аутоматике ПАУСИТ коришћењем микропроцесорских уређаја заштите и управљања уз коришћење могућности новијих уређаја аутоматске регулације напона. Приказаним унапређењем аутоматике избегава се прекид у напајања потрошача и скраћује укупно време рада аутоматике ПАУСИТ.

Пишања и сугестије

1. У раду је наведен рад аутоматике ПАУСИТ у случају међуфазног крајког споја у мрежи 110 kV. Да ли аутоматика функционише и при једнофазном крајаком споју?
2. Како се у садашњим условима (без унапређења аутоматике) решава евентуално давање сујеројних налога регулатору напона на преосилалом трансформатору (један од сирене АРН, а други од сирене ПАУСИТ)?
3. Како се, у унапређеној верзији, предвиђа ошклањање евентуалних проблема које може да изазове појава велике сиреје изједначења због већег раскорака у положјама регулационих склојки?

Сугестија рецензента: Аутори у поглављу предлажу да се унапређена групна аутоматика зове ПАУСИТ, што може да изазове малу конфузију у схватању старе и новопредложене концепције. Сугеришем да се за новоустановљену аутоматику коригује назив.

Р Б5 06 ИЗБОР ПАРАМЕТАРА СИНХРОНИЗАЦИЈЕ ГЕНЕРАТОРА НА ОСНОВУ ПОДАТАКА ИЗ РЕЖИМА МРЕЖНОГ РАДА

Аутори: Милан Лукић, мр Предраг Нинковић – Е.И. „Никола Тесла“, Београд, Србија
Радисав Вуковић, Иван Митровић, ТЕ „Колубара А“, Велики Црљени, Србија

Синхронизација синхроних генератора са електроенергетском мрежом се мора прецизно извршити како би се опрема у ланцу производње електричне енергије заштитила од великих електромеханичких напрезања. Један од услова за извршење тог задатка је тачно познавање амплитуде напона који се синхронизује што је подложно утицају одступања преносног односа мерних трансформатора од назначених вредности. При избору параметара синхронизације се мора узети у обзир утицај мерних кола на мерења напона. Избор коефицијената корекције, ако се врши, се најчешће обавља експериментом на растерећеном агрегату. У случају да је параметре потребно одабрати док је машина оптерећена, препоручени алгоритам производи грешку која снижава квалитет будућих синхронизација. У циљу корекције, алгоритам одређивања тачних параметара синхронизације из података доступних док је генератор у погону је развијен и анализиран.

Пишања и сугестије

1. Иако је примено да је синхронизација боља, не виде се драматичне разлике у снимцима (конвенционални и предложени присиу). Сумњам да „конвенционална“ синхронизација (правилно урађена) може да „значајно смањује ефекте синхронизације на турбински регулатор, генератор, прекидач и блок-трансформатор и тиме продужава њихов животи век....“, јер се ипак говори о неколико % од називне вредности (I/P/Q..), мада је као перформанса синхронизације сигурно боља!
2. Зашто се подразумева да блок трансформатор има неку имедансу (Zk1) која је обухваћена нумериком, а имедансе генератора и мреже не постоје...оне сигурно парципирају у облику дијаграма (слике 3 до 6)?
3. Да ли се параметри морају везивати са позицијама регулатора блок трафоа (ако постоје)?

И Б5 07 ИСПИТИВАЊЕ ПОЈАВЕ ФЕРОРЕЗОНАНСЕ У ЛАБОРАТОРИЈСКИМ УСЛОВИМА

Аутори: Драган Ристивојевић, Снежана Вуковић, Слободан Дамњановић, Радован Инић
ПДРБ „Колубара“

Употребом једнополно изолованог напонског трансформатора $6/\sqrt{3} / 0,1/\sqrt{3} / 0,1/3 \text{ kV/kV}$ и кондензаторских батерија различитих вредности капацитивности, вршена су мерења и посматрана појава ферорезонансе, како уредном, тако и у паралелном RLC колу. Снимане су карактеристике магнетнења $U_L=f(I)$, као и $I_L=f(U)$, такође и $U_C=f(I)$, $I_C=f(U)$, констатован тренутак уласка магнетног кола у засићење, као и тачке пресека (ферорезонантна учестаност) карактеристика индуктивних и капацитивних величина. Осцилоскопом су снимане појаве ферорезонансе и интензитети електричних величина.

Уочене су велике осцилације, како при струјним, тако и при напонским променама (мерења у главним гранама и на сваком од елемената понаособ). При различитим вредностима комбинација LC констатовани су нагли скокови из стабилног стања нормалних вредности електричних величина, у стабилно стање при коме електричне величине екстремно расту. У појединим случајевима наглих прелаза није било, већ се континуално ушло у ферорезонансу, што изазива одређене недоумице и говори у прилог комплексности појаве.

Пићања и сугестије

1. Ово је школски пример анализе ферорезонансе. Да ли су Аутори осим снимања радили и нумеричке симулације и какво је слагање са емпијским резултатима?
2. Аутори не наводе примере из реалног живота који су погодни за појаву ферорезонансе. Да ли су у реалности имали проблема са истом?
3. “При настанку ферорезонансе, на крајевима отвореног троугла, једнополно изолованих напонских трансформатора се јављају напон $100V$, као и у случају настанка земљоспоја. Дакле, као да имамо појаву нулте компоненте напона, иако квар не постоји у мрежи.”... Како ово Аутори тумаче? Какав је облик тог напона?
4. “Употребом активне отпорности, ферорезонанса се може предугоредити. Сличан ефекат постижемо прикључењем отпорности $(25-40)\Omega$, 250 W , на крајеве отвореног троугла, терцијера једнополно изолованих напонских трансформатора” Да ли постоје бољи механизми процене горенаведене отпорности од искусвених (нумерички?)
5. Да ли се након примене горепоменуће активне отпорности у отвореном троуглу, јављала појава примарних ферорезонанси? Да ли су икада регистрована оба типа (редна/паралелна) ферорезонансе?

4. **АНАЛИЗА РАДА ПОСТОЈЕЋИХ УРЕЂАЈА ЗА ЗАШТИТУ, УПРАВЉАЊЕ И МЕРЕЊЕ: ЕКСПЛОАТАЦИОНА ИСКУСТВА, ИСКУСТВА НАКОН ПОРЕМЕЋАЈА, КРИТЕРИЈУМИ ЗА ЗАМЕНУ ИЛИ РЕКОНСТРУКЦИЈУ**

Р Б5 08 САНАЦИЈА ПОСЛЕДИЦА ПОПЛАВЕ У ТС 400/220KV ОБРЕНОВАЦ – МАЈ 2014.

Аутор: Мр. Јован Јовић, ЈП Електромрежа Србије, Београд, Србија

У мају 2015. године, дошло је до продирања воде у постројење трафостанице 400/ 220 kV Обреновац и до плавења виталних елемената у секундарним колима.

Да би се спречили неконтролисани испади водова успостављено је укупно стање које је пружало могућност транзита енергије, уз свесну могућност неселективног рада релејне заштите.

Након повлачења воде, одмах се приступило санирању оштећених елемената.

У раду је приказана методологија снације секундарних кола и активирања елементарних функција команди и релејне заштите.

Пићања и сугестије

1. Да ли је након завршетка прве фазе санације било проблема у раду система заштите и управљања?

2. *Да ли је базирано на искуствима ових и других великих њоремећаја у 2014, рађено на логистици, регулативи, њроцедурама, оџреми, концевџиима, организацији...како би се ови или слични њоремећаји, великих размера, лакше аморџизовали ?*

Р Б5 09 ПОСЛЕДЊИХ 66 МИЛИСЕКУНДИ БЛОК-ТРАНСФОРМАТОРА

Аутор: Гордан Рајковић, П.Д. ТЕ-КО Костолац

Од момента појаве унутрашњег квара на блок-трансформатору до искључења са мреже прошло је само 66ms, али и поред брзог деловања заштита, трансформатор је толико оштећен да је поправка била неисплатива. У раду је на основу снимака са заштитних релеја, извршена анализа квара. Одређено је место настанка квара и токови струја из мреже и из генератора према месту квара. Израчуната је и ослобођена количина енергије, која је проузроковала ударни талас притиска уља и пуцање трансформаторског суда. Уочена је и објашњена једна веома интересантна појава: струје квара угасиле су се 36ms пре него што су се искључили генераторски и мрежни прекидачи. Електрични лук који је кратко преспојио НН намотај фазе „а“ угашен је услед истицања уља и уљних пара кроз пукотину на трансформаторском суду, пре него што су искључени прекидачи.

Такође, на основу снимака са релеја извршена је и анализа деловања заштита.

Пићања и сугестије

1. *Индџриганџан наслов и садржај, занимљиви резулџаџи и закључци....*
2. *Термички ефекаџ се може добиџи и на начин џредсџављен радом (индикаџиван), али би боље било инџтегралџи сџрује и наџоне (обе сџране из ма каквог синхронизованог осцило заџиса сџруја и наџона, sample by sample, у целом џосмаџраном инџервалу...*
3. *Објекаџ Ауџора је у мањој групџи објекаџа оџремљених и генерџорским џрекидачем сџособним да џрекине квар. Уз џравилан рад зашџиџиџе, да ли је закључак да је овакав обим хаварије неизбежан? Да ли је накнадним анализама догађаја и оџреме се дошло до неких закључака које би обим хаварије могли умањџиџи?*
4. *Да ли су неки догађаји из исџорије џрафоа могли иницираџи овакав квар?*

Р Б5 10 ПОЈАВЕ DC КОМПОНЕНТЕ У СЕКУНДАРНИМ СТРУЈНИМ КОЛИМА ЗАШТИТЕ САБИРНИЦА У РП ЂЕРДАП 1

Аутори: Марко Ђорђевић, Зоран Стојковић, Зоран Марјановић, ЈП Електромрежа Србије

Рад анализира појаве DC компоненте у секундарним струјним колима заштите сабирница услед несавршености струјних међу трансформатора. Посебно се анализира утицај оваквих појава на рад заштите сабирница 400 kV у РП Ђердап 1, која је за последицу имала неселективну одраду. Рад даје и преглед штете услед оваквог рада заштите сабирница и потенцијалне проблеме.

ПИТАЊА И СУГЕСТИЈЕ

1. *Раду недосџају неки биџни џодаци који би џодржали закључке ауџора: оџис догађаја (квара) - локација, рад џедновременог искључења, снимци са конџра сџране, џонашање машина у околини (Дрмно, Ђердаџ, Румуни), џодешење зашџиџиџе сабирница, џодешење и џонашање џримарних ДВ зашџиџиџа (које су иницирале ЗОП) - џренуџиак и џрајање сигнала, осцило снимци са џренуџним вредносџиима (а не енвелопџе), оџис рада ЗОП у јединици зашџиџиџе сабирница (нџр. да ли су екстерни сџарџови џо фази, да ли је џодсџруја и надсџруја (услови ЗОП) џо фази, која су џодешења...на снимку хармонијских садржаја: у ком џренуџку су узџиџи и у ком џрозору*
2. *Веома је џешко џовероваџи да је аџериодична комџоненџа насџала у џериоду 200 – 300ms након квара, као и да џосџоји несавршеносџ улазних џрансформаџора. Такође, (џод)сџрујни органи (dead role) имају механизме за џоџискивање аџериодичне комџоненџе . Да ли су исџи коришћени?*

3. Наводе се кварови на једном воду. Да ли су кварови на другом воду проузроковали икакве проблеме? Да ли је било могуће најравнији play-back догађаја (нпр. Omicron-ом) и да ли се могао поновити оштак? Да ли се може са сигурношћу тврдити да је проблем унутар периферне јединице заштитне сабирница? Да ли је консултован произвођач о шта је препоручио?

P 55 11 ПОБОЉШАЊЕ ОСНОВНИХ ЗАХТЕВА РЕЛЕЈНЕ ЗАШТИТЕ ДВА ПАРАЛЕЛНА 35 kV КАБЛОВСКА ИЗВОДА КОЈИ ПОВЕЗУЈУ TS 110/35/20 kV „SM1“ I TS 35/6,3 kV „ТЕ-ТО SM“

Аутори: Србислав Сарић, Мирјана Зоркић, ПД "Електроводина" Д.О.О. Нови Сад, Огранак "ЕД Сремска Митровица", Сремска Митровица, Србија

У раду је дат приказ подешавања релејне заштите за случај паралелних кабловских водова 35 kV након реконструкције релејне заштите у оба крајња постројења.

На жалост, у раду није разматрана могућност остваривања комуникације између заштитних уређаја чиме би се створили услови за остварење одређених логичких секвенци што би значајно повећало сигурност и селективност овог система.

Пишања и сугестије

1. Како је обезбеђена селективност земљоспојне и крајкоспојне заштитне на кабловским водовима 35 kV при квару на једном од њих (или при квару на сабирницама у ТЕТО) у шоку оба режима рада ТЕТО?
2. Да ли је остварљива струјна селективност релејне заштитне на начин који се помиње у раду и да ли су се оваква подешавања доврдила у пракси?
3. Да ли је разматрана употреба додатне диференцијалне заштитне водова?

3. КОНЦЕПЦИЈЕ И ПЕРФОРМАНСЕ ЛОКАЛНИХ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИХ СИСТЕМА У ПОСТРОЈЕЊИМА ЗА ТИПИЧНЕ АПЛИКАЦИЈЕ У ЕЕС СРБИЈЕ

У овој групи није било пријављених радова!

4. КОНЦЕПЦИЈЕ И ПЕРФОРМАНСЕ ЛОКАЛНИХ УПРАВЉАЧКИХ ПРОГРАМА У ПОСТРОЈЕЊИМА ЗА ТИПИЧНЕ АПЛИКАЦИЈЕ У ЕЕС СРБИЈЕ

У овој групи није било пријављених радова!

5. УТИЦАЈ БУДУЋИХ КОМПОНЕНАТА У МРЕЖИ НА СИСТЕМЕ ЗАШТИТЕ И АУТОМАТИЗАЦИЈЕ

И 55 12 НАПОНСКА ИСПИТИВАЊА УРЕЂАЈА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЗАШТИТЕ

Аутори: Мр Михајло Ристић, Иван Јагодић, ЈП ЕПС Београд, Здравко Ристић, ПЕП Београд, Весна Богдановић, ИСС Београд

У раду је наведен део типских испитивања предвиђених стандардом SRPS EN 60255 уз навођење појединих других стандарда.

На жалост, у тексту није дефинисана граница између типских испитивања која спроводи произвођач (у сопственим или овлашћеним лабораторијама) и пријемних испитивања набављене опреме (било код произвођача / испоручиоца, или на самом објекту).

Поједина наведена испитивања су примерена искључиво за лабораторијска испитивања. На пример у поглављу 7.2. испитивање на месту уградње, као потребни услови се наводе: Релативна влажност од 45 % до 75 %, Барометарски притисак од 86 kPa до 106 kPa..., што није лако обезбедити током пријемних испитивања

Само је мали део текста усклађен са насловом (Напонска испитивања), а наведени тестови су део типичних типских испитивања.

Остаје нејасно да ли су циљна група којој је намењен садржај овог текста инжењери оперативци на пословима релејне заштите и управљања или стручњаци који се баве прилагођавањем ИЕЦ стандарда за потребе стандардизације у Србији.

Пишања и сугестије

1. *Да ли се испитивања предвиђена SRPS EN 60255 односе само на главне уређаје заштите, или и на помоћне и временске релеје, уређаје за контролу искључних кругова, комуникациону опрему ...?*
2. *Да ли су аутори вршили пријемна испитивања опреме у складу са наведеним стандардима и каква су њихова евенуална искуства у смислу ојерајивности и сироводљивости ових испитивања приликом пријерма и функционалног испитивања опреме заштите и управљања?*
3. *У поглављу 10.1. се наводи да се «вредности ојерности изолације између свих струјних кола везаних заједно и кућишта везаног за земљу мери се једносмерним напонем од 500 V...». Каква је веза напонских и других кола током овог испитивања?*

Р 55 13 ТИПИЧНЕ ЈЕДНОПОЛНЕ ШЕМЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЗАШТИТЕ ЕЛЕКТРАНА

Аутори: МР Михајло Ристић, Иван Јагодић, ЈП ЕПС Београд, Здравко Ристић, ПЕП Београд, Драган Вуксановић, ИСС Београд

У раду су дати коментари аутора на велике испаде у различитим електроенергетским системима, где се као један од основних разлога наводи недостатак стручног рада у области релејне заштите и некоординан рад заштитних уређаја.

У раду се наводе и коментари на студије и интерне стандарде који су у неколико последњих година урађени у ЕПС-у. Штета што током реализације ових послова није контактиран ЕМС јер су његови инжењери (још из периода Електроистока) одржавали заштиту у електранама и познају примењене концепције као и њихове предности и недостатке.

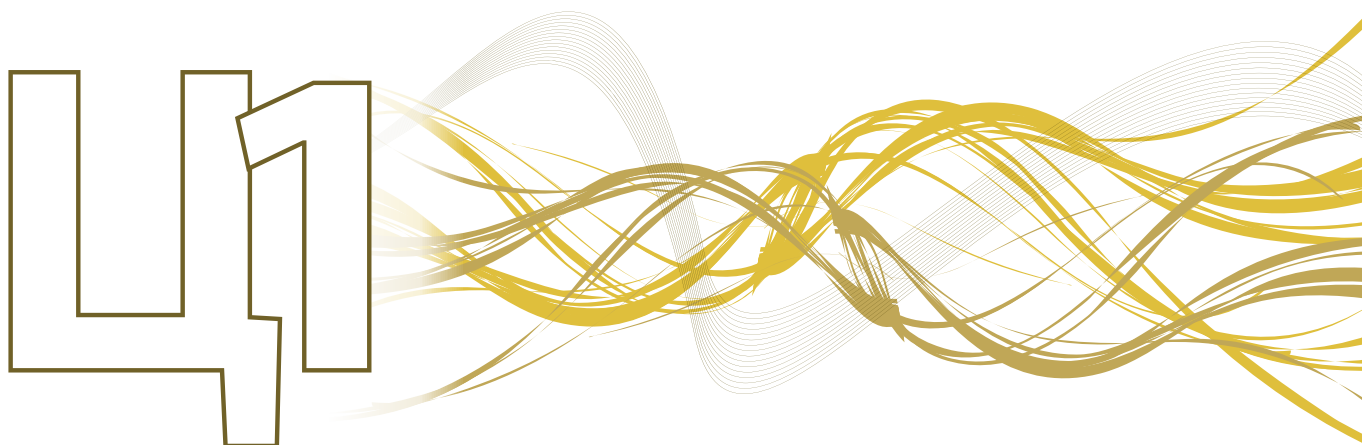
Тема је изузетно интересантна, али је, на жалост, већи део текста посвећен уводним излагањима.

Пишања и сугестије

1. *У раду се наводи и постојање интерног стандарда ЕПС ИС 06 «Координација заштите електрана и преносне мреже» из 2015. Да ли су при изради овог документа консултовани стручњаци ЈП ЕМС?*
2. *Зашто аутори сматрају да је проблематично коришћење заштите од ошката прекидача снаге (50BF) у ХЕ Ђердај 1? Да ли, поред снаге генератора, на концепцију и врсте активних заштитних уређаја и једнополна шема и концепција прикључења на преносну мрежу?*

8. ПРИМЕНА И КОРИШЋЕЊЕ „УДАЉЕНОГ ПРИСТУПА“ АУТОМАТСКИМ И ЗАШТИТНИМ СИСТЕМИМА

У овој групи није било пријављених радова!

**ГРУПА Ц1****ЕКОНОМИЈА И РАЗВОЈ ЕЕС****Ц1 00****ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНИХ ИЗВЕСТИЛАЦА**

Председник:	мр Драган Балкоски, ЈП Електромрежа Србије, Београд
Секретар:	др Бојан Ивановић, ЈП Електропривреда Србије, Београд
Стручни известиоци:	мр Драган Балкоски, ЈП Електромрежа Србије, Београд, др Бојан Ивановић, ЈП Електропривреда Србије, Београд, Драгана Орлић дипл инж

I ОПШТЕ

За 32. саветовање CIGRE Србија утврђене су следеће преференцијалне теме СТК Ц1:

- ПТ1 Унапређење ЕЕС и карактеристика добара кроз примену методологија напредног управљања добрима**
- Појединачна истраживања методологија за управљање добрима у вези са:
 - повећаним локалним оптерећењем елемената ЕЕС и смањеним преносом снаге због високог инјектирања снаге обновљивих извора;
 - Старење инфраструктуре;
 - Испорука квалитетне електричне енергије купцу.
 - Искуства са применом постојећих и предложених АМ стандарда.
- ПТ2 Нова системска решења и технике планирања за:**
- Флексибилност производње, конзума и елемената мреже ради обезбеђења високе пенетрације обновљивих извора;
 - Развој ЕЕС у супермреже или микромреже;
 - Нове технологије.
- ПТ3 Инвестиције у сигурност преносне мреже са растућим бројем обновљивих извора**
- Управљање неизвесностима приликом доношења инвестиционих одлука;
 - Приказ вредности доносиоцима инвестиционих одлука;
 - Одређивање вредности потрошње са смањењем пренесених MWh

За 32. саветовање CIGRE СРБИЈА у оквиру Групе Ц1 пријављено је 7 реферата.

II КРАТАК ПРИКАЗ РЕФЕРАТА И ПИТАЊА ЗА ДИСКУСИЈУ

Р Ц1 01 ЗАХТЕВИ ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ У ENTSO-E МРЕЖНОМ ПРАВИЛНИКУ „ЗАХТЕВИ ЗА ГЕНЕРАТОРЕ“

Аутори: Томо Мартиновић, Горан Вукојевић*, Милош Митровић*, Бојан Зечевић**
Parsons Brinckerhoff*, независни оператор система БИХ**, Београд, Србија

Кратак садржај — Организација европских оператора преносног система, ENTSO-E саставља низ мрежних правилника везаних за електроенергетски систем под надзором Агенције за сарадњу енергетских регулатора (ACER), са циљем да се омогући хармонизација, интеграција и ефикасност тржишта електричне енергије у Европи. Тренутно, ENTSO-E ради на изради десет Мрежних правилника који се налазе у различитим фазама израде. Уговорне стране Енергетске заједнице, као што је Босна и Херцеговина ће извршити усаглашавање националних мрежних правилника са правилницима Европске Уније при имплементацији пакета прописа „Трећи пакет“. Захтеви за прикључење обновљивих извора енергије су дати у оквиру ENTSO-E правилника „Захтеви за генераторе“ који дефинише захтеве за прикључење на мрежу. У раду је дат реглед захтева ENTSO-E Мрежног правилника „Захтеви за генераторе“ који се посебно односе на прикључење обновљивих извора на преносну мрежу. Предложене су корекције захтева Мрежног кодекса НОС БиХ, као и евентуалне имплементације нових захтева везаних за обновљиве изворе енергије у складу са захтевима ENTSO-E Мрежног правилника.

Мишљење рецензента: У раду је указано на промене које очекују оператора преносног система приликом дефинисања услова за прикључење обновљивих извора. Тема је веома актуелна у читавој Европи посебно за земље чланице Европске уније, а посредно и на земље у региону преко потписница споразума у оквиру Енергетске заједнице југоисточне Европе. Акценат је стављен на захтеве за генераторе. Мрежна правила која се односе на захтеве за генетаторе треба да се усвоје у јуну у Европском парламенту.

Пићања рецензија:

1. *Да ли су вршени конкретни прорачуни за употребе оператора система у БИХ.*
2. *Да ли се сагледава шта би требало доградити у постојећим изворима прикљученим у систему БИХ и да ли су вршене процене колико би коштало усклађивање параметара тих генератора са новим захтевима.*
3. *Да ли постоје захтеви у вези квалитета напонског шаласа пре свега виших хармоника.*

Р Ц1 02 РАЗЛИЧИТЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ СОЛАРНИХ ЕЛЕКТРАНА И МОГУЋНОСТ ЊИХОВЕ ПРИМЕНЕ У СРБИЈИ

Аутори: Милош Митровић, Томо Мартиновић, Горан Вукојевић
Parsons Brinckerhoff, Београд, Србија

Кратак садржај — Према подацима о сунчевом зрачењу на Балкану, Србија располаже значајним ресурсима енергије сунчевог зрачења и то изнад европског просека уз изузетно повољан сезонски распоред, што даје могућност за њено ефикасно и дугорочно коришћење. Стога се овај рад бави прегледом постојећих соларних технологија и могућношћу њихове примене у Србији. У раду су првобитно објашњена два различита начина на који се енергија сунца (соларна енергија) може претворити у електричну. Први начин је директном конверзијом коришћењем соларних ћелија у фотонапонским електранама. Други начин је помоћу концентрисаних соларних електрана, које су другачије познате као и соларне термоелектране. Обе технологије су описане а затим је спроведена упоредна анализа различитих параметара као што су цена (капитални и оперативни трошкови), време изградње, потребна површина земљишта, ефикасност, производња енергије, утицај на електроенергетски систем и сл. На крају је, за сваку од ове две технологије, описана могућност примене у Србији.

Мишљење рецензента: Рад је занимљив, интересантан, илустративан и јасно написан. У раду се, између осталог, дају карактеристике савремених соларних панела, објашњава принцип концентрисане соларне електране (КСЕ) која не садржи полупроводничке материјале и даје поређење између КСЕ и класичне фотонапонске (ФН) електране са аспекта капиталних и оперативних трошкова. Дати су трендови капиталних и оперативних трошкова различитих типова електрана са освртом на потребно време изградње.

Пишања за ауторе:

1. *Зашто би се инвестицијор одлучио на изградњу КСЕ са ТА када је она скупља од КСЕ без ТА (слика 2)? Уз то, и рок изградње је дужи. Према feed-in тарифи гарантована је цена произведеног kWh-a, а не системске регулације. На оперативу система је да обезбеди системску регулацију.*
2. *У раду је речено да је фактор капацитетности (CF) већи за КСЕ са ТА него за КСЕ без ТА на основу података за 30 КСЕ без и 20 КСЕ са ТА из Шпаније. Да ли би аутори могли да дају техничко образложење због чега је то тако? Логично је да се део произведене енергије изгуби ако се негде акумулира па онда претвара у електричну енергију него када се претварање у електричну енергију остварује директно.*
3. *Колико енергије КСЕ са ТА могу да акумулишу, односно колики је најдужи период у коме оне могу да раде са номиналном снагом без сунчевог зрачења?*
4. *Да ли постоји неко конкретно место у Србији које је до сада размишљано за изградњу КСЕ? Ако јесте, колика би била снага те електране?*

Р Ц 1 03 ПРОЈЕКАТ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ АМИ/МДМ СИСТЕМА У ПОГОНУ ВЕЛИКА ПЛАНА У ОКВИРУ ЕД «ЦЕНТАР» КРАГУЈЕВАЦ

Аутори: Бране Нијемчевић, Жељко Јевтић, Зоран Радњић. Ивица Маринковић
ЕД "Центар" Крагујевац
Саша Минић, Бранислав Ћупић, Драган Ђорђевић, Александар Иванов,
Милош Анђелковић, Јелена Перић. Милица Дилпарић
Електротехнички институт Никола Тесла Београд

Кратак садржај — У Србији је започет процес систематског увођења AMI/MDM технологије кроз набавку већег броја савремених мерних уређаја. Поред саме набавке мерних уређаја, изузетно је важно паралелно припремити документацију као основу за брзу и синхронизовану реализацију процеса њихове замене и измештања мерних места, као и основу за набавку одговарајуће телекомуникационе и информатичке опреме потребне за интеграцију AMI/MDM система у остале системе у електродистрибутивном предузећу. Ове и друге чињенице препознате су у ЕД „Центар“ Крагујевац због чега је реализован пројекат припреме имплементације AMI/MDM система у Погону Велика Плана која снабдева око 22 000 купаца претежно на ниском напону. Садржај и методологија реализације техничке документације имплементације AMI система предмет су приказа у овом раду. Ради њене израде на терену је снимљено свих 298 трансформаторских рејона 10/0.4 kV/kV са припадајућим купцима и детаљима постојећих и будућих реконструисаних места мерења, те припадајућом нисконапонском мрежом. У раду је приказан пројекат за један трансформаторски рејон.

