



Српски национални комитет
Међународног савета
за велике електричне мреже

**36. Саветовање
CIGRE Србија 2023**
ФЛЕКСИБИЛНОСТ
ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКОГ СИСТЕМА

ПРОГРАМ РАДА

22-26. мај 2023, Златибор

www.cigresrbija.rs

ГЕНЕРАЛНИ ПОКРОВИТЕЉИ



Електромрежа Србије



Министарство рударства и енергетике Републике Србије



МЈЕШОВИТИ ХОЛДИНГ
"ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ"
Матично предузеће, акционарско друштво Требиње

MIXED HOLDING
"POWER UTILITY OF THE REPUBLIC OF SRPSKA"
Parent Joint-stock Company Trebinje

ЗЛАТНИ СПОНЗОРИ



GE VERNOVA



Life Is On



ВЕЛИКИ СПОНЗОРИ



ELEKTRO MERKUR
& CTC GLOBAL



СПОНЗОР СВЕЧАНОГ
ОТВАРАЊА

СПОНЗОР КОКТЕЛА
ДОБРОДОШЛИЦЕ

СПОНЗОР
ВИП ВЕЧЕРЕ

СПОНЗОР МОБИЛНЕ
АПЛИКАЦИЈЕ



СПОНЗОР
УСБ-А

СПОНЗОР
КОНГРЕСНЕ ТОРБЕ

СПОНЗОР
ПАНЕЛА

PFISTERER



СПОНЗОРИ



ДОНАТОРИ





CIGRE СРБИЈА

11000 Београд, Војводе Степе 412
Тел/Факс: +381 11 397 10 56
е-mail: cigre2023@cigresrbija.rs
web site: www.cigresrbija.rs

ПРОГРАМ РАДА

36. Саветовања CIGRE Србија

22-26. мај 2023, Златибор

МОТО: ФЛЕКСИБИЛНОСТ ЕЕС ИЛИ ФЛЕКСИБИЛНОСТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКОГ СИСТЕМА

**Поштоване даме и господо,
Поштоване колегинице и колеге,**

Национални комитет CIGRE Србија, као део глобалне заједнице CIGRE основане 1921. године у Паризу, заједничка глобална заједница која дели знање и експертизе, која има основу за рад у 60 организација у чијем раду учествују 15.000 професионалаца индивидуално из преко 90 земаља, укључујући и водеће светске стручњаке у појединим областима електроенергетских система и 1250 чланова компанија, института, универзитета, факултета, високих стручних школа, удружења и других професионалних струковних организација организује своје 36. саветовање. Током 101 године рада CIGRE је допринела кључним техничким темељима модерног електроенергетског система.

У 2023. години навршава се 72 године од оснивања Националног комитета Међународног савета за велике електричне мреже CIGRE Србија, што само по себи указује на изузетно значајан допринос CIGRE Србија развоју електроенергетског сектора у Србији.

36. саветовање CIGRE Србија одржава се од 22. до 26. маја 2023. године на Златибору.

Циљ 36. саветовања CIGRE Србија је да окупи научне и стручне делатнике, организације из области науке, електропривреде и електроиндустрије, који ће кроз писане стручно-научне радове и свеобухватну стручну расправу дати свој допринос решавању актуелних проблема везаних за рад и развој електроенергетског система.

Укупан број одобрених радова за 36. саветовање CIGRE Србија 2023 јесте 177 радова, која ће бити представљена у оквиру пленарних сесија студијских комитета у четири радна дана трајања Саветовања CIGRE Србија.

36. саветовање CIGRE Србија се одржава у години у којој ће се, према свим релевантним сагледавањима и најавама за 2023. годину, наставити свеобухватна енергетска криза у Европи и делимично у свету.

У оквиру свих актуелних тема важних за превазилажење постојеће енергетске кризе и за развој електроенергетског и енергетског сектора биће свакако и најављене могуће реформе паневропског тржишта електричне енергије које је иницирано неодрживим растом тржишних цена електричне енергије.

Завршетак инвестиционих пројеката су увек актуелне теме, па ће тако бити говора и о завршетку ТЕ Костолац Б3 и о завршетку или привођењу крају изградње ветроелектрана и соларних електроана које ће бити прикључене на преносни систем и на дистрибутивни систем. У 2023. години треба да се заврше Стратегија развоја енергетике Републике Србије и Интегрисани национални енергетски и климатски план који треба да јасно укажу на развојне пројекте и развојне мере које ће омогућити смањење емисија стаклене баште (GHG емисија) које је Република Србија преузела кроз NDC (Nationally Determined Contribution), односно Национални обавезујући допринос у оквиру међународних обавеза смањења утицаја на климатске промене, што је за Републику Србију смањење 33,3 % GHG гасова у 2030. години у односу на 1990. годину, односно смањење 40 % GHG гасова, укључујући LULUCF, у 2030. години у односу на 1990. годину.

Неки од услова за постизање ових циљева у електроенергетском систему Србије су повећање

енергетске ефикасности у свим областима, а посебно кроз изградњу когенерационих постројења, наставак интеграције конвенционалних обновљивих извора енергије, наставак и повећање интеграције варијабилних обновљивих извора енергије, уз примену европских мрежних правила и других европских уредби и директива у оквиру измењених законских прописа у области енергетике из Трећег енергетског пакета Европске уније и из Четвртог енергетског пакета Европске уније (Clean Energy Package), који је донет у јуну 2019. године.

Једна од кључних ствари за постизање наведених циљева јесте флексибилност електроенергетског система Србија у свим својим аспектима, од купаца/произвођача, развијања тржишта електричне енергије у свим областима, проширење обима примене технологија паметних мрежа „smart grid“, нова енергетска складишта (energy storage) свих врста, агрегације, нових методологија за планирање вишеструко међусобно повезаних преносних мрежа и за интеракцију преносног и дистрибутивног система.

Све напред наведено је само део стручних, истраживачких и научних тема за које постоји значајна потреба за новим знањима, разменом мишљења и искуства из домаће и светске праксе из наведених области, као и свих других области из преференцијалних тема које су одредили 16 следећих студијских комитета:

A1 Обртне електричне машине

A2 Трансформатори

A3 Високонапонска опрема

B1 Каблови

B2 Надземни водови

B3 Постројења

B4 HVDC и енергетска електроника

B5 Заштита и аутоматизација

Ц1 Економија и развој ЕЕС

Ц2 Управљање и експлоатација ЕЕС

Ц3 Перформансе система заштите животне средине

Ц4 Техничке перформансе ЕЕС

Ц5 Тржиште електричне енергије и регулација

Ц6 Дистрибутивни системи и дистрибуирана производња

Д1 Материјали и савремене технологије

Д2 Информациони системи и телекомуникације

Организациони одбор 36. саветовања предвидео је да се у току Саветовања одрже ПАНЕЛИ СА АКТУЕЛНИМ ТЕМАМА из електроенергетског сектора Србије, региона Западног Балкана и Европе.

За време Саветовања одржаће се **ТЕХНИЧКА ИЗЛОЖБА SIGRE Србија ЕХРО 2023**, на којој ће електроиндустрија и произвођачи електро опреме из наше земље и иностранства, консултанти, научно – истраживачке организације и други имати могућности да кроз пословне презентације и промотивне активности прикажу практичну реализацију онога што је предмет дискусија на Саветовању.

За сва питања и техничку помоћ контактирати технички секретаријат Саветовања:

BBN Congress Management d.o.o.

Делиградска 9, 11000 Београд, Србија

Моб: +381 66 8027718

E-mail: cigre2023@cigresrbija.rs

СПИСАК РАДОВА

према редоследу сесија СТК-ова у распореду рада 36. SIGRE саветовања

Ц2 Управљање и експлоатација ЕЕС

Ц2 01 - АНАЛИЗА ПОТРЕБНИХ КАПАЦИТЕТА ЗА БАЛАНСИРАЊЕ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ У ЕЕС-У СРБИЈЕ ЗА ПОСТОЈЕЋЕ И ПЕРСПЕКТИВНО СТАЊЕ 2030. ГОДИНЕ – 1 ДИО: МЕТОДОЛОГИЈА

Жељко Ђуришић, Ђорђе Лазовић, Кристина Џодић, Бојана Шкрбић, Ива Батић, Милица Радовановић, Бранкица Поповић Здравковић, Бранка Ковачевић, Милан Ђорђевић

Ц2 02 - АНАЛИЗА ПОТРЕБНИХ КАПАЦИТЕТА ЗА БАЛАНСИРАЊЕ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ У ЕЕС-У СРБИЈЕ ЗА ПОСТОЈЕЋЕ И ПЕРСПЕКТИВНО СТАЊЕ 2030. ГОДИНЕ – 2 ДИО: РЕЗУЛТАТИ

Жељко Ђуришић, Ђорђе Лазовић, Кристина Џодић, Бојана Шкрбић, Ива Батић, Милица Радовановић, Бранка Ковачевић, Бранкица Поповић Здравковић, Александар Латиновић

Ц2 03 - РЕАКТИВНЕ СПОСОБНОСТИ ВЕТРО ЕЛЕКТРАНА - ПРЕЛИМИНАРНЕ АНАЛИЗЕ, ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИСПИТИВАЊА

Гојко Дотлић, Лазар Петровић, Раде Рогановић, Дејан Јанковић

Ц2 04 - АНАЛИЗА СМАЊЕЊА СИСТЕМСКЕ ИНЕРЦИЈЕ У ЕЕС-У СРБИЈЕ ЗА РАЗЛИЧИТЕ СЦЕНАРИЈЕ РАЗВОЈА ИНСТАЛИСаниХ КАПАЦИТЕТА ОИЕ И ДОПРИНОС ВЕТРОЕЛЕКТРАНА РЕГУЛАЦИЈИ ФРЕКВЕНЦИЈЕ

Милица Ашћерић, Кристина Џодић, Жељко Ђуришић

Ц2 05 - АНАЛИЗА ПОТЕНЦИЈАЛА ВЕТРОЕЛЕКТРАНА ЗА РЕГУЛАЦИЈУ НАПОНА У ДЕЛОВИМА ПРЕНОСНЕ МРЕЖЕ СРБИЈЕ СА КРИТИЧНИМ НАПОНСКИМ ПРИЛИКАМА

Тодор Шиљеговић, Мирослав Жерајић, Кристина Џодић, Жељко Ђуришић

Ц2 06 - УТВРЂИВАЊЕ ОПТИМАЛНОГ АНГАЖОВАЊА ПРОИЗВОДНИХ ЈЕДИНИЦА ЈП ЕПС РАДИ БАЛАНСИРАЊА ЕЕС ЗА РАЗЛИЧИТЕ СЦЕНАРИЈЕ ИНСТАЛИСаниХ КАПАЦИТЕТА ОИЕ

Ђорђе Лазовић, Кристина Џодић, Александар Савић, Владимир Антонијевић, Жељко Ђуришић, Милица Дилпарић, Нада Врцељ, Александар Латиновић, Драган Суруџић

Ц2 07 - ПРОЦЕНА ТРОШКОВА БАЛАНСНЕ РЕЗЕРВЕ ПРОИЗВОДНИХ ЈЕДИНИЦА ЈП ЕПС РАДИ БАЛАНСИРАЊА ЕЕС ЗА РАЗЛИЧИТЕ СЦЕНАРИЈЕ ИНСТАЛИСаниХ КАПАЦИТЕТА ОИЕ

Кристина Џодић, Ђорђе Лазовић, Владимир Антонијевић, Александар Савић, Жељко Ђуришић, Милица Дилпарић, Нада Врцељ, Драган Суруџић, Милан Ђорђевић

Ц2 08 - УТИЦАЈ ИНТЕГРАЦИЈЕ ВАРИЈАБИЛНИХ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ НА МАРГИНУ СИГУРНОСТИ СНАБДЕВАЊА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКОГ СИСТЕМА

Ненад Шијаковић, Никола Обрадовић, Небојша Петровић

Ц2 09 - АНАЛИЗА ПРИКЉУЧЕЊА НОВЕ ВЕТРОЕЛЕКТРАНЕ НА ПРЕНОСНИ СИСТЕМ У ПРОГРАМСКОМ ПАКЕТУ DIGSILENT POWERFACTORY КОРИШЋЕЊЕМ ПРОРАЧУНА НА САТНОМ НИВОУ

Милица Дилпарић, Мирослав Жерајић

Ц2 10 - ИНСТАЛИРАЊЕ ПЛУТАЈУЋИХ ФОТОНАПОНСКИХ ЕЛЕКТРАНА НА АКУМУЛАЦИЈАМА ХИДРОЕЛЕКТРАНА У СЕВЕРНОЈ МАКЕДОНИЈИ

Христина Мурговска, Благој Гајдарџиски, Миле Симоновски

Ц2 11 - РЕШАВАЊЕ ПРОБЛЕМА ХИДРО-ТЕРМО КООРДИНАЦИЈЕ ПРИМЕНОМ ЈАВНО ДОСТУПНОГ ПРОГРАМСКОГ ПАКЕТА

Теодора Денић, Лидија Коруповић

Ц2 12 - ЕКОНОМСКА ВАЛОРИЗАЦИЈА ПРАВОВРЕМЕНОГ ДЈЕЛОВАЊА НА ИЗВАНРЕДНА ВОДНА СТАЊА С ОБЗИРОМ НА ОГРАНИЧЕЊЕ ПРОИЗВОДЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Иван Јурић, Тонћи Блажевић, Давор Бошњак

Ц2 13 - УТИЦАЈ МИКРОМРЕЖА НА ОПЕРАТИВНУ РЕЗЕРВУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКОГ СИСТЕМА

Суад Халилчевић

Ц2 14 - КОРИШЋЕЊЕ T-COORDINATION ПЛАТФОРМЕ У ПРОЦЕСИМА КООРДИНИСАНЕ АНАЛИЗЕ СИГУРНОСТИ И КООРДИНИСАНОГ ПРОРАЧУНА ПРЕНОСНОГ КАПАЦИТЕТА

Андријана Прешић, Бојан Стаменковић, Душица Драшковић, Предраг Симић, Кристина Јаношевић

Ц2 15 - РЕСТАУРАЦИЈА СИСТЕМА БЕЗ СПОЉАШЊЕГ НАПАЈАЊА: ИСКУСТВА ИЗ ТЕСТИРАЊА ПРВЕ ФАЗЕ И РАЗВОЈ ДИНАМИЧКОГ МОДЕЛА

Ксенија Бракочевић, Мићо Контитић, Блажо Ивановић, Лазар Шћекић

Ц2 16 - ПРИМЕНА МАШИНСКОГ УЧЕЊА ЗА ПРЕДВИЂАЊЕ ПОТРОШЊЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКОГ СИСТЕМА СРБИЈЕ

Александар Бојаров, Иван Миленковић

Ц2 17 - ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА РЕЗУЛТАТА ДЛР СИСТЕМА У МРЕЖНИМ АПЛИКАЦИЈАМА У РЕАЛНОМ ВРЕМЕНУ

Мирослав Новаковић, Борко Чупић, Немања Бралушић

Ц2 18 - АПЛИКАЦИЈА ЗА ПРОРАЧУН МОГУЋНОСТИ ОПТЕРЕЋЕЊА ДАЛЕКОВОДА

Павле Лучић, Милош Стојић, Горан Јакуповић, Совјетка Крстонијевић, Тамара Јелић

Ц2 19 - НОВИ КОРИСНИЧКИ ИНТЕРФЕЈС АПЛИКАЦИЈЕ ЗА ДИСПЕЧЕРСКЕ ТОКОВЕ СНАГА

Игор Бундало, Горан Стефановић, Марија Савић, Горан Јакуповић, Нина Грујић, Гордан Конечни, Милош Стојић, Нинел Чукалевски

Ц2 20 - ПРОБЛЕМИ ОБУКЕ ОПЕРАТИВНИХ ДИСПЕЧЕРА У НОВИМ УСЛОВИМА И АДЕКВАТНОСТ ПОСТОЈЕЋИХ ТРЕНИНГ СИМУЛАТОРА

Нинел Чукалевски

Ц2 21 - НОВИ СИСТЕМ ЗА АНАЛИЗЕ И ОПЕРАТИВНЕ ИЗВЕШТАЈЕ У СКЛОПУ ЦЕНТРАЛНОГ ДИСПЕЧЕРСКОГ СИСТЕМА ЕПС-А

Никола Стојакковић, Татјана Петровић-Конечни, Павле Лучић, Горан Јакуповић, Тамара Јелић, Драган Суруџић, Милета Ђурковић, Катарина Јовановић

Ц2 22 - КОРИШЋЕЊЕ НАПРЕДНИХ ПРОГРАМСКИХ АЛАТА У УПРАВЉАЊУ КАМЕРА ЗА НАДЗОР ПОСТРОЈЕЊА ЕМС АД У СИСТЕМУ ДАЉИНСКОГ УПРАВЉАЊА

Дејан Марковић, Горан Марић, Христина Јовановић, Милош Јаћовић

Б3 Постројења

Б3 01 - ДИНАМИКА РАДОВА И НАЧИН НАПАЈАЊА КОНЗУМА У ВРЕМЕ ИЗВОЂЕЊА РАДОВА НА ТС 110/35 kV АЛЕКСИНАЦ

Горан Костић, Владан Миладиновић

Б3 02 - ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ ВИСОКОНАПОНСКИХ И СРЕДЊЕНАПОНСКИХ ПОСТРОЈЕЊА НОВОГ БЛОКА КОСТОЛАЦ Б3, 350 MW

Ђорђе Дугић, Ненад Стевановић, Лазар Зеленовић, Предраг Бранисављевић, Милош Кандић

Б3 03 - РЕКОНСТРУКЦИЈА ТРАФОСТАНИЦЕ 220/110/35 kV СРБОБРАН КРОЗ ВРЕМЕ

Весна Шнајдеров, Зоран Крга

Б3 04 - МЕХАНИЧКИ ПРОРАЧУН ФЛЕКСИБИЛНИХ ПРОВОДНИКА УЗ УВАЖАВАЊЕ КОНЦЕНТРИСАНИХ И РАСПОДЕЉЕНИХ ОПТЕРЕЋЕЊА УНУТАР РАСПОНА

Радивоје Црњин

Б3 05 - ПРЕЛИМИНАРНА ПРОЦЕНА ГУБИТАКА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ У ВЕТРОЕЛЕКТРАНАМА

Гојко Дотлић, Лазар Петровић, Раде Рогановић, Дејан Јанковић

Б3 06 - АНАЛИЗА СТАЊА ЕЛЕМЕНАТА ПРЕНОСНЕ МРЕЖЕ ПО ОСНОВУ ПРОБЛЕМАТИКЕ УВЕЋАНИХ ВРЕДНОСТИ СТРУЈА КРАТКИХ СПОЈЕВА И ЊИХОВ УТИЦАЈ НА ОПРЕМУ У ПОТРОЈЕЊИМА

Зељко Стојановић, Милан Јовановић, Асен Радованов

Б5 Заштита и аутоматизација

Б5 01 - ДВА НАЧИНА ПРИМЕЊЕНЕ 100% СТАТОРСКЕ ЗЕМЉОСПОЈНЕ ЗАШТИТЕ У ТЕТО ПАНЧЕВО

Предраг Смиљић, Дејан Николић

Б5 02 - УТИЦАЈ ЗАСИЋЕЊА СТРУЈНИХ ТРАНСФОРМАТОРА НА РАД ДИФЕРЕНЦИЈАЛНЕ ЗАШТИТЕ ТРАНСФОРМАТОРА СОПСТВЕНЕ ПОТРОШЊЕ У ХЕ „ЂЕРДАП 1”

Никола Сучевић, Саша Глигоров, Петар Николић

Б5 03 - АЛГОРИТАМ ФАЗНО-ЗАКЉУЧАНЕ ПЕТЉЕ ЗА ЕСТИМАЦИЈУ ПАРАМЕТАРА СИГНАЛА У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКОМ СИСТЕМУ

Јелена Чакаревић, Александар Милић, Зоран Стојановић

Б5 04 - ИСПИТИВАЊЕ ДИФЕРЕНЦИЈАЛНЕ ЗАШТИТЕ САБИРНИЦА СА PROCESS BUS ТЕХНОЛОГИЈОМ

Немања Вукобрат, Милан Ђурђевић, Раденко Милићевић

Б5 05 - ТЕСТИРАЊЕ МРЕЖНЕ PROCESS BUS ИНФРАСТРУКТУРЕ У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИМ ПОСТРОЈЕЊИМА

Александар Марјановић, Владан Цвејић

Б5 06 - РЕАЛИЗАЦИЈА СЦАДА СИСТЕМА ЗА ДАЉИНСКИ НАДЗОР И УПРАВЉАЊЕ ПУМПНОМ СТАНИЦОМ ПОМОЋУ VISUAL STUDIO WPF.NET ПЛАТФОРМЕ

Милан Симовић, Велемир Гавриловић, Жељко Станојевић

Б5 07 - ЕКВИВАЛЕНТНОСТ РЕЗУЛТАТА МЕРЕЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ИЗМЕЂУ ЕМС И ЕДС

Татјана Цинцар Вујовић, Ивана Наранчић, Милорад Бибић, Дејан Радосављевић, Ђура Бокун

Б5 08 - ДИГИТАЛИЗАЦИЈА ВН ПОСТРОЈЕЊА – КАРАКТЕРИСТИКЕ VLAN-A

Срђан Мијушковић

Б5 09 - РЕШЕЊЕ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ СИСТЕМА ЗЕМЉОСПОЈНОГ ПРЕКИДАЧА

Видоје Мијатовић, Предраг Бајчетић

Б5 10 - АНАЛИЗА ПРЕКИДА У ИСПОРУЦИ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ У ЕД СОМБОР

Дарио Ђанић, Видоје Мијатовић

Б5 11 - ИСПАДИ ТРАНСФОРМАТОРА У РТС 35/20 kV КНЕЖЕВО И МЕЂУСОБНА ИНТЕРАКЦИЈА РАЗЛИЧИТИХ КВАРОВА У ПРИСУСТВУ ДИСТРИБУИСАНЕ ПРОИЗВОДЊЕ

Борис Катан, Синиша Данојевић, Сребренко Јолцић

Б5 12 - АНАЛИЗА ОБРАЧУНА УТРОШЕНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА КОРИСНИКЕ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА КОД КОЈИХ СЕ МЕСТО ПРИМОПРЕДАЈЕ И МЕСТО МЕРЕЊА НЕ НАЛАЗИ НА ИСТОМ НАПОНСКОМ НИВОУ

Ђорђе Јеремић, Предраг Станојковић, Немања Милановић

Б5 13 - АНАЛИЗА КВАРОВА СА ПРЕКИДОМ ПРОВОДНИКА У ПРЕНОСНОЈ МРЕЖИ И ПРЕПОРУКЕ ЗА ПОДЕШЕЊЕ ЗАШТИТЕ

Младен Остојић, Горан Мамлић, Јана Тохол

Б5 14 - АНАЛИЗА ПОДЕШЕЊА ЗАШТИТНИХ ФУНКЦИЈА 6 kV МОТОРА У ТЕ „МОРАВА“

Данило Буха, Дарко Вучићевић, Саво Маринковић, Саша Глигоров, Невена Малешевић, Славиша Добросављевић

Ц5 Тржиште електричне енергије и регулација

Ц5 01 - НОВИНЕ У РЕГУЛАТИВИ О ОРГАНИЗОВАНОМ ТРЖИШТУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ У ЕВРОПСКОЈ УНИЈИ И ПРИМЕНА ОВИХ ПРОПИСА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

Бранислава Лепотић Ковачевић, Ива Ђинђић Ћосић, Марко Јанковић, Љиљана Хацибабић

Ц5 02 - НОВА ЕВРОПСКА РЕГУЛАТИВА И ПРИМЕНА МАСЗТ МЕТОДОЛОГИЈЕ У ПРЕНОСНОМ СИСТЕМУ СРБИЈЕ

Марија Ђорђевић, Ивана Стаменић, Срђан Младеновић, Марија Миљуш

Ц5 03 - УЛОГА НОВИХ КОРИСНИКА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКОГ СИСТЕМА У РАЗВОЈУ ТРЖИШТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Дуња Грујић, Милош Кузман

Ц5 04 - ОБРАЧУН ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА КУПЦЕ-ПРОИЗВОЂАЧЕ КОЈИ ИМАЈУ ПРАВО НА ГАРАНТОВАНО СНАБДЕВАЊЕ

Аца Вучковић, Биљана Тривић

Ц5 05 - ПОТЕНЦИЈАЛНИ УТИЦАЈ ЛИКВИДНОГ УНУТАРДНЕВНОГ ТРЖИШТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ НА ТРОШКОВЕ ОПЕРАТОРА ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА ЗА НАБАВКУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА НАДОКНАДУ ГУБИТАКА У ПРЕНОСНОМ СИСТЕМУ

Јелена Обрадовић, Жељко Јовановић, Катарина Митровић

Ц5 06 - КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА РАЗЛИЧИТИХ МЕТОДА ЗА ОБРАЧУН ДЕБАЛАНСА

Младен Апостоловић, Мирослав Дивчић, Павле Радојевић

Ц5 07 - МОГУЋНОСТ КУПОВИНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА НАДОКНАДУ ГУБИТАКА У ПРЕНОСНОМ СИСТЕМУ ИЗ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ

Јадранка Јањанин, Јелена Обрадовић, Жељко Јовановић

Ц5 08 - DEMONSTRATION OF INTRADAY MARKET COUPLING IMPLICIT AUCTION BETWEEN EU AND NON-EU COUNTRIES

Dejan Stojčevski, Vladimir Stanojević, Rita Rahberger-Hodos, Gabriella Juhász, Pierre Milon

Ц5 09 - TRINITY ПРОЈЕКАТ: МОДЕЛ ПРЕКОГРАНИЧНЕ РАЗМЕНА БАЛАНСНЕ РЕЗЕРВЕ

Душан Влаисављевић, Матија Костић, Дејан Стојчевски, Александар Петковић

Ц5 10 - ПРЕДВИЂАЊЕ ЦЕНЕ НА БЕРЗИ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ПРИМЕНОМ МАШИНСКОГ УЧЕЊА

Иван Миленковић, Александар Бојаров

Ц5 11 - СМАЊЕЊЕ ПОТРОШЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ КУПАЦА ИЗ КАТЕГОРИЈЕ ДОМАЋИНСТВО ПРИМЕНОМ ЗАКЉУЧКА ВЛАДЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Јадранка Ристић, Војкан Вучковић

Ц5 12 - СЕКТОР ЗА ЈАВНО СНАБДИЈЕВАЊЕ ЕПБИХ-ФУНКЦИЈЕ ПОТПОРЕ

Јасмина Џаферовић

A1 Обртне електричне машине

A1 01 - АНАЛИЗА УЗРОКА ПРОБОЈА "ШТАПОВА" НАМОТАЈА СТАТОРА ГЛАВНОГ ГЕНЕРАТОРА БР. 4 У ХЕ "ЂЕРДАП 1"

Драган Белонић, Петар Николић, Драган Глувачевић

A1 02 - РЕШАВАЊЕ ПРОБЛЕМА ПРЕГРЕВАЊА ГЕНЕРАТОРА TVV 200 У ТЕ КОСТОЛАЦ А

Дејан Жуковски, Милош Станисављевић, Ђорђе Јовановић, Радислав Пантић, Зоран Божовић

A1 03 - ЛОКАЛИЗАЦИЈА КВАРА И ПОПРАВКА ЕЛЕКТРОИЗОЛАЦИОНОГ СИСТЕМА НАМОТАЈА СТАТОРА ТУРБОГЕНЕРАТОРА 367 МВА

Александра Димитријевић, Бојан Радојичић, Глишо Класнић, Ђорђе Јовановић, Зоран Божовић

A1 04 - МЕТОДОЛОГИЈА ИСПИТИВАЊА И НАДЗОРА ВИБРАЦИЈА ГЛАВА НАМОТА ГЕНЕРАТОРА

Озрен Орешковић, Озрен Хусњак, Шиме Шимурина, Давор Бојић

A1 05 - ИЗБОР ОПТИМЛНЕ РАДНЕ ТАЧКЕ РАЗЛИЧИТИХ ГЕНЕРАТОРА ПОВЕЗАНИХ НА ИСТЕ ВИСОКОНАПОНСКЕ САБИРНИЦЕ ПРЕКО БЛОК-ТРАНСФОРМАТОРА РАЗЛИЧИТИХ ПРЕНОСНИХ ОДНОСА

Јасна Драгосавац, Јелена Николић, Дејан Жуковски, Златко Симеуновић, Жарко Јанда, Јелена Павловић, Сава Добричић

A1 06 - ПРИМЕНА РАЧУНАРСКИХ МОДЕЛА ЗА АНАЛИЗУ ДИНАМИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМА ЗА РЕГУЛАЦИЈУ ПОБУДЕ СИНХРОНИХ ГЕНЕРАТОРА

Душан Јоксимовић, Славко Веиновић, Немања Милојчић, Ђорђе Стојић, Илија Класнић, Милан Маринковић, Бојан Радојичић, Лазар Станчић

A1 07 - ПРАКТИЧНА МЕТОДА ЗА ДЕТЕКЦИЈУ КВАРА КАВЕЗНОГ РОТОРА АСИНХРОНОГ МОТОРА

Гордан Рајковић

A1 08 - ПОРЕЂЕЊЕ ДВА НЕЗАВИСНА СИСТЕМА ЗА МОНИТОРИНГ ТЕМПЕРАТУРЕ РОТОРА ХИДРОГЕНЕРАТОРА

Илија Класнић, Зоран Лазаревић, Жарко Јанда, Јасна Драгосавац, Зоран Ђирић, Милан Ђорђевић, Ненад Микић

Д2 Информациони системи и телекомуникације

Д2 01 - РЕВИЗИЈА СТАНДАРДА ISO/IEC 27001:2022 ЗА БЕЗБЕДНОСТ ИНФОРМАЦИЈА

Радослав Раковић

Д2 02 - ТЕСТИРАЊЕ ПРИЛИКОМ ОДРЖАВАЊА ТЕЛЕЗАШТИТНОГ ТЕРМИНАЛА ПО СТАНДАРДУ IEC 61850

Миленко Кабовић, Владимир Челебић, Ива Салом, Анка Кабовић, Ницхолас Стевенс

Д2 03 - УНАПРЕЂЕЊЕ СОФТВЕРА ЗА ЦЕНТРАЛИЗОВАНО НАДГЛЕДАЊЕ ТЕЛЕЗАШТИТНИХ ТЕРМИНАЛА

Ива Салом, Владимир Челебић, Миљивоје Ралевић, Иван Тодоровић, Братислав Планић, Бојан Стојковић, Срђан Митровић, Далиборка Никчевић

Д2 04 - ПРЕДЛОГ МЕРА ИКТ ЗАШТИТЕ СИСТЕМА УПРАВЉАЊА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИМ ОБЈЕКТИМА

Славко Дубачкић, Александар Бошковић, Ђорђе Владисављевић

Д2 05 - ПРИМЕНА IP MPLS МРЕЖЕ ЕПС-А ЗА ПОТРЕБЕ КОМУНИКАЦИЈЕ У ОКВИРУ ТЕХНИЧКИХ ИНФОРМАЦИОНИХ СИСТЕМА

Данило Лаловић, Весна Вукићевић, Иван Вукадиновић, Вигор Станишић, Златко Митровић, Миодраг Јевтић, Далибор Митић

Д2 06 - ОПТИЧКА ИНФРАСТРУКТУРА И ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ МРЕЖЕ У ЕЛЕКТРОПРИВРЕДИ СРБИЈЕ: ПРВИХ 20 ГОДИНА

Драган Богојевић

Д2 07 - ИП ТЕХНОЛОГИЈЕ ЗА КРИТИЧНЕ ОПЕРАТИВНЕ СЕРВИСЕ У ЕЛЕКТРОПРИВРЕДИ

Далибор Митић, Миодраг Јевтић

Д2 08 - УТИЦАЈ ИНТЕГРАЦИЈЕ ЕЛЕКТРИЧНИХ ВОЗИЛА НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКУ МРЕЖУ

Славица Бошћанчић Ракас, Валентина Тимченко

Д2 09 - ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА МОДУЛА ЗАЛИХА ORACLE EBS-А У ЕРП СИСТЕМ ЕПЦГ СА ОСВРТОМ НА ДИРЕКЦИЈУ ЗА ОБНОВЉИВЕ ИЗВОРЕ ЕНЕГИЈЕ

Милица Поповић, Радомир Вемић

Д2 10 - ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА BILLING СИСТЕМА СНАБДЈЕВАЧА И ОДС-А У УСЛОВИМА ОТВОРЕНОГ ТРЖИШТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ У ЈП ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА БИХ

Селма Ковачевић

D2 11 - АУТОМАТСКО ДОСТАВЉАЊЕ Е-МАИЛА ОДГОВАРАЈУЋЕМ ДИСПЕЧЕРСКОМ ЦЕНТРУ О ИСПАДУ РИКЛОЗЕРА

Синиша Руњић, Сребренко Јолцић

D2 12 - УВОЂЕЊЕ АУТОМАТСКОГ АЛАРМИРАЊА И ИЗВЕШТАВАЊА О ПАДУ ДОСТУПНОСТИ ПОДАТАКА НА СЦАДА СИСТЕМУ У НДЦ СРБИЈЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА АПЛИКАЦИЈЕ DA - SCADA DATA AVAILABILITY

Јелена Веселиновић, Татјана Спаић, Јелена Мисита, Јована Ђукић

D2 13 - УТИЦАЈ УСКОПОЈАСНИХ ШУМОВА НА КОМУНИКАЦИЈУ СА МУЛТИФУНКЦИОНАЛНИМ ЕЛЕКТРИЧНИМ БРОЈИЛИМА

Миљан Мујовић, Анђела Минић

D2 14 - ДИЈАГНОСТИКА СТАЊА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКЕ МРЕЖЕ ПОМОЋУ АУТОЕНКОДЕРСКИХ НЕУРАЛНИХ МРЕЖА

Милица Влаисављевић, Соња Кнежевић, Милета Жарковић

D2 15 - ПРИМЕНА АЛГОРИТАМА МАШИНСКОГ УЧЕЊА У ЕЛЕКТРОПРИВРЕДИ: ПРЕГЛЕД И ПЕРСПЕКТИВЕ

Јасна Марковић-Петровић, Мирјана Стојановић

D2 16 - КОНЦЕПТ “ДИГИТАЛНИХ БЛИЗАНАЦА” У ЕЛЕКТРАНАМА

Саша Милић, Миша Кожицић, Владимир Шилкут

Б4 HVDC и енергетска електроника

Б4 01 - ЕНЕРГЕТСКИ ПРЕТВАРАЧИ ЗА ПРИКУПЉАЊЕ ЕНЕРГИЈЕ ИЗ МЕХАНИЧКИХ ВИБРАЦИОНИХ СТРУКТУРА

Жељко В. Деспотовић

Б4 02 - ВИСОКОНАПОНСКИ ИЗВОР НАПАЈАЊА ЗА КОРОНА ПОЛАРИЗАЦИЈУ ТАНКИХ ПВДФ ФИЛМОВА

Жељко В. Деспотовић, Мирјана Вијатовић Петровић, Јелена Бобић

Б4 03 - СИСТЕМ ЕНЕРГЕТСКИХ ПРЕТВАРАЧА ЗА ХИБРИДНО НАПАЈАЊЕ СИСТЕМА ЗА НАВОДЊАВАЊЕ УСЕВА

Жељко В. Деспотовић, Илија Р. Стевановић, Александар Миленковић

Б4 04 - РЕАЛИЗАЦИЈА ИНВЕРТОРА 110Vdc/230V,50Hz СНАГЕ 70 kVA У ПОСТРОЈЕЊУ ТЕРМО-ЕЛЕКТРАНЕ

Предраг Нинковић, Немања Мијаиловић, Иван Курај, Бојан Радојичић

Б4 05 - АНАЛИЗА СТАРТА И УКЉУЧЕЊА ПОБУДЕ СИНХРОНОГ МОТОРА СА АСИНХРОНИМ ЗАЛЕТАЊЕМ ПРЕКО АУТОТРАНСФОРМАТОРА

Никола Ковачевић, Ђорђе Стојић, Немања Милојчић, Предраг Нинковић, Лука Ивановић, Александар Димитријевић, Горан Ђерговић

Б4 06 - ДИЗАЈН И МОДЕЛОВАЊЕ НАПАЈАЊА ЗАСНОВАНОГ НА SERIC ТОПОЛОГИЈИ

Филип Бакић, Емилија Лукић, Мила Глигоријевић, Јована Плавшић

Б4 07 - ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИСПИТИВАЊЕ ВИСОКОФРЕКВЕНТНОГ ТРАНСФОРМАТОРА У СИСТЕМИМА ВЕЛИКЕ ГУСТИНЕ СНАГЕ