Мишљење рецензента: Рад приказује пројекат имплементације AMI/MDM система у погону Велика Плана ПД „Центар“. Имплементација AMI/MDM система је актуелно питање у дистрибутивном систему на коме се ради већ дуже време. Рад је написан јасно и прегледно.

Пишања за ауторе:

1. *У уводу се помиње: „Губици електричне енергије у мрежи дистрибутивног система су непримерено високи, што је била основна мотивација за избор Погона који ће бити предмет имплементације“. Колико износе ови губици?*

2. У табели 7, на страни 12, је предвиђено измештање ормана за 4 куће. Дакле, 4 мерна места. Зашто је онда 8 осигурача? Требало да буде $4 \times 3 = 12$ осигурача. Зашто је струја осигурача 63 А? Зар не би требало да буде 25 А?
3. У Табели 8, на страни 13, је дата цена двојтарифног шрофазног бројила. Да ли су у цену бројила урачунаће и цене модела, пошто не стоје као посебна ставка, а концентратор стоји као посебна ставка?

Р Ц1 04 ИСКУСТВА У ИНТЕГРАЦИЈИ ВЈЕТРОЕЛЕКТРАНА У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ СУСТАВ ХРВАТСКЕ

Аутори: Давор Бајс, Горан Мајстровић
Енергетски институт Хрвоје Пожар, Загреб, Хрватска

Кратак садржај — Република Хрватска (РХ) карактеристична је по издашном енергетском потенцијалу вјетра, посебно у приобалном подручју. До сада је унутар електроенергетског система (ЕЕС РХ) изграђено укупно 346,45 MW инсталиране снаге у 16 вјетроелектрана (ВЕ).

Ради техничких ограничења Хрватски оператор приеносног система (ХОПС) увео је квоту могуће интеграције ВЕ. Досадашња искуства показују да су вјетроелектране у дужем временском раздобљу релативно стабилан извор енергије, но с значајним варијацијама производње у унутардневном, односно сатној временској домени, ради чега узрокују потребу за додатном секундарном и терцијарном P/f регулацијском резервом, што је главни ограничавајући фактор њиховој значајнијој интеграцији у ЕЕС РХ.

У чланку се описују досадашња искуства у погону вјетроелектрана у погледу поступка интеграције, карактеристика производње ВЕ, фактора искориштења, варијација производње, потреба за додатном регулацијском резервом и прикључком на мрежу, као и процена могућности њихове даљње интеграције у будућности.

Мишљење рецензента: У реферату се описују досадашња искуства у погону ветроелектрана у погледу поступка интеграције, карактеристика производње ВЕ, фактора искориштења, варијација производње, потреба за додатном регулационом резервом и прикључком на мрежу, као и процена могућности њихове даљње интеграције у будућности у републици Хрватској.

Имајући у виду врло живе активности на реализацији неколико ветроелектрана у Србији, као и актуелну проблематику њиховог прикључења и дилеме око балансирања, овај рад даје интересантне информације о искуствима из Хрватске.

Пићања рецензија:

1. Да ли на бази важећих правила о прикључењу ВЕ у Хрватској, оперативор система у документу којим дефинише сагласности за прикључење ВЕ на приеносни систем, дефинише инсталисану снагу ВЕ (број генератора $\times$ јединична снага) или максималну снагу која се може јавити у иницијалној прикључења?
2. Да ли је уведена квота (400 MW) временски ограничена (нпр. до 2020. године)?
3. Каква су искуства везана за различите произвођаче главне опреме (GE, Siemens, GoldWind,...)? Да ли постоје битне разлике у перформансама важним за оперативор система?
4. Да ли се и како, у смислу пружања дојунских услуга (секундарне и брзе терцијерне резерве) ангажује РХЕ Велебит? Да ли се за потребе обезбеђења регулационе резерве уз даљу изградњу ВЕ у Хрватској размисља о изградњи нове реверзибилне хидроелектране?

Р Ц1 05 СИСТЕМСКО САГЛЕДАВАЊЕ РАЗВОЈА 400 kV МРЕЖЕ НА ПОДРУЧЈУ ГРАДА БЕОГРАДА (ПРОЈЕКАТ „ЗАТВАРАЊЕ 400 kV ПЕТЉЕ ОКО БЕОГРАДА“) - BeoGrid2030

Аутори: Небојша Вучинић*, Мр. Ненад Шијаковић, Иван Тркуља, Миљан Жижић
ЈП „Електромрежа Србије“ – Сектор за стратегију

Кратак садржај — У раду се излажу резултати одабраног финалног решења „Системске студије развоја преносне мреже на ширем подручју Града Београда сагледано за период до 2030. године (BeoGrid2030) - I фаза“ која је израђена у периоду израде десетогодишњег Плана развоја преносног система 2015. – 2024. Потреба за студијом овог типа за разматрано подручје произашла је из више планских докумената као што су Стратегија развоја енергетике Републике Србије, Стратегија развоја енергетике града Београда као и из више израђених планова развоја преносног система у Јавном предузећу „Електромрежа Србије“ у последњем периоду.

У раду се излажу системски проблеми који се сагледавају у планерском периоду од 10 и више година на подручју града Београда. Детаљно су описана два проблема која се сагледавају у мрежи. Први проблем који се сагледава јесте проблем повећања инсталисане снаге у ТС Београд 5. Указано је да је неопходно да се потреба за новом инсталисаном снагом на сремском конзумном подручју, подмири изградњом нове трансформаторске станице 400/110 kV која би додатно растеретила и постојећу ТС Београд 5. Као други проблем, указано је да се очекује да ће 400 kV мрежа на потезу од ТС Панчево 2 до ТС Обреновац бити значајно оптерећена услед улазака у погон ветроелектрана у јужном Банату, трећег блока у ТЕ Костолац Б, далеководна Панчево – Решица итд. За наведене проблеме узимајући више варијантних решења у BeoGrid2030 одабран је пројекат под називом „Затварање 400 kV петље око Београда“ за који су у раду приказани резултати техно-економске анализе.

Коментар рецензента: Рад је урађен квалитетно на свеобухватан начин уважавајући сва тренутно важећа документа која се тичу преносне електроенергетске мреже и шире, она која се тичу енергетике на подручју града Београда.

Услед потреба за додатном инсталисаном снагом преносне трансформације на сремском подручју Београда у раду се предлаже изградња нове ТС 400/110 kV „Београд запад“, инсталисане снаге 2x300 MVA. Ова ТС би се прикључила на преносни систем по принципу улаз-излаз на ДВ 400 kV РП „Младост“ - ТС 400/220/110 kV „Нови Сад 3“ и изградњом новог ДВ 400 kV од ове ТС до будуће ВЕ „Чибук“. На овај начин би била затворена 400 kV петља око града Београда: ТС „Београд запад“ - РП „Младост“ - ТС „Обреновац“ - ТС „Београд 8“ - ТС „Панчево“ - ВЕ „Чибук“ - ТС „Београд запад“.

У раду је дат начин прикључења будуће ТС „Београд запад“ на 110 kV напонском нивоу и назначен број потребних далеководних и трансформаторских поља као и процена дужина будућих 400 kV и 110 kV водова. Урађена је техноекономска анализа предложеног решења заснована на претпостављеним ценама емисије CO₂ и губитака електричне енергије.

Израчуната цена реализације пројекта ТС 400/110 kV „Београд запад“ уз затварање 400 kV петље је око 35 милиона евра.

Осетљивост техно-економске анализе је рађена детерминистичком и стохастичком (Монте-Карло симулација) методом. Обе методе су показале да је пројекат економски исплатив.

Рад предлаже занимљиво решење, бави се развојем на 400 kV и расплетом на 110 kV напонском нивоу преносне мреже. Има ширину од техничког дела до техно економске анализе исплативости.

Примедбе и коментари:

1. Преносну 400 kV мрежу треба сагледавати на територији читаве Србије и регионалном нивоу. У раду су дати перспективни ДВ 400 kV према Румунији и нигде се не помиње 400 kV мрежа у Западној Србији као ни прелазак ТС „Бајина Башта“ на 400 kV, нити изградња 400 kV интерконеције према Пљевљима и Вишеграду.
2. Ни на једној шеми нису дати токови снага у критичним перспективним режимима рада који су основа која је послужила за давање предлога за унапређење преносне мреже. То се даје само

описно док се са друге стране улази у то колики ће бити попречни пресеци појединих 110 kV водова.

3. До неких референци које се у раду наводе, као што је „План развоја преносног система Републике Србије 2015. – 2024.“, је немогуће доћи пошто исте нису објављене на сајту ЕМС-а.
4. У раду постоје скраћенице које нису дефинисане нити објашњене, као што је SRAAMD, док су за неке (IRR, NPV) на пар места увођене скраћенице.

Пишања рецензија:

1. *Познајо је да преносни систем Србије и окружења у последњих неколико година има проблеме са високим напонима у минималним режима рада у априлу и мају. Најони у појединим штачкама 110 kV мреже су досијизали вредности од 130 kV због чега су искључивани 400 kV водови. Да ли су разматране вредности напона у поменућим минималним режимима будуће перспективне преносне мреже?*
2. *На сл. 3.1. је приказана перспективна мрежа са 400 kV обилазницом око Београда. Са слике се види да су ДВ 220 kV од ТС „Обреновац“ и ТС „Београд 3“ према Бајиној Башњи и даље на 220 kV. Колико је ревизију познајо ЈП ЕМС одавно планира да ове 220 kV водове, старе преко 50 година реконструише, односно изгради, под напоном 400 kV. Да ли је ЈП ЕМС одустао од ових планова? Ако није зашто нису приказани на сл. 3.1?*
3. *У раду је само речено да је прорачуном утврђено да се реализацијом разматраног пројекта губици на годишњем нивоу смањују за 50522 MWh. Како је добијена ова цифра за губитке електричне енергије? Ово би морало да буде у раду.*
4. *Будући ДВ 400 kV ВЕ „Чибук“ – ТС „Београд зајад“ се укршта са будућим двоструким ДВ 400 kV „Панчево“ – „Решица“, ДВ 220 kV „Панчево“ – „Зрењанин“ и неколико ДВ 110 kV. Да ли оволика укрштања могу да представљају неки проблем у будућем одржавању?*
5. *Колико су у режиму максималног оптерећења оптерећен перспективни ДВ 400 kV ВЕ „Чибук“ – ТС „Београд зајад“, а колико трансформатори 400/110 kV у ТС „Београд зајад“?*
6. *Зашто ни у перспециви не постоји изграђен ДВ 110 kV „Мајданек“ – „Мосна“ (сл. 2.1) ниши „Бела Црква“ – „Велико Градиште“ (сл. 3.1.)?*
7. *Зашто се „Security of Supply“ преводи као поузданост најајања?*

Р Ц 1 06 ОПТИМИЗАЦИЈА КОРИШЋЕЊА БАЗЕНА АККУМУЛАЦИОНИХ ХИДРОЕЛЕКТРАНА ЕПС-А

Аутори: Слободан Милић, Никола Томасовић
Енергопројект – ЕНТЕЛ, Београд, Србија

Кратак садржај — Дијаграми расподеле потрошње и максималног оптерећења система током године и дијаграми природних протока на хидроелектранама се битно разликују. У циљу прилагођавања производње у хидроелектранама потребама система врши се регулација протицаја у великим (сезонским) акумулацијама. Регулација се састоји у промени истицања у односу на природни проток. Ова промена се манифестује и на свим низводним објектима чиме се утицај акумулација повећава у значајној мери. У вези са тиме начин коришћења великих базена хидроелектрана може значајно утицати на стање и функционисање електроенергетског система. У погледу стања система, утицај се манифестује на ниво променљивих трошкова (гориво и увоз) као и ниво сталних трошкова (потребан ниво производних капацитета), а у погледу функционисања на расположиве количине енергије (реализоване и стокиране у базенима) током године. У експлоатационом смислу, осим покривања потрошње по енергији и снази, велики значај акумулација је у обезбеђивању оперативне и хладне резерве, посебно резерве којом би се покривали дужи испади термоагрегата (више дана па и седмица).

У реферату је, према расположивим подлогама, приказана анализа стања система ЕПС-а у 2015. години са коментарима и закључцима.

Коментар рецензента: У раду су приказани резултати анализе начина коришћења сезонских акумулација у циљу одређивања минималних променљивих трошкова експлоатације система (трошкова горива, увоза, евентуално редукција) на бази методе граничних стања. Ова метода је у електропривреди Србије присутна већ више од 30 година.

Са циљем праћења реализације током 2015. године и поређења са добијеним резултатима анализа, за анализе је изабрана текућа година.

Као закључак рада, предлаже се праћење и поређење реализације производње хидроелектрана и начина коришћења акумулационих базена са датим резултатима. И поред ограничења које ова метода има (детерминистички метод сагледавања расположивости термоелектрана и хидрологија, ограничен утицај тржишта), резултати би могли бити корисни у сагледавању могућих праваца побољшања експлоатације система хидроелектрана у Србији.

Пишања рецензија:

1. *Колико на њачносћ добијених резулџаџа уџице дејџерминисџички џрисџуџ?*
2. *Какав би уџицај, џо Ауџоровом мишљењу, имала џромена или џродужење хидролошког низа у којем би се обухваџиле и године иза 2000?*

Р Ц1 07 ПУМПНЕ АКУМУЛАЦИОНЕ ХИДРОЕЛЕКТРАНЕ У ДУГОРОЧНОМ ПЛАНИРАЊУ РАЗВОЈА ПРОИЗВОДЊЕ У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИМ СИСТЕМИМА

Аутори: Проф. Др Милан Ђаловић, Мр Никола Томасовић
Енергопројект – ЕНТЕЛ, Београд, Србија

Кратак садржај — Овај реферат се бави проблемом вредновања пумпно-акумулационих хидроелектрана (ПАХЕ) у дугорочном планирању развоју извора електричне енергије у електроенергетском систему, који обухвата постројења разноврсних технологија, укључујући и нове обновљиве изворе (РЕС) са интермитентним радом (као што су ветроелектране и фотонапонске сунчеве електране). ПАХЕ су главни фактор уклапања оваквих електрана у рад система, у којима су доминантни класични извори енергије термоелектране и различити типови хидроелектрана. У тим случајевима ПАХЕ се користе у циљу компензације променљивих потреба потрошача система у погону и стога заслужују посебан третман у планирању развоја будућих електрана. У овом раду је путем валоризације производње тих електрана у заједничком раду у системима са мешовитом производњом анализирана оправданост изградње ПАХЕ, уважавајући њихове повољне перформансе у погону. Валоризација се врши путем односа дисконтованих трошкова и производње током радног века, познатог као „Levelised Cost of Electricity“ (LCoE).

Коментар рецензента: Овај реферат се бави применом једноставне и добро познате методе приближне валоризације пумпно-акумулационих хидроелектрана (ПАХЕ) у дугорочном планирању развоју извора електричне енергије – „Levelised Cost of Electricity“ (LCoE). Валоризација се врши путем односа дисконтованих трошкова и дисконтоване производње током радног века.

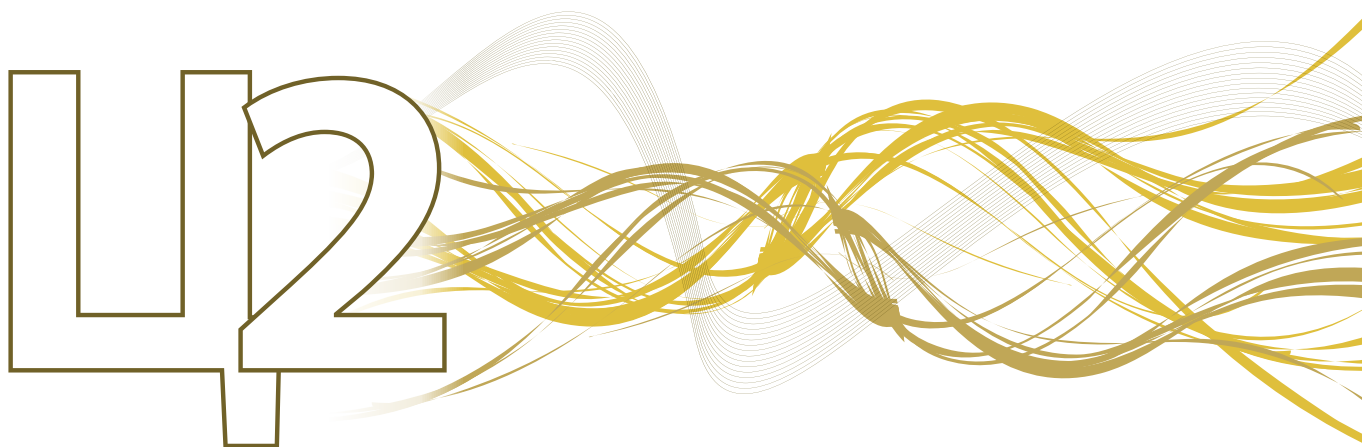
Примена ове методе у случају ПАХЕ захтева познавање неколико важних параметара електране: инвестиционе трошкове, годишње трошкове рада и одржавања, степен ефикасности циклуса (турбинирање/пумпање), дисконтну стопу, радни век, али и процену очекиване годишње производње. С обзиром да се очекивана производња не утврђује у склопу оптимизационог поступка, донети ове методе су врло ограничени и могу се користити само као мера глобалне конкурентности различитих технологија.

Аутор је дао резултате анализе LCoE вредности једне ПАХЕ, али без довољно података о коришћеним претпоставкама и параметрима, услед чега су неки од резултата нејасни.

Пишања рецензија:

1. *Да ли ова меџода може џрејознаџи годаџњи бенефиџџ ПАХЕ са веџом (сезонском) акумулацијом?*
2. *С обзиром да LCoE џредсџавља џроцену исџлаџивосџи ПАХЕ само са асџекџа учешџа на енергеџском џржиџиџу, каква су искусџива Ауџора у џроцени годаџњих џрихода од џружања годаџњих услуга (обезбеџења регулационе резерве и сл.)?*

3. *Да ли је у случају ПАХЕ, можда једноставније говорити о разлици цена набављене и продајне енергије него о цени продајне енергије за посебне услове набавке и колика је ова разлика за даћи пример у реферату?*
4. *У табели I, даћи је преглед LCoE за САД 2011. Колико се ове вредности разликују од данашњих вредности које се односе на регион западног Балкана?*
5. *На који начин и са којим параметрима (инвестициона улагања, дисконтна стоја, радни век,...) је Аутор израчунао LCoE за РХЕ на слици 2?*

**ГРУПА Ц2****УПРАВЉАЊЕ И ЕКСПЛОАТАЦИЈА ЕЕС****Ц2 00****ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНОГ ИЗВЕСТИОЦА**

Председник:	др Нинел Чукалевски, Институт „Михајло Пупин“, Београд
Секретар:	мр Горан Јакуповић, Институт „Михајло Пупин“, Београд
Стручни извештач:	мр Никола Обрадовић, ЈП Електромрежа Србије, Београд

I ОПШТЕ

За 32. саветовање CIGRE Србија утврђене су следеће преференцијалне теме Студијског комитета Ц2:

1. Управљање новим изазовима у оперативном планирању и реал-тима погону ЕЕС:

- Анализа стабилности, надзор и управљање (тј. управљање напоном и фреквенцијом, стабилност фазног угла ротора)
- Коришћење оптеретивости водова и динамичких граница оптерећења
- Помоћне услуге, укључујући и оперативне резерву

2. Наступајући оперативни проблеми код интеракције преноса и дистрибуције:

- Интерфејси између преноса, дистрибуције и потрошача.
- Интерфејси диспечерских центара и оператора тржишта
- Образовање и обука диспечера.
- Видљивост и свест о оперативним проблемима.
- Потребе за моделовањем и размена података
- Управљивост дистрибуиране производње.
- Управљање нивоима струје квара (Fault level management)
- Одзив потрошње (Demand response).

3. Актуелни проблеми управљања и експлоатације ЕЕС Србије.

За 32. саветовање CIGRE Србија Србија пријављено је 18 реферата.

II КРАТАК ПРИКАЗ РЕФЕРАТА И ПИТАЊА ЗА ДИСКУСИЈУ

Р Ц2 01 УПРАВЉАЊЕ ПРЕНОСНИМ СИСТЕМОМ У РЕЖИМУ ПРОУЗРОКОВАНОМ ЕЛЕМЕНТАРНИМ НЕПОГОДАМА У ТИМОЧКОЈ КРАЈИНИ

Аутори: П. Петровић, В. Илић, Б. Шумоња, В. Анђелковић; ЈП Електромрежа Србије

Кратак садржај: Почетком децембра 2014. године услед великог невремена у региону источне Србије дошло је до неколико трајних испада далековода 110 кV у подручју којим управља регионални диспечерски центар Бор. Наиме, услед формирања велике количине леда на фазним проводницима дошло је до пада стубова на више далековода 110 кV. Ово изазива вишедневни потпуни Black out конзумног подручја Мајданпек на чак три трансформаторске станице 110/35 кV са скоро потпуно уништеним правцима напајања као и веома ризичан и „напрегнут“ рад остатка система како у 110 кV тако и у 400 кV мрежи због примене неких нестандартних, изнуђених решења. У даљем тексту биће резимирани догађаји и начини решавања настале ситуације како на терену тако и из центара управљања.

Пићања за дискусију:

1. *Која докуменћа уређују рад преносног система у случају великих хаварија, ванредних ситуација и криза? Који пројиси и стандарди су коришћени као подлога за израду ових докуменћа?*
2. *Да ли су након описаних догађаја уочени недостаци у овим докуменћима?
Да ли је препозната потреба за ревизијом ових докуменћа?*
3. *Да ли је препозната потреба за израдом нових докуменћа у вези хаварија, ванредних ситуација и криза?*

Р Ц2 02 УКЉУЧЕЊЕ 400 KV ДВ ТС НИШ 2 – ТС БОР 2 У ЕКСТРЕМНИМ УСЛОВИМА НАКОН ЊЕГОВОГ ИСПАДА 9. 12. 2014.

Аутори: С. Здравковић, Д. Харамбашић, В. Илић, И. Цвијетић; ЈП Електромрежа Србије

Кратак садржај: У раду је елабориран проблем укључења 400 кV далековода бр. 403 ТС Бор 2 – ТС Ниш 2 у тренутку када је ледени талас захватио источну Србију, због чега је био искључен ДВ 400 кV бр. 401/2 РП Ђердап 1 – РД Дрмно, један од три далековода који повезују ХЕ Ђердап 1 са ЕЕС. Део далековода бр 401/2 је био коришћен за напајање конзумног подручја Мајданпека и то под 110 кV напоном. Главни проблем при укључењу након испада далековода бр. 403 је био разлика у углу фазора напона. Поменуто је последица топологије мреже и распореда производње, односно тога да је предметни далековод, као и у већини случајева, био доста оптерећен активном снагом пре испада. У овом раду су детаљно описане диспечерске акције које су довеле до успешног укључења далековода, као и сви проблеми са којима су се диспечери НДЦ у тим тренуцима сустрели. Као квалитативна анализа, у раду је приказана зависност угла између фазора напона од токова активне снаге. Такође, сагледан је тржишни аспект санирања поремећаја.

Пићања за дискусију:

1. *Објаснити какве би биле последице да је током времена потребног да се ДВ 403 укључи дошло до испада још неког ДВ 400 кV у околини ХЕ Ђердап 1.*
2. *Шта је урађено, или се планира да се уради по питању неусаглашених подешавања КУП-ова у преносном систему.*
3. *Да ли постоји докуменат који пројисује подешавања КУП-ова.*

Р Ц2 03 ОПЕРАТИВНИ ПРОБЛЕМИ ДЦ 110/35 kV ПД ЕДБ ТОКОМ МАЈСКИХ ПОПЛАВА 2014.

Аутори: М. Јованов, З. Јовановић; ПД ЕД Београд

Кратак садржај: У уводном делу рада аутори наводе оцену квалитета обуке диспечера и диспечерских екипа и досадашњег рада након преузимања надлежности.

Представљена је аналогија хијерархије надређених и подређених центара управљања (РДЦ Београд и ДЦ 110/35 kV, ДЦ 110/35 kV и ДЦ Обреновац).

У наставку рада аутори наводе искуства у раду ДЦ 110/35 kV ПД ЕДБ и подређеног ДЦ Обреновац током мајских поплава на конзумном подручју ДЦ Обреновац.

У закључку аутори износе своје мишљење о потреби повећања степена обуке и нивоа комуникације између диспечерских центара.

Пишања за дискусију:

1. Која документација уређује рад електричних дистрибутивног система ПД ЕДБ у случају великих хаварија, ванредних ситуација и криза? Који процеси и стандарди су коришћени као подлога за израду ових докумената?
2. Да ли су уочени недостаци у овом документима? Да ли је препознатљива потреба за ревизијом ових докумената?
3. Да ли је препознатљива потреба за израдом нових докумената у вези хаварија, ванредних ситуација и криза?

Р Ц2 04 РЕГИОНАЛНЕ ИНИЦИЈАТИВЕ ЗА КООРДИНАЦИЈУ СИГУРНОСТИ РАДА

Аутори: Д. Тубић, И. Цвијетић; ЈП Електромержа Србије

Кратак садржај: У раду су наведени технички, тржишни, организациони и правни разлози захтева за рад и формирање Регионалних иницијатива за координацију сигурности. Велико повећање удела обновљивих извора електричне енергије и дистрибуиране производње знатно је увећало неизвесност у процесу оперативног планирања. Даљи развој тржишна електричне енергије и скраћење временских интервала у којима се одвијају тржишне активности такође повећана међузависност оператора преносних система и захтева нове облике њихове координације и сарадње.

У раду су наведени послови које ће ТСО имати обавезе да раде како би испунили захтеве који су (или ће бити) прописани европском регулативом. Најефикаснији начин да ТСО испуне наведене захтеве је да одређене сервисе у процесу оперативног планирања за њих раде Регионалне иницијативе за координацију сигурности.

Дат је кратак преглед актуелних послова који се у циљу унапређења координације сигурности раде у оквиру ENTSO-E асоцијације, као и преглед послова којима се баве TSC (Минхен) и Coreso (Брисел), постојеће Регионалне иницијативе за координацију сигурности рада. На крају су описане активности ЈП ЕМС, ЦГЕС, НОС БиХ и осталих оператора преносног система у Југоисточној Европи у циљу унапређења међусобне сарадње и координације рада.

Пишања за дискусију:

1. Којој од регионалних иницијатива ће се прикључити Шпанија и Португалија?
2. Каква је позиција Македоније, Бугарске и Румуније везано за добијање услуга од Центра за координацију сигурности?
3. Када је реално очекивати завршетак израде плана имплементације?

Р Ц2 05 АНАЛИЗА УТИЦАЈА ПОМРАЧЕЊА СУНЦА 20.3.2015. ГОДИНЕ НА РАД ИНТЕРКОНЕКЦИЈЕ „КОНТИНЕНТАЛНА ЕВРОПА“

Аутори: С. Суботић; ЈП Електромрежа Србије

Кратак садржај: Дана 20.3.2015. године, помрачење Сунца погодило је Европу у јутарњим часовима. Обзиром на процену да је у то време у интерконекцији „Континентална Европа“ било инсталирано око 90 GW соларних панела, овакав догађај је под одређеним околностима могао врло негативно да утиче на рад интерконекције, јер је наведена снага увелико превазилазила снагу тзв. референтног инцидента од 3 GW који служи за димензионизање примарне резерве. Да би се систем припремио за овакав догађај, било је неопходно: 1) прогнозировати производњу соларних панела; 2) естимирати градијент пада и повећања производње из соларних извора; 3) припремити каталог могућих мера и проверити да ли су оне довољне за ову ситуацију; 4) имплементирати ове мере у складу са тренутним околностима, што је детаљно објашњено у овом раду.