Никола Владић, Анита Мијајловић, Александар Милић

Б4 08 - ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИСПИТИВАЊЕ МОНОФАЗНОГ АЦ/АЦ ПРЕТВАРАЧА У СКЛОПУ ССТ МОДУЛА

Нина Здравковић, Момчило Ранкић, Александар Милић

Б4 09 - КАСКАДНА РЕАЛИЗАЦИЈА КОНТРОЛНОГ АЛГОРИТМА МОНОФАЗНОГ НАПОНСКИ КОНТРОЛИСАНОГ ИЗВОРА

Лука Савановић, Мирослав Поповић, Душан Бижић, Александар Милић

Б1 Каблови

Б1 02 - САНАЦИЈА ХАВАРИЈА НА 110КВ КАБЛОВСКИМ ВОДОВИМА

Никола Дилпарић, Марко Црвенковић, Никола Шћекић, Стефан Пауновић, Милош Вранеш

Б1 03 - САНАЦИЈА КВАРОВА НА КАБЛОВИМА СА ПАПИРНОМ ИЗОЛАЦИЈОМ СА УЉЕМ ПОД НИСКИМ ПРИТИСКОМ, КОРИШЋЕЊЕМ РЕАГЕНСА КОЈИ СТВАРА ЗАШТИТНИ ФИЛМ НА КАБЛУ

Бранко Ђорђевић, Ивана Митић, Мирко Боровић, Пана Иветић, Горан Јовић

Б1 04 - ТЕМПЕРАТУРНИ И АКУСТИЧНИ МОНИТОРИНГ КАБЛОВСКИХ ВОДОВА

Ивана Митић, Мирко Боровић, Игор Петковић

Б1 05 - ЕЛЕКТРИЧНА ИСПИТИВАЊА МОДУЛАРНОГ СИСТЕМА ЗА ЗАПТИВАЊЕ ПРОДОРА КАБЛОВА

Нинослав Симић, Јован Мрвић

Б1 06 - ХАВАРИЈСКЕ ПРОДУЖЕНЕ СПОЈНИЦЕ ЗА ВИСОКОНАПОНСКЕ КАБЛОВЕ

Игор Петковић, Ивана Митић, Мирко Боровић

Б1 07 - ПОЛИЕТИЛЕНСКЕ ЦЕВИ ПОБОЉШАНИХ КАРАКТЕРИСТИКА КОЈЕ СЕ КОРИСТЕ КОД ПОЛАГАЊА ВИСОКОНАПОНСКИХ КАБЛОВСКИХ ВОДОВА

Игор Петковић, Мирко Боровић, Андрија Радоњић, Ивана Митић

Б1 08 - РАСПОДЕЛА ЕЛЕКТРИЧНОГ ПОЉА И ПОТЕНЦИЈАЛА У ИЗОЛАЦИОНОМ СЛОЈУ ВН КАБЛОВА У ПРИСУСТВУ СТРУКТУРНИХ НЕПРАВИЛНОСТИ

Александра Вишњић, Ивана Митић, Каролина Касаш Лажетић

Б1 09 - ПРЕДЛОГ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ ГИС АПЛИКАЦИЈЕ У ПРОЦЕСУ ЛОЦИРАЊА КВАРОВА НА ЕЕН КАБЛОВИМА

Драган Стевановић

Б1 10 - SUSTAINABLE INSULATION-SYSTEM FOR LOW UP TO HIGH VOLTAGE CABLES

Detlef Wald

А2 Трансформатори

А2 01 - НОВЕ ГРАНИЦЕ УНАПРЕЂЕНОГ ТРОУГЛА ЗА АНАЛИЗУ ГАСОВА РАСТВОРЕНИХ У УЉУ СА ПРИМЕРИМА КВАРОВА

Синиша Спремић

А2 02 - МОДЕЛ ПРОМЕНЕ ТЕМПЕРАТУРА БЛОК ТРАНСФОРМАТОРА НА ОСНОВУ ЕМПИРИЈСКИХ ПОДАТАКА

Петар Николић, Жарко Несторовић, Драган Мариновић

А2 03 - ПРИМЕРИ ПРОНАЛАЖЕЊА КВАРОВА И ПОГОРШАЊА ОДРЕЂЕНИХ ПАРАМЕТАРА НА ЕНЕРГЕТСКИМ ТРАНСФОРМАТОРИМА У СКЛОПУ ПРЕВЕНТИВНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ИСПИТИВАЊА НА ТЕРЕНУ

Момчило Милић, Марко Димитријевић, Владимир Остраћанин, Радомир Тодоровић

А2 04 - ОНЛАЈН МОНИТОРИНГ И ДИЈАГНОСТИКА БЛОК ТРАНСФОРМАТОРА

Весна Радин, Бранка Ђурић, Јелена Лукић, Петар Николић, Зоран Николић, Марко Цвијановић

А2 05 - СЕРТИФИКОВАЊЕ ТРАНСФОРМАТОРА ЗА ВЕТРОЕЛЕКТРАНЕ

Здравко Ристић, Иван Јагодић, Илија Класнић, Урош Ковачевић, Јелена Лазић, Михајло Ристић

А2 06 - УТИЦАЈ БРОЈА ОПЕРАЦИЈА НА ДАЉИ ТОК СЕРВИСНЕ АКЦИЈЕ НА РЕГУЛАЦИОНОЈ СКЛОПЦИ ЕНЕРГЕТСКОГ ТРАНСФОРМАТОРА

Нада Цинцар, Срђан Јокић, Александар Цинцар

A2 07 - КОРЕКЦИЈА МЈЕРНИХ ПОДАТАКА ЗА ИЗНОС ГУБИТАКА У ТРАНСФОРМАЦИЈИ У ЈП ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА ХЗ ХБ Д.Д. МОСТАР

Зорица Мандарић, Мијо Теркеш, Јосип Баковић

A2 08 - ОТКРИВАЊЕ КВАРА У БЛОК ТРАНСФОРМАТОРУ СНАГЕ 725 МВА И САНАЦИЈА У ТЕРМОЕЛЕКТРАНИ

Милош Брдаревић, Глишо Класнић, Зоран Николић, Михаило Ђорђевић, Зоран Божовић, Ђорђе Јовановић, Јелена Лукић, Весна Радин

A2 09 - УПОРЕДНА АНАЛИЗА ПАРАМЕТАРА И ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЊА ТОКОМ ПРОЦЕСА СУШЕЊА ЕНЕРГЕТСКИХ ТРАНСФОРМАТОРА У СОПСТВЕНОМ СУДУ "HOT-OIL SPREY" МЕТОДОМ

Александар Спасојевић, Никола Радашиновић, Бранко Пејовић, Ђорђе Јовановић

A2 10 - АНАЛИЗА ОПРАВДАНОСТИ ИНВЕСТИЦИОНИХ ТРОШКОВА НОВИХ ЕФИКАСНИХ ЕНЕРГЕТСКИХ ТРАНСФОРМАТОРА ТОКОМ ПЕРИОДА ЊИХОВЕ ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ

Петар Марковић, Ана Пастор, Милан Ђеловић, Јелена Ђеловић, Мирослав Босанчић

A2 11 - ИНТЕРВЕНЦИЈА И КОНТРОЛИСАНО ВРАЋАЊЕ У ПОГОН ТРАНСФОРМАТОРА Т-2 ЗА НАПАЈАЊЕ ДИСТРИБУТИВНЕ МРЕЖЕ У ТЕ МОРАВА

Ђорђе Јовановић, Бранко Пејовић, Славиша Добросављевић, Милан Станковић, Љубиша Петровић

Ц4 Техничке перформансе ЕЕС

Ц4 01 - СТАТИСТИЧКА АНАЛИЗА СКЛОПНИХ ПРЕНАПОНА НА НАДЗЕМНОМ 400 kV ВОДУ: СИМУЛАЦИЈЕ И МЕРЕЊА

Ранко Јасика, Милета Жарковић, Јован Мрвић, Стефан Обрадовић

Ц4 02 - ПРОРАЧУН ГОДИШЊЕГ БРОЈА ПРЕСКОКА НА ПРЕНОСНОМ ВОДУ УСЛЕД АТМОСФЕРСКИХ ПРЕНАПОНА УВАЖАВАЈУЋИ ЕФЕКАТ ЈОНИЗАЦИЈЕ ТЛА

Томислав Рајић, Милан Савић

Ц4 03 - УТИЦАЈ ФРЕКВЕНЦИЈСКИ ЗАВИСНИХ ПАРАМЕТАРА ТЛА НА АТМОСФЕРСКЕ ПРЕНАПОНЕ

Соња Кнежевић, Златан Стојковић, Милета Жарковић

Ц4 04 - УЛОГА ЗАШТИТНИХ ИСКРИШТА У КООРДИНАЦИЈИ ИЗОЛАЦИЈЕ ВИСОКОНАПОНСКИХ ПОСТРОЈЕЊА

Милан Савић, Тамара Ђурић, Радомир Недић

Ц4 05 - КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА МЕТОДА ЗА ПРОРАЧУН МАГНЕТСКОГ ПОЉА У БЛИЗИНИ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА

Стефан Чубоновић, Александар Ранковић, Владиса Мијаиловић

Ц4 06 - УСАГЛАШАВАЊЕ РАДА МЕТАЛФЕРА СА ПРАВИЛИМА О РАДУ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА

Маја Адамовић, Бранко Шумоња, Борко Чупић, Владимир Крнајски, Филип Нешић, Мирослав Жерајић, Јелена Законовић

Ц4 07 - МЕТОД ОДРЕЂИВАЊА ЕМИСИОНИХ ФАКТОРА ЗА ДОЗВОЉЕНУ ЕМИСИЈУ ПОРЕМЕЋАЈА ИНДУСТРИЈСКОГ ПОТРОШАЧА У ЦИЉУ ЗАШТИТЕ УСВОЈЕНИХ ПЛАНСКИХ НИВОА ИЗОБЛИЧЕЊА У ПРЕНОСНОЈ МРЕЖИ.

Никола Лакетић, Александар Таталовић, Владимир Дјикић, Владимир Крнајски, Борко Чупић

Ц4 08 - ПРЕДИКЦИЈА ПРОИЗВОДЊЕ И ПОТРОШЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКОМ СИСТЕМУ УПОТРЕБОМ РЕКУРЕНТНИХ НЕУРОНСКИХ МРЕЖА

Иван Вујовић, Милета Жарковић, Жељко Ђуришић, Ђорђе Дајковић

Ц4 09 - ТРАНЗИЈЕНТНА СТАБИЛНОСТ ИЗОЛОВАНОГ СИСТЕМА СА ВЕЛИКИМ УДЕЛОМ ГЕНЕРИСАЊА ИЗ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА И СИСТЕМОМ ЗА СКЛАДИШТЕЊЕ ЕНЕРГИЈЕ

Соња Ангеловски, Мила Драјић

Ц4 10 - АНАЛИЗА ПРОСТИРАЊА ЕЛЕКТРОМЕХАНИЧКИХ ТАЛАСА У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКОМ СИСТЕМУ КОРИШТЕЊЕМ СОФТВЕРА АТР-ЕМТР

Александар Ацо Марковић, Милета Жарковић, Душко Милијевић

Ц4 11 - УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ У МИКРОМРЕЖИ ПРИМЕНОМ ХИЛ-А

Драган Васић, Горан Добрић

Ц4 12 - РИЗИК ОД ПРОБОЈА ИЗОЛАЦИЈЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ НИСКОГ НАПОНА ПРИ ЗЕМЉОСПОЈУ НА СТУБУ НАДЗЕМНОГ ВОДА

Александар Павловић, Стефан Обрадовић, Маја Грбић, Ранко Јасика

Ц6 Дистрибутивни системи и дистрибуирана производња

Ц6 01 - СМАЊЕЊЕ ПОТРОШЊЕ ФОСИЛНИХ ГОРИВА У ИНДУСТРИЈИ И ПОВЕЋАЊЕ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ ПРИМЕНОМ ТОПЛОТНИХ ПУМПИ И ФОТО-НАПОНСКИХ СИСТЕМА

Владица Мијаиловић, Александар Ранковић

Ц6 02 - АНАЛИЗА ПРИКЉУЧЕЊА ПРОИЗВОДНИХ ЈЕДИНИЦА НА 35 kV НАПОНСКОМ НИВОУ

Душан Вукотић, Милица Дилпарић, Јелена Дабић

Ц6 03 - ЗНАЧАЈ СИМУЛАЦИЈЕ ПОНАШАЊА ДИСТРИБУТИВНИХ ГЕНЕРАТОРА ПРИ КВАРОВИМА У МРЕЖИ

Саша Ђекић

Ц6 04 - САВРЕМЕНА РЕШЕЊА ЗА АКУМУЛАЦИЈУ ЕНЕРГИЈЕ У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКОМ СИСТЕМУ

Александар Гајић, Владимир Стевановић

Ц6 05 - ПРИКЉУЧЕЊЕ КУПАЦА – ПРОИЗВОЂАЧА ДО 10,8 kW НА ДСЕЕ, ПО ПОЈЕДНОСТАВЉЕНОЈ ПРОЦЕДУРИ, СА ОСВРТОМ НА СТЕЧЕНО ИСКУСТВО СА ИТП ЗА КУПЦЕ – ПРОИЗВОЂАЧЕ БЕЗ СКЛАДИШТЕЊА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ И КУПЦЕ – ПРОИЗВОЂАЧЕ СА СКЛАДИШТЕЊЕМ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Наташа Николић, Мика Ковачевић, Биљана Јанковић, Иван Савчић, Светлана Крстевски

Ц6 06 - АНАЛИЗА ИСПЛАТИВОСТИ ИНВЕСТИЦИЈЕ ЗА КУПЦЕ-ПРОИЗВОЂАЧЕ

Радован Ђорђевић, Светлана Милошевић Ђорђевић

Ц6 07 - ЕВИДЕНЦИЈА ЗА ПРАЋЕЊЕ РЕАЛИЗАЦИЈЕ СТИЦАЊА СТАТУСА КУПАЦ-ПРОИЗВОЂАЧ

Светлана Милошевић Ђорђевић, Радован Ђорђевић

Ц6 08 - ПРИМЕНА СОФТВЕРСКИХ АЛАТА ДОСТУПНИХ НА ИНТЕРНЕТУ ЗА МОДЕЛОВАЊЕ СОЛАРНИХ ЕЛЕКТРАНА.

Милан Васић, Тодор Александровић, Илија Ристановић

Ц6 09 - ЗНАЧАЈ АНАЛИЗЕ КАПАЦИТЕТА ХОСТИНГА ЕЛЕКТРОДИСТРИБУТИВНЕ МРЕЖЕ ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ СОЛАРНИХ ЕЛЕКТРАНА

Јелена Гајовић, Ранко Вуковић

Ц6 10 - КОМПАРАТИВНА АНАЛИЗА ФОТОНАПОНСКИХ ЕЛЕКТРАНА СА МОНОФАЦИЈАЛНИМ ЈУЖНО ОРИЈЕНТИСАНИМ И БИФАЦИЈАЛНИМ ВЕРТИКАЛНИМ ФОТОНАПОНСКИМ ПАНЕЛИМА НА ПЕШТЕРСКОЈ ВИСОРАВНИ

Милена Лекић, Жељко Ђуришић, Милорад Куч

Ц6 11 - МОГУЋНОСТ СМАЊЕЊА ТРАЈАЊА ВРЕМЕНА КВАРА У ДИСТРИБУТИВНОМ ЕЕС И СМАЊЕЊЕ АНГАЖОВАЊА ЕКИПА

Владимир Остраћанин

Ц6 12 - ИНТЕГРАЦИЈА ЕЛЕКТРИЧНИХ ВОЗИЛА У ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИ СИСТЕМ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ – ПРЕТЊА ИЛИ ИЗАЗОВ?

Александар Савић, Дарија Станковић, Ксенија Стефановић

Ц6 14 - ПРОРАЧУН СКЛОПНИХ ПРЕНАПОНА ЗА СЛУЧАЈ МЕТАЛНОГ ТРОФАЗНОГ КРАТКОГ СПОЈА НА СН-ИЗВОДУ СА ПРИКЉУЧЕНИМ ИНДУКЦИОНИМ И ИЛИ СИНХРОНИМ ГЕНЕРАТОРИМА

Владица Мијаиловић, Александар Ранковић

Ц6 15 - НАПОЈНИ ВОДОВИ У ГРАДСКИМ ДИСТРИБУТИВНИМ МРЕЖАМА

Јован Нахман, Драгослав Перић, Миладин Танасковић

Ц6 16 - УТИЦАЈ РАЗЛИЧИТИХ ТЕХНОЛОГИЈА У ИЗРАДИ ФОТОНАПОНСКИХ ПАНЕЛА НА МОГУЋНОСТ ИСКОРИШЋЕЊА СОЛАРНЕ ЕНЕРГИЈЕ И ЊЕНА ТРАНСФОРМАЦИЈА У ЕЛЕКТРИЧНУ ЕНЕРГИЈУ

Борис Турковић, Саша Мујовић

Ц6 17 - ЈЕДАН ПРАКТИЧНИ ПРИСТУП ПОВЕЋАЊУ РАСПОЛОЖИВОСТИ ВАЊСКЕ СРЕДЊЕНАПОНСКЕ НАДЗЕМНЕ МРЕЖЕ

Јосип Поповић, Звонимир Поповић

Ц6 18 - УЗРОЦИ НЕКОНТРОЛИРАНИХ КВАРОВА У СУСТАВУ КУЋАНСТВА

Јосип Поповић, Звонимир Поповић

Ц6 19 - РЕЗУЛТАТИ РАДА СОЛАРНИХ ЕЛЕКТРАНА НА ПОДРУЧЈУ ВОЈВОДИНЕ

Зоран Симендић, Срђан Миљанић, Здравко Мајсторовић, Далибор Мраовић

Ц6 20 - SMART GRID КОНЦЕПТ ЗАСНОВАН НА АУТОМАТИЗАЦИЈИ СРЕДЊЕНАПОНСКЕ МРЕЖЕ

Дејан Ивић, Маринко Симишић, Ранка Ковачевић, Предраг Мршић, Жељко Ивановић

Ц1 Економија и развој ЕЕС

Ц1 01 - ОДАБИР ТЕХНИЧКИХ ПАРАМЕТАРА ВАРИЈАБИЛНОГ ШАНТ РЕАКТОРА ЗА РЕШАВАЊЕ ПРОБЛЕМ ВИСОКИХ НАПОНА У 400 kV МРЕЖИ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА СРБИЈЕ

Александар Д. Поповић, Тања Милинковић, Александар Лабус, Небојша Вучинић, Бранко Перуничкић, Жељко Торлак, Гордана Луковић

Ц1 02 - ЗНАЧАЈ ПРЕЛАСКА НА 110 kV НАПОН ДАЛЕКОВОДА 220 kV ТС СРЕМСКА МИТРОВИЦА 2 – ТС СРБОБРАН, ЗА СИГУРНОСТ НАПАЈАЊА КОНЗУМА ТС СРЕМСКА МИТРОВИЦА 2

Весна Шнајдеров, Владимир Продановић

Ц1 03 - ПРЕЗЕНТАЦИЈА СТУДИЈЕ ENTSO-E TYNDR 2020 СА ОСВРТОМ НА ПРОЈЕКТЕ У ЈУГОИСТОЧНОЈ ЕВРОПИ

Срђан Бошковић, Небојша Вучинић, Иван Тркуља, Владан Ристић

Ц1 04 - ПАНОНСКИ КОРИДОР - ОД ПОТРЕБЕ ДО ПРОЈЕКТА

Владан Ристић, Небојша Вучинић, Срђан Бошковић, Иван Тркуља, Миљан Жикић, Драгана Ристић

Ц1 05 - ПРОГНОЗА ЦЕНА НА ТРЖИШТУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ КОРИШЋЕЊЕМ МАШИНСКОГ УЧЕЊА У PLEXOS СОФТВЕРУ

Станко Вујновић, Данило Коматина

Ц1 06 - КРАТКОРОЧНА ПРОГНОЗА ПОТРОШЊЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ПУТЕМ ВИШЕСТРУКЕ ЛИНЕАРНЕ РЕГРЕСИЈЕ (МЛР) И НЕУРАЛНЕ МРЕЖЕ СА ВИШЕСЛОЈНИМ ПЕРЦЕПТРОНОМ (МЛП)

Владимир Урошевић, Жељко Марковић

Ц1 07 - АНАЛИЗА ОПТИМАЛНЕ СТРУКТУРЕ И ПРОСТОРНЕ ДИСПЕРЗИВНОСТИ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ЕНЕРГИЈЕ У ПРОЦЕСУ ДЕКАРБОНИЗАЦИЈЕ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКОГ СИСТЕМА СРБИЈЕ

Бојана Шкрбић, Жељко Ђуришић

Б2 Надземни водови

Б2 01 - ПРИМЕНА НОВИХ МАТЕРИЈАЛА И ТЕХНОЛОГИЈА ПРИ ПРОЈЕКТОВАЊУ СТУБОВА ВИСОКОНАПОНСКИХ ДАЛЕКОВОДА

Лазар Којић, Јелисавета Крстивојевић, Дана Перишић

Б2 02 - ХИТНА ХАВАРИЈСКА СТАЊА НА РАДИЈАЛНИМ ДАЛЕКОВОДИМА 35 kV И НАЧИНИ ПРЕВАЗИЛАЖЕЊА

Драган Ђорић, Дејан Вучковић, Милош Арсенијевић

Б2 03 - ДИЈАГНОСТИКА ЗЕМЉОСПОЈЕВА НА НАДЗЕМНИМ ВОДОВИМА АНАЛИЗОМ МАГНЕТНОГ ПОЉА

Горан Живадиновић

Б2 04 - УТИЦАЈ СИСТЕМА НАИЗМЕНИЧНЕ СТРУЈЕ НА ПОЈАВУ КОРОЗИЈЕ НА МЕТАЛНИМ ЦЕВОВОДИМА

Стефан Деспотовић, Љиљана Дакић, Миљана Милојковић

Б2 05 - АНАЛИЗА УТИЦАЈА ИНТЕГРАЦИЈЕ ВЕТРОЕЛЕКТРАНА НА КРИТИЧНЕ НАПОНСКЕ РЕЖИМЕ У ПРЕНОСНОЈ МРЕЖИ

Тодор Шиљековић, Мирослав Жерајић, Жељко Ђуришић

Б2 06 - УПОТРЕБА ТРИ ИЛИ ВИШЕ ПРОВОДНИКА У СНОПУ ПО ФАЗИ НА ДАЛЕКОВОДИМА НАПОНСКОГ НИВОА 400 kV У СРБИЈИ

Александар Бабић, Драгослав Лелић, Александар Терзић

Б2 07 - ПРОБОЈ ПОРЦЕЛАНСКИХ КАПАСТИХ ИЗОЛАТОРА

Димитрије Анђелковић, Милица Влаисављевић, Владимир Алемпијевић

Б2 08 - ПРИМЕНА БИМ МЕТОДОЛОГИЈЕ У ПРОЈЕКТОВАЊУ ЕЛЕКТРО ВОДОВА

Петар Драгић

Б2 09 - АНАЛИЗА ПРИМЈЕНЕ СПЕЦИЈАЛНИХ ПРОВОДНИКА ХТЛС ЗБОГ ПОВЕЋАЊА ПРЕНΟΣНЕ МОЋИ ДАЛЕКОВОДА РАДИ ПРИКЉУЧЕЊА ПЛАНИРАНЕ СОЛАРНЕ ЕЛЕКТРАНЕ

Јована Тушевљак, Данка Вељковић, Мирослав Жерајић, Жељко Ђуришић

Б2 10 - АНАЛИЗА ПРИМЕНЕ РАЗЛИЧИТИХ СПЕЦИЈАЛНИХ ПРОВОДНИКА НА ПРЕЛАЗУ ВЕЛИКИХ РЕКА

Михаило Антонијевић, Ивица Бачвански

Б2 11 - ПОДНОСИВИ НАПОН ИЗОЛАТОРА У УСЛОВИМА ПОЉОПРИВРЕДНОГ ЗАГАЂЕЊА

Зоран Петровић, Жарко Томић, Горан Мишић, Оливер Буљевић

Б2 12 - УТИЦАЈ ПТИЦА НА РАД НАДЗЕМНИХ ВОДОВА У БЛИЗИНИ ВЕЛИКИХ РЕКА, МОЧВАРНИХ ПОДРУЧЈА НАСТАЛИХ ЕКСПЛОАТАЦИЈОМ ШЉУНКА, ДИВЉИХ И ЈАВНИХ ДЕПОНИЈА

Зоран Кнежевић, Ненад Раденковић, Драган Поповић

Б2 13 - МЕРЕЊЕ БУКЕ УСЛЕД КОРОНЕ У ОКОЛИНИ НАДЗЕМНОГ ВОДА

Ива Салом, Миленко Кабовић, Владимир Челебић, Марко Ралић, Јованка Гајица, Дејан Тодоровић, Небојша Петровић, Нада Цуровић, Валеријан Аксић

Б2 14 - ПОРЕЂЕЊЕ ЗОНЕ УТИЦАЈА ПРЕНΟΣНИХ НАДЗЕМНИХ ВОДОВА СА АСПЕКТА ЕЛЕКТРОМАГНЕТСКОГ ПОЉА И ЗАШТИТНЕ ЗОНЕ ПРЕМА ЗАКОНУ О ЕНЕРГЕТИЦИ

Маја Грбић, Александар Павловић

Б2 15 - АНАЛИЗА УТИЦАЈА ДАЛЕКОВОДА НА ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОНЕ ВОДОВЕ

Александра Жунић, Ивица Бачвански

Д1 Материјали и савремене технологије

Д1 01 - ИСПИТИВАЊЕ ИНДУКТИВНИХ НАПОНСКИХ МЕРНИХ ТРАНСФОРМАТОРА-ОТПОРНОСТ ИЗОЛАЦИЈЕ И ПАРЦИЈАЛНА ПРАЖЊЕЊА

Томислав Рајић, Ковиљка Станковић, Ђорђе Чубрић

Д1 02 - ГАСНИ ДИЕЛЕКТРИК SF₆-ФИЗИЧКЕ И ЕЛЕКТРИЧНЕ ОСОБИНЕ

Томислав Рајић, Ковиљка Станковић, Ненад Тркуља

Д1 03 - ПОБОЉШАЊЕ КАРАКТЕРИСТИКА ИЗОЛАЦИОНОГ СИСТЕМА СТАТОРА ВИСОКОНАПОНСКИХ АСИНХРОНИХ МАШИНА

Драган Брајовић, Бојан Јокановић, Милан Бебић, Ненад Карталовић, Душан Никезић

Ц3 Перформансе система заштите животне средине

Ц3 01 - ИЗАЗОВИ УКЉУЧИВАЊА НУКЛЕАРНЕ ЕНЕРГИЈЕ У ЕНЕРГЕТСКИ МИКС РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Мирослав Паровић

Ц3 02 - ПРЕГЛЕД РЕГУЛАТИВЕ И ЦИЉЕВА ЕУ У ОБЛАСТИ РЕДУКЦИЈЕ И УКИДАЊА ПРИМЕНЕ СФ6 ГАСА У ВИСОКОНАПОНСКИМ ПОСТРОЈЕЊИМА И ОПРЕМИ.

Весна Мишић, Марина Танасковић, Светлана Ерјавец

Ц3 03 - ИЗАЗОВИ У САНАЦИЈИ И РЕКУЛТИВАЦИЈИ ДЕПОНИЈА ПЕПЕЛА И ШЉАКЕ ИЗ ТЕ СТАНАРИ

Уна Матко, Ненад Малић

Ц3 04 - УТИЦАЈ ГХГ ГАСОВА У ПРЕНОСНОМ СИСТЕМУ НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ

Сандра Петровић, Милиша Јовановић, Радмило Лазаревић

Ц3 05 - ЕКОЛОШКИ, ЕНЕРГЕТСКИ И ДРУШТВЕНО-СОЦИЈАЛНИ ЕФЕКТИ ИЗГРАДЊЕ КОМПЛЕКСА ЗА УПРАВЉАЊЕ КОМУНАЛНИМ ОТПАДОМ У ВИНЧИ

Владимир Миловановић

Ц3 06 - АСПЕКТИ УТИЦАЈА ДАЛЕКОВОДА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ПРИЛИКОМ ПРИМЕНЕ СПЕЦИЈАЛНИХ ПРОВОДНИКА

Нада Цуровић, Иван Миланов, Маја Грбић, Александар Павловић

Ц3 07 - МОГУЋНОСТИ УНАПРЕЂЕЊА ВАЖЕЋЕ РЕГУЛАТИВЕ ИЗ ОБЛАСТИ ЗАШТИТЕ СТАНОВНИШТВА ОД НЕЈОНИЗУЈУЋЕГ ЗРАЧЕЊА СА ОСВРТОМ НА ЕЛЕМЕНТЕ ПРЕНОСНОГ СИСТЕМА КАО ИЗВОРЕ ЗРАЧЕЊА

Маја Грбић, Александар Павловић, Саша Ранђеловић, Сандра Петровић, Милиша Јовановић

А3 Високонпонска опрема

А3 01 - ПРОВЕРА СТАЊА МЕРНИХ ТРАНСФОРМАТОРА 110 kV ИСПИТИВАЊЕМ ПАРЦИЈАЛНИХ ПРАЖЊЕЊА УЛТРАЗВУЧНОМ МЕТОДОМ

Душан Обрадовић, Александар Антонић

А3 02 - АНАЛИЗА УЗРОКА ЕКСПЛОЗИЈЕ 110 kV ОДВОДНИКА ПРЕНАПОНА

Нинослав Симић, Јован Мрвић

А3 03 - РАЗВОЈ, ВАЛИДАЦИЈА И ПРИМЕНА МЕРНОГ СИСТЕМА ЗА ИСПИТИВАЊЕ АМПЛИТУДНЕ И ФАЗНЕ ГРЕШКЕ ВИСОКОНАПОНСКИХ СТРУЈНИХ ТРАНСФОРМАТОРА БЕЗ ИСКЉУЧЕЊА ИЗ ПОГОНА

Урош Ковачевић, Владета Миленковић, Ненад Карталовић, Душан Вукотић

А3 04 - ОБЕЗБЕЂЕЊЕ ВАЛИДНОСТИ РЕЗУЛТАТА ИСПИТИВАЊА И ЕТАЛОНИРАЊА У ОБЛАСТИ СТРУЈНИХ МЕРНИХ ТРАНСФОРМАТОРА

Драгана Наумовић-Вуковић, Слободан Шкундрић

А3 05 - ПАРЦИЈАЛНА ПРАЖЊЕЊА КОД 110 kV ГИС ПОСТРОЈЕЊА, ИСПИТИВАЊА И МОНИТОРИНГ

Ненад Карталовић, Нинослав Симић, Ранко Јасика, Ана Милошевић

Време излагања радова је **10 минута**.

ПАНЕЛ СЕСИЈЕ

Уторак, 23. мај 2023, 12:00 – 14:00

ПАНЕЛ 1 - БУДУЋНОСТ ЕЕС СРБИЈЕ СА ВИСОКИМ УДЕЛОМ ОИЕ

Модератор Јасна Драгосавац, Електротехнички институт Никола Тесла

- ✓ **Уводна реч (Тема, Циљ, Кома је намењена, по 2 реченице свих учесника панела) (3 мин)**
- ✓ **Панелисти:**
 - Системи са високим учешћем ОИЕ - Последице на стабилност (Нинел Чукалевски, Институт Михајло Пупин) (10 мин)
 - Нови принципи системских услуга (Никола Обрадовић, Електро mreжа Србије АД) (10 мин)
 - Значај конвенционалних извора у обезбеђивању помоћних услуга (Александар Латинковић и Милан Ђорђевић, Електропривреда Србије АД) (10 мин).
 - Ресурси флексибилности ЕЕС-а Србије са високим удјелом варијабилних ОИЕ (Жељко Ђуришић, Електротехнички факултет у Београду) (10 мин)
 - Енергетски претварачи прикључени на ЕЕС (Жарко Јанда, Електротехнички институт Никола Тесла) (10 мин)
- ✓ **Дискусија 60 мин**

Среда, 24. мај 2023, 12:00 – 14:00

ПАНЕЛ 2 / PANEL 2 - TRINITY – Project EU Horizon 2020

The adoption of a single and unified electricity market is one of the main challenges faced by Europe today. Northern and Western Europe have already made some progress during recent years towards the achievement of this objective. However, South-Eastern Europe (SEE) is still to tackle substantial barriers in order to catch up with the more experienced EU regions.

TRINITY will address this challenge in order to improve the current situation and facilitate the interconnection of South-Eastern electricity markets – among themselves and within the current Multi Regional Coupling area (MRC).

TRINITY will develop a set of solutions to enhance cooperation and coordination among the transmission system operators of SEE in order to support the integration of the electricity markets in the region, whilst promoting higher penetration of clean energies.

*This strategic goal will be driven by end-users: 6 Transmission System Operators (TSOs), 5 Nominated Electricity Market Operators (NEMOs), 1 Regional Security Coordinator (RSC) and 3 Renewable Energy Source (RES) promoters) and will be achieved through the deployment in the region of four independent, but complementary, **TRINITY** products.*

ПАНЕЛ 3 - УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ – РЕСУРС ФЛЕКСИБИЛНОСТИ ЕЕС

Модератор: Небојша Петровић, Електроурежа Србије АД

Панелисти и теме:

- ✓ Никола Тошић, Електроурежа Србије АД:
 - Агрегатор у односу купац-снабдевач-балансно одговорна страна (BRS)-balancing service provider (BSP)
 - Уредба Европске уније „Framework Guideline on Demand Response“
 - Активан купац
 - Други тржишни аспекти управљања потрошњом

- ✓ Димитрије Котур, Schneider Electric:
 - Оптимално просторно и временско управљање потрошњом у електроенергетском систему са високим степеном пенетрације обновљивих извора енергије, докторска дисертација на Електротехничком факултету у Београду
 - Пројекти управљања потрошњом, дизајн, односно моделовање управљања ресурсима у софтверу за управљању потрошњом
 - Пројекти управљања потрошњом у Европи, САД-а, Аустралији,...
 - Други технички аспекти управљања потрошњом

- ✓ Горан Добрић, Електротехнички факултет у Београду:
 - SMARTER GRID - студија потенцијала управљања потрошњом и могући утицаји на преносиви систем ЈП ЕМС
 - Други технички аспекти управљања потрошњом

- ✓ Душан Влаисављевић/Никола Георгијевић/Небојша Јовић, ЕКЦ (Електроенергетски координациони центар Београд):
 - Zero energy consumption buildings у ЕМС АД - Студија би требало да помогне ЕМС-у да примени концепт нулте потрошње уз промоцију варијабилних обновљивих извора енергије, што би требало да резултира смањењем трошкова за напајање сопствене потрошње трансформаторских станица и разводних постројења ЕМС АД
 - Други технички аспекти управљања потрошњом

- ✓ Далибор Николић, Електродистрибуција Србије:
 - Сагледавања Радне групе за smart grid у дистрибутивним системима Енергетске заједнице, председник Радне групе је Далибор Николић
 - Тренутно стање управљања потрошњом у Електродистрибуцији Србије, технички аспекти и тарифе, МТК (мрежна тон фреквентна команда), микропроцесорска бројила, ...
 - Други технички аспекти управљања потрошњом

ТЕХНИЧКА ИЗЛОЖБА SIGRE Србија ЕХРО 2023



СПИСАК СПОНЗОРА И ИЗЛАГАЧА

Бр	Компанија	Бр	Компанија	Бр	Компанија
A1	Omicron - sponzor	A11	Tectra	B1	Siemens – zlatni sponzor
A2	Roxtec – sponzor	A12	Crony – veliki sponzor	B2	Elnos Group – zlatni sponzor
A3	Kaldera – sponzor	A13	Navitas – sponzor	B3	General Electric – zlatni sponzor
A4	NOARK Electric Europe – sponzor	A14	Elektrometal plus – sponzor	C1	CHINT – zlatni sponzor
A5	TT kablovi – veliki sponzor	A15	Unior Teos alati – sponzor	C2	ABB – zlatni sponzor
A6	Minel Trafo – veliki sponzor	A16	Avalon Partners – sponzor	D1	Schneider Electric – zlatni sponzor
A7	Comel – zlatni sponzor	A17	Enel PS – sponzor	E1	Rittal/EPLAN – veliki sponzor
A8	Kolektor Etra	A18	MICOM TM International	E2	Elektro Merkur – veliki sponzor
A9	Sigmateh d.o.o.	A19	HighVolt	E3	Weidmuller – veliki sponzor
A10	Nidas	A20	Trinity	E4	Logo – zlatni sponzor
	Hitachi Power – zlatni sponzor		NITES – veliki sponzor	F1	Elingzo
	Siemens Energy – zlatni sponzor		EKC – veliki sponzor		Go2Power – veliki sponzor
	Elem&Elgo – sponzor otvaranja		DNP-Inženjering – sponzor torbe		SNE Energy – donator
	Kodar Energomontaža – sponzor koktela dobrodošlice		Energotehnika Južna Bačka – sponzor mobilne aplikacije		Elektrotehnički institut DEC - poster
	MINS Elektro – sponzor VIP večere		SAGA – sponzor		PFISTERER – sponzor USB
	Melco Buda – poster		MicroStep HDO – donator i poster		Siemens Large Drives - prezentacija
	Elektromontaža – sponzor panela		Plattner/Nynas – donator i poster		

Ponedeljak, 22. maj 2023.