Пићања за дискусију:

1. *Да ли је помрачење сунца имало било какав ефекат на рад ЕЕС Србије.
Да ли се у Србији осетио утицај електричног ефекта помрачења на рад суседних ЕЕС?*
2. *Какве поуке из догађаја и мера које су други предузели Србија може извући везано за електричну измену регулативе?*
3. *Каква је била сарадња суседних ТСО са Регионалним центром у Београду током припрема за помрачење сунца?*

Р Ц2 06 ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА ГРУПНОГ РЕГУЛАТОРА АКТИВНЕ СНАГЕ НА ХЕ ЂЕРДАП 1

Аутори: Г. Јакуповић, М. Богдановић, Н. Чукалески, Д. Димитријевић, М. Петровић, М. Ракић;
Институт „Михајло Пупин“
З. Бојанић; ЈП Електрпривреда Србије
Н. Обрадовић, М. Ђурђевић; ЈП Електромрежа Србије

Кратак садржај: Као део пројекта рехабилитације ХЕ Ђердап 1 имплементиран је и групни регулатор активне снаге који је предмет овог рада.

Групни регулатори активне и реактивне снаге субитне компоненте локалног управљања електраном и обезбеђују одржавање укупне активне, односно реактивне снаге, на задатој вредности, као и равномерну расподелу у складу са карактеристикама агрегата. Осим наведеног, групни регулатор активне снаге ХЕ је и важан елементи постојећег система секундарне регулације активне снаге који се налази у НДЦ ЕМС.

У самом раду су дати: опис одговарајућих алгоритама групне регулације и софтверске, односно хардверске имплементације групног регулатора активне снаге, као и прва искуства у раду.

Пићања за дискусију:

1. *Шта се добија „поискивањем“ статистичке карактеристике појединачних агрегата, усклађивањем укупне задате активне снаге електричне са задатом еквивалентном статистичком P-f карактеристиком? Који нагиб ове карактеристике је био одешен у фази тестирања, а који је одешен сада, у раду ГРАС система у АГЦ?*
2. *Да ли се информација о нарушеним лимитима активних снага агрегата, прорачунаних у ГРАС прослеђује НДЦ-у и на који начин се у случају нарушених лимита обезбеђује анулирање регулационе грешке система?*
3. *Који су ефекти укључивања PI регулације? Шта се постиже овим регулаторима у случају рада ревидираних, а шта у случају рада неревидираних агрегата у секундарној регулацији?*

Р Ц2 07 АНАЛИЗА МОГУЋНОСТИ УЧЕШЋА ВЕТРОЕЛЕКТРАНА У РЕГУЛАЦИЈИ УЧЕСТАНОСТИ

Аутори: П. Павловић, Н. Георгијевић; Институт „Никола Тесла“
Ж. Ђуришић, П. Стефанов; Електротехнички факултет, Београд

Кратак садржај: Свакодневни пораст инсталираних капацитета ветроелектрана у електроенергетским системима широм света поставља питање могућности учешћа ветроелектрана у регулацији учестаности. При појави поремећаја у систему, изазваних дебалансом активне снаге, трајна подршка систему коришћењем ветроелектрана могућа је само у случају резервирања снаге ветроелектране. Поред тога, ветроелектрана има могућност да у кратком временском периоду ињектира додатну активну снагу у систем и да умањи одступање учестаности на рачун успоравања ротора. Како би се ветроелектрана укључила у регулацију учестаности, потребно је променити систем регулације излазне активне снаге, додавањем додатне регулационе петље између мерења одступања учестаности и одате активне снаге. Модел ветроагрегата који је коришћен у симулацији у програмском пакету MATLAB / Simulink је двострано напајани асинхрони генератор, чији се ротор напаја преко AC – DC – AC конвертора.

Пићања за дискусију:

1. Који је софтверски алат коришћен за израду симулационог модела?
2. Да ли су вршене симулације и са негативним вредностима поремећаја, нпр. -100 MW? Какви су резултати добијени?
3. Да ли су аутори разматрали или планирају да разматрају економске аспекте укључења ветрогенератора у примарну регулацију учестаности?

Р Ц2 08 АНАЛИЗА УТИЦАЈА ВЕТРОЕЛЕКТРАНА У ЈУЖНОМ БАНАТУ НА НАПОНСКЕ ПРИЛИКЕ У ПРЕНОСНОЈ МРЕЖИ

Аутори: М. Митровић; Parsons Brinckerhoff
Ж. Ђуришић; Електротехнички факултет, Београд
Ј. Станојевић, Global Substation Solutions

Кратак садржај: Тема овог рада је моделовање и анализа утицаја великих ветроелектрана на напонске прилике у преносним мрежама. Као пример је анализиран регион јужног Баната. Како је у овој регији потенцијал ветра велики, предвиђено је да ће се на овом, географски релативно малом простору, изградити ветроелектране чија је збирна снага око 600 MW. Њихов утицај на напонске прилике у преносној 110 kV мрежи ће бити велики, тако да се мора узети у обзир. За моделовање релевантног дела електроенергетског система Србије, као и за моделовање ветроелектрана, коришћен је програмски пакет „DigSILENT Power Factory“. Део електроенергетског система на коме су вршене симулације обухвата 110 kV и 400 kV мрежу која је електрично близу ветроелектрана. Посматрана су два карактеристична режима: режим максималног и режим минималног оптерећења. У сваком од ова два режима, анализиран је утицај ветроелектрана за случај када оне раде са различитим фактором снаге. Извршени су прорачуни токова снага, као и динамичке симулације одзива ветроелектрана при промени брзине ветра.

Пићања за дискусију:

1. У раду је, методом за прорачуне токова снага и напона, показано да у читавом низу случајева предложене будуће инсталисане снаге ветроелектрана, уколико ветроелектране раде са номиналном снагом, пробијају дозвољене границе нормалног рада дела ЕЕС Србије на подручју Баната. Поред осталог наводе се случајеви оптерећења далеководом 110 kV TC 400/220/110 kV Панчево 2 - TC 110/35 kV Алибунар при максималним оптерећењима, ЕЕС Србије, од 32% и при минималним оптерећењима од чак 61,4%.
Да ли аутори имају предлог како да се наведени проблеми ојклоне. Ситуација је уколико сложенија што постоји више различитих власника ветроелектрана.
2. Какве су могућности производње и асорпције реактивне снаге савремених ветрогенератора?

P Ц2 09 ПРЕПОЗНАВАЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ ДОПРИНОСА СИНХРОНИХ ГЕНЕРАТОРА ПРУЖАЊУ ПОМОЋНЕ СИСТЕМСКЕ УСЛУГЕ ОДРЖАВАЊА НАПОНА У ТРЖИШНОМ ОКРУЖЕЊУ

Аутори: Ј. Драгосавац, Ж. Јанда, Д. Арнаутовић; Институт „Никола Тесла“
Љ. Михаиловић, ПД Термоелектране „Никола Тесла“

Кратак садржај: Синхрони генератори су у нашем електроенергетском систему једини извор динамичке реактивне енергије и у том смислу незамењив елемент у одржавању напонских профила нивоа и напонске стабилности. Диспечери независног оператера електроенергетског система одржавају потребне напонске профиле нивое у условима максималног оптерећења и поремећаја уз обавезу да се потрошачима обезбеди највиши квалитет, сигурност и најнижа цена испоручене електричне енергије. Добра тарифна политика која на адекватан начин вреднује услугу одржавања напона, и у оквиру те услуге производњу динамичке реактивне енергије, је основа за квалитетно пружање ове услуге.

У овом раду дат је осврт на техничке оквири у којима се услуга одржавања напона остварује. Ти технички оквири обухватају погонску карту генератора, повратни утицај напона на сабирницама на величину реактивног опсега генератора који је расположив систему, подешења лимитера у оквиру аутоматског регулатора напона и расположив напонски опсег. Подршка коју генератор даје систему, па и мера у којој остварује системску услугу одржавања напона, зависи и од положаја генератора у ЕЕС.

Уређај за групну регулацију реактивних снага и напона сабирница електране кроз остваривање свог основног дејства може послужити као алатка уређај за одређивање стварног учеша генератора у одржавању напона и пружању реактивне подршке систему.

Пићања за дискусију:

1. Да ли аутори имају пример тржишта где се цена Q рачуна према релацији (1), или се ради о предлогу аутора за наше услове/будуће тржиште Q ?
2. Шта представља „цену коришћења целог пројекта“ која укључује ГППС (у делу 5.1)? На бази чега је навод да се за услуге Q/V регулације издваја 16%?
3. Шта аутори подразумевају под „радном шачком система“ (у одељку 2.3)?

P Ц2 10 ОПТИМАЛНО ПОДЕШЕЊЕ СТАТИЗАМА ПО НАПОНУ СИНХРОНИХ ГЕНЕРАТОРА У ГРУПНОЈ РЕГУЛАЦИЈИ ПОБУДЕ И РЕАКТИВНИХ СНАГА

Аутори: Ж. Јанда, Ј. Драгосавац, Т. Гајић, С. Добричић, Ј. Павловић, Д. Арнаутовић;
Институт „Никола Тесла“
М. Ђорђевић; ЈП Електропривреда Србије

Кратак садржај: Данашњи услови тржишног коришћења електроенергетског система условљавају коришћење свих капацитета на граници њихових пројектованих вредности. То значајно мења и начин управљања системом и расположивом опремом јер је потребно систем користити са много нижим нивоима резерви. Оптималним подешавањем реактивног одзива синхроних генератора може се унапредити напонска стабилност система одржавањем једнаког релативног растојања од границе одраде ограничења струје ротора. Ниво напона сабирница електране, које су често чворна тачка система, одређен је подешавањем аутоматског регулатора напона (АРН) система за регулацију побуде и статизмом у оквиру АРН. Међутим да би након поремећаја напон на сабирницама узео своју почетну вредност, потребно је деловати на референтну вредност АРН. Групни регулатор побуде и реактивних снага (ГРПРС) је уређај који у домену спорих промена напона у систему обавља функцију која доприноси побољшању рада система. ГРПРС одржава напон сабирница, односно њихову напонско-реактивну карактеристику, аутоматском прерасподелом реактивних снага агрегата уз обезбеђивање симултаног постизања ограничења струје побуде на генераторима. То се има у случају да су маргине по реактивној снази једнаке у р.ј. Уређај ГРПРС дефинише нагиб

напонско реактивне карактеристике електране, а тиме и њен допринос одржавању напона мреже. Појачања унутар преносне функције ГРПС одређена су, између осталог, и вредношћу статизма реализованог унутар АРН-а који представља један од кључних параметара регулатора.

Пићања за дискусију:

1. *Шта би за регулацију напона паралелно повезаних генератора значила регулација без струјне компензације пада напона? Шта оваква компензација значи за одржавање напона карактеристичних чворних тачака система у случају блиско повезаних, а шта у случају удаљених електричних елемената?*
2. *Како би се ови "стабилности" одређивали у случају да су генератори везани на мрежу посредством регулационих блок трансформатора којима би се проширили опсези могућег инјектирања одабраних снага генератора при одређеним напонима у мрежи?*
3. *Да ли се препоручена одржавања мењају у случају да су неким оптимизационим поступком препоручене друге вредности напона мреже са другачијим токовима активних снага? Да ли се струјном компензацијом може елиминисати препоручено одржавање референтних вредности напона генератора?*

РЦ2 11 ЗАВИСНОСТ ОПТИМАЛНИХ НАПОНА НА КРАЈЕВИМА ГЕНЕРАТОРА ОД ЊИХОВОГ РЕАКТИВНОГ ОПТЕРЕЋЕЊА

Аутори: Б. Милић; ЈП Електромрежа Србије
П. Стефанов; Електротехнички факултет. Београд

Кратак садржај: Регулацијом прописана аутоматска регулација напона на крајевима синхроних генератора у електроенергетском систему остварује се континуалним дејством аутоматских регулатора напона инсталираних на њиховим побудним системима. Овом регулацијом треба да се оствари координисана регулација напона на високонапонским сабирницама електране у реалном времену тако да сваки генератор производи реактивну снагу у складу са својим погонским ограничењима.

У раду ће се ефекти примене коефицијената статизма регулације напона генератора проверити прорачуном оптималних токова снага у систему. На примеру преносне мреже Србије, на основу прорачуна за карактеристичне радне режиме, у раду ће се анализирати зависност величине оптималних напона које треба одржавати на крајевима појединих генератора од њихових реактивних оптерећења. Утврђивањем ове функционалне зависности и поређењем са линеарном зависношћу добијеном на основу стварно подешених референтних напона у тим радним режимима анализираће се могућност линеарне апроксимације, односно значај увођења ових статизама у регулаторе напона. Добијени резултати ће, додатно, дати увид у могућности задовољавања регулацијом прописаних захтева, као и увид у значај који оптимална регулација напона има у експлоатацији електроенергетских система.

Пићања за дискусију:

1. *У програмском пакету Digilent оптимизација је вршена одabiром AC методе. Који је основни циљ и основни параметри изабраног метода.*
2. *Које разлике у радним параметрима, радним тачкама и слично су узрок различитих одступања напона на, по погонском дијаграму, сличним агрегатима 3 и 4 (графици 1 и 2) који су везани на 220kV сабирнице у ТЕНТ А?*
3. *У раду је дефинисан начин уношења података за регулационе трансформаторе у USTE формулу. Да ли су изведене симулације укључивале један или више регулационих трансформатора са променом преносног односа под оптерећењем или при неооптерећеном трансформатору? Уколико јесу, колико често је потребно, према резултатима симулације, мењати преносне односе да би се постигли жељени напони критичних чворова према усвојеном оптимизационом критеријуму.*

Р Ц2 12 ПОКАЗАТЕЉИ КВАЛИТЕТА ИСПОРУКЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ (SAIFI, SAIDI I SAIDI) У ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈИ БЕОГРАД

Аутори: М. Таушановић, Л. Радић, ПД ЕД Београд

Кратак садржај: Основна тежња и циљ “Електродистрибуције Београд” је поуздано и квалитетно снабдевање корисника електричне енергије. Интерес за реализацијом ових циљева се повећава са развојем тржишта електричне енергије и поштравањем питања квалитета испоруке електричне енергије. Поузданост испоруке електричне енергије сматра се најважнијом компонентом квалитета електричне енергије и активности електродистрибутивног система се морају развијати у томе смислу да број прекида буде што мањи, а време прекида у напајању што краће.

У раду ће бити приказани неки од показатеља просечне учестаности прекида на конзуму “Електродистрибуције Београд” од 2007 до 2014. године. Извршиће се међусобно поређење података, оцењивање поузданости појединих целина, као и удео појединих погона у односу на комплетан конзум ЕДБ. Посебна пажња ће се посветити мерама које је потребно предузети за побољшање поузданости елемената електроенергетских објеката ЕДБ

Пићања за дискусију:

- 1. Пошто се конзум „Електродистрибуције Београд“ угрубо може поделити на градски и приградски гео било би од интереса да нам аутори, уколико су у могућности, за исти период покажу исте показатеље поузданости посебно за градски а посебно за приградски гео?*
- 2. Од великог би значаја било да нам аутори, уколико су у могућности, прикажу уредне вредности показатеља поузданости за једну годину за Београд, неки Европски и неки Амерички град приближно исте величине?*

Р Ц2 13 СИМУЛАЦИЈА РЕСТАУРАЦИЈЕ ЕЕС ПОСЛЕ ПОТПУНОГ РАСПАДА НА ДИСПЕЧЕРСКОМ ТРЕНИНГ СИМУЛАТОРУ

Аутори: П. Петровић, В. Илић, Б. Шумоња, В. Анђелковић; ЈП Електромрежа Србије

Кратак садржај: Пре неколико година у националном диспечерском центру ЈП Електромрежа Србије, имплементиран је диспечерски тренинг симулатор (ДТС) као једно од основних средстава за обуку и тренинг диспечера, како за редовне тако и за ванредне ситуације, предхаваријска и хаваријска стања и као алат за анализу могућих или већ одиграних сценарија. Најтеже хаваријско стање које се може догодити у ЕЕС је потпуни распад система (black out), а начин поновног подизања система од нуле (black start) до сада је било могуће разматрати само на нивоу анализе плана за успостављање ЕЕС након делимичног или потпуног распада. Како се ДТС показао као веома прецизан алат и верна реплика стварног система и његовог понашања за разне сценарије, родила се идеја да се помоћу овог алата симулира и верификује план успостављања ЕЕС и то после потпуног распада. Наравно, било је јасно да ће долазити до многих проблема у смислу напонске и фреквентне стабилности, чак и већих него што се то очекује у стварном систему због веома мале инерције и немогућности континуалне регулације напона и снаге на машинама. Овај рад описује употребу ДТС за тренинг подизања ЕЕС из потпуног безнапонског стања када по интерконективним далеководима нема повратног напона или се нема сагласност суседа за коришћење истог у циљу подизања система.

Пићања за дискусију:

- 1. Како се може унапредити ДТС? Имају ли аутори конкретне планове за унапређење ДТС?*
- 2. Када се планира заједнички тренинг са диспечерима суседних ТСО-а?*
- 3. По сазнањима аутора, каква су искуства других ТСО са обуком диспечера на ДТС?*

Р Ц2 14 КОРИШЋЕЊЕ VVD АПЛИКАЦИЈЕ ЗА ОПТИМИЗАЦИЈУ ГУБИТАКА У НДЦ-У

Аутори: В. Бечејац, С. Давидовић, М. Мосуровић, Д. Аничих, С. Суботић;
ЈП Електромрежа Србије

Кратак садржај: Експлоатација и управљање ЕЕС-ом се своди на спровођење управљачких акција које су усмерене на одржавање техничких показатеља система у предвиђеним границама, уз минимизацију економских трошкова. У управљању ЕЕС-ом посебну улогу у последње време заузима минимизација губитака, што се у реалном времену постиже посебним апликацијом у оквиру SCADA/EMS система (апликације OPF и VVD).

OPF и VVD предлажу решења која су оптимална, а уједно и изводљива у пракси. До ових решења се долази на основу модела мреже, токова снага, а поштујући унапред дефинисана ограничења. Као резултат добијају се управљачке акције за променом отцепа на регулационим трансформаторима у преносном систему и промене реактивних снага у електранама.

Основна претпоставка која је важна за исправан рад апликација OPF и VVD је квалитетна естимација стања. Део резултата апликација OPF и VVD су поређени и проверени коришћењем ТНА апликације која у ЕМС-у служи као основна алатка за прорачуне токова снага.

Унапређење Оптимизације губитака у реалном времену је само једна из скупа активности чији је циљ смањење укупних трошкова за надокнаду губитака у преносном систему.

Пићања за дискусију:

1. *Објаснији зашто је снага размена P/Q за SRB, приказана (на сл. 3 и 4, нове), пре и после Q/V оптимизације толико различита? Да ли је анализиран исти режим?*
2. *Колико смисла има поредији део резултата (срачунавање губитака) VVD са TNA, где се на истом или врло сличном моделу мреже, за исте задате управљачке варијабле добијају и исти/слични резултати? Прави проблем је провера оптимизационог решења, тј. вредности добијених управљања (промена Q генератора и промена преносног односа/најона OLTC) за шта је потребан други оптимизациони програм.*
3. *Како је наведено у закључку, коришћењем ког алата се у ЕМС-у данас "израђују сезонски прорачуни за оптимизацију губитака"?*
4. *Који су разлози за постојање великих необсервабилних зона у 110kV мрежи, и како их је могуће превазићи?*

Р Ц2 15 КОРИШЋЕЊЕ АПЛИКАЦИЈЕ IAP (INTELLIGENT ALARM PROCESSOR) У НДЦ-У

Аутори: М. Бешић, Д. Аничих, Д. Ракић, М. Новаковић; ЈП Електромрежа Србије

Кратак садржај: У случају великог поремећаја у електроенергетском систему, у временском интервалу од неколико секунди, генерише се преко хиљаду аларма. На основу тога, веома је тешко да диспечер, у кратком временском року, сагледа шта се догодило у систему, односно шта је узрок догађаја и на основу тога спроведе одређене оперативне активности у циљу брзог санирања или спречавању даљег ширења поремећаја. Оперативно управљање је посао у реалном времену. Време је веома битан фактор, тако да је тачна и правовремена информација о узроку неког догађаја изузетно важна, некада и пресудна.

У раду је описана апликација IAP (INTELLIGENT ALARM PROCESSOR) која је део Alstom SCADA/EMS система, као и њена имплементација у НДЦ ЈП ЕМС.

Пићања за дискусију:

1. *Зашто аутори мисле да је у случају примене хеуристичких метода IAP теже разумети логику дијагностике догађаја него у случају примене „хроника“? Шта аутори подразумевају под хеуристичким методама?*
2. *Какав је тренутни статус IAP апликације у НДЦ Србије. Да ли је диспечери користи током свакодневног рада?*

P Ц2 16 ИНТЕГРАЦИЈА ЛОКАЛНЕ ЕСТИМАЦИЈЕ СНАГА ИЊЕКТИРАЊА ПО ОТОЧНИМ ЕЛЕМЕНТИМА У ОСНОВНИ АЛГОРИТАМ СТАТИЧКЕ ЕСТИМАЦИЈЕ СТАЊА

Аутори: Д. Тривуновић; Schneider Electric DMS NS
А. Сарић; Факултет Техничних Наука

Кратак садржај: У прорачуну статичке естимације стања чвор по правилу репрезентује један пар мерења ињектирања активне и реактивне снаге. Уколико чвор има више мерења активне и реактивне снаге (случај када је више оточних елемената прикључено у чвору), та мерења је потребно свести на јединствени пар мерења ињектирања. Свођење два или више мерења снаге на јединствено мерење спроводи се сабирањем вредности тих мерења. Након свођења мерења следи прорачун статичке естимације стања. Поставља се практично питање: како након статичке естимације стања урадити расподелу естимираних вредности мерења ињектирања снага чворова, по мерењима од којих су заправо та мерења формирана, односно како естимираних вредности ињектирања снаге чвора расподелити по оточним елементима који су прикључени у том чвору? У овом раду дат је предлог решења овог проблема које се своди на примену основног алгорита статичке естимације стања (метода минимума суме отежаних квадрата одступања) на један чвор. Суштина решења је у формирању специфичних улазних вектора и матрица потребних за основни алгоритам естимације стања. Предложено решење је примењено на тест мрежи која се састоји од 190 чворова, 216 грана и 1000 мерења. Тест мрежа је преносна и састоји се од неколико напонских нивоа: 400 kV, 230 kV, 130 kV, 21 kV и 10.5 kV. Тестирање предложеног решења на тест мрежи није показало значајнија успорења укупне статичке естимације стања над читавом мрежом у односу на статичку естимацију стања без предложеног решења.

Пићања за дискусију:

1. *Како су изабрани тежински фактори за локалну естимацију стања (поглавље 4.4)? Има се утисак да на крајњи резултат у случају појаве ињектирања без мерења и без параметара они имају више утицаја од стварног стања у систему, па се моли коментар аутора.*
2. *Да ли је уопште коректно за улаз у основну естимацију као укупно мерење ињектирања у чвору узимати збир постојећих мерења по јојединачним елементима, уколико постоји неки елемент без мерења и без параметара (пример на слици 2. или случај 3. поглавље 3.3), тј. није ли боље сматрати да мерење у том чвору уопште не постоји?*
3. *Колико се смислени резултати добијају у случају појаве више од једног локалног ињектирања без мерења и без параметара?*
4. *а) Нејасно је зашто је у случају 3. проблем да се прорачунају сва три јојединачна ињектирања кад је познато укупно естимирано ињектирање и постоје мерења на два ињектирања?
б) У том смислу зашто се у локалној естимацији у случају појаве само једног ињектирања без мерења и без параметара (даш у примеру) не узима прорачунаћа вредности тог ињектирања као јачејна него се узима 0?*

P Ц2 17 УНАПРЕЂЕНИ ПОСТУПЦИ ПРЕ-ЕСТИМАЦИОНЕ АНАЛИЗЕ У ЕСТИМАЦИЈИ СТАЊА ПРЕНОСНИХ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ МРЕЖА

Аутори: Р. Бибић; Факултет Техничних Наука
Д. Тривуновић; Schneider Electric DMS NS
А. Сарић; Факултет Техничних Наука

Кратак садржај: У раду је изложен алгоритам пре-естимационе анализе заснован на класификацији мерења и различитим тестовима конзистентности, као саставни део функције естимације стања у преносним електроенергетским мрежама. Особине и предности предложеног алгорита пре-естимационе анализе су: 1) неитеративан критеријум, за чије спровођење није потребно познавати целокупан режим мреже, 2) могућност детекције грубих грешака, како у мерном скупу, тако и у топологији мреже, и 3) практично поуздана класификација мерења, чак и у случајевима где лоша и сумњива мерења имају међусобну интеракцију. У циљу верификације могућности и предности

предложеног алгоритма извршена је његова верификација на реалним електроенергетским системима, при чему је за потребе приказа у овом раду формиран тест систем који представља део реалног електроенергетског система.

Пићања за дискусију:

1. Због чега се нејровереним мерењима дају мањи тежински фактори од псеудомерења кад су то у принципу регуларна мерења, само лоцирана у деловима мреже са мањом редундансом?
2. Шта се ради у случају дејектованих тололошких грешака (да ли се само извештава или се коригују системи прекидачке опреме)?

Р Ц2 18 ФИНАНСИЈСКА КОМПЕНЗАЦИЈА НЕЖЕЉЕНИХ ОДСТУПАЊА

Аутори: Н. Обрадовић, Д. Тубић, В. Бечејац; ЈП Електромрежа Србије

Кратак садржај: Рад више регулационих области у синхроној интерконекцији неминовно доводи до нежељених одступања у размени активне снаге између чланица интерконекције. У европској синхроној области „Континентална Европа“ вишедеценијска пракса поравнања ових одступања заснована је на њиховој компензацији недељу дана касније. Све до краја двадесетог века ова пракса је у потпуности задовољавала потребе чланица интерконекције, која се тада звала UCРTE, односно UCTE. У питању је био скуп вертикално организованих електропривредних компанија у државном власништву.

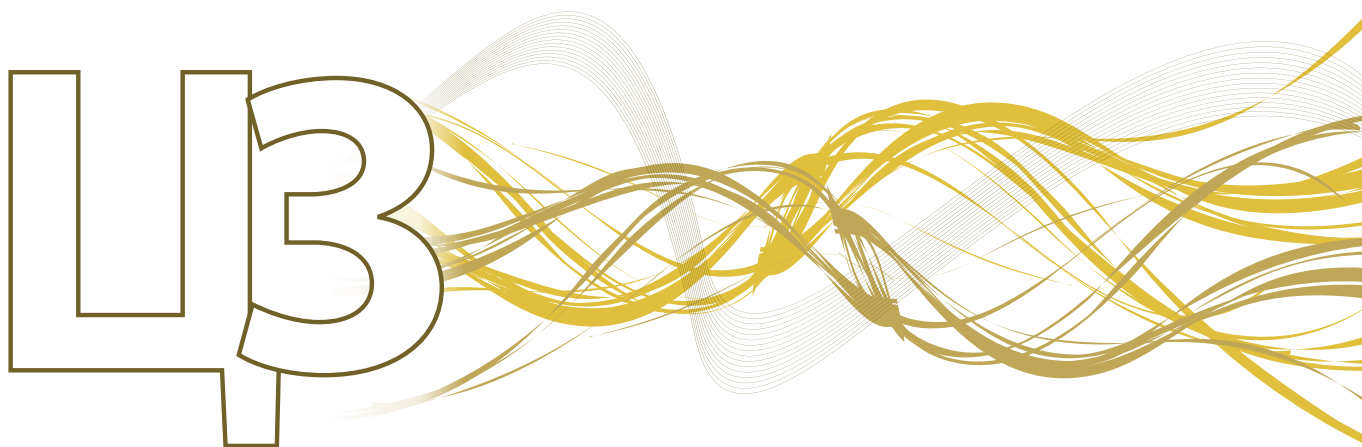
Дерегулација енергетској сектора, раздвајање и приватизација великих државних компанија а пре свега, отварање тржишта електричне енергије током претходних година, значајно су променили начин рада чланица интерконекције. Велике и брзе промене у електроенергетском сектору су између осталог заостриле и питање компензације нежељених одступања, које делују све више и више анахроно у време брзог развоја тржишта електричне енергије.