12:00	Registracija	Hotel Palisad
18:00	Svečano otvaranje	Kongresni centar Srbija
19:30	Koktel dobrodošlice	Hotel Palisad
21:00-01:00	Schneider Electric žurka	Akter

Utorak, 23. maj 2023.

	Sala 3 Tara - III sprat	Sala 2 Morava - II sprat	Sala 1 Timok - I sprat	Sala Sava - pr.
9:00-10:15	STK C2		STK B3	STK B5
10:15-10:30	PAUZA			
10:30-11:45	Lobby Hotela Palisad OTVARANJE KOMERCIJALNE IZLOŽBE			STK B5
11:45-12:00	PAUZA			
12:00-13:30	Panel 1: Budućnost EES Srbije sa visokim udelom OIE			
13:30-15:00	RUČAK			
15:00-15:50	STK C2	CHINT	Schneider Electric	Hitachi Energy
16:00-16:50	STK C2		ABB	Siemens Energy
16:50-17:00	PAUZA			
17:00-17:50	STK C2	Go2Power	Elnos Group	GE Grid Solutions
18:30-19:15	Siemens			
20:30-01:00	Siemens žurka	Zlatibor Mountain Resort		

Sreda, 24. maj 2023.

	Sala 3 Tara - III sprat	Sala 2 Morava - II sprat	Sala 1 Timok - I sprat	Sala Sava - pr.
9:00-10:15	STK C5	STK A1	STK D2	STK B4
10:00-12:00	Siemens Sustainability Šetnja (prijave na Siemens Srbija štandu)			
10:15-10:30	PAUZA			
10:30-11:45	STK C5	STK A1	STK D2	STK B4
11:45-12:00	PAUZA			
12:00-13:30	Panel 2: TRINITY – Project EU Horizon 2020			
13:30-15:00	RUČAK			
15:00-15:50	STK B1	15:00-15:20 Siemens Large Drives 15:30-15:50 Rittal & Eplan	STK D2	15:00-15:20 Weidmuller 15:30-15:50 SAGA
15:50-16:00	PAUZA			
16:00-16:50	STK B1	Nites	16:00-16:20 TT Kabeli	LOGO
17:00-17:50			Crony	17:00-17:20 Elektro Merkur
21:00-01:00	ABB žurka	Zlatni bor		

Četvrtak, 25. maj 2023.

	Sala 3 Tara - III sprat	Sala 2 Morava - II sprat	Sala 1 Timok - I sprat	Sala Sava - pr.
9:00-10:15	STK A2	STK C4	STK C6	STK C1
10:15-10:30	PAUZA			
10:30-11:45	STK A2	STK C4	STK C6	STK C1
11:45-12:00	PAUZA			
12:00-13:30	Panel 3: Resursi upravljanja potrošnjom u EES Srbija			
13:30-15:00	RUČAK			
15:00-15:50	STK B2		STK C6	STK D1
15:50-16:00	PAUZA			
16:00-17:50	STK B2		STK C6	
20:30-01:00	Svečana večera	Hotel Palisad		

Petak, 26. maj 2023.

	Sala 3 Tara - III sprat	Sala 2 Morava - II sprat	Sala 1 Timok - I sprat	Sala Sava - pr.
9:00-10:15	STK B2 + C3			
10:15-10:30	PAUZA			
10:30-11:45	STK B2 + C3	STK A3		
13:30-15:00	RUČAK			

CIGRE 2023

ISBN 978-86-82317-77-7

ГРУПА А1 Обртне електричне машине

Ред. бр. у групи	Аутори	Назив рада	Радна организација	Напомена
1.	Жарко Јанда Јасна Драгосавац Милан Ђорђевић	Практично мерење угла снаге генератора на генератору са цилиндричним ротором	Електротехнички институт Никола Тесла	
2.	Илија Класнић	Фабричка испитивања турбогенератора	Електротехнички институт Никола Тесла	
3.	Александра Димитријевић Владимир Остојић Владимир Пауновић Славица Радеч Весна Стевић Ђорђе Јовановић Зоран Божовић	Експлоатација турбогенератора са сметњама у систему хлађења водом намотаја статора	ЈП ЕПС	
4.	Богдан Брковић Милош Јечменица Зоран Лазаревић	Моделовање вишефазне асинхроне машине применом еквивалентног магнетског кола	Електротехнички факултет, Универзитет у Београду	
5.	Драган Белонић	Прогноза и поступци у одржавању намотаја – контрола закљичености намотаја ради унапређења поузданости и продужетка животног века хидрогенератора у ХЕ „Ђердап 1“	ХЕ „Ђердап 1“	
6.	Мирослав Павићевић Милан Милутиновић Жељко Недељковић	Континуални мониторинг магнетног флукса и ваздушног зазора на генераторима агрегата ХЕ „Бајина Башта	ЈП ЕПС, Огранак „Дринско Лимске ХЕ“, ХЕ и РХЕ „Бајина Башта“	
7.	Иван Јагодић Здравко Ристић Илија Класнић мр Михајло Ристић	Хлађење синхроних генератора водоником- мере предострожности према новим стандардима и правилнику	Електротехнички институт Никола Тесла	

ГРУПА А2 Трансформатори

Ред. бр. у групи	Аутори	Назив рада	Радна организација	Напомена
1.	Валентина Васовић, Драгиња Михајловић Јелена Лукић Марко Цвијановић Зоран Николић Дејан Жуковски	Динамика расподеле воде у изолационом систему енергетских трансформатора-методе за поаћење и интерпретацију резултата мерења и статистичка расподела овлажености трансформатора у Републици	Електротехнички институт Никола Тесла Термоелектрана НиколаТесла А Термоелектрана НиколаТесла Б Термоелектрана Костолац Б	
2.	Милош Бјелић Татјана Миљковић, Милета Жарковић Богдан Брковић	Поређење метода за детекцију кварова енергетског трансформатора базираних на фреквенцијском одзиву намотаја	Универзитет у Београду, Електротехнички факултет	
3.	Синиша Спремић Александар Антонић	Опис и анализа кварова трансформаторских 110 kV пролазних изолатора	Електродистрибуција Србија д.о.о. Београд, ТЦ Нови Сад	

ГРУПА А3 Високонапонска опрема

Ред. бр. у групи	Аутори	Назив рада	Радна организација	Напомена
1.	Милорад Опачић Бојан Радојчић Мирослав Спасов Ненад Тркуља	Засићење струјног трансформатора у прелазном режиму	ТЕНТ Обреновац, ЕМС АД	
2.	Владимир Шилкут Милан Ђорђевић Никола Лукић Радмила Калишкић Јелена Јанковић	Реализација Центра за стања електроенергетске опреме надзор и дијагностику	ЈП ЕПС	
3.	Срђан Мијушковић	Дигитализација ВН постројења – Мерни трансформатори	ЕМС АД	

Списак радова 35. саветовања CIGRE Србија, 3-8. октобар 2021, Златибор

4.	Нинослав Симић Јован Мрвић Ранко Јасика Стефан Обрадовић	Процена опасности од електричног лука у ТС 20/0,4 kV	Електротехнички Никола Тесла а.д.	институт	
5.	Нинослав Симић Јован Мрвић Ненад Карталивић	Испитивање ефикасности система за уземљење плашта каблова до 35kV на месту улаза каблова у објекте	Електротехнички Никола Тесла а.д.	институт	

ГРУПА Б1 Каблови

Ред. бр. у групи	Аутори	Назив рада	Радна организација	Напомена
1.	Ивана Митић Мирко Боровић Игор Петковић	Избор пресека 110 kV кабла за већа струјна оптерећења	ЕМС АД	
2.	Бранко Ђорђевић Ивана Митић Илија Цвијетић Мирко Боровић Милош Спаић	Повезивање ТС 110/10 kV Београд 45 на постојећи КБ 110 kV бр. 172 ТС Београд 6 – ТЕ-ТО Нови Београд и израда прелазних спојница	ЕМС АД	

ГРУПА Б2 Надземни водови

Ред. бр. у групи	Аутори	Назив рада	Радна организација	Напомена
1.	Владан Перић Бранко Чалија	Анализа напрезања типских проводника преносне мреже Републике Србије у односу на ризик од оштећења насталих еолским вибрацијама	ПД Електроисток Изградња	
2.	Александар Терзић Небојша Петровић	Моделовање залеђивања проводника и израда карата додатног оптерећења од леда и ударног притиска ветра за потребе националног додатка стандарду EN 50341-1:2012	ЕМС АД	
3.	Павле Ивковић Владимир Антонијевић Лазар Млађеновић Милета Жарковић	Фази дијагностика стања надземних водова	Електротехнички факултет, Универзитет у Београду	
4.	Димитрије Анђелковић	Крти прекид језгра композитних изолатора	ГПС Инсулаторс	
5.	Бранко Ђорђевић Милош Спаић Владимир М. Илић	Унапређење концепта одржавања - могућност за прелазак на одржавање далековода на основу стању	ЕМС АД	
6.	Жарко Томић Андрија Радоњић Александра Вишњић Иван Миланов	Анализа хватања ледних наслага на фазним проводницима, заштитној ужад и изолаторима далековода напонских нивоа 110, 220 и 400 Kv на територији Републике Србије	ЕМС АД	
7.	Михаило Антонијевић Милош Голубовић	Утицај чујне буке услед корона ефекта на пројектовање надземних водова (IMPACT OF AUDIBLE NOISE DUE TO CORONA EFFECT ON DESIGN OF OVERHEAD LINES)	ЕЛЕМ & ЕЛГО д.о.о. Београд	
8.	Јелена Јонић Урош Радосављевић Милош Голубовић	Примена јавно доступних геодетских података у раним фазама пројектовања високонапонских далековода	ЕЛЕМ & ЕЛГО д.о.о. Београд	
9.	Иван Миланов, Сава Скробоња Стефан Деспотовић Александар Терзић	Анализа могућности примене проводника веће преносне моћи на постојећим надземним водовима 110 kV	Електроисток Пројектни биро ЕМС АД	

Списак радова 35. саветовања CIGRE Србија, 3-8. октобар 2021, Златибор

10	<p>Стефан Деспотовић</p> <p>Иван Миланов</p> <p>Нада Цуровић</p> <p>Јован Трифуновић</p>	<p>Анализа граничних услова галванског утицаја у близини стубова</p> <p>ВН надземних водова</p>	<p>Електроисток Пројектни биро</p> <p>ЕМС АД</p> <p>ЕТФ Београд</p>	
11	<p>Лазар Којић</p> <p>Јелисавета Крстивојевић</p> <p>Весна Мрдаковић</p>	<p>Избор силуете и димензионисање конструкције и главе стуба</p> <p>високонапонских далековода</p>	<p>Електроисток – Пројектни биро</p>	
12	<p>Кристина Џодић¹</p> <p>Данка Тодоровић²</p> <p>Мирослав Жерајић³</p> <p>Жељко Ђуришић¹</p>	<p>Анализа реалних капацитета надземних водова за прикључење</p> <p>ветроелектрана и соларних електрана велике снаге</p>	<p>Електротехнички факултет у Београду¹</p> <p>ЕКЦ Србија²</p> <p>ЕМС АД³</p>	

ГРУПА Б3 Постројења

Ред. бр. у групи	Аутори	Назив рада	Радна организација	Напомена
1.	<p>Драгослав Перић</p> <p>Миладин Танасковић</p>	<p>Упоредна анализа једнополних шема ТС ВН/СН са два ВН сиситема сабирница са једним, 1,5 и два прекидача по пољу</p>		
2.	<p>Милан Јовановић</p> <p>Бранислав Продановић</p> <p>Драган Анђелковић</p>	<p>Одређивање приоритета за реконструкцију поља и постројења преносне мреже на основу индекса здравља ВН елемената постројења</p>	<p>ЕМС АД</p>	
3.	<p>Јована Стошић</p> <p>Зоран Стојановић</p>	<p>Симулација засићења струјних трансформатора</p>	<p>Електротехнички факултет Универзитета у Београду</p>	

ГРУПА Б4 HVDC и енергетска електроника

Ред. бр. у групи	Аутори	Назив рада	Организација	Напомена
1.	Никола Ковачевић Јелена Павловић Брана Костић Мирослав Драгићевић Жарко Јанда	Уређај за брзо пребацивање напајања моторних 6 kV сабирница у сложеној структури, са вишеструким резервним изворима напајања.	Електротехнички институт „Никола Тесла“	
2.	Емилија Лукић, Исидора Динчић Александар Милић	Утицај <i>MPPT</i> претварача на модуларне реализације фотонапонских панела	Електротехнички факултет, Универзитет у Београду	
3.	Катарина Обрадовић Јелена Чакаревић Александар Милић	Дистрибуирана производња соларне електричне енергије коришћењем мрежних монофазних инвертора без мрежног	Електротехнички факултет, Универзитет у Београду	
4.	Илија Стевановић Младен Остојић Никола Мирковић	Одређивање критеријума за избор величине електричних параметара електрофилтера на основу практичних примера	Електротехнички институт Никола Тесла	

ГРУПА Б5 Заштита и аутоматизација

Ред. бр. у групи	Аутори	Назив рада	Радна организација	Напомена
1.	Срђан Мијушковић	Дигитализација ВН постројења – РТР временска синхронизација	ЕМС АД	1
2.	Милорад Закић Зоран Стојановић	Детекција и естимација места квара на далеководу применом методе путујућих таласа	Електротехнички факултет Универзитета у Београду	2
3.	Миљана Тодоровић Јелисавета Крстивојевић	Утицај избора струјних трансформатора на рад диференцијалне заштите	Електротехнички факултет Универзитета у Београду 69/1420326	2
4.	Миљана Тодоровић Зоран Стојановић	Анализа динамичких перформанси дигиталних филтера у микропроцесорским заштитним уређајима	Електротехнички факултет Универзитета у Београду	2

Списак радова 35. саветовања CIGRE Србија, 3-8. октобар 2021, Златибор

5.	Владан Цвејић	Стандардизација за дигиталне улазе и излазе функција релејне заштите у серији стандарда SRPS IEC 60255	Power Automation Consulting	4
6.	мр Ђорђе Голубовић мр Јован Јовић	Усмерена струјна заштита базирана само на мерењу струја	ЕМС АД	2
7.	Милан Ђорђевић Зоран Стојановић	Реализација уређаја за аутоматизацију процеса базираног на AVR серији микроконтролера	Електротехнички факултет Универзитета у Београду ЈП ЕПС	2
8.	Десимир Тријић Владимир Илић Урош Рајовић Предраг Милутиновић	Концепт потпуно дигиталне трансформаторске станице	ЕМС АД	4
9.	Десимир Тријић Владимир Крнајски, Владан Милановић, Владимир Ђикић	Анализа рада система заштите приликом раздвајања синхорних зона у континенталној Европи 8. јануара 2021. године	ЕМС АД	4
10.	Дане Џепчески Иван Петровић Јелена Павловић Мирослав Драгићевић	Унапређење рада постојећег система за турбинску регулацију променом параметара регулатора	Електротехнички институт Никола Тесла а. д. Београд ЈП ЕПС, Огранак ХЕ „Ђердап“ ХЕ „Пирот“	4
11.	Данило Буха, Саво Маринковић Саша Глигоров Дарко Вучићевић Невена Малешевић	Анализа рада постојећих уређаја и система за заштиту, управљање, мерење и припадајућих телекомуникационих уређаја – експлоатациона искуства, искуства након поремећаја, критеријуми за замену, или реконструкцију.	Електротехнички институт Никола Тесла	4
12.	Лазар Петровић Зоран Стојановић Гојко Дотлић	Нека ограничења у примени РЕФ заштите у средњенапонским мрежама (<i>енгл.</i> Some Limits in Application REF Protections in MV Networks)	Елнос	4

ГРУПА Ц1 Економија и развој ЕЕС

Ред. бр. у групи	Аутори	Назив рада	Радна организација	Напомена
1.	Миљан Жикић Владан Ристић	Примена методологије за приоритизацију инвестиционих пројеката са практичним примерима	ЕМС АД	
2.	Срђан Бошковић	Коришћење алата за тржишно моделовање при анализи бенефита по електроенергетски систем изградње новог интерконективног далековода	ЕМС АД	
3.	Јована Тошић Мирослав Жерајић	Анализа начина прикључења соларних електрана на преносни систем коришћењем квазидинамичне анализе	ЕМС АД	
4.	Миљан Жикић Небојша Вучинић Иван Тркуља Бранко Перуничкић Владан Ристић	Примена SMART VALVE уређаја за отклањање загушења у преносном систему	ЕМС АД	

ГРУПА Ц2 Управљање и експлоатација ЕЕС

Ред. бр. у групи	Аутори	Назив рада	Радна организација	Напомена
1.	Нинел Чукалевски	Жилавост (resilience) електроенергетских система: терминологија, концепти, проблеми и стање у свету	Институт Михајло Пупин-Аутоматика	
2.	Јелена Стојковић Предраг Стефанов	Квантификација просторног распореда ресурса за брзу регулацију фреквенције	Електротехнички факултет, Универзитет у Београду	

Списак радова 35. саветовања CIGRE Србија, 3-8. октобар 2021, Златибор

3.	Андријана Ђаловић, Исмар Синановић Душан Прешић Тадеја Бабник Бојан Махковец	Методологија за проверу квалитета обједињених мрежних модела	Центар за координацију сигурности SCC д.о.о. Београд ELPROS Electronic and Programming Systems Ltd. Ljubljana	
4.	Игор Бундало Милош Стојић Горан Јакуповић Нина Стојановић Жељко Аћимовић Нинел Чукалевски	Искуства са пуштања у рад SCADA/EMS система у регионалном диспечерском центру Београд	Институт Михајло Пупин	
5.	Павле Лучић Елена Вељковић-Грбић Тамара Јелић Никола Стојаковић Горан Јакуповић	Алати за моделовање и конфигурисање система за управљање производњом (СУП) централног диспечерског система (ЦДС) ЕПС-а	Институт Михајло Пупин	
6.	Никола Георгијевић Душан Влаисављевић Владимир Шилјут Саша Милић, Дејан Мисовић	ИоТ“ концепт управљиве потрошње применом управљивог електричног бојлера и анализа могућности учешћа у регулацији учестаности	Електроенергетски Координациони Центар д.о.о.	
7.	Милан Ђорђевић Милан Јосифовић Никола Георгијевић Милан Косановић	Моделовање и одређивање параметара упрошћеног модела синхроног генератора за потребе параметризације модела регулатора напона	Електротехнички факултет Универзитет у Београду ЈП ЕПС ИМП-Аутоматика Електроенергетски координациони центар	

8.	Горан Јакуповић Тамара Јелић Никола Стојаковић Милета Ђурковић Драган Суруџић Данило Коматина Златко Митровић Јасна Марковић-Петровић	Систем управљања производњом (SUP) новог централног диспечерског система (CUDS)ЕПС-а	Институт Михајло Пупин ЈП ЕПС	
9.	Нина Стојановић Милош Стојић Сузана Цветићанин Горан Јакуповић Марко Батић Душан Попадић Срђан Суботић Андреј Тасић Душан Прешић	Апликација за детекцију цепања мреже и распада система	Институт Михајло Пупин, ЕМС АД Центар за координацију сигурности SCC д.о.о. Београд	
10.	Александар Латиновић Жељко Недељковић Милена Милојевић Весна Стаменковић Жељко Дамљановић Никола Георгијевић	Одзив Турбинског регулатора на ХЕ ББ током поремећаја у интерконејкцији Континенталне од 8.1.2021. године	ЈП ЕПС	
11.	Дејан Бундало	Визуелизација резултата Анализе сигурности из ТНА софтвера помоћу VBA Excel макроа у регионалним диспечерским центрима	ЕМС АД	
12.	Душан Прешић ¹ Андријана Ђаловић ¹ Душан Влаисављевић ²	Унапређена методологија за решавање краткорочне регионалне неадекватности	Центар за координацију сигурности SCC д.о.о. Београд ¹ Електроенергетски координациони центар д.о.о. – ЕКЦ ²	
13.	Александар Орлић Горан Добрић	Примена софтверских алата у решавању проблема оптималног ангажовања агрегата	Електротехнички факултет Универзитет у Београду	
14.	Јелена Веселиновић	Нова апликација доступности података на SCADA систему у НДЦ Србије	ЕМС АД	

Списак радова 35. саветовања CIGRE Србија, 3-8. октобар 2021, Златибор

15.	Ј. Павловић ^{1,2} Б. Радојчић ³ Л. Станчић ³ Ј. Драгосавац ^{2,4} С. Добричић ² Ж. Јанда ^{1,2,4}	Компаративна анализа различитих метода диспечинга реактивних снага између генератора у електрани	Електротехнички факултет, Универзитет у Београду Електротехнички институт Никола Тесла, Универзитет у Београду Београд ² ПД Термоелектране Никола Тесла, Обреновац ³ Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад ⁴	
-----	--	--	---	--

ГРУПА Ц3 Перформансе система заштите животне средине

Ред. бр. у групи	Аутори	Назив рада	Радна организација	Напомена
1.	Маја Грбић Александар Павловић	Избор оптималног редоследа фаза с циљем смањења нивоа јачине електричног поља и магнетске индукције у околини двосистемских преносних надземних водова	Електротехнички институт „Никола Тесла” а.д. Београд	
2.	Недељко И.Џордан	Утицај постојећих (ASHARE 90.1,CALIFORNIA TITLE 24,I IEEC) стандарда на рационализацију потрошње електричне енергије	DLN Engineering services	
3.	Марија Томић Нада Цуровић Иван Миланов	Методе праћења и ублажавања утицаја високонапонских надземних водова на птице	ЕМС АД	

ГРУПА Ц4 Техничке перформансе ЕЕС

Ред. бр.	Аутори	Назив рада	Радна организација	Напомена
1.	Мила Драјић Соња Ангеловски Андрија Орос	Утицај серијског реактора за ограничавање струја кратог споја на перформансе електроенергетског система	Огранак WSP UK Ltd.	
2.	Владимир Антонијевић Александар Савић Милета Жарковић Златан Стојковић	Поређење софтверских алата ATP/EMTP и Simulink у координацији изолације	Електротехнички факултет, Универзитет у Београду	
3.	Добривоје Тарабић Александра Грујић Милан Ивезић Ђорђе Павловић	Утицај две врсте фреквентних претварача на параметре квалитета електричне енергије електричног погона мале снаге	Висока школа електротехнике и рачунарства	
4.	Катарина Гајић Жељко Поповић	Анализа утицаја соларне електране на хармонијска изобличења струје и напона: Студија случаја за соларну електрану од 800 MVA	ITEN Engeneering Факултет техничких наука Нови Сад	
5.	Урош Марјановић Горан Добрић	Оптимизација рада „prosumera“ у условима динамичког тарифирања	Електротехнички факултет, Универзитет у Београду	
6.	Јован Микуловић Томислав Шекара	Оптимална компензација реактивне снаге потрошача у присуству виших хармоника напона и струја	Електротехнички факултет, Универзитет у Београду	
7.	Соња Кнежевић, Златан Стојковић Милета Жарковић	Утицај фреквенцијски зависних параметара тла на ударне карактеристике уземљивача	Електротехнички факултет у Београду	
8.	Милица Влаисављевић доц. др Милета Жарковић	Дијагностика стања високонапонских прекидача на бази <i>on-line</i> емониторинга	Универзитет у Београду, Електротехнички факултет	
9.	Александар Ранковић Владица Мијаиловић	Поређење перформанси PSO и GA метода при одређивању оптималног распореда проводника двоструких надземних водова	Факултет техничких наука у Чачку	
10.	Јована Тошић Мирослав Жерајић	Симулациона провера испуњености захтева из Правила о раду преносног система за напонско-реактивне могућности производних објеката у програмском језику DPL (DigSILENT Programming Language)	EMC АД	

11.	<p>Милош Бјелић Драгана Шумарац Павловић Миомир Мијић</p> <p>Маја Грбић Татјана Миљковић Радомир Стојановић</p>	<p>Анализа утицаја висине ветрогенератора на ниво буке у околини ветроелектране</p>	<p>Електротехнички факултет, Универзитет у Београду</p> <p>Електротехнички институт „Никола Тесла”, Универзитет у Београду WindVision Development</p>	
-----	---	---	---	--

ГРУПА Ц5 Тржиште електричне енергије и регулација

Ред. бр. у групи	Аутори	Назив рада	Радна организација	Напомена
1.	<p>Милан Јосифовић Горан Јакуповић Дејан Стојчевски Александар Петковић Душан Влаисављевић Матија Костић</p>	<p>Оптимизациони модул апликације за трговину балансом резервом</p>	<p>Институт Михајло Пупин SEEPEx a.d. Електроенергетски координациони центар,</p>	
2.	<p>Данка Тодоровић, Богдан Лутовац, Бранко Лековић, Зоран Вујасиновић</p>	<p>Координисани прорачуни капацитета уз поштовање СЕР захтева за 70% MACZT</p>	<p>ЕКЦ Београд Агенција за сарадњу енергетских регулатора ACER Љубљана</p>	
3.	<p>Милица Вуковљак</p>	<p>Нови учесник на тржишту ел.енергије – АГРЕГАТОР</p>	<p>АЕРС</p>	
4.	<p>Биљана Тривић Ненад Стефановић</p>	<p>Процес формирања регионалних координатора за сигурност рада и њихове улоге</p>	<p>АЕРС</p>	

ГРУПА Ц6 Дистрибутивни системи и дистрибуирана производња

Ред. бр. у групи	Аутори	Назив рада	Радна организација	Напомена
1.	Добривоје Тарабић, Александра Грујић	Испитивање параметара фотонапонског панела и обрада података користећи Arduino микроконтролер и Microsoft Excel	Висока школа електротехнике и рачунарства	
2.	Борис Турковић Саша Мујовић	Анализа рада различитих технологија PV панела у Црној Гори	Универзитет Црне Горе, Електротехнички факултет	
3.	Катарина Обрадовић Кристина Џодић Жељко Ђуришић	Анализа међусобног утицаја ветроелектрана у Јужном Банату на смањење производње услед ефекта заветрине	Електротехнички факултет, Универзитет у Београду	
4.	Ана Петровић Жељко Ђуришић Дејан Милошевић	Оптимална називна снага, пречник турбине и висина стуба ветроагрегата у региону Баната	Global Substation Solutions	
5.	Владица Мијаиловић, Александар Ранковић	Прорачун струје металног трофазног кратког споја на СН-изводу са прикљученим индукционим и синхроним генераторима-предлог модела	Факултет техничких наука Чачак	
6.	Александар С. Јовић Лидија М. Коруновић	Коефицијенти саморегулације активне и реактивне снаге по напону домаћинства у зградама без грејања из топлане	Електронски факултет Ниш	
7.	Владица Мијаиловић, Александар Ранковић	Прорачун струје металног трофазног кратког споја на СН-изводу са прикљученим индукционим и синхроним генераторима –резултати прорачуна-	Факултет техничких наука Чачак	
8.	Владан Ристић Миљан Жикић Иван Тркуља	Анализа исплативости примене софтверског ограничења снаге приликом прикључења ветроелектране на дистрибутивни систем	ЕМС АД	

ГРУПА Д1 Материјали и савремене технологије

Ред. бр. у групи	Аутори	Назив рада	Радна организација	Напомена
1.	Томислав Рајић Ковиљка Станојевић Ковица Бибић	Корозија материјала и катодна заштита	Електротехнички факултет Универзитета у Београду	
2.	Томислав Рајић Ковиљка Станојевић Ђорђе Чубрић Ковица Бибић	Мерење фактора диелектричних губитака диелектрика	Електротехнички факултет Универзитета у Београду	
3.	Јелена Планојевић Јелена Лукић Валентина Васовић Јелена Јанковић Драгиња Михајловић	Чврста изолација енергетских трансформатора-структура, применске особине и методе испитивања након фабричког сушења и током експлоатације	Електротехнички институт Никола Тесла	
4.	Владимир Полужански Ненад Карталовић Ковиљка Станковић Бошко Николић Никола Миладиновић	Истраживање утицаја промене температуре минералног уља на буџет мерне несигурности свеакустичног неитеративног алгоритма за лоцирање парцијалног пражњења	Електротехнички институт Никола Тесла	
5.	Ненад Карталовић Сашка Ђекић Саша Ђекић Душан Никезић Узахир Рамадани	Примена нуклеарне магнетне резонанције за мерење протока изолационе течности	Електротехнички институт Никола Тесла	
6.	Ненад Карталовић Ковиљка Станковић Ђорђе Лазаревић	Испитивање дефеката хаварисаног високонапонског кабла методом радиографије	Електротехнички институт Никола Тесла	

Група Д2 Информациони системи и телекомуникације

Ред. бр. у групи	Аутори	Назив рада	Радна организација	Напомена
1.	Јасна Марковић-Петровић Мирјана Стојановић	Системи интелигентног предиктивног одржавања у електропривреди	ЈП Електропривреда Србије	
2.	Драган Богојевић	Пример примене телекомуникационих и операционих технологија у једном еколошком пројекту у електропривреди	ЈП ЕПС Београд	
3.	Саша Милић Никола Томић Горан Стојадиновић	Прилагођење постојећих система даљинског надзора IIoT концептима са хијерархијски дефинисаним нивоима обраде података	Електротехнички институт Никола Тесла, Универзитет у Београду ЈП ЕПС Огранак ТЕНТ Железнички транспорт	
4.	Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Славица Боштјанчич Ракас Валентина Тимченко Јованка Гајица	Безбедносни аспекти телештитних уређаја у оквиру рада по стандарду IEC 61850	Институт Михајло Пупин	
5.	Владимир Челебић Миленко Кабовић Ива Салом, Јована Новаковић Анка Кабовић	Примена савремених процесорских архитектура у реализацији централне јединице телештитног уређаја	Институт Михајло Пупин	
6.	Данило Лаловић. Весна Вукићевић, Иван Вукадиновић Вигор Станишић Миодраг Јевтић Далибор Митић	Проширење IP MPLS мреже у приступној и агрегационој равни	ЈП ЕПС, Сектор за ИКТ	
7.	Славица Боштјанчич Ракас Валентина Тимченко Миленко Кабовић Анка Кабовић	Детекција сајбер напада у интелигентним електроенергетским системима	Институт Михајло Пупин	

Списак радова 35. саветовања CIGRE Србија, 3-8. октобар 2021, Златибор

8.	Матија Живановић Јован Цвијовић Ђорђе Б. Јовановић Владимир Нешић	Реализација функције аутоматског поновног укључења прекидача у диспечерском тренажном симулатору средњенапонске дистрибутивне мреже	ИМП-Аутоматика д.о.о.	
9.	Никола Марковић Јелена Ивановић Владимир Нешић	Имплементација OPEN PLATFORM COMMUNICATION- UNFIED ARCHITECTURE комуникационог протокола	Институт Михајло Пупин	
10.	Нина Чукић Марина Ристић Марко Медин Жељко Васиљевић	Анализа савремених телекомуникационих технологија за потребе замене постојеће СДХ транспортне мреже код система са преносом критичних података	Енергопројект Ентел АД Београд	
11.	Др Јасмина Мандић Лукић Марко Медин Др Радослав Раковић	Улога зеленог ИоТ у одрживој енергетској паметној транзицији	Енергопројект Ентел ад Београд	
12.	Тамара Јелић Гордан Конечни Предраг Илић Горан Јакуповић Златко Митровић Данило Лаловић Љубодраг Јосиповић Милета Ђурковић Драган Сурџић Данило Коматина	Архитектура новог централног диспечерског система (ЦДС) ЕПС-а	Институт Михајло Пупин ЈП ЕПС	
13.	Никола Миладиновић Владимир Полужански Ивана Крстић Драган Богојевић Владимир Шикљут Златко Митровић Драган Николић	ИКТ инфраструктура Центра за надзор и дијагностику	Електротехнички институт Никола Тесла Београд ЈП ЕПС „Електродистрибуција Србије“ д.о.о. Београд	
14.	Др Радослав Раковић	Применљивост агилног приступа управљању пројектима у пројектима електропривредних телекомуникационих и информационих система	Енергопројект Ентел ад Београд	



B4 02

**VISOKONAPONSKI IZVOR NAPAJANJA ZA KORONA POLARIZACIJU TANKIH
PVDF FILMOVA**

ŽELJKO V. DESPOTOVIĆ*
MIRJANA VIJATOVIĆ PETROVIĆ**
JELENA D. BOBIĆ**

*** INSTITUT MIHAJLO PUPIN, UNIVERZITET U BEOGRADU**

**** UNIVERZITET U BEOGRADU, INSTITUT ZA MULTIDISCIPLINARNA
ISTRAŽIVANJA**

BEOGRAD

SRBIJA

Kratak sadržaj — U radu je predstavljen visokonaponski sistem za polarizaciju ultra tankih filmova poliviniliden fluorida (PVDF) posredstvom visokonaponske korone. PVDF je polimer sa jedinstvenim karakteristikama, kao što su piezoelektrične i feroelektrične. Perspektiva primene ovih filmova je u sistemima za sakupljanje energije iz mehaničkih vibracionih struktura koje generišu široki spektar učestanosti vibracija. Veoma važan postupak koji obezbeđuje funkcionalnost proizvedenih PVDF tankih filmova je visokonaponska polarizacija domena (tzv. polingovanje). Ovde su kvalitet i preciznost visokog napona koji se generiše iz visokonaponskog energetskog pretvarača veoma bitni sa aspekta kvaliteta polarizacije PVDF uzoraka. U radu je prikazan konkretno realizovan visokonaponski energetski AC/DC pretvarač 230 V, 50Hz/0-5 kVdc, maksimalne izlazne snage 50 W, koji u potpunosti ispunjava tehničke zahteve polarizacije PVDF uzoraka.

Ključne reči — Visoki napon, energetski pretvarač, korona polarizacija, naponska kontrola, PVDF

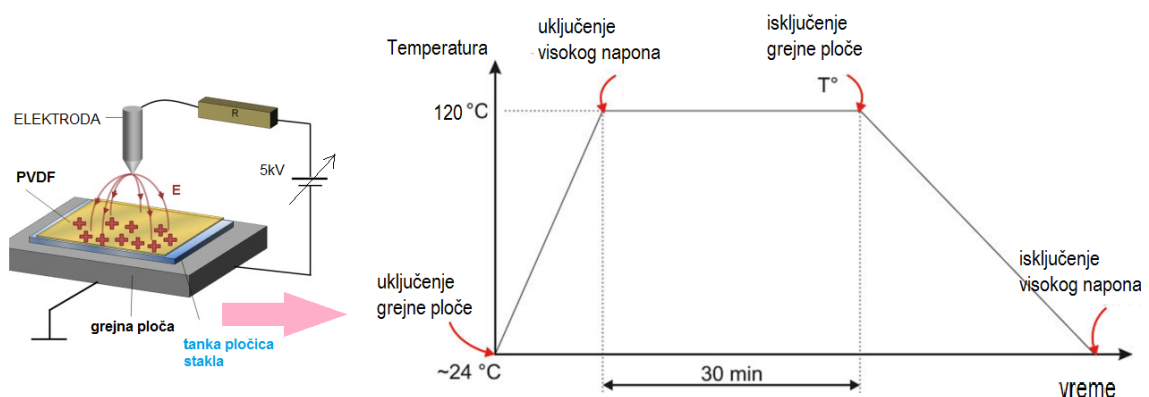
* Volgina15, zeljko.despotovic@pupin.rs

1 UVOD

Feroelektrični tanki filmovi bazirani na polimernom materijalu poliviniliden fluoridu (PVDF) potencijalno mogu imati širok spektar primene, zbog jake povezanosti između njihovih električnih, mehaničkih i termička svojstva. Tanki PVDF filmovi se takođe mogu primenjivati u memorijskim uređajima [1-3]. Najrasprostranjenija primena ovih elemenata je u piezoelektričnim sensorima, aktuatorima i u sakupljačima energije iz mehaničkih vibracija i mehaničkih udara (tzv. „*energy harvesting*“) [4-6]. S obzirom na faktor veličine, tanki i fleksibilni feroelektrični filmovi imaju nekoliko prednosti u odnosu na elemente bazirane na keramičkim prahovima, kao što su relativno nizak pobudni napon, mala inercija i relativno veću dielektričnu jačinu. Stoga se ovi elementi mogu koristiti kao aktivni elementi u raznim elektromehaničkim uređajima, memorijskim elementima u poluprovodničkim elektronskim uređajima [7].