У стручним круговима све чешће се тврди да овакав начин покривања нежељених одступања омогућава неким чланицама интерконекције балансирање на седмичном нивоу и „играње“ са ценама енергије. Зато је ACER у свом документу Framework Guidelines on Electricity Balancing затражио да будући Мрежни код Балансирање предвиди поравнање нежељених одступања у размени електричне енергије путем новчане надокнаде.

У овом раду ће прво бити описана важећа пракса компензације нежељених одступања. Потом ће бити размотрена главна питања која се односе на финансијско поравнање нежељених одступања и понуђени могући одговори.

Пићања за дискусију:

1. Према мишљењу аутора који ће компензациони период бити усвојен (15 мин, 30 мин, ...)?
2. Какве би, према очекивањима аутора, биле нејосредне финансијске последице за Србију/ЈП ЕМС у случају увођења финансијске компензације нежељених одступања?
3. Да ли се очекује да ће СММ блок бити посматран као јединствен енџинеџ за финансијске компензације нежељених одступања? Ако је одговор на ово питање јасан, какве су процедуре могуће, према виђењу аутора, за финансијско поравнање унутар блока?
4. Какве, евенџуалне, мере је потребно да сроведе ЈП ЕМС (и други релевантни енџинеџи у Србији) у циљу прилагођавања увођењу финансијске компензације нежељених одступања?

**ГРУПА ЦЗ****ПЕРФОРМАНСЕ СИСТЕМА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ****ЦЗ 00****ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНИХ ИЗВЕСТИОЦА**

Председник:	мр Александра Чанак Недић, ЈП Електропривреда Србије, Београд
Секретар:	Томислав Перуничкић, ЈП Електропривреда Србије, Београд
Стручни известиоци:	мр Александра Чанак Недић, дипл.инж, Томислав Перуничкић, дипл.инж, Електропривреда Србије, Београд

Развој енергетике у свим својим сегментима створио је несумњиво позитивне али и негативне утицаје на живот и развој човечанства. Посматрајући искуствено ови утицаји су у сваком случају били и остали велики покретач како у научном и техничком смислу, тако и као опште друштвена водилца напретка сваког друштва.

Развој система заштите животне средине у своме повоју је посматран као превасходно инжењерски проблем. Данас је нарастао на систем неопходне друштвене, односно социолошке: комуникације, анкетања, саопштавања и другог деловања. Развој ових односаи змеђу инжењерске праксе и остале јавности представља нови вид неопходне комуникације. Еволуција концепта заштите животне средине у енергетици прати и одговарајућа законска регулатива. Она подржава више или мање промене сагледавања ове проблематике, на чему треба додатно радити.

У великим системима производње, преноса и дистрибуције електричне енергије, производња зелене енергије, често етикетирана као мали систем, код нас је перманентно у повоју. Доношењем новог закона о енергетици и новим подзаконским актима, очекује се да ће се овој проблематици дати много више на значају. Развој руралних подручја сигурно неће моћи да се оствари без стратешког приступа производњи енергије из обновљивих извора енергије са минималним утицајем на животну средину.

ПРЕФЕРЕНЦИЈАЛНЕ ТЕМЕ

- 1. Улога обновљивих извора енергије у енергетском сектору са усаглашавањем јавности и заинтересованим странама**
- 2. Проблематика историјско наслеђеног загађења у енергетском сектору**
- 3. Нови концепти за одрживу стратегију пројектовања и укључивања заинтересованих страна (укључујући јавне набавке, изградње, одржавања, стављања ван погона)**
 - Унапређење животне средине, нови материјали, опреме и друга решења (резултата пројекта и студије случаја)
 - Оцењивање животног циклуса (ЛЦ) и енд-оф-употребе нове и постојеће опреме.

4. Еколошке последице технологије складиштења енергије

- Процена животне средине из системске перспективе
- Анализа заштите животне средине између технолошких алтернатива
- Социјална прихватања и импликације

5. Прихватање средстава преноса високог напона у близини урбаних подручја

- Добијање дозвола за нове далеководе, каблове и подстанице
- Економска процена утицаја на животну средину
- Комуникационе стратегије: Улоге друштвених мрежа и компанија за заинтересовану јавност

РЕФЕРАТИ

За 32. саветовање CIGRE Србије у оквиру СТК ЦЗ пријављено је 8 реферата. У даљем тексту биће дат кратак приказ садржаја реферата и питања за дискусију.

1. Пет година искуства подстицајних мера за производњу електричне енергије из обновљивих извора у Републици Србији (Растислав Крагић, Томислав Перуничкић)
2. Улога хидроелектране у усклађеном деловању субјеката система заштите и спасавања (Младенко Ђаковић)
3. Изведена истраживања у циљу анализе степена загађења у објектима Електропривреде Србије као последица бомбардовања НАТО пакта (мр Марко Бабовић, мр Милица Таушановић)
4. Нови концепт одрживости депоније пепела и шљаке Средње костолачко острво (Владимир Радоњић, мр Александра Чанак)
5. Унапређење и заштите животне средине у термоенергетским постројењима Јавног предузећа Електропривреда Србије (Драгица Кисић, Снежана Андрић, Невенка Милићевић, Горана Стругар, Снежана Џојић, Предраг Цвијановић)
6. Аспекти заштите животне средине у процесима производње електричне енергије из енергије ветра (Филип Каначки, Милан Пауновић, Бранко Карапанца)
7. Потребна геолошка истраживања за изградњу ветропарка у нехомогеној радној средини (мр Марко Бабовић, Милко Зубац)
8. Нови стандарди и њихов утицај на рационализацију потрошње електричне енергије (Недељко Ђордан)

Р ЦЗ 01 ПЕТ ГОДИНА ИСКУСТВА ПОДСТИЦАЈНИХ МЕРА ЗА ПРОИЗВОДЊУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ИЗ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

Аутори: Растислав Крагић, Томислав Перуничкић

Кроз протеклих пет година мењао се законодавни оквир у погледу подстрека коришћењу обновљивих извора енергије. У овом раду се кроз анализу петогодишњег искуства и ефеката досадашње примене система фид-ин тарифа у Србији, разматра будућност развоја обновљивих извора енергије у Србији, могућности већег ангажовања домаћих инвеститора и домаће привреде, као и аспекти престанка субвенције обновљивим изворима енергије.

Питања за дискусију:

1. *Искуства у примени мера подстицаја – у којој мери фид-ин тарифни систем може допринети остварењу националних циљева у области обновљивих извора енергије?*
2. *2015. година треба да буде кључна за ширу употребу обновљивих извора енергије у Србији – шта доноси нова регулатива?*
3. *Перспективе обновљивих извора енергије у електропривреди Србије – којим путем и шта треба да буде коначни циљ?*

Р ЦЗ 02 УЛОГА ХИДРОЕЛЕКТРАНЕ У УСКЛАЂЕНОМ ДЕЛОВАЊУ СУБЈЕКТА СИСТЕМА ЗАШТИТЕ И СПАСАВАЊА

Аутор: Младенко Ђаковић

Прогнозе времена су резултат прикупљања огромног броја података, прављења компликованих математичких модела и изузетно сложених прорачуна. Како се ради о силама, које је углавном, немогуће спречити, највећи напори се улажу у предвиђање разорних деловања и у реакцију на то деловање у виду спашавања људи и материјалних добара. Начела заштите и спасавања заснивају се на сарадњи, солидарности, правовременом и усклађеном деловању свих субјеката.

Пићања за дискусију:

1. У ком обиму се врши размена информација између ХЕ Бочац и прогностичких служби хидрометеоролошког завода Републике Српске, његово у екстремним хидролошким условима?
2. Да ли се прати ниво подземних вода на подручју акумулације и низводно, у склопу вишедневних прогноза, посебно у екстремним хидролошким условима ?
3. Колики је утицај акумулације ХЕ Бочац, а колики је утицај сопственог сливног подручја низводно од ХЕ, на стварање главне шаласа, који у екстремним хидролошким условима највише погађа бањалучку колинину и Лијевче поље?

Р ЦЗ 03 ИЗВЕДЕНА ИСТРАЖИВАЊА У ЦИЉУ АНАЛИЗЕ СТЕПЕНА ЗАГАЂЕЊА У ОБЈЕКТИМА ЕЛЕКТРОПРИВРЕДЕ СРБИЈЕ КАО ПОСЛЕДИЦА БОМБАРДОВАЊА НАТО ПАКТА

Аутори: мр Марко Бабовић, мр Милица Таушановић

При бомбардовању СР Југославије, од стране НАТО пакта, 1999. године, стратешке мете су били и објекти Електропривреде Србије. Том приликом специјалним бомбама као и класичним бомбама велике разорне моћи бомбардовани су објекти трафо станица и разводна постројења термоелектрана Електропривреде Србије. У циљу дефинисања радних и животних услова, као последично узроковано стање у бомбардованим објектима трафо станица и разводним постројењима термоелектрана Електропривреде Србије вршена су одговарајућа геолошка истраживања тла и подземних вода.

Пићања за дискусију:

1. Да ли су изведена истраживања довољна да се успостави нулто стање загађења као последица бомбардовања од стране НАТО пакта?
2. Да ли се врши стални годишњи мониторинг загађења?
3. Да ли су довољни резултати хемијских анализа вода из ТС или се они морају комбиновати са хемијским резултатима анализе тла у оквиру ТС?

Р ЦЗ 04 НОВИ КОНЦЕПТ ОДРЖИВОСТИ ДЕПОНИЈЕ ПЕПЕЛА И ШЉАКЕ СРЕДЊЕ КОСТОЛАЧКО ОСТРВО

Аутори: Владимир Радоњић, мр Александра Чанак

Депонија пепела и шљаке Средње костолачко острво завршава свој "животни век" највероватније током 2015. године. Годишама је депонија СКО служила за одлагање пепела и шљаке насталих као нус производ у процесу сагоревања костолачког лигнита у ТЕ „Костолац А“ и ТЕ „Костолац Б“ али пошто је дошло до запуњавања свих смештајних капацитета до пројектованих кота, морало се приступити њеном затварању које и технички и финансијски представља изазов за себе.

Међутим употреба саме депоније се овде не завршава. Нови концепти и нове идеје коришћења депоније као простора за изградњу соларног парка бацају сасвим ново светло на читаву проблематику. Разрадом и применом тих нових концепата решило би се кључно питање како загађења животне средине тако и питање одрживог развоја.

Пићања за дискусију:

1. *Да ли ће и на који начин њихово одлагање соларних панела угрозити стабилност простора средњег костолачког острва с обзиром да се ради о депонији пепела и шљаке?*
2. *Да ли простор депоније пепела и шљаке „Средње костолачко острво“ може бити употребљен и у друге сврхе а не само за могућу изградњу соларне електране?*
3. *Да ли и на који начин локална заједница њих. заједница локалне самоуправе има утицај у смислу предлагања решења будућег коришћења простора депоније пепела и шљаке с обзиром на њено скоро затварање?*

Р ЦЗ 05 УНАПРЕЂЕЊЕ И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ТЕРМОЕНЕРГЕТСКИМ ПОСТРОЈЕЊИМА ЈАВНОГ ПРЕДУЗЕЋА ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ

Аутори: Драгица Кисић, Снежана Андрић, Невенка Милићевић, Горана Стругар, Снежана Цојић, Предраг Цвијановић

У периоду од 2001. до 2004. године у термоенергетским постројењима ЈП ЕПС реализовано је низ активности у циљу унапређења животне средине.

Обављена су студијска сагледавања утицаја термоенергетских постројења на ваздух, воде, земљиште, затим је урађена пројектна документација за изабрана оптимална решења у циљу смањења емисија загађујућих материја на ниво граничних вредности емисија које су дефинисане законском регулативом РС и ЕУ.

У раду је реч о активностима спроведеним и које се планирају у циљу унапређења и заштите животне средине у термоенергетским постројењима припадајућих Привредних друштава у ЈП ЕПС у периоду од 2001. до 2014. године. Акценат је дат на мере које се односе на усаглашавање емисија загађујућих материја у ваздуху, водама и земљишту.

Пићања за дискусију:

1. *Имајући у виду да су приликом уградње-реконструкције код свих ЕФ од стране извођача дате исте гаранције за масену концентрацију прашких материја из ЕФ, која износи $\leq 50 \text{ mg/Nm}^3$, како се тумачи повећање цене уградње ЕФ (€/MW) у периоду 2005–2014. године?*
2. *Да ли постоје захтеви у погледу масених концентрација прашких материја у димним гасовима пре постројења ОДГ и колико се очекује додатно смањење емисије прашких материја имајући у виду изабран технолошки процес, мокри кречњачки процес?*
3. *Који су досадашњи ефекти примене нове технологије сувог сакупљања и маловодног транспорта и одлагања пепела и шљаке у термоелектранама?*
4. *Каква су искуства ЈП ЕПС приликом израде пројектне документације и изградње постројења за пречишћавање отпадних вода у термоелектранама?*

Р ЦЗ 06 АСПЕКТИ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ У ПРОЦЕСИМА ПРИЗВОДЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ИЗ ЕНЕРГИЈЕ ВЕТРА

Аутори: Филип Каначки, Милан Пауновић, Бранко Карапанца

Обновљиви извори енергије и енергија ветра постају све актуелнија тема услед енергетске кризе и климатских промена, као и потребе да Србија повећа њихово учешће у укупном билансу производње електричне енергије.

Производња електричне енергије из ветроелектрана представља допринос редуковању емисија угљен-диоксида, али такође повлачи за собом потребу процена различитих утицаја на животну средину. Посебно изражени аспекти заштите животне средине односе се на заштиту птица и слепих мишева, заштиту од буке коју производе појединачне генераторске јединице ветроелектрана.

У циљу адекватног спречавања неповољних утицаја на животну средину, у складу са богатим међународним искуствима, спровode се мониторинг птица и слепих мишева као и софтверске симулације буке будућег постројења. На основу добијених резултата врши се оптимизација пројектованог решења које у коначном пројектном решењу треба да поседује довољне производне карактеристике, а да најмање неповољно утиче на животну средину.

Пићања за дискусију:

1. На који начин ветроелектране доприносе смањењу емисија угљен-диоксида и да ли се на њих начин може остварити и економска добит?
2. Да ли је могуће да, услед адекватне заштите животне средине, дође до обустављања реализације пројекта ветроелектране и на који начин је то могуће предвидети пре него што се утврди средстава за развој пројекта?
3. Колико бирају мониторинг птица и слепих мишева и буке и да ли се он врши и након изградње ветроелектране и које су граничне вредности; који су још значајни аспекти у вези са заштитом животне средине?

Р ЦЗ 07 ПОТРЕБНА ГЕОЛОШКА ИСТРАЖИВАЊА ЗА ИЗГРАДЊУ ВЕТРОПАРКА У НЕХОМОГЕНОЈ РАДНОЈ СРЕДИНИ

Аутори: мр Марко Бабовић, Милко Зубац

Електропривреде Србије у својим стратешким плановима тежи да свој енергетски биланс усагласи са препорука Европске уније, да до 2018. године обезбеди учешће обновљивих видова енергије у укупној финалној потрошњи енергије од 27%. У том правцу је и пројектована изградња ветропарка снаге 50-60MW у Костолачком угљоносном басену. Локалитет изградње ветропарка су спољашња и унутрашња одлагалишта, јаловинских маса, која су формирана при отварању и раду површинских копова угља, седамдесетих и осамдесетих година прошлог века.

Одлагалишта су изграђена од шљунковитих, глиновитих, песковитих и прашинастих седимената која су у технолошком процесу експлоатације угља неправилно одлагана. Данас су то новонастали морфолошки облици дебљине од 40m до 60m, који по својим механичким карактеристикама представљају делимично консолидоване – квазихомогене, кохерентне до некохерентне масе.

Фундирање стубова ветропарка, висине и до 120m у оваквој радној средини представља инжењерски изазов од фазе израде пројекта геолошких истраживања, статичких анализа до завршне фазе изградње стубова ветропарка и њихове експлоатације.

Пићања за дискусију:

1. Да ли пројектована геолошка истраживања, њихови резултати ових истраживања могу да гарантују сигурно фундирање објекта ветропарка на вештачки створеном терену који је настао одлагањем неvezаних њесковитих и глиновитих седимената?
2. Да ли су потребна различита геолошка истраживања за различите висине стубова ветрогенератора?

3. *Да ли су добијени резултати из овог пројекта довољни за израду наредног нивоа техничке документације (Пројекта за грађевинску дозволу и Извођачког пројекта)?*

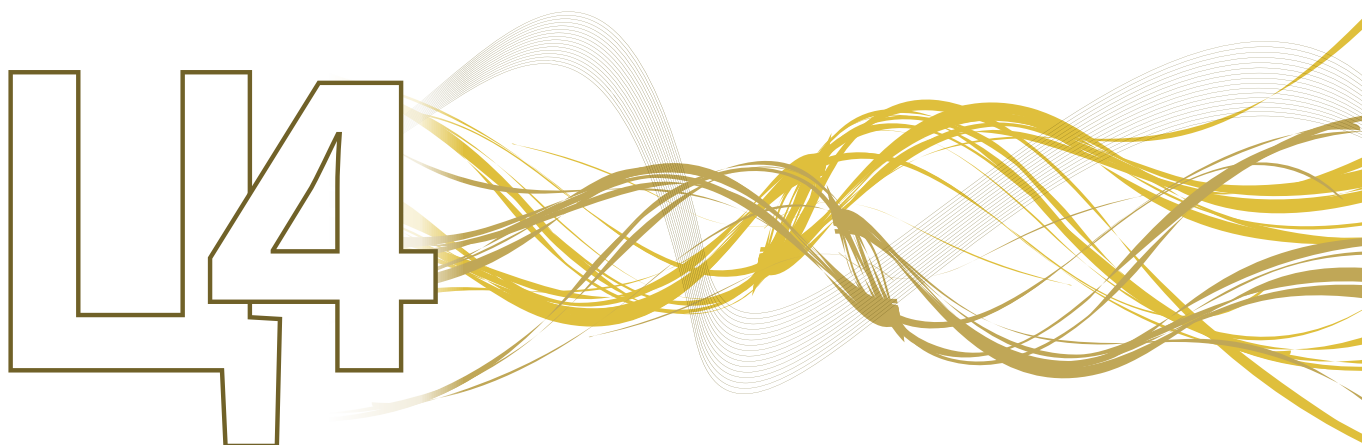
Р ЦЗ 08 НОВИ СТАНДАРДИ И ЊИХОВ УТИЦАЈ НА РАЦИОНАЛИЗАЦИЈУ ПОТРОШЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Аутор: Недељко Ђордан

У овом раду се говори на који начин нови стандарди (нпр. IECC i ANSI/ASHRAE/IESNA-1) утичу на рационализацију потрошње електричне енергије у индустријским, комерцијалним и другим системима са циљем да они буду ефикаснији. Наравно као резултат ефикасније потрошње електричне енергије смањиће се емисија штетних гасова у атмосферу што ће, на известан начин, утицати на смањење температуре у атмосфери.

Пићања за дискусију:

1. *Да ли постоји разлика у стандардима који се примењују у Канади у односу на оне у Европи?*
2. *Са аспекта економичности да ли су ови стандарди бољи од европских у дужем временском периоду?*

**ГРУПА Ц4****ТЕХНИЧКЕ ПЕРФОРМАНСЕ ЕЕС****Ц4 00****ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНОГ ИЗВЕСТИОЦА**

Председник:	проф. др Златан Стојковић, Електротехнички факултет, Београд
Секретар:	Милета Жарковић, Електротехнички факултет, Београд
Стручни извештач:	др Јован Микуловић, Електротехнички факултет, Београд

У оквиру Студијског комитета Ц4 - Техничке перформансе ЕЕС за 32. саветовање CIGRE Србија предложене су следеће преференцијалне теме:

1. Пренапони и координација изолације
2. Електромагнетска поља и електромагнетска компатибилност
3. Квалитет електричне енергије (виши хармоници, флукуације напона, напонске несиметрије, регулатива, квалитет у дерегулисаним условима рада електроенергетског система)

Рецензенти радова су следећи чланови СТК Ц4: др Милан Савић, др Златан Стојковић, др Александар Ранковић, др Јован Микуловић, др Жељко Ђуришић, мр Јован Мрвић, Александар Павловић, Горан Добрић, Милета Жарковић.

За стручног извештача Студијског комитета Ц4 именован је др Јован Микуловић.

Пријављено је укупно 18 радова. Три рада нису достављена, за два рада је након рецензија препоручено преусмеравање у друге студијске комитете, а тринаест радова је прихваћено у виду реферата.

Студијски комитет је сврстао радове по преференцијалним темама и то: шест радова у прву групу, пет радова у другу групу и два рада у трећу групу.

P Ц4 01 ПРАКТИЧНИ АСПЕКТИ ПРИМЕНЕ ОДВОДНИКА ПРЕНАПОНА У ВИСОКОНАПОНСКИМ ПОСТРОЈЕЊИМА

Аутори: Сима Таталовић, Милан Савић, Игор Петровић, Милица Дилпариић,
Електротехнички факултет у Београду

У раду је анализиран значај уградње додатних одводника пренапона на местима уласка водова у постројење као доброг примера из праксе за побољшану и ефикасну пренапонску заштиту постројења. Такође, извршена је компаративна анализа решења уземљења одводника пренапона у високонапонским постројењима према пракси у Републици Србији и суседним земљама. У складу са релативно ниском ценом одводника пренапона у поређењу са штићеном опремом и постројењем у целини, филозофија пренапонске заштите се мења и има тенденцију ка примени већег броја комплета одводника пренапона у постројењима.

Пићања за дискусију:

1. Да ли ћосћоје регулаћиве и ћројиси других земаља које на ћрихваћљивији начин ћрорачунавају зашћићну зону ОП?
2. Да ли би се могли ћосћићи бољи ефекћи ако би се догаћни комћлећ одводника ћосћавио на неком другом месћу у ћосћројењу, а не на улазу у само ћосћројење?

P Ц4 02 ТЕХНО-ЕКОНОМСКА АНАЛИЗА ПРИМЕНЕ ОДВОДНИКА ПРЕНАПОНА НА ВОДОВИМА

Аутори: Милета Жарковић, Милан Савић, Горан Добрић,
Универзитет у Београду, Електротехнички факултет, Србија

У овом раду извршена је техно-економска анализа примене одводника пренапона на водовима. Рачунати су годишњи трошкови услед неиспоручене електричне енергије због испада и трошкови поправки код трајних кварова услед атмосферских удара. Представљени су трошкови постављања линијског одводника пренапона на вод. У зависности од специфичне отпорности тла и керауничког нивоа подручја, врсте изолатора и водова мењају се резултати техно-економске анализе примене пренапонске заштите.

Пићања за дискусију:

1. Зашћо су се аућори одлучили на зашћићћу одводницима ћренајона без искиришћиа (НГЛА) а не одводницима са сћољним искиришћием (ЕГЛА)? Да ли би се у случају избора одводника са сћољним искиришћием, могла осћвариићи значајна ушћеда у ћрошковима уз адекватну зашћићћу од аћмосферских ћренајона?
2. Зашћо је ћрошком радова ћредвићена и комћлећна замена изолаћора, када сама монћаж одводника ћренајона ћо не захћева?
3. Зашћо су се аућори одлучили на ћосћављање одводника на конзолу (скућље решење) а не на флексибилно вешање?
4. Како су аућори дошли до ћодаћка да "ћројекаћ замене изолаћора и ћосћављања одводника са израдом ћехничке докуменћације" кошћиа 10% од укућне инвесћиције? Како он зависи од броја сћубова, када ћосћоје само два ћићиа сћуба (носећи и заћезни) шћо захћева само два ћехничка решења?
5. Да ли би ћокривање само неких деоница одводницима ћренајона, довело до измешћања ћренајона на суседне деонице? Да ли би ћокривање целог далековод одводницима ћренајона изискивало и уградњу одводника ћренајона на улазне ћорћале ћосћројења?

Р Ц4 03 ПРИМЕНА ЛИНИЈСКИХ ОДВОДНИКА ПРЕНАПОНА НА НАДЗЕМНИМ ВОДОВИМА У ЦИЉУ ЗАШТИТЕ ТРАНСФОРМАТОРА

Аутор: Бранко Ђорђевић, ЈП "Електромрежа Србије"

У раду је приказан класичан и статистички прорачун за случај када долази до атмосферског пражњења у средину последњег распона вода испред трансформаторске станице и то за примере када се одводник пренапона не поставља на последњем стубу вода и када се одводник поставља. На основу резултата добијених овим прорачуном могуће је извршити техно-економску анализу оправданости уградње одводника пренапона на последњем стубу испред трансформаторске станице у циљу смањења атмосферских пренапона који путем вода улазе у трансформаторску станицу.

Пићања за дискусију:

1. Да ли је Волџ – секундна карактеристика изолације добијена лабораторијским испитивањем уграђена у сам програм ГРОМ?
2. Коју од четири описане методе за моделовање прескочне карактеристике ваздуше изолације треба највише користити у реалним условима?

Р Ц4 04 ПРЕНЕТИ ПРЕНАПОНИ КРОЗ БЛОК ТРАНСФОРМАТОР 410 КВ/22 КВ ПРИ ДОЛАСКУ АТМОСФЕРСКИХ И СКЛОПНИХ ПРЕНАПОНА НА ПРИКЉУЧКЕ ВИСОКОНАПОНСКОГ НАМОТАЈА

Аутори: Јован Мрвић, Нинослав Симић, Војин Костић, Љубиша Чичкарић
Електротехнички институт „Никола Тесла“

У раду је приказан један начин мерења и анализе пренетих пренапона са вишенaponsке (ВН) на ниженапонску (НН) страну блок трансформатора, у циљу процене угрожености изолације НН намотаја. Упадни напонски таласи, генерисани из ударног генератора, се ињектирају у прикључке ВН намотаја трансформатора и истовремено се снимају одзиви на прикључцима НН намотаја. За процену угрожености стања изолације у присуству пренапона користи се поступак линеаризације. Оваквим приступом се уважава реално уклопно стање и елиминише потреба за познавањем улазних параметара еквивалентне шеме. На основу искуства из дугогодишњих истраживања, за снимање сигнала је изабрана конфигурација која представља најекстремнији могући случај. Циљ рада је да се анализом добијених резултата у конкретном примеру процени потреба за постојањем додатне пренапонске заштите НН намотаја.

Пићања за дискусију:

1. Да ли постоје истраживања утицаја облика таласа, посебно сирмине чела акције на вредности пренетих пренапона?
2. Да ли постоје збирни резултати свих експерименталних истраживања пренетих пренапона који би могли да укажу на одређене конструктивне карактеристике трансформатора које могу утицати на висину пренетих пренапона?