Veoma bitna operacija kod proizvodnje i testiranja tankih PVDF filmova je polarizacija feroelektričnih domena u materijalu. Slično kao i u slučaju feromagnetnih materijala, nakon proizvodnje polimernog materijala, polarizacioni domeni u njemu su orijentisani nasumično, tako da je potrebno izvršiti njihovo usmeravanje i orijentaciju po pravcu i smeru. Iz tog razloga se feroelektrični uzorak izlaže relativno velikim jačinama električnog polja 30-100 kV/cm u cilju orijentacije i usmeravanja domena. Postoje razni načini polarizacije ovog tipa materijala. Standardan proces je polarizacija između paralelnih ploča koje su uronjene u silikonsko ulje, kako bi se omogućile visoke vrednosti električnog polja, a da ne dođe do električnog proboja [8].

Istraživanja su pokazala da je mnogo efikasniji način polarizacije ovog materijala putem korona pražnjenja [1],[9]. Pri ovome je veoma bitno na uzorku kontrolisati i održavati koronu. Ovaj proces se naziva korona polarizacija, tzv. „*corona poling*“. Stoga uređaji za korona polarizaciju pružaju svojevrsnu platformu za održavanje korona pražnjenja pri relativno visokim naponima. Oprema je tako dimenzionisana da je moguće proučavati i visoke napone za prebacivanje polarizacije u domenima polimernih filmova. Korona je ustvari samo održivo pražnjenje u vazduhu ili u nekom inertnom gasu (najčešće azotu ili argonu), kada se između ravne površine i tačkaste elektrode primeni visoki napon. Prikaz principa rada jedne takve aparature kod koje je obezbeđeno istovremeno izlaganje uzorka električnom polju i njegovo zagrevanje na grejnoj ploči je dat na Slici 1.



Slika 1- Principski prikaz aparature za korona polarizaciju

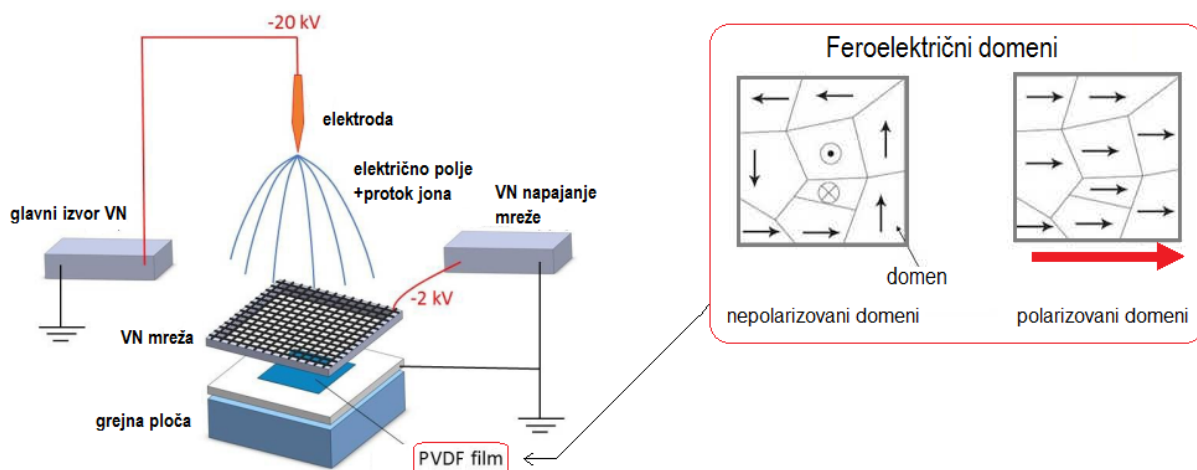
Električno polje E se ostvaruje na PVDF uzorku posredstvom promenljivog visokonaponskog izvora jednosmernog napona. Tipična vrednost napona koja se koristi u ovim sistemima je u opsegu od 1kVdc-5kVdc (10kVdc). Pri korona polarizaciji je veoma bitan i temperaturni

profil kome je izložen PVDF uzorak (prikaz na Slici 1). Tipična vrednost temperature na koju se dovodi uzorak je 120 °C. Na ovoj kontrolisanoj temperaturi na uzorak se dovodi visoki napon u trajanju od 30 min (tipična vrednost), a nakon toga se obezbeđuje hlađenje uzorka. Isključenje visokog napona se ostvaruje nakon hlađenja, odnosno nakon što uzorak dostigne sobnu temperaturu (tipično 24°C).

Korona pražnjenje u prikazanoj aparaturi se koristi za punjenje površine uzorka „prskanjem“ jona na nju. Višak naelektrisanja može ostati na površini ili prodreti u nju. Korona pražnjenje se intenzivno koristi za polarizaciju filmova od feroelektričnih materijala, koji se primenjuju u NEM i MEM, senzorskim elementima, aktuatorima i sl., u cilju dodatnog poboljšanja piezoelektričnih svojstava.

Jedna od najbitnijih prednosti korona polarizacije je što ovaj tip polarizacije ne zahteva odvojeno nanošenje metalnih elektroda na površinu. Proces je čist i nudi odličnu kontrolu. Obično visokonaponske aparature za ovu namenu pružaju mogućnost promene rastojanja između držača igle i sklopa, PVDF uzorka i podloge. Sklop držača podloge je opremljen grejačem za izlaganje višim temperaturama (≈ 120 °C), kako bi se povećala pokretljivost molekula.

U eksperimentima se veoma često koristi za polarizaciju PVDF uzoraka sklop koji se sastoji od tri elektrode. Jedna takva postavka koja je korišćena u istraživanju [10] je principski prikazana na Slici 2. U eksperimentalnoj postavci za efikasniju polarizaciju uzorka se dodaje visokonaponska mreža na koju se dovodi jednosmerni viski napon -2kVdc. Ova mrežasta elektroda se postavlja između glavne emisione elektrode koja je na potencijalu -20kV i grejne ploče na kojoj se nalazi uzorak. Emisiona elektroda koja emituje relativno jako električno polje i odgovarajuće jone (protok jona) se napaja iz kontrolisanog izvora napona 0-20kVdc.

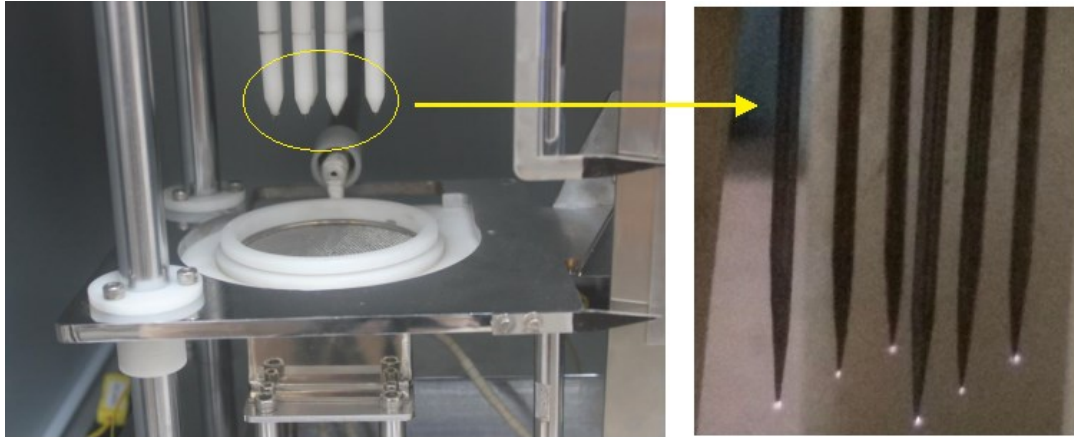


Slika 2- Principski prikaz tro-elektrodnog setapa za korona polarizaciju PVDF uzoraka [10]

Na Slici 2 (desno) je takođe prikazana oblast feroelektričnih domena kada nisu polarizovani (VN mreže je bez napona) i efekat polarizacije feroelektričnih domena kada je VN mreža pod naponom.

Na Slici 3 je prikazan laboratorijski sklop za polarizaciju uzoraka, proizvodnje MILMAN THIN FILM SYSTEMS PVT. LTD, PUNE. INDIA. On je baziran na multi-elektrodnom sistemu emisionih elektroda koje se koriste za dobijanje VN korone, a u cilju dodatnog poboljšanja polarizacije feroelektričnih uzoraka. U ovom slučaju VN naponska napojna

jedinica se dovodi na sistem emisionih elektroda i po pravilu se vrši naponska regulacija u opsegu 0-10kV(20kV). U ovom slučaju je takođe obezbeđeno podešavanje rastojanja između emisionih elektroda i površine uzorka. Na ovaj način i u kombinaciji sa visokonaponskim izvorom za kontinualno podešavanje napona je moguće kontrolisano i relativno precizno podesiti jačinu električnog polja polarizacije uzoraka (vrednosti kV/cm ili kV/mm)



Slika 3-Primer laboratorijskog setapa za polarizaciju feroelektričnih uzoraka proizvodnje firme MILMAN THIN FILM SYSTEMS PVT. LTD, PUNE, INDIA.

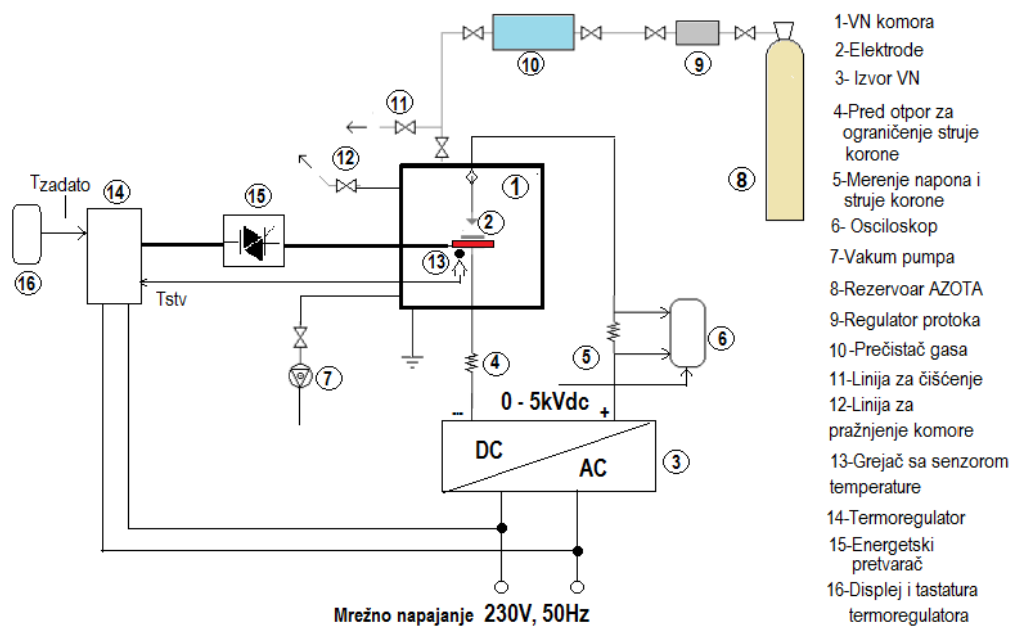
Iz prethodno navedenog se može zaključiti da je veoma bitan element u prikazanim aparaturama zapravo visokonaponski izvor regulisanog jednosmernog napona koji proizvodi korona pražnjenje i omogućava protoka jona. Ovo napajanje mora da bude stabilisano i pre svega robusno. Neophodno je da napajanje ima svoj regulator i da obezbedi kontinualnu kontrolu visokog napona. Zadavanje željene vrednosti napona i strujnog ograničenja se ostvaruje pomoću tastature ili potenciometra na prednjoj ploči ili komandnom pultu rukovaoca. Pored ovoga izvor visokog napona mora posedovati i sve naponske zaštitne funkcije (prenaponska i podnaponska zaštita), kao i strujne zaštitne funkcije (zaštita od preopterećenja, odnosno zaštita od kratkog spoja). U prikazanim eksperimentalnim postavkama je velika verovatnoća pojave preskoka (varnice), obzirom da se radi o relativno malim rastojanjima između emisione elektrode i PVDF uzoraka (par milimetara do 1cm), tako da je bitno da visokonaponski izvor ima implementiranu funkciju zaštite od mogućnosti pojave električnog luka, kada usled njega može doći do značajnijeg oštećenja ili uništenja uzorka.

2 OPIS REALIZOVANE EKSPERIMENTALNE POSTAVKE ZA POLARIZACIJU PVDF UZORAKA

U ovom poglavlju je dat sažeti opis realizovanog eksperimentalnog sistema koji se koristi za polarizaciju PVDF uzoraka. Principijska blok šema ovog sistema sa jasno naznačenim pozicijama pojedinih komponenti, je data na Slici 4.

Kontrolisana korona se ostvaruje u hermetički zatvorenoj i električno izolovanoj komori (1). Rastojanje između emisione elektrode (2) i uzorka koji se nalazi na ravnoj ploči se podešava mehanički. Kontinualno podesivi jednosmerni napon opsega 0÷5 kV se dobija iz visokonaponskog AC/DC izvora (3). Primarno napajanje ovog izvora je mreža 230 V, 50 Hz. Ograničenje struje iz ovog izvora je ostvareno elektronski u njegovom upravljačkom delu, ali je i pored toga u kolo elektroda postavljen otporni član (4) za ograničenje struje korona pražnjenja. Inače maksimalna struja koja se može propustiti kroz elektrodni sistem je 10mA

(tipično 5mA, pri naponu od 5kVdc). Na mernom otporu (5) se meri struja korone i zajedno sa naponom na elektrodama se uvodi u merno-akvizicioni sistem (6) koga čini osciloskop (6) i pripadajuće visokonaponske sonde i strujne sonde.



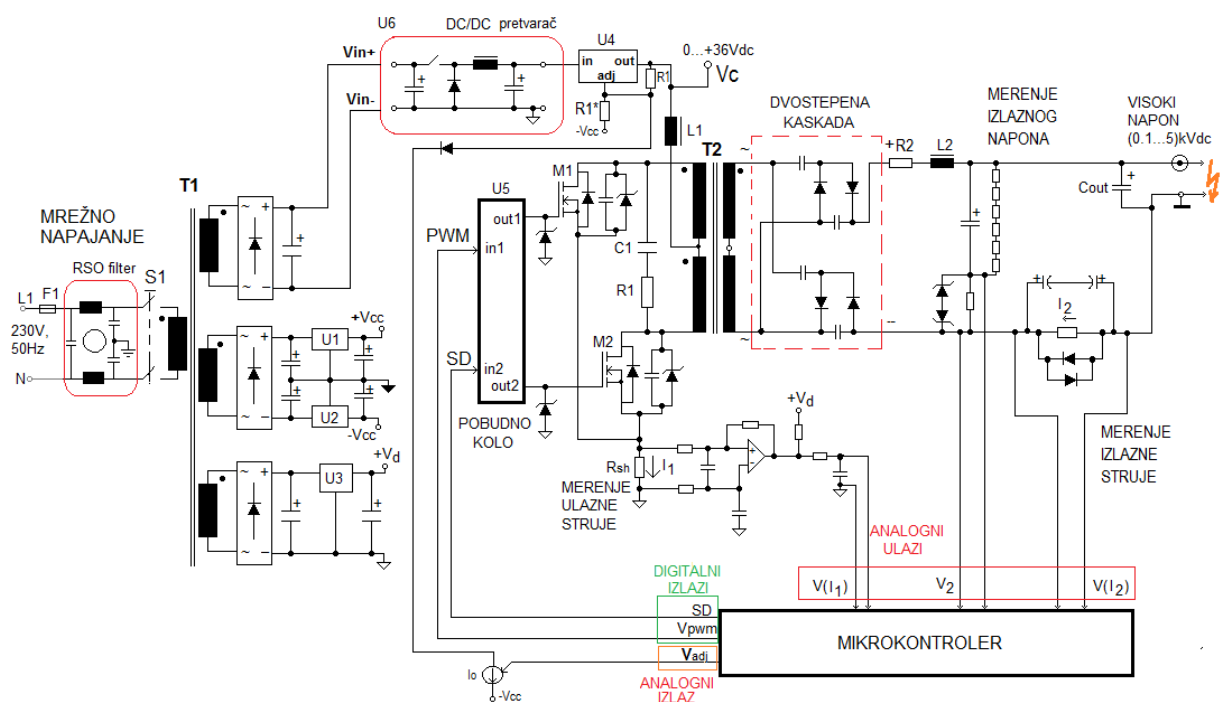
Slika 4- Principialna shema laboratorijske eksperimentalne postavke za polarizaciju PVDF uzorka

Komora (1) je takođe povezana sa vakuum sistemom koji uključuje suhu rotacionu vakum pumpu (7). Komora se evakuira, pre svakog eksperimentalnog merenja, kako bi se komora i površine elektroda uvek održavale čiste. Pritisak u komori se meri sa odgovarajućim manometrom koji se nalazi na kućištu komore (1). Hemijski 99.999% čist azot iz rezervoara azota, odnosno boce (8) se propušta kroz regulator masenog protoka (9) i prečistač, odnosno filter gasa (10), koji smanjuje sadržaj nečistoća (O_2 , CO , CO_2 , H_2 , H_2O) do nivoa od 1 ppm. Nakon ove faze, azot se uvodi komoru (1) preko odgovarajućih ventila (11) za koronu. Nakon završenog eksperimenta je obično potrebno izvršiti izlaznog gasa kroz vod za ispuštanje (12) sa pripadajućim ventilom. Zagrevanje PVDF uzorka se ostvaruje na grejnoj ploči (13) u koju su ugrađeni grejač $24V \sim /100W$ i termički senzor kao informacija o temperaturi površine na koju se montira uzorak. Signal sa ovog senzora se preko odgovarajućeg transmitera temperature uvodi u termoregulator (14) koji obezbeđuje zahtevani profil zagrevanja PVDF uzorka tokom korona polarizacije. Termoregulator na svom izlazu generiše naponski upravljački signal za blok energetske pretvarača (15) koji je realizovan sa snažnim poluprovodničkim prekidačima trijacima („solid state“ relejima) maksimalne struje 25A). Primenjena je metoda termičke kontrole bazirana na kontroli pakete strujnih impulsa (tzv. „burst“ ON-OFF regulacija). Zadavanje željene temperature kao i temperaturnog profila se ostvaruje preko tastature koja se nalazi na prednjoj ploči, odnosno pultu rukovaoca (16). Na ovom pultu se takođe nalazi i četvoro cifarski sedmo segmentni LED displej na kojem se prikazuju zadata i stvarana vrednost temperature, T_{zad} i T_{stv} , respektivno.