P Ц4 05 УТИЦАЈ ФАЗНЕ ГРЕШКЕ МЕРНИХ ТРАНСФОРМАТОРА НА ПЕРФОРМАНСЕ ГЕНЕТСКОГ АЛГОРИТМА ЗА МОНИТОРИНГ И ДИЈАГНОСТИКУ МОП-А

Аутори: Горан Добрић, Зоран Стојановић, Златан Стојковић
Универзитет у Београду, Електротехнички факултет

У овом раду се обрађује проблематика мониторинга и дијагностике металоксидних одводника пренапона (МОП). Представљен је поступак за одређивање параметара МОП-а на основу анализе таласних облика радног напона и струје одвођења, заснован на генетском алгоритму. Алгоритмом се одређују параметри МОП-а који представљају репрезентативне показатеље његовог стања. На основу резултата рачунарских симулација извршена је анализа утицаја фазне грешке мерних трансформатора на перформансе самог алгоритма.

Пишања за дискусију:

1. Ако постоји фазни померај између радног напона на одводнику и резистивне компоненте струје одвођења, да ли се таква струја може смањити резистивном, као што је наведено у раду?
2. Грешка у фазном померају је садржана у измереним вредностима струје одвођења и радног напона одводника. Како се она одређује као улазна величина при практичној примени предложеног алгоритма?

P Ц4 06 УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ КВАРА ОД АТМОСФЕРСКОГ ПРАЖЊЕЊА У ВЕТРОПАРК

Аутори: Александра Грујић, Висока школа електротехнике и рачунарства струковних студија, Београд
Златан Стојковић, Електротехнички факултет, Београд

Циљ овога рада је да представи модел и програмски алат за управљање ризиком квара од атмосферског пражњења у ветропарк (ВП). Процена ризика квара је од великог значаја за кориснике ВП јер омогућава правовремено реаговање и спречавање нежељених последица. Процена ризика у конкретном случају пројектовања громобранске инсталације ВП заснована је на примени интернационалног стандарда IEC-61400-24. Примена програмског алата за процену ризика квара од атмосферских пражњења и процену економске исплативости громобранске инсталације ВП је илустрована на конкретном ВП у Банату. Формиран модел и програмски алат омогућавају корисницима постизање оптималних решења у третирању комплексне проблематике управљања ризиком квара ВП, као обновљивог извора, од атмосферског пражњења.

Пишања за дискусију:

1. Да ли се компоненте ризика (R_a , R_b ...) представљене у Табели И могу модификовати, унапредити, на пример, узимањем у обзир највеће или шренујне брзине ветра на локацији ВТ?
2. Да ли су аутори планирали да у даљем раду рорачун шрошка представе у форми fuzzy бројева, с обзиром да се на тај начин могу узети у обзир неодређености и варијација цена (C)?

Р Ц4 07 СИМУЛАЦИЈА ПАРЦИЈАЛНИХ ПРАЖЊЕЊА И ЊИХОВОГ МЕРЕЊА

Аутори: Златан Стојковић, Милета Жарковић, Томислав Рајић
Универзитет у Београду, Електротехнички факултет

У овом раду представљен је нумерички модел парцијалних пражњења и нумеричка симулација њихове детекције и мерења. Детекција парцијалних пражњења је он-лине метода мониторинга елемената електроенергетског система и симулирана је употребом програмског алата MATLAB®. Детаљно је објашњено формирање модела парцијалних пражњења које одговара физичком моделу. Приказани су и анализирани резултати симулације парцијалних пражњења и њихових мерења, који су у складу са теоријским објашњенима. Резултати симулације се могу применити за правилан избор мерних импеданси и мерне опреме ради подешавања осетљивости и елиминисања негативних појава.

Пићања за дискусију:

1. Како су процењене вредности за капацитивности $C_a=3\mu F$, $C_b=2\mu F$, $C_c=1nF$ у моделу изолације са парцијалним пражњењима?
2. Која је предност формираног модела у односу на моделе парцијалних пражњења који већ постоје?
3. Која је применцијална примена овако формираног модела?

Р Ц4 08 НУМЕРИЧКА СИМУЛАЦИЈА РАСПОДЕЛЕ ЕЛЕКТРИЧНОГ ПОЉА НА ВИСОКОНАПОНСКОЈ ОПРЕМИ

Аутори: Златан Стојковић, Томислав Рајић, Милета Жарковић
Универзитет у Београду, Електротехнички факултет

У раду је представљен нумерички метод за прорачун расподеле електричног поља на високонапонској опреми. Расподела електричног поља симулирана је применом програма FEMM® (Finite Element Method Magnetics). У програму FEMM® формиран је модел изолатора и симулирана је расподела напона. Симулацијама се прегледно могу видети еквипотенцијалне линије формиране око дела изолатора под напонам. У раду је приказано поређење резултата добијених мерењем и симулацијама. Дана је и расподела поља дуж изолатора и одводника пренапона. Приложени су резултати добијени симулацијом расподеле поља дуж одводника пренапона са и без прстена за расподелу потенцијала.

Пићања за дискусију:

1. Које су вредности за капацитивности коришћене у MATLAB симулацији расподеле напона дуж изолатора и како су оне одређене?
2. Којој врсти најрезања су изложени чланци изолаторског ланца и делови одводника пренапона услед јаког електричног поља?

Р Ц4 09 ПРЕДЛОГ МЕРА ЗА СМАЊЕЊЕ ЈАЧИНЕ ЕЛЕКТРИЧНОГ И МАГНЕТНОГ ПОЉА У БЛИЗИНИ ПОСТОЈЕЋИХ ДВОСТРУКИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

Аутори: Александар Ранковић, Факултет техничких наука, Чачак

У овом раду су предложене мере за редукцију максималне јачине електричног и магнетног поља променом фазног редоследа и геометријског положаја проводника двоструког далековода. При прорачуну уважен је утицај угиба проводника, као и промена геометрије проводника после примене међуфазних изолаторских растојанија. За прорачун електричног поља примењена је метода фиктивних наелектрисања, а за прорачун магнетног поља примењен је принцип суперпозиције.

Пићања за дискусију:

1. Да ли модел за прорачун јачине електричног поља уважава утицај земљоводних ужади?
2. Наведено је да је уважен угиб проводника. Да ли то значи да прорачун уважава ефекат ланчанице или су фазни проводници моделирани бесконачно дугим, праволинијским проводницима посматраним у ширину ланчанице?
3. На који начин је прорачун верификован?

Р Ц4 10 АНАЛИЗА НИВОА НЕЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА У ОКОЛИНИ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА НА РАЗЛИЧИТИМ ВИСИНАМА ИЗНАД ТЛА

Аутори: Маја Грбић, Електротехнички институт „Никола Тесла”
Бранислав Јелкић, Parsons Brinckerhoff LTD

У раду је извршен прорачун јачине електричног поља и магнетске индукције у простору око надземних електроенергетских водова на различитим висинама изнад тла, како би се проценило у којој мери повећање висине доводи до повећања нивоа нејонизујућих зрачења. Имајући у виду чињеницу да геометрија главе стуба знатно утиче на расподелу поља, анализа је спроведена за често примењиване стубове који се користе у домаћој преносној мрежи. Циљ рада је утврдити ширине коридора надземних водова напонских нивоа 110 kV, 220 kV и 400 kV ван којих су и на већим висинама задовољене референтне вредности јачине електричног поља и магнетске индукције за зоне повећане осетљивости, тј. дефинисати коридор ван кога је дозвољена градња објеката који спадају у зоне повећане осетљивости.

Пићања за дискусију:

1. Да ли предложен упрошћени модел, са бесконачним међусобно паралелним проводницима и паралелним са површином земље, даје довољно тачне резултате за случај прорачуна електричног поља и магнетске индукције на местима где су растојања између крова куће и најнижег фазног проводника блиска сигурносном растојању?
2. У раду је наведено да услед ефекта екранизације долази до повећања вредности електричног поља на терасама и у дворишту стамбених зграда. Да ли је примењеним рачунарским програмом могуће ужити и утицај стамбених објеката на расподелу електричног поља?

Р Ц4 11 УПОРЕДНА АНАЛИЗА НИВОА НЕЈОНИЗУЈУЋИХ ЗРАЧЕЊА У ОКОЛИНИ ДВА ЈЕДНОСТРУКА И ЈЕДНОГ ДВОСТРУКОГ 400 kV НАДЗЕМНОГ ВОДА И ИЗБОР ОПТИМАЛНОГ РЕШЕЊА

Аутори: Маја Грбић, Електротехнички институт „Никола Тесла“
Драгутин Саламон, Електротехнички факултет, Универзитет у Београду

У раду је извршена упоредна анализа нивоа нејонизујућих зрачења у околини једног двоструког и два паралелна једнострука 400 kV надземна вода. Анализа је заснована на резултатима прорачуна јачине електричног поља и магнетске индукције на висини од 1м изнад тла. Циљ спроведене анализе је избор оптималног решења које обезбеђује најниже нивое нејонизујућих зрачења. Закључци изнети у раду значајни су код пројектовања надземних водова, када је потребно извршити оптимизацију тако да вредности јачине електричног поља и магнетске индукције у околини водова буду мање од прописаних.

Пићања за дискусију:

1. У раду су приказани резултати за једноструке водове са стубовима тип „Y“. Да ли се избором стубова са другачијом геометријом главе стуба може постићи нижи ниво нејонизујућег зрачења?
2. Колико је економски и технички оправдана изградња два једнострука далековода у поређењу са једним двоструким далеководом?

Р Ц4 12 ТАЧНОСТ МЕРЕЊА У НЕСИНУСНОМ ОКРУЖЕЊУ – ИСКУСТВА

Аутори: Радислав Миланков, Електрооводина, Електродистрибуција “Зрењанин” погон “Кикинда”

У раду је дат приказ случаја – купца који има несинусни карактер потрошње, где су снимани параметри квалитета електричне енергије. Добијени резултати су били основ за анализу израза за дисторзиони фактор снаге и поређење са фактором снаге, где се описују „стварни“ фактор снаге и „померени“ фактор снаге. Сагледавањем добијених резултата мерења код појединих купаца уочене су могуће грешке у мерењу електричне енергије које су потврђене резултатима добијених мрежним анализаторима и подацима из биллинг система.

Пићања за дискусију:

1. Да ли анализирани потрошачи задовољавају услове прикључења на електродистрибутивну мрежу према одговарајућим IEC нормама?
2. Да ли потрошачи са регулисаним електромагнетним погонима и индукционим бројилима практично региструју и преко 7% мање преузете активне енергије од стварне? Да ли је ово лабораторијски потврђено? Каква су практична искуства са електронским бројилима у погледу тачности мерења у присуству хармоника напона и струја?
3. Да ли је надлежни оперативор дистрибутивног система предузео неке мере у погледу редукције емисије високофреквенцијских компоненти струје које стварају „акустичке ефекте“, код околних потрошача?

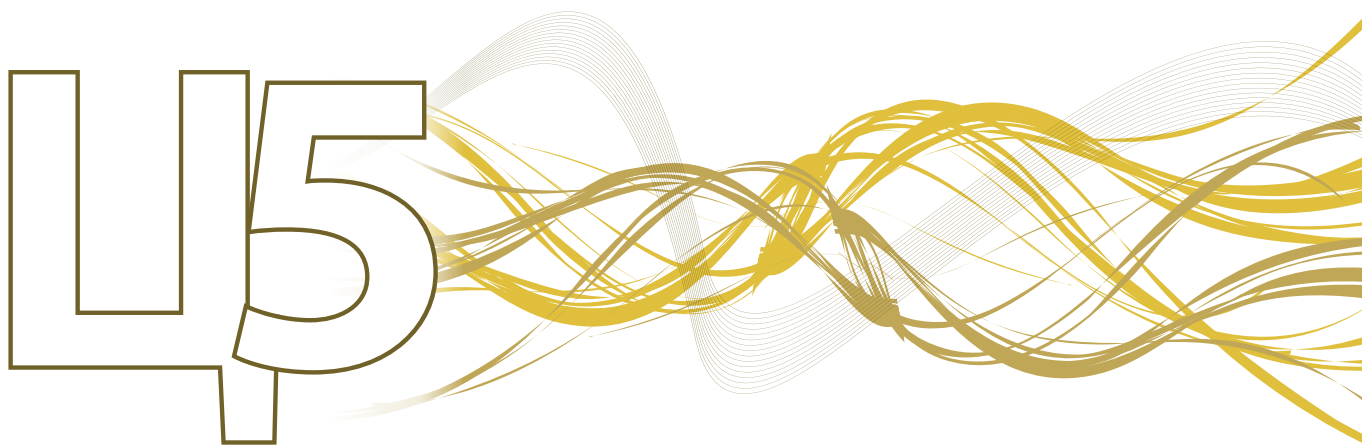
Р Ц4 13 МОНИТОРИНГ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Аутори: Станко Јанковић, Владимир Ђикић, Дејан Кнежевић, Александар Марјановић
ЈП „Електромрежа Србије“
Бранка Костић, Александар Николић, Саша Минић
Електротехнички институт „Никола Тесла“

У раду је приказан поступак мониторинга квалитета испоруке електричне енергије преносног система Републике Србије, чији би циљ требало да буде успостављање равнотеже између трошковне ефикасности и квалитета понуде. Имплементација све већег броја нелинеарних потрошача као и потенцијаних обновљивих извора енергије на вишим напонским нивоима може резултовати порастом нивоа сметњи које могу нарушити квалитет напонског таласа у преносној мрежи, док одређени поремећаји проузроковани кваровима у различитим деловима ЕЕС или преносом електричне енергије кроз систем могу угрозити непрекидност напајања. Развој дерегулисаног услова рада доводи до увођења новог аспекта квалитета испоруке у виду комерцијалног квалитета, са циљем испитивања правовремености и ефикасности услуга које се обезбеђују корисницима електроенергетског система.

Пићања за дискусију:

- 1. Из Табеле 1 у најомени су даћи технички описи догађаја. Према сазнању рецензенти постоји и рубрика процењеног узрока штејног догађаја која није наведена у табели. Према мишљењу аутора шта би требало предузети да би се узроци штејних догађаја што шачније навели и какав је значај те информације за експлоатацију система?*
- 2. Испраживања квалитета испоручене енергије на нивоу дистрибутивних предузећа је у прошлом периоду доста проучавано. Да ли постоји сарадња између преносних и дистрибутивних предузећа у циљу обједињавања резултата праћења квалитета енергије?*

**ГРУПА Ц5****ТРЖИШТЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ И РЕГУЛАЦИЈА****Ц5 00****ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНИХ ИЗВЕСТИЛАЦА**

Председник:	мр Емилија Турковић, ЕИ „Никола Тесла“, Београд
Секретар:	мр Ненад Стефановић, АЕРС, Београд
Стручни извештач:	мр Владимир Јанковић, ЈП Електромережа Србије, Београд

1 УВОД

Пратећи сталне промене у процесу либерализације тржишта електричне енергије код нас и у Европи, актуелне теме које је дефинисао СТК Ц5 CIGRÉ у Паризу на последњем саветовању као и уважавајући актуелне теме како на националном, тако и на европском тржишту, СТК Ц5 CIGRÉ Србија за 32. саветовање је дефинисао своје ПРЕФЕРЕНЦИЈАЛНЕ ТЕМЕ, како би преко писаних реферата и стручне дискусије допринео бољем разумевању и успешнијем решавању актуелних проблема у овој области код нас.

2 ПРЕФЕРЕНЦИЈАЛНЕ ТЕМЕ**1. Развој тржишта електричне енергије**

- улога државних органа, регулаторних тела, електроенергетских субјеката и крајњих купаца електричне енергије,
- подзаконска акта, методологије и тарифни системи, уговорни оквир
- специфичности и међусобно усклађивање усвојених решења у Србији, земљама региона и ЕУ,
- развојне промене модела тржишта електричне енергије,
- раздвајање електроенергетских делатности и дефинисање улога на тржишту,
- могућност управљања потрошњом, утицај крајњих купаца на модел тржишта
- обезбеђење транспарентности и непристрасности,
- анализа рада и надзор над тржиштем електричне енергије.

2. Практична решења и искуства у либерализацији тржишта електричне енергије и његовој интеграцији у регионално и европско тржиште електричне енергије

- остварење права на избор снабдевача,
- стандардизовани дијаграми оптерећења,
- утицај крајњих купаца на рад тржишта електричне енергије,
- утицај дистрибуираних и обновљивих извора енергије на рад тржишта електричне енергије,
- примена правила о раду тржишта електричне енергије,

- примена европских мрежних правила,
- тржиште системских услуга,
- берзе електричне енергије и њихово спајање,
- унапређења система за прикупљање, обраду и размену тржишних података

3. Тржишни аспекти интеграције обновљивих извора у електроенергетски систем Србије

- техно-економске анализе,
- подстицајне мере и тарифе,
- покривање трошкова балансирања и балансна одговорност,
- специфичности прикључења и оперативног управљања,
- утицај на краткорочно и дугорочно планирање и развој система.

4. Тржишни аспекти обезбеђења дугорочне и краткорочне сигурности снабдевања

- обезбеђење сигурности електроенергетског система и сигурности снабдевања у тржишном окружењу,
- подстицаји за изградњу електроенергетских објеката,
- усклађивање планова развоја електроенергетских делатности.

3 РЕФЕРАТИ

За 32. саветовање, након извршених рецензија, прихваћено је 17 реферата, који су својим садржајем покрили две преференцијалне теме.

Рецензије радова су урадили: Младен Апостоловић, Миладин Басарић, Мирјана Благојевић-Пантић, Милица Бркић-Вуковљак, Зоран Вујасиновић, Аца Вучковић, Марија Ђорђевић, Весна Мушкатиновић, Никола Обрадовић, Божидар Радовић, Ненад Стефановић, Дејан Стојчевски, Љиљана Хаџибабић и Владимир Јанковић.

У даљем тексту биће дат приказ кратких садржаја реферата и питања за дискусију.

3.1 Преференцијална тема 1: 8 реферата

(Р Ц5 01, Р Ц5 02, Р Ц5 03, Р Ц5 04, Р Ц5 05, Р Ц5 06, Р Ц5 07, Р Ц5 08)

Р Ц5 01 ПРАВЦИ РАЗВОЈА ТРЖИШТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ У СРБИЈИ

Аутори: Жељко Марковић, Аца Марковић, Милан Даниловић

У реферату је представљен преглед резултата, околности и тешкоћа у процесу либерализације тржишта електричне енергије у Србији. Дат је историјат реформе енергетског сектора, улога ЈП ЕПС, разлози за отварање тржишта, анализа функционисања слободног и регулисаног тржишта, као и сугестије и прогноза у ком смеру би се даље могао кретати развој тржишта електричне енергије.

Питања за дискусију

- Актуелна регулисана цена (јавног/гарантованог) снабдевања је у Србији извод тржишне вредности и аутори тврде да је то зато што се ова цена регулише законским и подзаконским актима. Који елементи ових аката ограничавају енергетски субјект да донесе одлуку о већој цени и изражи сагласност од Агенције за енергетику?*
- У раду је поређена регулисана са комерцијалном ценом за исту групу купаца. Која је то комерцијална цена, да ли је то нека средња цена са других тржишта или могућа понуда коју даје ЕПС Снабдевање?*
- Имајући у виду да највећи интерес за прелазак са регулисаног на комерцијално снабдевање могу имати купци који троше веће количине енергије, а то су пре свега они који користе електричну енергију за грејање, да ли се као релевантан параметар користи цена за врху енергију која*

одговара њиховом профилу потрошње (годишњем и дневном)? Када се процењује број могућих заинтересованих купаца и њихова потрошња, како је одређена просечна цена која би покрила трошкове снабдевача и била атрактивна за купце? Да ли аутори процењују да би одговарајућа цена смела бити мања од цене „фјучерса“ увећане за 0,5 до 1 €/MWh и маржу од 2%?

4. Да ли је јединствена тарифа за пристоуп дистрибутивним системима једини или доминантан разлог за обједињавање дистрибуција у једног оператора дистрибутивног система (ОДС)? Ако није, који су други разлози? Какви се ефекти очекују за предузеће и за купце?

Р Ц5 02 АНАЛИЗА ТРЖИШТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ И МОГУЋНОСТИ ДАЉЕГ УНАПРЕЂЕЊА ТРЖИШТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ У СРБИЈИ

Аутори: Марко Јанковић, Марко Зарић, Ана Веселиновић

У реферату је представљена анализа рада тржишта електричне енергије у Србији од почетка примене Правила о раду тржишта електричне енергије, као и анализа функционисања самог балансног тржишта електричне енергије. Указано је на проблеме који успоравају развој тржишта и дати предлози за њихово решавање.

Пићања за дискусију

1. Колики је удео свих осталих балансно одговорних страна (БОС) у снабдевању електричном енергијом у Србији насрам ЈП ЕПС као БОС у 2014. години и да ли се очекује значајнији пораст њиховог удела?
2. Који су могући разлози да јоједина домаћинстава (која због веће потрошње у зимским месецима припадају црвеној тарифи) остају да се снабдевају од стране ЈП ЕПС, имајући у виду да би код других снабдевача можда могли уговорити јефтинију електричну енергију?
3. Које механизме је неопходно применити за повећање броја учесника на балансном тржишту, њихово малих независних произвођача, како би се успоставила конкуренција, а самим тим и ефикасније балансно тржиште?

Р Ц5 03 ОБАВЕЗЕ ИЗ МРЕЖНИХ ПРАВИЛА О БАЛАНСИРАЊУ И ЊИХОВА ПРИМЕНА У РЕГУЛАЦИОНОЈ ОБЛАСТИ СРБИЈЕ

Аутори: Дејан Стојчевски, Небојша Лапчевић, Иван Миленковић

У реферату су дати основни принципи балансног тржишта електричне енергије као и преглед правила о балансирању која проистичу из предлога мрежних правила ENTSO-E о балансирању. Приказано је тренутно стање балансног тржишта електричне енергије у регулационој области Србије и дат преглед већ испуњених обавеза из мрежних правила, као и наредних корака које ЈП ЕМС као оператор балансног тржишта електричне енергије треба да испуни у том смислу.

Пићања за дискусију

1. Како је обезбеђен односно уважен ниво слободног прекограничног преносног капацитета (CZC), код примене размене слободне терцијарне енергије између ЕМС и ЦГЕС?
2. Да ли је у скоријем плану примена невовања одстојања ЕМС и неког од суседних оператора преносног система? Којом динамиком би се то одвијало и са којим операторима преносног система?
3. Који су изазови при одређивању цена у процесу невовања одстојања?

Р Ц5 04 МОДЕЛИ РЕГИОНАЛНЕ ИНТЕГРАЦИЈЕ БАЛАНСНИХ ТРЖИШТА И МОГУЋНОСТ ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ У СММ БЛОКУ

Аутори: Зоран Вујасиновић, Небојша Јовић, Душан Влаисављевић

Реферат се бави актуелном тематиком успостављања регионалног балансног тржишта електричне енергије. Приказане су могућности за прекограничну сарадњу кроз прекограничну размену балансне резерве и прекограничну размену балансне енергије. У раду је дата основа за почетак практичне имплементације балансног тржишта.

Пићања за дискусију

1. *Да ли је реално увођење размене/дељења aFRR резерве и енергије? Како би се оно применило у пракси?*
2. *Да ли је модел TSO-BSP применљив у СММ блоку?*
3. *У раду се помиње коришћење редисичинга ради ослобађања прекограничног капацитета за употребе балансирања. Да ли је то излазно и ко би сносио те трошкове? Да ли ти трошкови треба да уђу у цену јорављања?*
4. *У случају примене модела дељења балансне резерве ко сноси те трошкове? Да ли ти трошкови треба да уђу у цену јорављања?*
5. *Да ли је могуће применићи истовремено модел заједничког димензионисања балансне резерве и модел дељења балансне резерве? Ако може навести пример, а ако не може зашто?*
6. *У случају примене модела невоља дебаланса у СММ блоку, како би се одредила цена размене дебаланса? Које су последице ако је цена већа него цена ангажоване секундарне регулације (aFRR) у регулационим областима, а које су последице ако је цена мања?*

Р Ц5 05 ЗАШТО И КАКО РЕГУЛИСАТИ БЕРЗУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ?

Аутор: Ненад Стефановић

У реферату су представљени разлози за и против регулације берзи електричне енергије у условима интеграције европског тржишта електричне енергије која је довела до јачања њиховог "монополистичког" положаја на тржишту електричне енергије. Дискутовани су критеријуми за избор модела регулације берзи електричне енергије у региону југоисточне Европе, које су у фази оснивања, у смислу подршке отварању тржишта електричне енергије и бољем усмеравању подстицаја које оне омогућују и то посебно за берзу у Републици Србији.

Пићања за дискусију

1. *Уредба ЕУ којом се утврђују смернице за доделу капацитета и управљање загушењима из 2015. године (GL CAM) дефинишу начин регулисања рада берзи електричне енергије које имају улогу Именованих оперативних тржишта електричне енергије (NEMO) који спроводе спајање тржишта. Да ли поред ове уредбе постоје још неке уредбе ЕУ које регулишу рад берзи и у другим подручјима рада осим спајања тржишта?*
2. *Која су овлашћења и могућности регулаторних агенција за праћење и надзор рада организованих тржишта електричне енергије (берзи) и њиховог утицаја на целокупно тржиште електричне енергије?*
3. *Који модел регулисања организованог тржишта електричне енергије је примењен у Србији у Закону о енергетици из 2014. год?*

Р Ц5 06 ЕВОЛУТИВНИ РАЗВОЈ И ПРАКТИЧНА ПРИМЕНА МЕТОДЕ „СПАЈАЊА ТРЖИШТА“ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Аутори: Младен Апостоловић, Зоран Вујасиновић, Душан Влаисављевић

У реферату су приказане основе методе спајања тржишта и дат је преглед актуелног стања њене примене који је праћен хронолошким прегледом релевантних догађаја везаних за регионалне примене и пројекте. Анализирано је и потенцијално ширење механизма спајања тржишта ка југоисточној Европи и у том контексту је дат и кратак осврт на тржишта електричне енергије у Србији и земљама у окружењу, са перспективама њиховог будућег развоја и регионалне сарадње.

Пићања за дискусију

1. Да ли постоје ограничења за истовремену хибридную примену спајања тржишта заснованих на шоковима снага (FBMC) и заснованих на АТС-у? Да ли постојећи заједнички оптимизациони алгоритам омогућава хибридную примену спајања тржишта?
2. Које су предности и мане увођења спајања тржишта заснованих на шоковима снага (FBMC) са аспекта различитих категорија учесника на тржишту?
3. Да ли ће спајање тржишта омогућити одрживост и задовољавајућу ликвидност берзе електричне енергије у југоисточној Европи или је за то неопходно да се испуне још неки услови?
4. На које је све начине могуће укључити мање тржишне зоне у којима није могуће успостављање самосталне берзе у рад берзе суседних земаља или регионалних берзи и тиме омогућити повезивање и ових тржишта?

Р Ц5 07 ПРЕГЛЕД ЦЕНА НА ТРЖИШТУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

Аутори: Ирена Савковић, Небојша Лапчевић, Јелена Драговић

Реферат представља прегледни рад о ценама и ценовницима на тржишту електричне енергије у 2013. и 2014. години. У раду је дат преглед ценовника регулисаних делатности – приступа преносном и дистрибутивном систему и продаје електричне енергије купцима који су имали право на јавно/ гарантовано снабдевање, као и ценовник за обезбеђење системских услуга. Дати су ценовници који се односе на подстицаје обновљивих извора електричне енергије. Приказан је и преглед цена које су остварене на тржишту – везане за балансирање и расподелу прекограничних капацитета.

Пићања за дискусију

1. На основу којих података приказаних у раду су аутори дошли до закључка да је “за ушћу либерализацију тржишта електричне енергије потребан даљи прелазак са регулисаних на слободне цене као и раси цена електричне енергије”?
2. Да ли би неке промене у подзаконским актима, посебно у правилима рада тржишта електричне енергије, допринеле развоју тржишта електричне енергије?
3. Како ће формирање берзе електричне енергије у Србији утицати на тржишне балансне енергије? Да ли ће берза повећати заинтересованост снабдевача да учествују у снабдевању крајњих купаца, посебно домаћинстава и малих купаца за које почетком 2015. године нема понуда на тржишту?

Р Ц5 08 ОДРЕЂИВАЊЕ ЦЕНА СИСТЕМСКИХ УСЛУГА У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКОМ СИСТЕМУ

Аутори: Аца Вучковић, Небојша Деспотовић, Милица Бркић-Вуковљак

У реферату је дат преглед системских услуга с аспекта нових европских регулатива, као и у законској регулативи у Србији. Описана је методологија на основу које се одређују цене системских услуга у електроенергетском систему Републике Србије, са акцентом на ценама резервације капацитета за потребе секундарне и терцијарне регулације. Описана методологија је илустрована на примеру електроенергетског система Републике Србије.

Пићања за дискусију

1. *Зашто се у Табели 1 (Обавезне резерве и часовно коришћење), за израчунавање часовног коришћења користи инсталисана снага, уместо пондерисана расположива снага (снага која уважава ревитализације и ремонте, нпр ХЕ Ђердап 1 где је максимална расположива снага током године 923 MW у електроенергетском билансу)?*
2. *Зашто се у Табели 2 (Обрачун пошеницијално неиспоручене електричне енергије) за ТЕНТ користи коефицијент умањења од 0,23 због недостига угља, ако је електроенергетским билансом планиран увоз угља за потребе производње електричне енергије у ТЕНТ?*
3. *Зашто се као цена за израчунавање изгубљеног прихода користи пондерисана цена (80% НУРХ и 20% ЕЕХ)? Зар није већ у цени НУРХ преликана цена ЕЕХ уважавајући цену загушења прекограничних капацитета?*

3.2 Преференцијална тема 2: 9 реферата

(Р Ц5 09, Р Ц5 10, Р Ц5 11, Р Ц5 12, Р Ц5 13, Р Ц5 14, Р Ц5 15, Р Ц5 16, Р Ц5 17)

Р Ц5 09 ТРЖИШТЕ СИСТЕМСКИХ УСЛУГА ИЗ ПЕРСПЕКТИВЕ ЈП ЕПС

Аутори: Бранко Лековић, Данило Коматина

У реферату је дат преглед и кратак опис системских услуга које је неопходно обезбедити за сигуран рад електроенергетског система Србије као и износ захтеване резерве снаге коју је потребно обезбедити у систему за примарну, секундарну и терцијарну регулацију. Описано је који енергетски извори могу обезбедити одређене системске услуге. На примеру 2014. године дат је преглед како су и у којој мери обезбеђиване системске услуге. У раду су првенствено анализиране системске услуге секундарне и терцијарне регулације. Истакнути су проблеми у обезбеђивању уговорених износа резерве и дата оцена под којим условима ће се омогућити сигурније и комплетније обезбеђивавање захтеване резерве.

Пићања за дискусију

1. *Да ли је оправдано да ЈП ЕПС као давалац услуге системске резерве не испуњава уговорне обавезе? Да ли се због тога нарушава сигуран и безбедан рад електроенергетског система? Да ли би требало увести пенале даваоцу системских услуга због неиспуњења уговорених обавеза?*
2. *Какво је мишљење аутора о томе да ли је исправна одлука Агенције за енергетику да се за разлику од ранијег периода, у 2014. години услуге секундарне и терцијарне регулације најлажу сагласно оствареним вредностима?*
3. *Какво је мишљење аутора да ли треба најлаживати и резервацију снаге за терцијарну регулацију "на доле", на основу чега би се одређивала и колика би требала да буде цена за ту резерву?*
4. *Да ли су аутори израчунали колики би био губитак прихода у време када је због секундарне регулације било прелива? Посебно је интересантно мишљење аутора о ситуацијама када се на тржишту јављају негативне цене електричне енергије и да ли се таквим ситуацијама могу пошеницијално смањити ноћни минимуми конзума у ролећном периоду?*
5. *Пошто аутори у закључку рада наводе да је ЈП ЕПС успео да обезбеди системске услуге при новим ошожаним правилима, у чему су правила ошожана у односу на ранији период?*

Р Ц5 10 ПРОГНОЗА ПОТРОШЊЕ У ЈП ЕМС

Аутори: Марија Ђорђевић, Јулијана Вићовац, Срђан Младеновић, Александар Курђубић

У реферату су представљена искуства у изради прогнозе потрошње за потребе краткорочног планирања рада ЈП ЕМС. Поређењем прогнозираних и реализованих вредности извршена је анализа прецизности коришћених софтверских алата: WCDLFM и апликације за прогнозу у оквиру EMS/SCADA система. Анализом су обухваћени и специјални дани - верски и државни празници, када долази до одступања дијаграма потрошње и дневних енергија. Истакнут је значај прецизне прогнозе потрошње у тренутним условима тржишног развоја у циљу функционалног управљања преносним системом, као и будућа актуелизација проблематике увођењем обновљивих извора електричне енергије.

Пићања за дискусију

1. Да ли сће вршили ујоредне анализе програмских алатића поменутих у раду и да ли постоје ситуације у којима неки од њих даје прецизније резултате у прогнози потрошње?
2. Да ли поседајуће сазнања о програмским алатићима које се користе за прогнозу потрошње у другим земљама и прихваћеном стандарду у погледу њихове тачности?
3. У раду је наведено да ће ЈП ЕМС наставићи да унапређује прогнозу потрошње – у којим сегментима видиће могућности годишњег побољшања прецизности прогнозе?

Р Ц5 11 ЗНАЧАЈ ПРОГНОЗЕ ГУБИТАКА У ПРЕНОСНОМ СИСТЕМУ СА АСПЕКТА ЛИБЕРАЛИЗАЦИЈЕ ТРЖИШТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Аутор: Александра Игњатовић

У реферату је дат преглед метода које се могу користити у прогнози губитака електричне енергије у преносном систему и указано на утицај квалитета прогнозе губитака на стратегију набавке електричне енергије за покривање губитака на либерализованом тржишту. Приказани су резултати прогнозе губитака електричне енергије која је вршена у ЈП ЕМС.

Пићања за дискусију

1. Колико приближно износе прихватљиви годишњи губици електричне енергије у преносној мрежи ЈП ЕМС, изражени у процентима, у односу на годишњу расположиву електричну енергију у електроенергетском систему?
2. Ко је формирао моделе за прогнозу?
3. Како и колико је утицај транспарентности електричне енергије на губици електричне енергије?

Р Ц5 12 ОДРЕЂИВАЊЕ ВРЕДНОСТИ РАСПОЛОЖИВОГ ПРЕНОСНОГ КАПАЦИТЕТА ТРАНСАКЦИЈА УПОТРЕБОМ НОВИХ МЕТОДА ОПТИМИЗАЦИЈЕ

Аутори: Дарко Шошић, Иван Шокљев

У реферату је представљен интересантан приступ прорачунима преносних прекограничних капацитета, врло различит од методологије која се користи сада у пракси европских оператора преносних система. Предложена је примена метода које користе вештачку интелигенцију и метахеуристичке методе оптимизације. У раду је вршено упоређивање резултата добијених помоћу три методе (модификовани генетски алгоритам, Black Hole алгоритам и алгоритам сивих вукова).

Р Ц5 12

1. Које су предности описаних метахеуристичких метода у односу на тренутно примењену методу NTC? Да ли се применом метахеуристичких метода очекује могућности алоцирања већих количина прекограничних капацитета?
2. Како се примењује Black Hole алгоритам на прорачун преносног капацитета? Шта је циљна (критеријумска) функција у овој оптимизацији? Шта физички представља величина „fitness вредности црне рупе“ код прорачуна преносних капацитета?

3. Код алгорита "Сивих вукова" шта симболизује "најбоља информација о позицији њена"? Шта је критеријумска функција, а шта су ограничења у овој методи оптимизације? Која величина представља прорачунани расположиви преносни капацитет код методе "сиви вукови"?

Р Ц5 13 ГАРАНТОВАНOST ПРЕКОГРАНИЧНИХ ПРЕНОСНИХ КАПАЦИТЕТА

Аутори: Никола Тошић, Марко Зарић, Радомир Живић

У реферату је приказана актуелна тема гарантованости закупљеног права на коришћење прекограничног капацитета. Приказане су детаљно мере за превазилажење ситуација у којима постоје сигнали за смањење прекограничних размена, односно одузимање капацитета. Дат је приказ актуелног стања око усвајања мрежних правила ENTSO-E која садрже одредбе у вези гарантованости капацитета.

Пићања за дискусију

1. Да ли је европска регулатива дефинисала случајеве када се и на који начин врши компензација за укидање додељеног прекограничног капацитета? Да ли се ове одредбе примењују у Србији у њојности?
2. Да ли су по закону оператори преносног система дужни да предузму све расположиве мере како би се носиоцима закупљеног права на коришћење прекограничног капацитета ово право реализовало и у ситуацији изненадних поремећаја у систему? На који начин оператори преносног система реализују ове мере и са киме, и на који начин их оператори преносног система финансирају у Србији и у другим суседним електроенергетским системима? Да ли је учесницима на тржишту, носиоцима закупљеног прекограничног капацитета, свеједно да ли је њихова трансакција реализована или није, тј. да ли је износ накнаде за одузимање капацитета учесницима адекватан?
3. Какве казне може прописати регулаторно тело у случају неадекватне примене компензација у Србији, у ЕУ и у региону југоисточне Европе?
4. Да ли је предвиђена мера оператора преносног система да смањи самостално расположиви капацитет уколико се не пронађе адекватно решење за прави механизам повраћаја средстава трошкова оправдан и да ли је у складу са законом (како српским тако и у ЕУ)? На који начин регулаторна тела могу сачини овакво понашање оператора преносног система?

Р Ц5 14 ЕФЕКТИ ПРОМЕНЕ ПРАВИЛА ЗА ДОДЕЛУ ПРЕКОГРАНИЧНИХ ПРЕНОСНИХ КАПАЦИТЕТА НА ПРОГРАМЕ ПРЕКОГРАНИЧНЕ РАЗМЕНЕ

Аутори: Јелена Кушић, Марија Пјеровић, Јадранка Јањанин

У реферату је приказана еволуција правила за доделу прекограничних преносних капацитета у последњих 10 година. Посебан акценат је дат на примени заједничких правила и користи које овај метод доноси. Приказан је тренд повећања обима трансакција међу прекограничним партнерима који се јавља захваљујући примени заједничких правила.

Пићања за дискусију

1. Да ли су заједничке аукције описане у раду у складу са важећим законодавством у Србији и обавезама предузећем из одредби Уговора о Енергетској заједници?
2. Шта су по координисане аукције и на који начин се оне могу реализовати?
3. На који начин Србија (ЈП ЕМС) може реализовати координисане аукције прекограничних преносних капацитета?
4. На који начин се дели приход од заједничких алокација између учесћујућих оператора преносних система?

Р Ц5 15 „НЕТОВАЊЕ ДЕБАЛАНСА“ КАО МЕХАНИЗАМ РЕГИОНАЛНЕ КООПЕРАЦИЈЕ И ИНТЕГРАЦИЈЕ БАЛАНСНИХ ТРЖИШТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Аутори: Душан Влаисављевић, Небојша Јовић, Зоран Вујасиновић

У реферату су описани теоретски основи и поставка методе „нетовања дебаланса“ чија суштина почива на „пребијању“ активација секундарне регулације у супротном смеру код оператора преносних система који учествују у овом механизму. Дат је преглед праксе у Европи у виду регионалних кооперација које су имплементирале овај механизам, као и посебан осврт на могућу примену „нетовања дебаланса“ унутар СММ регулационог блока. Анализе спроведене на реалним подацима за један карактеристичан дан су показале конкретне користи како у енергетском смислу и смањеном ангажовању производних јединица за покривање дебаланса регулационих области, тако и у економском смислу где је сагледан и ниво уштеде у новцу са применом оваквог механизма.

Пићања за дискусију

1. На који начин један оператор преносног система може да учествује у две регионалне кооперације (пример Чешке и Аустрије)?
2. Да ли би за ЈП ЕМС било боље да уђе у процес „нетовања дебаланса“ у оквиру СММ блока или да се прикључи некој од постојећих иницијатива?
3. Да ли би увођење „нетовања дебаланса“ у СММ блок било економски оправдано на овом нивоу развоја баланских механизма чланица блока?

Р Ц5 16 КОНЦЕПТ РЕГИСТРА БАЛАНСНО ОДГОВОРНИХ СТРАНА

Аутори: Игор Јуришевић, Марко Јанковић, Татјана Станчев, Јелена Пејовић

У реферату је дат преглед и кратак опис потенцијалног регистра балансно одговорних страна који је ЈП ЕМС као оператор преносног система у законској обавези да води. Дат је осврт на националну легислативу у погледу регистра и обавеза везаних за његово вођење. Описано је који се подаци енергетских субјеката (балансно одговорних страна) налазе у регистру.

Пићања за дискусију

1. На који начин ЈП ЕМС тренутно води регистар балансно одговорних страна? Колико је аутоматизован постојећи систем и да ли он концептуално одговара регистру балансно одговорних страна приказаном у раду?
2. На који начин се воде регистри балансне одговорности у окружењу?
3. Каква је динамика промене података у регистру и постоје ли везаности регистра са још неким тржишним информационим системом које користи ЈП ЕМС? Да ли је планирано повезивање регистра са будућим тржишним системима ЈП ЕМС и оператора дистрибутивног система и ако јесте, са којим?

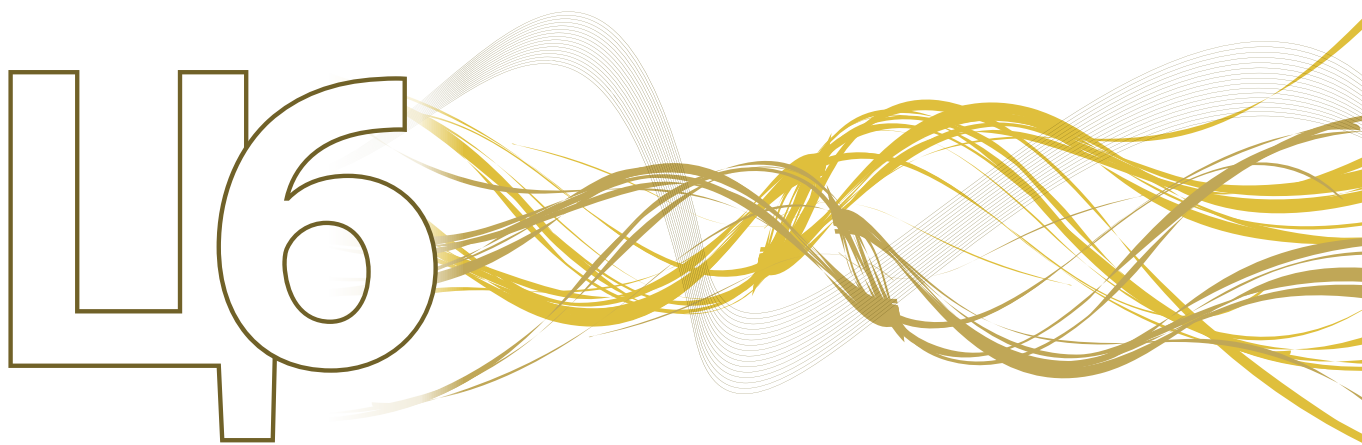
P Ц5 17 MADES – СТАНДАРД ЗА КОМУНИКАЦИЈУ

Аутори: Светлана Благојевић, Радован Делић, Јована Текић Новаковић, Јасмин Личина

Реферат садржи стручан опис система за размену података, чија правовременост и тачност играју значајну улогу у реструктурираном електроенергетском сектору са многобројним учесницима разноразних струка, циљева, нивоа опремљености итд. Приказане су кључне функционалности стандарда MADES, главне компоненте, функције компоненти, а објашњени су и интерфејси између компоненти MADES мреже, као и функционисање слања порука са аспекта сигурности.

Пићања за дискусију

1. *Колики је најредак остварен у стандардизацији комуникације између учесника на ширжишћу и ојерајора преносних система у региону југоисточне Евроје?*
2. *Да ли постоји неки централни енџинџеј у MADES мрежи који евенџуално надгледа ојисани постојак комуникације или је сва комуникација између два енџинџеја искључиво билајерална?*
3. *Да ли постоји могућност аутоматског поновног покушаја слања поруке (докуменџа) након неуспешног слања поруке (докуменџа) или админисџрајор мора увек ручно да разрешава проблем? Било би корисно да је пошиљалац поруке (докуменџа) у сџању да покуша поновно слање поруке након шривијалних проблема у слању (нпр. због губиџка конекције из било ког разлога), а да админисџрајор мора да инџервенише само приликом проблема који су комлексније природе.*

**ГРУПА Ц6****ДИСТРИБУТИВНИ СИСТЕМИ И ДИСТРИБУИРАНА ПРОИЗВОДЊА****Ц6 00****ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНИХ ИЗВЕСТИЛАЦА**

Председник:	Десимир Богићевић, ЕЛЕКТРОСРБИЈА Краљево, Краљево
Секретар:	мр Владимир Остраћанин, ЕЛЕКТРОСРБИЈА Краљево, Краљево
Стручни известиоци:	Сунчица Цветковић, SIEMENS Београд, мр Владимир Остраћанин, ЕЛЕКТРОСРБИЈА Краљево, Краљево

У оквиру СТК Ц6 прихваћено је укупно 8 радова (8 реферата). Радови су сврстани према преференцијалним темама, које су усвојене за 32. саветовање и то:

1. Планирање и функционисање дистрибутивних мрежа са великим уделом дистрибуираних извора енергије

- Активне дистрибутивне мреже, микромреже и нисконапонске DC мреже
- Повећавање могућности да се на дистрибутивну мрежу прикључе DER и нове врсте оптерећења, као што су електрична возила
- Неки ефекти промене актуелних модела оптерећења мреже изазвани прикључењем ДЕР и нових врста оптерећења.

2. Функционисање, контрола и управљање активних дистрибутивних мрежа и дистрибуиране производње

- Иновације у управљању дистрибутивним системом (повећање опсервабилност, системи за праћење и управљање интеграцијом локалних произвођача електричне енергије и активних потрошача)
- Искуства са повећаним уделом производње из DER (укључујући и динамичке аспекте).
- Примена напредних комуникационих решења

3. Нове улоге и сервиси које дистрибутивни систем може понудити преносном систему

- Управљање токовима електричне енергије на локалном нивоу
- Флексибилност и помоћне услуге

Редослед радова према преференцијалним темама је следећи:

Преференцијална тема 1: Планирање и функционисање дистрибутивних мрежа са великим уделом дистрибуираних извора енергије:

Р Ц6 01 УСЛОВИ РАЗВОЈА ПРОЈЕКТА СОЛАРНЕ ЕЛЕКТРАНЕ У СКЛОПУ ТС “ БЕОГРАД 20 ”

Аутори: Дуња Грујић, Жељко Ђуришић

У раду је поред анализе производње из соларне електране на локацији ТС Београд 20, дат преглед свих расположивих података (и/или софтвера) који су доступни на интернету, а како би се могла извршити процена потенцијала неке локације да би се инсталирали фотонапонски панели. Тема предметног рада је веома актуелна.

Пишања рецензија:

1. Који је критеријум примењен па је изабрана баш ТС “ Београд 20 ”? Зашто не нека друга ТС у Београду?
2. Да ли је разматран утицај повећаног прљаша панела услед шаложења прашине и смога, који је у Београду досија присутан?
3. Да ли шај смог може да смањи животињи век панела?
4. Какав је визуелни утицај на околину овог система?

Р Ц6 02 ЗАЈЕДНИЧКИ УТИЦАЈ ФОТОНАПОНСКИХ СИСТЕМА И ЕЛЕКТРИЧНИХ АУТОМОБИЛА НА ДИЈАГРАМЕ ОПТЕРЕЋЕЊА И НАПОНА У УРБАНИМ ДИСТРИБУТИВНИМ СИСТЕМИМА

Аутори: Душко Товиловић, Никола Рајаковић

Радови који третирају електричне аутомобиле су већ поменути (први пут на 31. саветовању CIGRE Србија) у оквиру овог СТК CIGRE Србија. Они добијају на значају у свету, посебно са аспекта њиховог укључивања када је оптерећење минимално.

Овај рад је третирао утицај фотонапонских панела и електричних возила на дијаграме оптерећења и напонске прилике у дистрибутивном електроенергетском систему. Добра ствар је што су анализирани фотонапонски панели јер је њихова примена и даље у порасту, због великог броја његових добрих особина. Такође, примена електричних аутомобила је у експанзији. Временски добро распоређена примена једног и другог система доводи до побољшања напонских прилика и смањење оптерећења у мрежи.

Пишања рецензија:

1. Зашто су анализирани баш фотонапонски панели као произвођачи а не МХЕ, већроелектране и неки други обновљиви извори енергије? Да ли је разлог везан за локацијску погодност елемената локација панела-произвођача и електричних возила – у овом раду, нажалост, само као потрошача) или је у питању неки аспект везан за временску погодност (у исто време једни производе, други троше енергију)?
2. Да ли је концепт V2G узиман у обзир у овом раду?
3. Зашто нису анализирани и остали месеци, осим јун, јул август? Анализа ирадијација у току целе године би дала релевантније резултате, или подељено на квартале?
4. Зашто је изабрано баш 66 прикључака у сваком од три чвора?

Р Ц6 03 САМОСТАЛНИ ФОТОНАПОНСКИ СИСТЕМ СА СКЛАДИШТЕЊЕМ ЕНЕРГИЈЕ КОРИШЋЕЊЕМ ПОТЕНЦИЈАЛНЕ ЕНЕРГИЈЕ ВОДЕ

Аутори: Ивана Митић, Јован Микуловић

Рад је интересантан јер даље неке нове идеје за складиштење електричне енергије произведене из офф-грид СЕ и касније оптимално коришћење ускладиштене енергије у периодима без инсолације. Кроз рад је показано да се управљањем потрошњом могу знатно смањити инвестициони трошкови за изградњу оваквих система.

Пишања рецензија:

1. Да ли аутори имају сазнања да се негде у свету користи предложени начин складиштења ел. енергије?

Р Ц6 04 НАЈЕКОНОМИЧНИЈЕ РЕШЕЊЕ СИСТЕМА НАПАЈАЊА ИЗОЛОВАНОГ ПОТРОШАЧА КОРИШЋЕЊЕМ ХИБРИДНОГ СИСТЕМА СА ВЕТРОАГРЕГАТОМ, БАТЕРИЈОМ И ДИЗЕЛ АГРЕГАТОМ

Аутори: Димитрије Котур, Јован Микуловић

У раду је приказана техно-економска анализа напајања изолованих потрошача из изолованих система напајања (без прикључења на мрежу). Разматран је потрошач на локацији са добрим ресурсима ветра, извршена оптимизација система и дошло се до закључка да цена електричне енергије у овом случају није много већа од цене енергије која се добија куповином из мреже.

Пишања рецензија:

1. Који је софтвер коришћен за наведене анализе и прорачуне?
2. Да ли је у цену добијене електричне енергије укључена и цена одржавања изолованог система?

Р Ц6 05 ПОРЕЂЕЊЕ ИРАДИЈАНСЕ И ЕНЕРГИЈЕ ПРОИЗВЕДЕНЕ КРОВНИМ ФОТОНАПОНСКИМ СИСТЕМОМ ДОБИЈЕНИХ ПРОРАЧУНОМ И МЕРЕЊЕМ

Аутори: Зоран Радаковић, Урош Радоман, Јасна Грујић, Мирослав Жерајић

Посебан допринос аутора је што презентују примењени софтвер за прорачун соларне ирадијансе који је домаћи оригиналан производ. Свакако је од великог значаја што је анализиран конкретан пројекат реализованог ФН система. Осим процене исплативости изградње ФН система, коју даје примењени софтвер, од великог значаја је поменута могућност детекције квара на ФН систему, путем система за надзор података.

Пишања рецензија:

1. Да ли, по мишљењу аутора, примењени софтвер за прорачун соларне ирадијансе може да се користи за поуздану процену исплативости изградње ФН система и са којом поузданошћу?
2. Ако је један од циљева рада да прикаже понашање ФН система у локалним условима у Србији, до којих су закључака аутори дошли?
3. Конкретан ФН систем је представљен под нагибом од 34° . Да ли има смисла и да ли је могуће са примењеним софтвером размањати процену исплативости за разне нагибе ФН панела?
4. Поред корисних информација које примењени софтвер даје кориснику да ли постоје још неки бенефицији који у раду нису споменути?

Преференцијална тема 2: Функционисање, контрола и управљање активних дистрибутивних мрежа и дистрибуиране производње

Р Ц6 06 УПРАВЉАЊЕ НАПОНИМА У ДИСТРИБУТИВНОЈ МРЕЖИ СА ДИСТРИБУИРАНОМ ПРОИЗВОДЊОМ

Аутори: Милена Милинковић, Жељко Ђуришић, Растко Костић

Рад доноси иновације у погледу регулације напона у дистрибутивним мрежама у присуству дистрибуираних генератора и као такав је изузетно значајан јер отвара могућност веће интеграције дистрибуираних извора у систем.

Предложени начин комбинованог и координисаног управљања напонима (токовима реактивне енергије) побољшаће стабилност и управљивост дистрибутивног система што ће омогућити повољније услове за прикључење дистрибуираних генератора.

Пишања рецензија:

1. Колики је утицај коришћења статичног редног синхроног компензатора SSSC на смање губитака у размањаној мрежи са VE?

2. Колика би била оријентациона цена коштирања једног стипичног редног синхроног компензатора SSSC за размајрну мрежу и VE чије је прикључење размајрано?
3. Да ли аутори имају сазнања да се негде у свету користи предложени начин управљања напонима у дистрибутивном систему?

Р Ц6 07 РАЗВОЈ СИСТЕМА ЗА АУТОМАТСКО СЕКЦИОНИСАЊЕ 10 kV ДАЛЕКОВОДА

Аутори: Србољуб Стошић, Александар Јањић, Милош Стевановић

Систем за аутоматско секционисање 10 kV далековада базира се на брзом локализовању и отклањању кварова на дугачким 10 kV далеководима преко којих се напаја конзум у планинском подручју.

Управљање СН мрежом помоћу система за аутоматско секционисање 10 kV далековада омогућава смањивање прекида у напајању купаца ел.енергијом, већу поуданост система, брзо локализовање квара на мрежи, смањење трошкова отклањања квара. Овакав начин управљања 10 kV мрежом је прихватљив и због ниске цене израде склопа, јер се користе квалитетни прекидачи снага који су замењени прекидачима снаге нове генерације (вакуумски) у ТС 35/10 kV – 10 kV развод.

Пишања рецензија:

1. Колика је сигурност представљања система за аутоматско секционисање 10 kV ДВ у ТС 10/0,4 kV шипа кула са аспекта безбедности и здравља на раду?
2. Да ли овакав систем има недостијака, ако их има који су?
3. Како се систем већ примењује у ЕД „Југоисток“ – огранак Лесковац, каква су искуства из експлоатације?

Преференцијална тема 3: Нове улоге и сервиси које дистрибутивни систем може понудити преносном систему

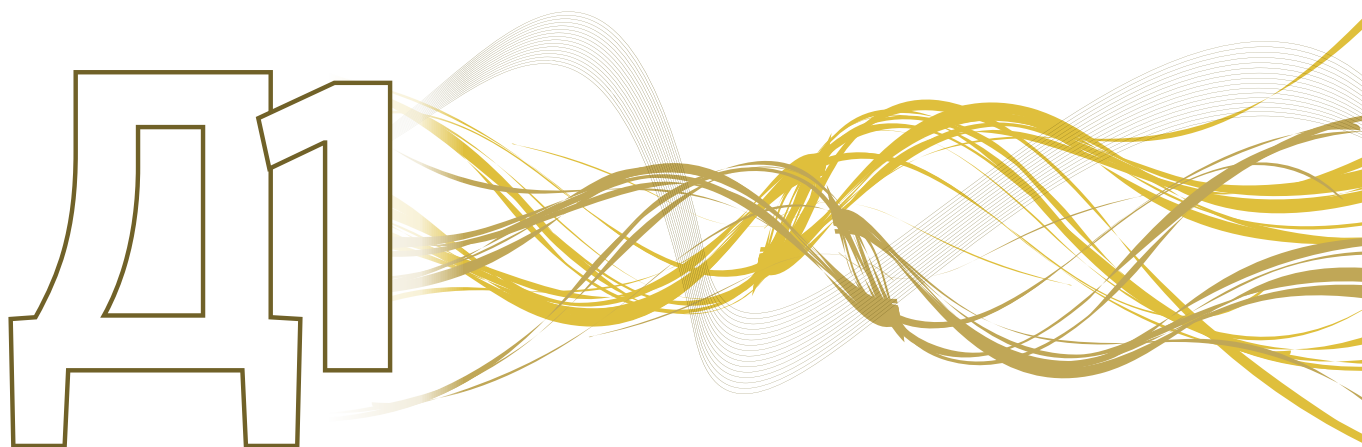
Р Ц6 08 ИНТЕЛИГЕНТНИ ФОТОНАПОНСКИ СИСТЕМИ

Аутори: Ана Радовановић, Жељко Ђуришић

Имајући у виду да је у протеклим годинама дошло до експанзије ФН система у свету, наметнули су се многи проблеми и изазови у току њихове примене. Аутори презентују веома занимљив приступ у примени ФН система за фреквенцијску и напонску регулацију. Наравно, било би интересно видети и анализу конкретног примера у пракси. Други део рада, који се бави утицајем ФН система на ЕЕ систем коме испоручује електричну енергију можда треба да заузме и више простора у раду, или да се у некој перспективи и целокупан рад позабави том темом, јер је она можда за наше (компаније за дистрибуцију електричне енергије) потребе и битнија.

Пишања рецензија:

1. По мишљењу аутора која је минимална снага ФН система са којом има техничког и економског смисла вршити фреквенцијску и напонску регулацију?
2. Да ли је ауторима познат конкретан пример примене ФН система за фреквенцијску и напонску регулацију? Ако је одговор потврдан, где се налази ФН систем, која је његова снага и напон прикључења?
3. Да ли је ауторима познато да ли је светска пракса да се инвеститор ФН система законски обавезе да мора вршити фреквенцијску и напонску регулацију или је то решено кроз подстицајне механизме или на неки други начин?
4. Колико је економски оправдано очекивати од инвеститора у ФН систем да врши фреквенцијску и напонску регулацију?
5. Како аутори конкретно виде могућност побољшања квалитета електричне енергије коју ФН системи предају ЕЕ систему?

**Група Д1****МАТЕРИЈАЛИ И САВРЕМЕНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ****Д1 00****ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНИХ ИЗВЕСТИЛАЦА**

Председник:	др Ковиљка Станковић, Електротехнички факултет, Београд
Секретар:	др Милош Вујисић, Електротехнички факултет, Београд
Стручни известиоци:	проф. др Предраг Осмокровић, ред. проф., Државни универзитет у Новом Пазару др Радета Марић, ПД Електродистрибуција Београд

За 32. саветовање CIGRE Србија пристигло је шест радова за студијски комитет Д1. Сви пристигли радови су рецензирани од два квалификована рецензента. Аутори су прихватили примедбе рецензената, дорадили своје реферате, након чега су сви реферати прихваћени.

**Р Д1 01 ИСПИТИВАЊЕ КАРАКТЕРИСТИКА ОДВОДНИКА ПРЕНАПОНА НАКОН
ДЕКОНДИЦИОНИРАЊА**

Аутори: Драган Брајовић, Малиша Алимпијевић, Радета Марић, Бојан Јовановић,
Урош Ковачевић

У раду се врши испитивање карактеристика гасног одводника пренапона, у случају када је период између два узастопна прорада реда величине неколико сати. У таквим ситуацијама временски ретких прорада долази до декондиционирања гасних одводника пренапона што за последицу има да се неколико наредних дц или импулсних пробоја деси при вредностима много већим од номинално декларисане вредности пробојног напона. Са практичне тачке гледишта, ефекат декондиционирања представља најсложенији недостатак гасних одводника пренапона. У циљу испитивања могућности смањења ефекта декондиционирања у раду су вршени експерименти на моделу одводника пренапона, при чему су примењивани дц и импулсни пробојни напони, а променљиви параметри били су: материјал електрода, обрада електродних површина и врста изолационог гаса. На основу добијених резултата закључује се да оптимална радна тачка одводника пренапона треба да се одабере за што већу вредност притиска (уз $pd = \text{const.}$), као и да активне површине електрода треба да буду пескиране, јер је у таквим условима конструкције одводника пренапона ефекат декондиционираности мање изражен.

Пишање за дискусију:

1. Да ли би шаложење исцареног материјала електрода на микрошљке након пробоја (које шраје у времену) могло да буде разлог за декондиционирањем система?

P Д1 02 НУМЕРИЧКО ОДРЕЂИВАЊЕ ИМПУЛСНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ДВОЕЛЕКТРОДНЕ КОНФИГУРАЦИЈЕ ИЗОЛОВАНЕ SF₆ ГАСОМ

Аутори: Ковиљка Станковић, Малиша Алимпијевић, Саша Ђекић, Милош Вујисић, Предраг Осмокровић

У раду се разматра нумерички алгоритам за генерисање случајне променљиве импулсни пробој SF₆ гаса. Теоретски формиран модел тестиран је великим вредностима производа pd ($1 \text{ bar} \leq p \leq 6 \text{ bar}$ и $1 \text{ mm} \leq d \leq 50 \text{ mm}$). Нумеричко генерисање статистичког узорка случајне величине импулсни пробојни напон вршено је за хомогено и нехомогено поље. Променљиви параметар експеримента била је брзина пораста импулса (од $1 \text{ kV}/\mu\text{s}$ до $400 \text{ kV}/\mu\text{s}$). Добијени резултати показују да је предложени теоретско-нумерички модел апсолутно задовољавајући при великим вредностима производа pd , што и јесте област примене SF₆ гаса.

Пићања за дискусију:

1. Да ли је приказана метода задовољавајућа за широк спектар очекиваних брзина пробоја?
2. Ако се очекују пробоји брзине $\text{kV}/\mu\text{s}$ да ли се могу заштитити ниво може предвидети мерењем импулсним напонима брзине $\text{kV}/\mu\text{s}$?

P Д1 03 КОРЕЛАЦИЈА ИЗМЕЂУ ПРЕТПРОБОЈНИХ И ПРОБОЈНИХ ФЕНОМЕНА КОД ВАКУУМСКИХ ПРЕКИДАЧА У ФУНКЦИЈИ ДЕСТРУКЦИЈЕ ИЗОЛАЦИОНОГ СИСТЕМА ИЗАЗВАНЕ СКЛОПНИМ ОПЕРАЦИЈАМА

Аутори: Р. Тодоровић, З. Бајрамовић, С. Александровић, М. Јурошевић, П. Осмокровић

У раду је приказан недеструктиван метод за одређивање вредности пробојног напона вакуумских прекидача у току експлоатације. Метод се заснива на мерењу претпробојних параметара V_{-4} , V_{-5} и V_{-6} (вредности dc напона при којима струја узима вредности 10^{-4} A , 10^{-5} A и 10^{-6} A , респективно). Познавање претпробојних параметара омогућава, поред познавања вредности пробојног напона, предикцију механизма наредних пробоја, под условом да се пробој иницира неким од емисионих механизма. Овом методологијом може се формирати статистички узорак без понављања склопних операција.

Пићања за дискусију:

1. Да ли се слаже да се добра корелација између претпробојних и пробојних величина може очекивати само у случају дејства емисионих механизма пробоја и заштите?
2. Да ли се може очекивати корелација у случају пробојног механизма микроделићима?

Р Д1 04 ОДРЕЂИВАЊЕ ФУНКЦИЈЕ РАСПОДЕЛЕ ЕНЕРГИЈЕ ГАСА СЛОБОДНИХ ЕЛЕКТРОНА НА НИСКИМ ПРИТИСЦИМА

Аутори: Малиша Алимпијевић, Ковиљка Станковић, Лука Перазић, Милан Игњатовић, Јован Цветић

У раду се одређује функција расподеле енергије гаса слободних електрона на ниским притисцима. Гас слободних електрона има доминантну улогу при електричном пробоју гасова, те је од изузетне важности познавање статистичког понашања ове компоненте гаса. Испитивања су вршена за двоелектродне конфигурације изоловане племенитим гасом (хелијум, неон, аргон, криптон и ксенон) на притисцима у опсегу 1 mbar до 100 mbar, уз међуелектродна растојања у опсегу од 0,1mm до 1mm. Резултати су показали да, под одређеним експерименталним условима, гас слободних електрона племенитих гасова прати Максвелову расподелу у Таузендовој области пражњења, те су изведене константе које омогућавају прорачун параметара електричног пражњења у гасовима. Такође, у раду је дат упоредни приказ ових изведених константи према Таузендовим и Такашијевим које су познате из литературе. Добијени резултати су значајни за инжењерску праксу, пре свега за оптимизацију карактеристика гасних одводника пренапона у фази њихове конструкције.

Пићања за дискусију:

1. *Шта мислите да ли је једина ставка о Максвеловој јрироди сјектра гаса слободних електрона важи и за електронегајивне гасове?*
2. *Ако би се најправила смеша јлеменији гас + електронегајивни гас (у мањем јроценју) у ком домену сјектра гаса слободних електрона се очекују највеће јромене?*

Р Д1 05 WAVELET АНАЛИЗА ОТПОРНОСТИ УЗЕМЉИВАЧА А ТИПА

Аутори: Мелудин Веледар, Самир Авдаловић, Зијад Бајрамовић, Милан Савић, Ковиљка Станковић, Аднан Чаршимаковић

У раду су представљени резултати експерименталних истраживања импулсних карактеристика уземљивача "А" типа, који се користе за уземљење високонапонских далеководних стубова. Резултати истраживања указују на присуство високофреквентних компоненти у сигнаlima напона и струја. Применом Discrete Wavelet Transform (DWT) високофреквентне компоненте сигнала су издвојене, а компоненте имају веома мале енергетске вредности, кратког трајања и последица су спољних утицаја. Постојање спољних утицаја је потврђено применом DWT анализе.

Пићање за дискусију:

1. *Да ли можеће да ујоредиће експерименталне резултате са одговарајућим теоретско нумеричким?*

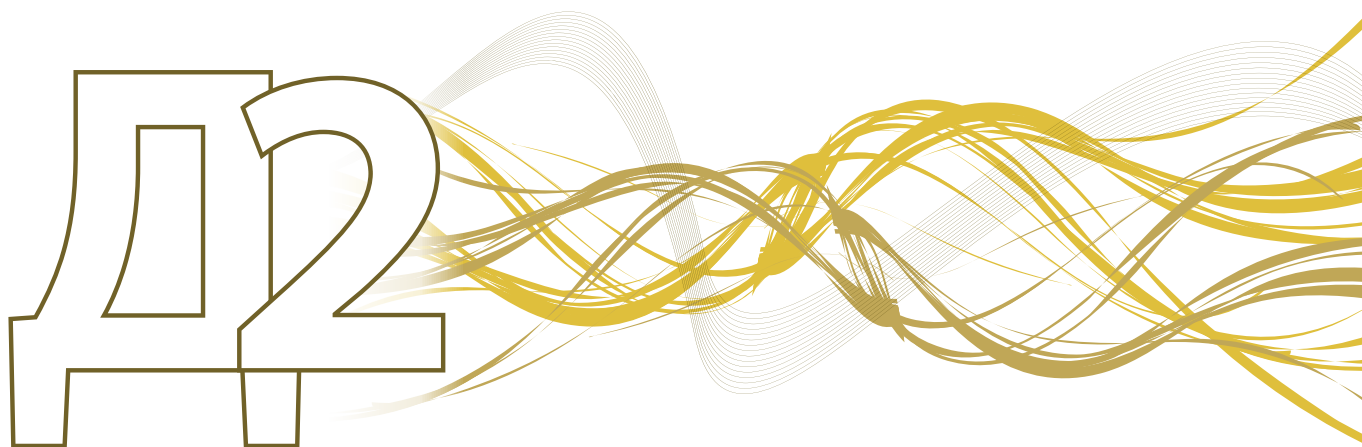
Р Д1 06 ПРОЦЕНА ПОУЗДАНОСТИ УЉНО - ПАПИРНЕ ИЗОЛАЦИЈЕ 420KV-ног ТРАНСФОРМАТОРА У УСЛОВИМА КОРИШЋЕЊА

Аутори: Safaa Ismael Al-Musawi, З. Лазаревић, Р. Радосављевић, З. Бајрамовић

У раду се разматра проблем процене преосталог радног века трансформатора. Прорачун достигнутог степена старења заснован је на претходној историји оптерећења, у складу са IEC стандардом. Да би се добијени резултати верификовали, вршена су мерења степена полимеризације на папирним узорцима, који су узети непосредно са намотаја нижег напона (крајева намотаја) и веза на сабирнице трансформатора који се испитује, са називним подацима 380 MVA, 2x15, 75 kV/420 kV, d5/d5/YN, OFWF (тип хлађења). Описан је цео поступак за одређивање места узорака папира и њихово узимање, као и начин на који ово треба да се уради, одређен посебним условима за трансформатор који се испитује. Даље, одређивање граничне вискозности и употреба функције корелације су објашњене заједно са степеном полимеризације. Прави се поређење са течноом хроматографијом уља. Приказани су резултати анализе врсте и величине честица. Коначно, приказана је процена преосталог животног века трансформатора, која је од највећег значаја када се одређују кораци који треба да се начине, или у процесу ревитализације или у планирању замене трансформатора.

Пишања за дискусију:

1. *Са којом мерном несигурношћу је предложена процена радног века трансформатора?*
2. *Коју од анализираних метода за процену радног века сматрајте најпоузданијом?*

**ГРУПА Д2****ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ****Д2 00****ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНИХ ИЗВЕСТИЛАЦА**

Председник:	мр Јованка Гајица, Институт „Михајло Пупин“, Београд
Секретар:	мр Данило Лаловић, ЈП Електропривреда Србије, Београд
Стручни известиоци:	Љиљана Чапалија, ЈП Електропривреда Србије, Београд; Александар Цар, Институт „Михајло Пупин“, Београд

А. Преференцијалне теме:

1. Развој и модернизација SCADA система (нови модули, функционалности, алати, архитектура) у складу са новим потребама и развојем хардверских и софтверских технологија.
2. Интеграција функција локалног и даљинског управљања у системима за аутоматизацију преносних и производних постројења и примена опреме базиране на стандарду IEC 61850.
3. Информационе и комуникационе технологије за повезивање дистрибуираних извора енергије (надгледање, управљање, безбедност, коришћење постојећих стандарда, интероперабилност, „cybersecurity“).
4. Системи за даљински надзор дистрибуираних извора прикључених на електроенергетски систем, њихово укључивање у постојеће диспечерске центре, проблеми везани за заштиту мреже.
5. Спрега SCADA и MMS/OMS/AMS система - SCADA као извор података за системе управљања одржавањем (Maintenance Management System - MMS), управљања кваровима (Outage Management System – OMS) и управљања опремом (Asset Management System – AMS).
6. „Cloud“ сервиси, примена, расположивост и сигурност.
7. Виртуализација у ИТ технологији.
8. Спрега техничког и пословног информационог система.
9. Обезбеђење сигурности информација и права приступа информацијама. Политика и архитектура система заштите ТК мреже, опреме и информација.
10. Опрема за управљање, надзор, сигурност и безбедност ИТ и ТК система.
11. Коришћење постојећих стандарда, интероперабилност и заштита података.
12. „Smart grid“ системи у светлу ИТ и телекомуникација.
13. Нови ИТ аспекти у центрима управљања у окружењу дерегулисаних и тржишно оријентисаних електропривреде.
14. Системи преноса (оптички системи реализовани коришћењем OPGW, ADSS и приводних оптичких каблова, радио системи,...) у електропривредним мрежама (магистрална, регионална и локална раван): пројектовање, имплементација и одржавање.

15. Искуства у интеграцији телекомуникационих функционалних мрежа базираних на примени IP технологије: миграција ка мултисервисној IP/MPLS мрежи електропривреде, обезбеђивање нивоа квалитета QoS за различите оперативне и административне сервисе.
16. Улазак електропривредних компанија на дерегулисано телекомуникационо тржиште.
17. "Disaster Recovery" системи.

Б. ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ

СТРУЧНИ ИЗВЕСТИЛАЦ: Љиљана Чапалија

Р Д2 01 ЗАШТИТА ИНФОРМАЦИЈА И МРЕЖНЕ ИНФРАСТРУКТУРЕ У СИСТЕМУ ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ ДОЗВОЉЕНОГ СТРУЈНОГ ОПТЕРЕЂЕЊА ДАЛЕКОВОДА

Аутори: Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко, Жељко Стојковић, Јованка Гајица, Миленко Кабовић

Рад разматра концепцију DLR Система (Dynamic Line Rating, DLR) по питању обезбеђивања сигурности информација и мрежне инфраструктуре, као и интероперабилности DLR Система са другим системима (SCADA/EMS). Исто тако посвећена је посебна пажња реализацији пет кључних аспеката заштите у прикупљању и обради података DLR система, а која су: поверљивост, целовитост, доступност, одговорност и радни век.

Пићања за дискусију:

1. Која је основна разлика у погледу примене метода заштите информација и мрежне инфраструктуре код DLR система у односу на друга "smart grid" решења?
2. Да ли постоје посебне препоруке или стандарди када је реч о сигурносном аспектима реализације DLR система?

Р Д2 02 СТАНДАРДИ ЗА БЕЗБЕДНОСТ ИНФОРМАЦИЈА У ЕЛЕКТРОПРИВРЕДНОМ ОКРУЖЕЊУ

Аутори: Др Радослав Раковић, Др Јамина Мандић Лукић

У раду је обрађено питање безбедности информација за потребе електропривредних организација које у значајној мери примењују рачунарске и комуникационе технологије што ствара могућност угрожавања информација које се преносе и/или чувају у њима.

Изложено је решавање проблема безбедности информација кроз примену одређене групе стандарда, како оних који формирају глобални оквир за решавање проблема (ISO 27001) тако и оних који исказују специфичности система у којима се примењују, а које су издале друге институције, CIGRE, IEC, NIST, NERC итд.

Такође је у раду спроведена и анализа релевантних стандарда који се односе на безбедност информација у електропривредним системима, а посебна пажња је посвећена стандардима који се односе на SCADA и интелигентне мреже („Smart grid“).

Пићања за дискусију:

1. Да ли аутори располажу подацима какво је стање, када је реч о примени стандарда из области безбедности информација, у реализованим пројектима у домаћој електропривреди и колико смо у том погледу далеко од европске праксе?

Р Д2 03 ОПТИМАЛНА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНА РЕШЕЊА У ИНТЕЛИГЕНТНОЈ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКОЈ МРЕЖИ

Аутори: Др Јасмина Мандић Лукић, Бојан Милинковић, Проф. др Ненад Симић

Рад даје концептуални модел интелигентне мреже који представља основу за описивање, разматрање и развој коначне архитектуре интелигентне мреже. Наведени су стандарди и протоколи

који се користе у интелигентној мрежи, као и они који могу да нађу своју примену у будућности. Дата су типична телекомуникациона решења која налазе своју примену у електроенергетској мрежи. На крају су на основу техно-економске анализе предложена оптимална комуникациона решења која могу да се примене у интелигентној електроенергетској мрежи.

Пишања за дискусију:

1. На основу анализе даје у раду за коришћење различитих комуникационих техника за интелигентне дистрибутивне мреже (Табела II, таблица 5.), а према њеном концептуалном моделу изложеном у табели 2. рада, да ли су се према сазнањима аутора електропривреде других земаља, где су интелигентне мреже у раду придржавали наведених техника као оптималних комуникационих решења дајих у Табели III?

Р Д2 04 НОВИ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНИ СИСТЕМ У ЖЕЛЕЗНИЧКОМ ТРАНСПОРТУ ТЕНТ-А

Аутори: Радослав Корлат, Горан Стојадиновић

У раду је представљено решење новог телекомуникационог система у Железничком транспорту ТЕНТ-а. Нови телекомуникациони систем треба да подржи све постојеће и будуће сервисе. Изложени су сервиси IP телефоније, даљинског управљања саобраћајем, контроле међустаничних одсека и видео надзора.

Пишања за дискусију:

1. Да ли је дајо техничко решење за нови телекомуникациони систем у Железничком транспорту ТЕНТ-а приказаног на слици 2. рада, део усвојеног идејног пројекта за тај систем? Ако су у пројекту даје алтернативе за његово техничко решење, на основу чега се донела одлука за изложену варијанту?
2. Када се планира повезивање, или је већ урађено, на јединствену телефонску мрежу електропривреде преко комуникационог чвора у ТЕНТ А?

Напомена: Узгред број IP телефона регистрованих на soft-switch на ТЕНТ-у А који је део мега кластера централног soft-switch-а је 650, а не 481 како је дато у раду.

Р Д2 05 ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНА СТРУКТУРА ЕЛЕКТРОВОЈВОДИНЕ ОРЈЕНТИСАНА КА СЕРВИСИМА

Аутори: Славко Дубачкић, Александар Бошковић

Рад обрађује телекомуникациону инфраструктуру ПД Електрооводина неопходну за реализацију захтева који се односе на пословне или на техничке процесе, а тичу се инфраструктуре која је неопходна за њихову реализацију.

Изложен је принцип орјентације ка сервисима (SONA – Service-Oriented Network Architecture), који се огледа у независности сервиса од информационо комуникационе (ICT) инфраструктуре.

Показано је да решења базирана на SONA могу помоћи тако да ICT инфраструктура обезбеди потребни ниво функционисања сервиса који се ослањају на њу, односно, да омогући апликацијама/ сервисима да се фокусирају на своју основну проблематику.

Исто тако у раду су представљена искуства аутора у развоју компанијске ICT инфраструктуре Електрооводине која је грађена са циљем да обезбеди несметано и у исто време функционисање реал-тима, пословних, комуникационих, контролно-управљачких и других сервиса у систему.

Пишања за дискусију:

1. На који начин се у заједничкој ТК инфраструктури обезбеђује (QoS) за различите сервисе?
2. Колико износи вредности захтеване расположивости за критичне сервисе и како се она обезбеђује?

P D2 06 ТЕХНОЛОГИЈА FIBER-TO-THE-OFFICE У LAN МРЕЖИ ЈП ЕЛЕКТРОМРЕЖА СРБИЈЕ

Аутори: Слађана Јегдић, Небојша Јотић

Рад даје приказ реконструкцију рачунарске мреже у зградама ЈП ЕМС (Електромрежа Србије) где је примењена нова технологија Fiber-to-the-Office, чиме су повећани брзина и квалитет рачунарске мреже. IP телефонија је олакшана PoE мини свичевима у канцеларијама са аспекта напајања апарата. Дат је и начин дизајнирања локалне мреже са оптиком са наведеним разликама у односу на стандардно каблирање путем S/FTP каблова.

Пићања за дискусију:

1. На основу евиденцијских предности оптичких каблова у односу на S/FTP каблове у реализацији локалних рачунарских мрежа, да ли ЕМС планира њихово увођење и у другим пословним објектима?
2. Обзиром да је реализација FIBER TO THE OFFICE за објект Јелена Ђековић урађена пре скоро три године, да ли аутор располаже подацима о технолошком напретку и економској исплативости у погледу прикључења радних станица директно на оптику, без коришћења хибридних switch-ева са SFP-ом?

P D2 07 МОДЕЛИ ОДРЕЂИВАЊА КРИТИЧНИХ РАСПОНА НАДЗЕМНИХ ВОДОВА ЗА DLR СИСТЕМЕ КОЈИ МЕРЕ КАРАКТЕРИСТИКУ ПРОВОДНИКА У ЈЕДНОЈ ТАЧКИ

Аутори: Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Јованка Гајица, Владислав Секулић, Жељко Стојковић

У раду су приказане основне методе које се користе у данашњој пракси за одређивање критичних распона. Као једна од погодних метода показало се инсталирање више сензора него што је потребно током почетног периода надгледања далековода, и затим остављање оптималног броја сензора на одређеним местима. Исто тако приказане су и неке основне нумеричке методе које се користе за одређивање критичних распона, као и могућност коришћења дистрибуираног температурског читавања за одређивање критичних распона.

Пићања за дискусију:

1. Према сазнању аутора да ли постоје искуства у свему за коришћење дистрибуираног мерења температуре при одређивању критичних распона?
2. За коју од наведених метода за одређивање критичних распона се може рећи да је најпоузданија?

P D2 08 ПРОЦЕС КОНТРОЛЕ КВАЛИТЕТА КОД ПОЛАГАЊА, МОНТАЖЕ, ТЕСТИРАЊА И ПРИМОПРЕДАЈЕ ИНСТАЛИРАНИХ ОПТИЧКИХ КАБЛОВА – ПРИМЕР ЕЛЕКТРОПРИВРЕДЕ ЗЕМАЉА БЛИСКОГ ИСТОКА

Аутори: Радојица Граовац, Драгомир Марковић

Рад даје преглед активности у оквиру контроле квалитета код полагања, монтаже, тестирања и примопредаје инсталираних оптичких каблова које се као стандардна пракса, са редовним годишњим проверама и допунама, примењују у електропривреди Блиског Истока, као и начин контроле квалитета код имплементације телекомуникационих каблова као преносних медија за потребе електропривреде

Из примера представљених у раду могуће је сагледати и по потреби планирати неке од наведених активности као допуну или можда модификацију активности на контроли квалитета које се примењују од стране домаћих пројектаната, електропривредних предузећа, надзорних органа као и извођача радова током реализације телекомуникационих пројеката.

Пићања за дискусију:

1. Обзиром на дугогодишње искуство Енергопројекта у Каиру током изградње и реконструкције електроенергетске мреже и објекта, а осим процедуре контроле квалитета приликом

монтираже, тестирања и примопредаје оптичке инфраструктуре која је детаљно описана у раду, да ли се контролира квалитета монтираних оптичких каблова проверава и касније током експлоатације и који се параметри оптичких каблова имају мере (слабљење, хроматска дисперзија, PMD...)?

2. Да ли аутор располаже подацима колико је километара оптичких каблова инсталирано у електропривреди Каишара (OPGW, подземни, ADSS...)?

Напомена: Што се тиче препоруке аутора да се неки делови изложене процедуре контроле квалитета оптичких каблова током монтаже, тестирања и примопредаје инсталираних оптичких каблова примене и у нашој земљи, треба истаћи, да су се код нас током изградње оптичке мреже испоставиле све наше процедуре које су чак и детаљније од процедура наведених у раду и да су оне саставни део документације изведеног објекта за сваки далековод и електроенергетски објект где терминира оптички кабл.

Р Д2 09 ИСКУСТВА У РАДУ ИНФОРМАЦИОНО КОМУНИКАЦИОНОГ СИСТЕМА ПД ТЕНТ У УСЛОВИМА ВАНДРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ ИЗАЗВАНЕ ПОПЛАВАМА У МАЈУ 2014. ГОДИНЕ

Аутори: Мирослав Бабић, Владимир Гачић

Тема овог рада има за циљ да кроз опис ситуација у којем су се, током 2014. године, за време мајских поплава, нашле Термоелектране Никола Тесла у Обреновцу, да свој допринос у сагледавању проблематике рада информационо комуникационих система у условима вандредних околности, када и сами термини поузданости и расположивости добијају једну нову и сасвим другачију димензију. У раду су представљена искуства стечена у реалним ситуацијама, када деловањем више различитих фактора постане угрожен рад, не само одређених информатичких и телекомуникационих сервиса, већ и сама физичка егзистенција системске опреме и људи.

Пишања за дискусију:

1. Ово је више разматрање него иштивање за аутора, а ишче се конфигурирања DHCP сервера и на другом рутеру било да је access као у случају ТЕНТ или voice gateway. На аццесс рутерима у ТЕНТ-у А конфигурирани су DHCP сервери и на једном и на другом рутеру у оквиру vrf voice и то на првом за IP телефоне који припадају VLAN-у 150, а на другом који припадају VLAN-у 160. Што се ишче ТЕНТ-а Б тамо је подигнут DHCP сервер у оквиру vrf voice само на првом access рутеру и IP телефони који припадају VLAN-у 150 добијају своје IP адресе од овог сервера. Конфигурација новог VLAN-а за IP телефоне са локације ТЕНТ-А који би био прикључен кроз WAN мрежу ТЕНТ-А – ТЕНТ-Б би био могућ уз додатну реконфигурацију и смешивање свих IP телефона у један VLAN конфигуриран на локацији ТЕНТ Б и који би били регистровани на цалл манаџер у ТЕНТ-у Б. За што је решење са повезивањем access рутера на локацији ТЕНТ А преко SDH до ТЕНТ-а Б, односно TC Нови Сад 3 где је core ruter оптимално.
2. Колико времена је било потребно да се након демонтираже изврши ново монтажа ИК структуре на ТЕНТ-А и све врати у нормално стање.

Р Д2 10 ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА ЈЕДИНСТВЕНОГ DISASTER RECOVERY СИСТЕМА У ЈП ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА БИХ КАО ОСНОВ ЗА ОСИГУРАЊЕ КОНТИНУИТЕТА ПОСЛОВАЊА

Аутори: Селма Ковачевић, Џемо Боровина

Рад даје преглед активности од пројектовања до имплементација резервног ИКТ центра који представља битан сегмент осигурања непрекидности пословања ЈП Електропривреде БиХ-а, јер је постојање оваквог Disaster Recovery центра предуслов да се сачувају критични пословни подаци сваке организације, те да се у случају хаварије на примарној локацији осигурају доступност, расположивост, тачност и сигурност датих података.

Пишања за дискусију:

1. С обзиром да се ѿек ѿланира реализација WDM мреже, и с обзиром да се FC брзина у самој мрежи деградира са 4 Gb/s на 1 Gb/s, да ли је анализирана реализација DWDM мреже са 10 Gb/s?
2. Да ли се разматра могућности регунданѿе SAN мрежне оѿреме (switch Cisco MDS 9124) у DR центру ЕП БуХ, јер у случају ѿегове нефункционалности губи се функција и DR и backup-а ѿодаѿака?

Ц. ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ

СТРУЧНИ ИЗВЕСТИЛАЦ: Александар Цар

Р Д2 11 ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА БЕЗБЕДНОСНОГ МЕХАНИЗМА У СИСТЕМ ДАЉИНСКОГ НАДЗОРА И УПРАВЉАЊА ХЕ „ЂЕРДАП 2“

Аутори: Никола Јевтовић, Небојша Пањевац, Јасна Марковић-Петровић, Звонко Живковић

У раду се обрађују различите врсте сувер напада, као и постојање потребе за развојем и применом политике заштите система даљинског управљања, имплементацијом безбедносних механизма и континуалним праћењем и унапређењем примењених решења. Приказана је архитектура система даљинског надзора и управљања у ХЕ “Ђердап 2”, са посебним нагласком на аспект безбедности процесне мреже где је имплементирано једно решење система за детекцију и превенцију напада коришћењем firewall-а, IPS-а (Intrusion Prevention System), IDS-а (Intrusion Detection System), VPN-а, уз одржавање постојећег обима саобраћаја између система за надзор и управљање Централне команде (ЦК) и програмабилних контролера у производном погону ХЕ “Ђердап 2”, као и ЦК и рачунара за надзор из корпоративног дела мреже. Примењено решење обезбеђује мрежу SCADA система и PLC-ова (ИМП-Аутоматика) коришћењем уређаја који подржавају описане технологије.

Пишања за дискусију:

1. У раду је описано ѿесѿирање, али нема деѿаљнијих резулѿата ѿесѿирања. Да ли можеѿе да нам даѿе деѿаљније резулѿате ѿесѿирања?
2. Који су моѿиви за увођење IPS сисѿема у ѿроцесну мрежу?
3. Да ли ѿостоје ѿланови за имѿлементацију сличних решења у осѿаѿак ѿривредног друшѿва?

Р Д2 12 ПРОШИРЕЊЕ СИСТЕМА ДАЉИНСКОГ УПРАВЉАЊА СРЕДЊЕНАПОНСКОМ МРЕЖОМ НА КОНЗУМНОМ ПОДРУЧЈУ “ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈЕ СОМБОР”

Аутори: Матија Живановић, Александар Цар, Ђорђе Јанковић, Драгана Глишић

У раду је описано проширење SCADA система за управљање средњим напоном, као и процедура за аутоматизацију средњенапонских расклопних система. Коришћењем савремених RMU постројења са индикаторима присуства напона и пролазка струје квара урађена је аутоматизација RMU, тако да се ресекционисање и изолација места квара раде аутоматски без учешћа диспечера. Сви нови електроенергетски објекти су укључени у постојећу SN SCADA-у у ПДЦ Сомбор, а са подручја ОДЦ Врбас у проширену постојећу ВН SCADA-у којој су дограђени СН модули.

Пишања за дискусију:

1. Колико сѿаница у даљинском надзору има СН SCADA у ПДЦ Сомбор, а колико ће их биѿи у крајњој реализацији?
2. Колико је време одзива на команду (од командовања до добијања ѿовраѿне информације)?
3. Који је ѿроѿокол коришћен за комуникацију између SCADA View4 и pAtlasa?

Р Д2 13 СОФТВЕРСКИ АЛАТИ ЗА АУТОМАТСКУ КОНФИГУРАЦИЈУ ATLAS MAX ДИСТРИБУИРАНИХ УПРАВЉАЧКИХ СИСТЕМА

Аутори: Драгана Глишић, Владимир Нешић, Никола Јевтовић, Милош Станковић, Др Божидар Леви

У раду су описани софтверски алати за аутоматску конфигурацију (аутоконфигурацију) Atlas Max дистрибуираних управљачких система, као и разлози увођења појединих функционалности ради скраћења укупног времена неопходног за конфигурисање система.

Пићања за дискусију:

1. Осим несумњиве предности у брзини конфигурисања новог система да ли постоје још неке предности аутоматске конфигурације?
2. Каква су искуства у коришћењу оваквог система, за колико се смањује иницијална конфигурација система?
3. Да ли је у оваквим системима могуће потпуно избацили потребу за људским присуством?

Р Д2 14 РЕАЛИЗАЦИЈА АЛГОРИТМА ЗА ПРИЈЕМ GOOSE ПОРУКА

Аутори: Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Владимир Челебић

У раду је дат приказ карактеристика GOOSE (General Object Oriented Substation Event) порука које представљају једну од неколико врста порука дефинисаних стандардом IEC61850. Описана је имплементација овог типа порука на уређају за пренос телезаштите TZ-600 чиме се омогућава повезивање трансформаторских станица компатибилних са IEC 61850 преко различитих аналогних и дигиталних комуникационих канала које обезбеђује уређај TZ-600.

Пићања за дискусију:

1. Да ли су TZ-600 са GOOSE имплементирани негде и ако јесу која су искуства?
2. Да ли су вршена мерења брзине обраде GOOSE порука и којем нивоу GOOSE messaging-а TZ-600 припада?
3. Да ли су вршена тестирања са различитим произвођачима заштитне опреме и каква су искуства?

Р Д2 15 WEB АПЛИКАЦИЈЕ ВИСОКЕ ДОСТУПНОСТИ У SCADA/EMS СИСТЕМИМА

Аутори: Никола Стојаковић, Младен Николић, Александар Михајлов

У раду је дат приказ примене софтвера за обезбеђивање високе доступности (*high availability*) система за надзор. Висока доступност је режим рада у коме су интервали у којима је систем недоступан минимизирани, тј. жеља је да се постигне режим рада у коме је „систем отпоран на отказе“. Анализирана је висока доступност Java Web апликације која ради на Glassfish апликативном серверу. Неопходно је одржавање високе доступности за стања HTTP и EJB сесија. За пријем HTTP захтева, користи се Apache server који врши прослеђивање захтева (уједно и балансира оптерећење) ка серверским инстанцама. По отказу неке од инстанци, врши се преусмеравање комплетног садржаја ка исправним инстанцама. Apache сервер је конфигуриран за рад у Linux High Availability кластеру. Обезбеђивање функционалности неопходних за високу доступност резултује губитком перформанси. Битна карактеристика је време преузимања функционалности систему у случају отказа неке од компоненти система.

Пићања за дискусију:

1. Колика су времена failoverа између два сервера?
2. Да ли се технологија кластера може применити и на друге делове SCADA система?
3. Колико увођење високе доступности утиче на брзину одзива система?

P D2 16 АНАЛИЗА ПРОИЗВОДЊЕ КРОВНЕ ФОТОНАПОНСКЕ ЕЛЕКТРАНЕ

Аутори: Радомир Стаматовић, Александар Цар

У раду је приказано креирање извештаја, табела и графикана, карактеристичних за анализу рада фотонапонских соларних електрана. Из архивираних података, аквизираних SCADA системом, израчунавају се параметри који приказују укупне перформансе производње енергије, соларних ресурса и губитака у оквиру неког временског периода. Параметри који се појављују у стандардизованим извештајима су укупни принос електране, референтни принос, однос перформанси. Поред ових извештаја у раду је дата и анализа ових параметара у односу на теоријске податке. За израчунавање теоријске снаге и енергије Сунца, за одговарајућу географску локацију, доба године и дана, користе се формуле из астрономије и физике соларног зрачења. Генерисање извештаја, табела и графикана реализовано је WEB апликацијом у LAMP технологији.

Пићања за дискусију:

1. Да ли је праћење параметара урађено постојећим стандард IEC 61724?
2. Према добијеним параметрима како се оцењује рад ФН електране?
3. Колико је у проценима инвестиције коштала опрема за надзор рада електране?

P D2 17 ПРИМЕНА LINUX „HIGH AVAILABILITY“ СОФТВЕРА У АРХИВСКОМ ПОДСИСТЕМУ SCADA/EMS СИСТЕМА

Аутори: Младен Николић, Александар Михајлов, Радомир Стаматовић

У раду је анализирана примењивост модерних софтверских алата за обезбеђивање високе доступности сервиса неопходних за функционисање архивског подсистема SCADA/EMS система. Разматран је случај високе доступности MySQL сервера база података коришћеног за потребе архивског подсистема. У овом подсистему се такође подразумева и потреба постојања редундантних копија архивираних података. Испитује се остваривост постављених захтева коришћењем комбинације Linux-HA („High Availability“) софтвера, DRBD система смештања података и постојећих метода за обезбеђивање расположивости архивираних података у SCADA/EMS систему. Унапређење поузданости и расположивости архивског подсистема је потребно постићи уз поштовање високих стандарда безбедности података без измена апликација SCADA/EMS система.

Пићања за дискусију:

1. Да ли је мерено време фаиловера и да ли најкритичнији делови у кластер технологији?
2. Да ли је време конфигурације система значајно продужено услед одржавања DRBD система?
3. Да ли је систем негде примењен и каква су искуства?

P D2 18 ПРИМЕНА GIS ТЕХНОЛОГИЈЕ ЗА АНАЛИЗУ КОМЕРЦИЈАЛНИХ ГУБИТАКА У МРЕЖИ ЕДБ

Аутори: Јелена Стевић, Владимир Стојичић

У раду је приказана остварена спрега техничког и пословног информационог система Електродистрибуције Београд, на примеру web Апликације за прорачун губитака конзума трансформатора 10/0.4 kV.

GIS представља савремени облик техничке документације и извор графичких и алфанумеричких података о електродистрибутивној мрежи, а Информациони систем за обрачун и наплату електричне енергије омогућава евидентирање, обраду и коришћење података о купцима и мерним местима.

Лоцирање критичних места кроз ову апликацију се постиже поређењем мерених вредности енергије у ТС и прочитаних вредности купаца који се из ње напајају. Услов је постојање везе ЕД

броја (бројила) и извора напајања, што се остварује интеграцијом података GIS елемената мреже и одговарајућих података о потрошачима.

Овде је показан модел за интеграцију геопозиционираних елемената мреже и њима придружених података о потрошачу (адреса, бројило) водећи рачуна о тополошким карактеристикама.

Пишања за дискусију:

1. Који GIS алат је коришћен?
2. У којој мери се њорачун губићака слаже са мереним губицима? Да ли су вршена њоређења?
3. Да ли су вршене анализе губићака у зависности од величине конзума? Ако јесу какви су резултати?

Р Д2 19 ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА, ТЕСТИРАЊЕ И ПУШТАЊЕ У РАД SMM БЛОК РЕГУЛАТОРА У НДЦ СРБИЈЕ У ОКВИРУ МОДЕРНИЗАЦИЈЕ И ДОГРАДЊЕ ПОСТОЈЕЋЕГ SCADA/EMS СИСТЕМА

Аутори: Мирела Ђурђевић, Зоран Рудић, Никола Обрадовић, Нада Турудија, Горан Јакуповић, Нинел Чукалевски

У овом раду су описане специфичности везане за имплементацију и тестирање система секундарне регулације, као и нека искуства из праксе.

У циљу одржавања фреквенције и снаге размене са суседним системима на задатој вредности, а у складу са правилима рада у Европској интерконекцији (ENTSO – Е Континентална Европа) ЈП Електромрежа Србије је у обавези да обезбеди резерву активне снаге за потребе рада секундарне регулације унутар електроенергетског система Србије. У оквиру интерконекције Континентална Европа оператори преносног система Македоније, Црне Горе и Србије чине јединствену целину, SMM регулациони блок. Као координатор SMM блока ЈП EMC је дужан да, између осталог, израчунава у реалном времену регулациону грешку SMM блока као и регулационе грешке његових чланица. У оквиру пројекта модернизације и доградње постојећег SCADA/EMS система у НДЦ ЈП EMC имплементирани су унапређене AGC функције. AGC, систем за управљање производњом, треба да обезбеди следеће функције: регулација учестаности и снаге размене (LFC), планирање снаге размене (ITS), надзор регулационе резерве (RM), праћење перформанси рада LFC регулације (PM) и LFC регулатор SMM блока (SMM).

Пишања за дискусију:

1. Који је разлог развоја и имплементације новог SMM регулатора?
2. Који од два начина за рачунање грешке се користе њлуралистички или хијерархијски?
3. Да ли нови регулатор SMM блока сада ради или је регулација још увек на старом регулатору?

Р Д2 20 ВИРТУАЛИЗАЦИЈА И НАДОГРАДЊА DAMAS СИСТЕМА – ПРЕДНОСТИ И ПОТЕНЦИЈАЛНИ РИЗИЦИ

Аутори: Јована Текић-Новаковић, Радован Делић, Слободан Петковић, Jiří Kurc, Petr Řezáček, Јовица Видаковић

Рад приказује тренутну инфраструктуру DAMAS система имплементираног у ЈП EMC са освртом на њене недостатке, план виртуализације система са преласком на нове верзије софтвера, уз стављање акцента на предности и потенцијалне ризике које носи сам поступак унапређења.

Пишања за дискусију:

1. Која софтверска њлатформа се користи за виртуализацију?
2. Који је разлог мешања њлатформи за базни и апликацијски сервер и менаџмент сервер?
3. Каква су искуства у одржавању виртуалног система?

Р Д2 21 ПРИМЕНА УНАПРЕЂЕНОГ СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНОМ МРЕЖОМ У ЕЛЕКТРОВОЈВОДИНИ

Аутори: Александар Бошковић, Братислава Радмиловић

У Електровојводини су дистрибутивни менаџмент систем и систем даљинског надзора и управљања у реалном времену били имплементирани као два сложена, али међусобно независна система, док систем за управљање кваровима није ни постојао. Стога је 2012. године отпочела имплементација унапређеног дистрибутивног менаџмент система заснованог на концепту паметних мрежа, са циљем добијања интегрисаног софтверског система за управљање, надзор и анализу рада електродистрибутивне мреже. Унапређени дистрибутивни менаџмент систем користи јединствени модел електродистрибутивне мреже и јединствено графичко окружење за сва три своја основна подсистема: систем даљинског надзора и управљања, дистрибутивни менаџмент систем и систем за управљање кваровима. Овакво решење доноси следеће предности: јединствени унос и ажурирање техничких, тополошких и графичких података; интегритет и конзистентност података; једноставност и флексибилност у генерисању извештаја, стандардизовани приказ једнополних шема електроенергетских објеката и електродистрибутивне мреже са нивоима детаља прилагођених радном месту, јединствена администрација, заштита и одржавање система.

Имплементација унапређеног дистрибутивног менаџмент система обезбеђује праћење и контролу мреже у реалном времену, анализу, планирање и оптимизацију мреже као и ефикасно управљање кваровима како би се смањили губици електричне енергије, повећала добит компаније и побољшао квалитет електричне енергије.

Пишања за дискусију:

1. *Да ли постоје и ако постоје каква су искуства са OMS системом, време реакције на кварове ... ?*
2. *Да ли се дисечери користе у пракси ADMS системом у својој јуној функционалности?*
3. *Постоје ли статистика губитака пре и после инсталације ADMS система? Колико ADMS систем може допринећи смањењу губитака?*

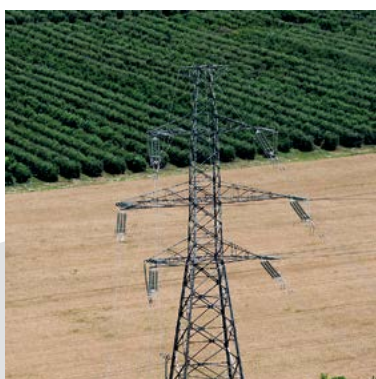
Редослед излагања је како је наведено у извештају.

Укупно је пристигло, рецензирано и прихваћено 21 реферат, од тога 10 су из области телекомуникације, а 11 из области информационих система. Велики број квалитетних радова можемо захвалити обиљу преференцијалних тема. Квалитет радова је на завидном нивоу и оваква пракса би требало да се настави.

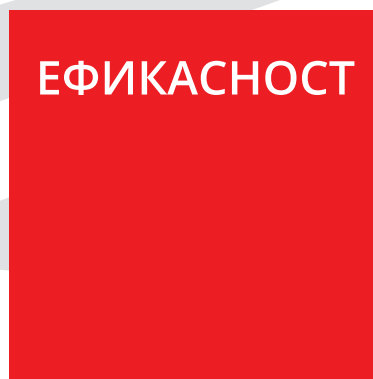
СИГУРНОСТ



ПОУЗДАНОСТ



ЕФИКАСНОСТ



**ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ
ЕЛЕКТРОМРЕЖА СРБИЈЕ**

www.ems.rs





GRID |

We are shaping the future |

ALSTOM



Pametnije rešenje za postrojenja eVD4 - The Smart eVolution



ABB-ov eVD4 prekidač je svestrani „plug and play“ uređaj za zaštitu srednjenaponskih elektroenergetskih postrojenja sa integrisanom zaštitno-upravljačkom jedinicom RBX615, kao i strujnim i naponskim mernim senzorima. Daleko jednostavnije kabliranje, ispitivanje, konfiguracija i održavanje postrojenja u odnosu na konvencionalna postrojenja sa prekidačima. Funkcionalnost RBX615 jedinice omogućava GOOSE komunikaciju između polja rasklopnog postrojenja, kao i komunikaciju prema nadzorno-upravljačkom sistemu uz istovremenu osnovnu zaštitu vodova i motora. Uz garanciju maksimalnog kontinuiranog rada i dostupnosti u svakom trenutku, eVD4 je idealno rešenje za sva srednjenaponska postrojenja.

www.abb.com/mediumvoltage

ABB d.o.o.

Kumodraška 235
11000 Beograd, Srbija
Tel: +381 11 3093 300
Fax: +381 11 3094 343
www.abb.rs

Power and productivity
for a better world™



Vaši klijenti zaslužuju sigurno napajanje

Schneider Electric rešenja za pametne mreže svih naponskih nivoa

Upravljanje opterećenjem uz povećani nadzor

Povećanjem potrebe za energijom, situacija postaje kritična: elektroprivredna preduzeća moraju da nađu načine da upravljaju preopterećenim vodovima, ali i povećanom potrošnjom i vršnim opterećenjem. Uz pomenute izazove, potrebno je smanjiti i gubitke što je više moguće.

Rešenja za pametne mreže omogućuju im da odgovore na zahteve svojih potrošača za kvalitetnijim napajanjem. Upravljanje opterećenjem i povećana efikasnost su neki od načina kojima se to može postići.

Smanjeni gubici i bolji kvalitet isporučene električne energije

Schneider Electric™ nudi rešenja za upravljanje mrežama koja omogućavaju jasniju sliku i predviđanje ponašanja elemenata mreže, kao i širok opseg pouzdane opreme i usluga.

Od naprednih usluga do opreme sa niskim gubicima i rešenja za nadzor daljinski upravljivih vodova, imamo sve što vam je potrebno da ispeglate poremećaje u mreži i obezbedite vašim potrošačima kvalitetno napajanje i stabilan nivo napona.

Rešenja za potpunu automatizaciju mreže

Naša rešenja koja se realizuju pomoću širokog opsega srednjenaponske opreme, a sadrže napredne usluge i opremu sa niskim gubicima, omogućavaju poboljšanje efikasnosti vaše mreže.



**SIEMENS**

Energija pokreće svet. Naša rešenja određuju pravi pravac.

Mi dajemo odgovore na ključna pitanja energetike.

siemens.com/energy

Dobavljači i potrošači energije imaju različite potrebe, ali pred svima su isti izazovi: ograničeni resursi i rastuća potreba za energijom zahtevaju viši stepen iskorišćenja i ekonomičnost. Klimatske promene nam poručuju da je neophodan odmereni energetska miks, ali uz uvažavanje činjenice da se društvo i privreda, kao nikada do sada, oslanjaju na pouzdano snabdevanje energijom. Potpuno razumevanje ovih izazova nam pomaže u pronalaženju najboljeg rešenja. Oslanjanje na naše ključne vrednosti – odgovornost, posve-

ćenost najvišim standardima i inovativnost – nam omogućuje da svetu ponudimo pionirske tehnologije za ekološki čisto, efikasno i pouzdano snabdevanje električnom energijom, u okruženju sve kompleksnije Energetske matrice.

Upoznajte se sa konceptom Energetske matrice na <http://www.energy.siemens.com/hq/en/energy-topics/power-matrix/> i kroz igru pokušajte da sami kreirate budućnost energetike.

Answers for energy.

ZNANJEM UPRAVLJAMO ENERGIJOM



www.elnosbl.com

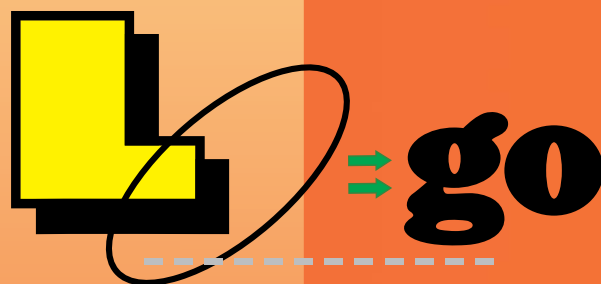


GE

Energy Management

Rešenja zasnovana na naprednim tehnologijama
uz pomoć kojih povećavamo bezbednost,
pouzdanost i zaštitu ljudi i opreme.





- Optička komunikaciona infrastruktura za dalekovode i trafo stanice
- Bezbednosna rešenja za trafo stanice



Logo d.o.o.

Bulevar kralja Aleksandra 261, 11000 Beograd, Srbija

Tel: +381 11 20 42 100 • Fax: +381 11 20 42 101

E-mail: office@logo.rs • www.logo.rs

Naše znanje traje...

SCADA DCS SISTEMI INSTITUTA "MIHAJLO PUPIN"

Pouzdanost
Robustnost
Trajanje

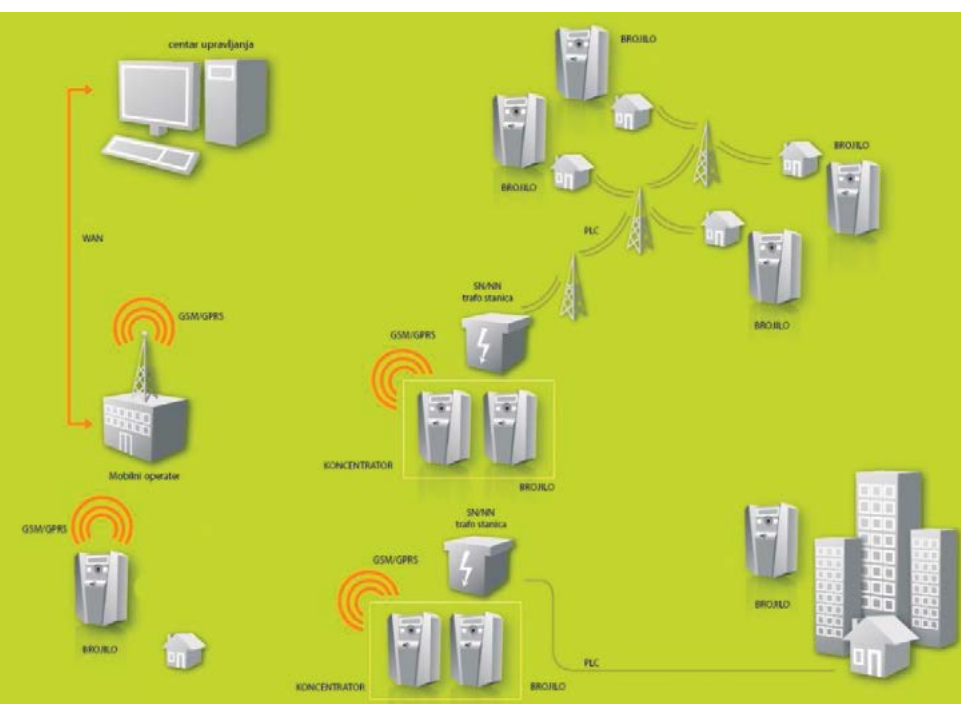


View SCADA sistemi za:

- Upravljanje u prenosnim i distributivnim mrežama električne i toplotne energije
- Upravljanje tehničkim sistemima
- Sistemi upravljanja u komunalnim delatnostima
- Sistemi obaveštavanja i uzbunjivanja
- Upravljanje industrijskim procesima

DCS sistemi za:

- hidroelektrane
- termoelektrane
- na kopovima uglja



METER & CONTROL

Meter&Control d.o.o. Beograd

Tršćanska 21 · 11080 Zemun · Srbija

Tel: +381 11 222 41 96 · Fax: +381 11 371 36 22 ·

office@meterandcontrol.rs · www.meterandcontrol.rs



Српски национални комитет
Међународног савета
за велике електричне мреже



CIGRE СРБИЈА
11000 Београд, Кнеза Милоша 11
Тел/Факс: +381 11 397 10 56
e-mail: office@cigrserbija.rs
web site: www.cigrserbija.rs