Za pouzdanu i korektnu polarizaciju uzorka je veoma bitno jednosmerno VN napajanje čija je pozicija naznačena u prethodno opisanom sistemu. Zbog specifične uloge i zahteva polarizacije PVDF uzorka u narednom poglavlju će biti detaljnije predstavljena realizacija AC/DC VN napajanja.

3 VISOKONAPONSKI IZVOR ZA POLARIZACIJU PVDF UZORAKA

Visokonaponski izvor koji je se koristi za polarizaciju PVDF tankih filmova (uzoraka) je baziran na prekidačkom AC/DC pretvaraču podizaču napona kojim se napon monofaznog mrežnog napona 230 V, 50 Hz pretvara u jednosmerni napon koji je moguće podešavati u opsegu 0÷5 kV. Maksimalna izlazna struja ovog izvora V_N je maksimalno 10mA (tipično 5mA). Principijska blok šema AC/DC pretvarača je data na Slici 5. Transformator T2 podizač napona je realizovan sa srednjom tačkom na niskonaponskoj strani, koja se preko prigušnice L1 vezuje na izlaz stabilizatora napona U4. Ovaj stabilizator se napaja iz DC/DC spuštača napona U6. Izlazni napon stabilizatora U4 se podešava u opsegu 0÷36 Vdc i kao takav služi za podešavanje potencijala srednje tačke transformatora. Kao glavni prekidački elementi u pretvaraču se koriste MOSFET snažni prekidači sa pripadajućom zaštitnom i pobudnim sklopom.

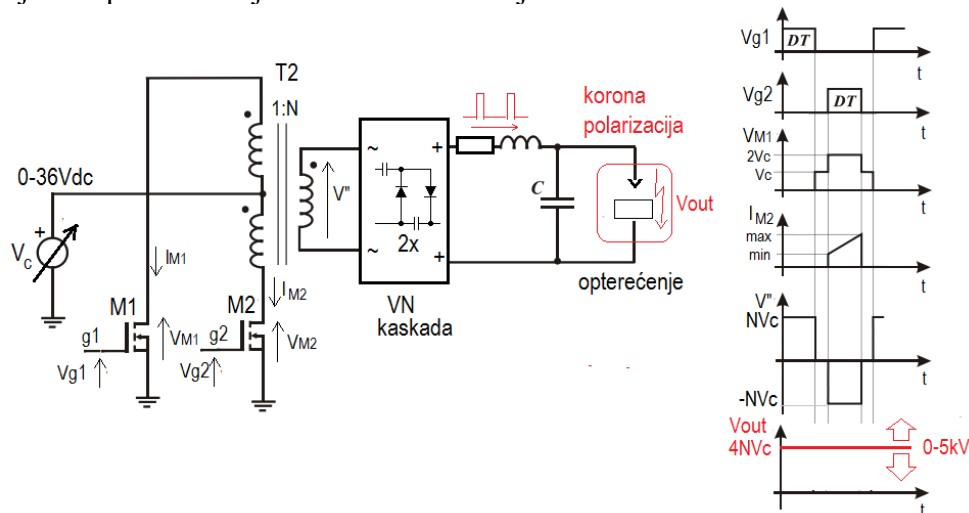


Slika 5- Principijska šema AC/DC visokonaponskog napajanja 230 V, 50 Hz/0-5 kVdc za korona polarizaciju PVDF uzoraka

Pobuda tranzistora M1 i M2 se ostvaruje iz drajverskog kola U5 u okviru kojeg je implementirano „mrtvo vreme“ (tzv. „*dead time*“), pri čem se sprečava istovremeni rad oba tranzistora M1, M2. Takođe u okviru ovog kola su implementirane sve potrebne naponske i strujne zaštite (pri čemu je veoma bitna „*shut-down*“ – SD zaštita). Na niskonaponskoj strani je obezbeđeno merenje ulazne struje (struja iz jednosmernog izvora) na otpornom šantu R_{sh} i pripadajućeg diferencijalnog pojačavača. Izlaz diferencijalnog pojačavača se vodi na analogni ulaz $V(I_1)$ mikrokontrolera, kao što pokazuje Slika 5. Mikrokontroler preko kartice digitalnih izlaza obezbeđuje digitalne signale „*shut-down*“ (SD) i PWM signal za pobudu snažnih prekidača preko drajverskog kola U5. Učestanost rada prekidačkih tranzistora M1 i M2 je 100kHz i ona je dobijena iz stabilnog oscilatora. Mreža R1-C1 ima funkciju snaberskog kola i ona onemogućava podržavanje oscilacija na primarnoj strani energetskog pretvarača, koje su posledica rasipnih induktivnosti $V_N V_F$ transformatora T2. Putem analognog izlaznog signala V_{adj} se vrši podešavanje napona napajanja srednje tačke transformatora T2. Sistem sklopova energetskog pretvarača je sa primarne strane galvanski odvojen od mrežnog napona

230V, 50Hz, mrežnim više namotajnim transformatorom T1, dok je od sekundarne strane visokonaponske strane odvojen visokonaponskim-visokofrekventnim (VN VF) transformatorom T2. Izlaz transformatora T2 se dovodi na dvostepenu visokonaponsku kaskadu, kojom se na izlazu nakon dvostepenog podizanja napona, postiže maksimalna vrednost jednosmernog izlaznog napona 5kV, koji se ustvari koristi za dobijanje visokonaponske korone za polarizaciju PVDF tankih filmova. Ograničenje izlazne struje je postignuto elektronski u samom pretvaraču, a takođe i sa induktivnosti L2 i pripadajućim pred otpornikom, kao što pokazuje Slika 5. Na izlaznoj VN strani je obezbeđeno merenje izlaznog napona pretvarača posredstvom VN razdelnika napona odnosa 1:1000. Ograničenje merene vrednosti napona se ostvaruje sa dve Zener diode u spoju „back to back“. Na ovaj način je i obezbeđen i zaštićen odgovarajuću analogni ulaz V2 u mikrokontroler. Merenje izlazne struje VN napajanja je obezbeđeno mernim otpornikom (šantom), koji se nalazi na niskom potencijalu prema energetskej masi i signal sa njega se dovodi na analognih ulaz V(I2) na kartici analognih ulaza u sklopu mikrokontrolera.

Na slici 6 su dati osnovna električna topologija VN pretvarača sa transformatorom sa srednjom tačkom, prekidačkim elementima MOSFET prekidačima M1 i M2, VN kaskadom, kao i karakteristični talasni oblici napona i struja. Podešavanje izlaznog napona se ostvaruje podešavanjem napona V_c koji se dovodi na srednju tačku VN transformatora T2.



Slika 6- Principijska šema AC/DC visokonaponskog pretvarača za polarizaciju PVDF uzoraka i karakteristični talasni oblici struja i napona

Izlazni napon koji se koristi za VN korona polarizaciju uzoraka ima maksimalnu vrednost $4NV_c$, obzirom da je iskorišćenja dvostepena VN kaskada. Izlazni napon VN kaskade se preko pred-otpornika i LC filtra dovodi na elektrodni sistem u VN komori uređaja za korona polarizaciju (u skladu sa tehničkim opisom na Slici 4). Pri naponu $V_c=36$ Vdc izlazni napon je 5 kV. Maksimalna izlazna struja (struja opterećenja) pri ovom naponu je 5 mA.

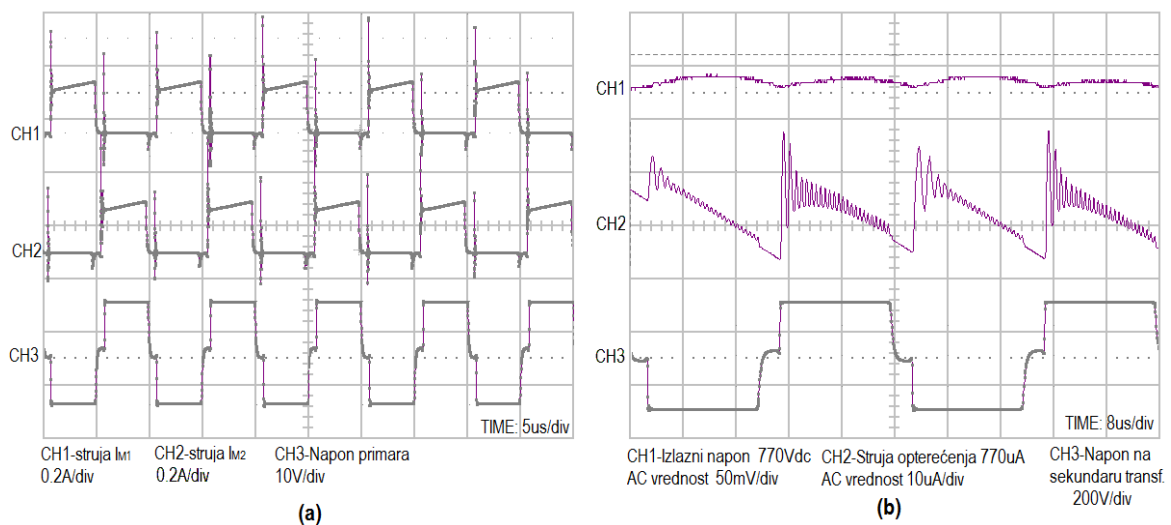
U nastavku će biti predstavljeni ključni eksperimentalni rezultati koji su dobijeni tokom eksploatacionih ispitivanja i testiranja eksperimentalne postavke za polarizaciju PVDF tankih filmova.

4 EKSPERIMENTALNI REZULTATI

U ovom poglavlju su prikazani ključni eksperimentalni rezultati koji su dobijeni na VN energetskom AC/DC pretvaraču, odnosno VN izvoru napona 0-5kV/0-5mA. Izmerene

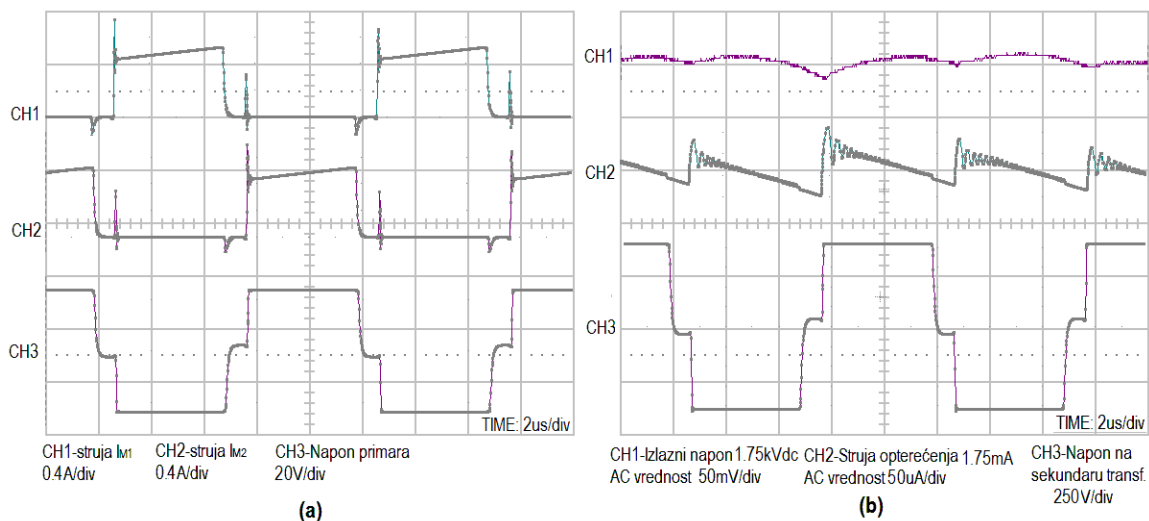
veličine su prikazane na četvero-kanalnom digitalnom memorijskom osciloskopu. Merene su naponi i struje na primarnoj strani VN transformatora (struje i naponi prekidačkih elemenata M1 i M2 i napon primara transformatora) i naponi i struje na sekundarnoj visokonaponskoj strani (napon sekundara, izlazni napon i izlazna struja na opterećenju. Merenja su urađena za četiri karakteristične vrednosti napona srednje tačke VN transformatora T2: 5 Vdc, 12 Vdc, 24 Vdc i 36 Vdc. Prekidačka učestanost prekidača M1 i M2 je iznosila 100kHz.

Na Slici 7 su prikazani osciloskopski snimci karakterističnih talasnih oblika za napon $V_c=5$ Vdc. Na Slici 7(a) su prikazani karakteristični talasni oblici na primarnoj strani VN transformatora T2 energetskog pretvarača, dok su na slici 7(b) prikazani karakteristični talasni oblici na sekundarnoj strani VN transformatora T2 (AC vrednosti izlaznog napona i izlazne struje, kao i napon sekundara). Pri naponu $V_c=5$ Vdc izlazni napon na elektrodama VN komore za korona polarizaciju je iznosio 770V pri struji polarizacije od oko 700uA.



Slika 7- Karakteristični talasni oblici VN energetskog pretvarača za polarizaciju PVDF filmova pri naponu $V_c=5$ Vdc; (a) karakteristični talasni oblici na primarnoj strani VN transformatora T2, (b) karakteristični talasni oblici na sekundarnoj strani VN transformatora T2

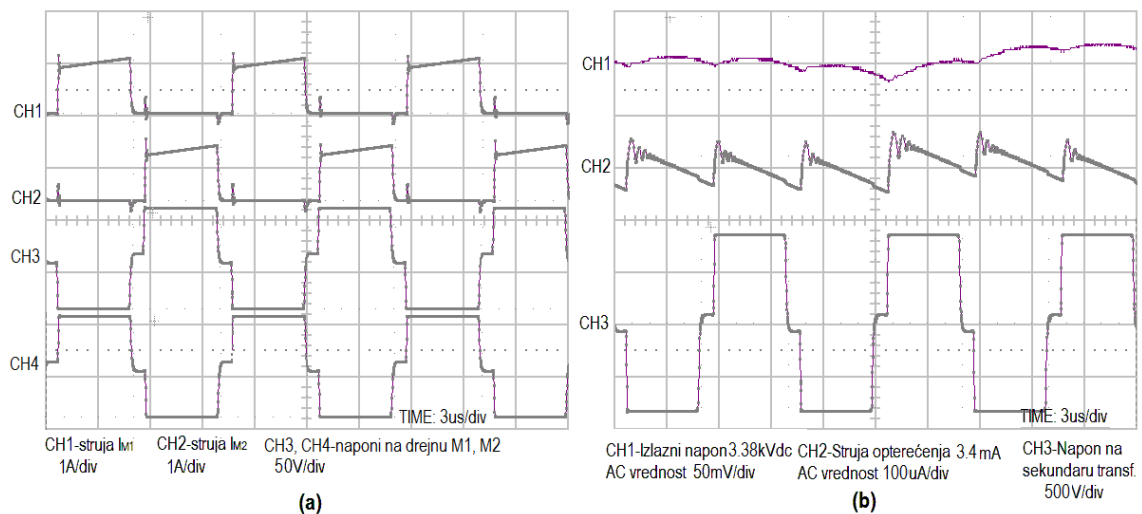
Na Slici 8 su prikazani osciloskopski snimci karakterističnih talasnih oblika za napon $V_c=12$ Vdc.



Slika 8- Karakteristični talasni oblici VN energetskog pretvarača za polarizaciju PVDF filmova pri naponu $V_c=12$ Vdc; (a) karakteristični talasni oblici na primarnoj strani VN transformatora T2, (b) karakteristični talasni oblici na sekundarnoj strani VN transformatora T2

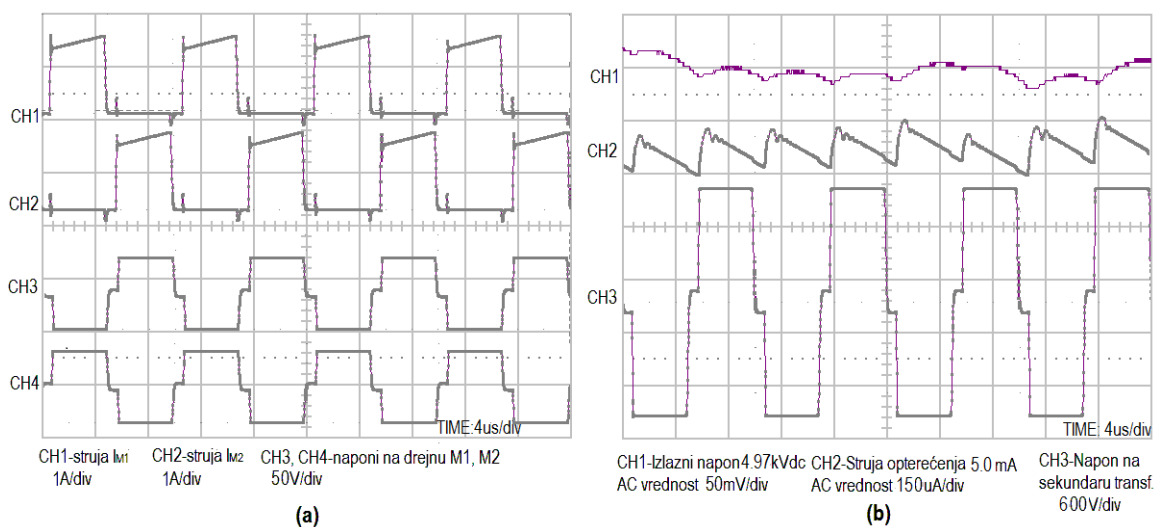
Na Slici 8(a) su prikazani karakteristični talasni oblici na primarnoj strani VN transformatora T2 energetskog pretvarača, dok su na slici 8(b) prikazani karakteristični talasni oblici na sekundarnoj strani VN transformatora T2 (AC vrednosti izlaznog napona i izlazne struje, kao i napon sekundara). Pri naponu $V_c=12V_{dc}$ izlazni napon na elektrodama VN komore za korona polarizaciju je iznosio 1.75kV pri struji polarizacije od oko 1.75mA.

Na Slici 9 su prikazani osciloskopski snimci karakterističnih talasnih oblika za napon $V_c=24V_{dc}$. Na Slici 9(a) su prikazani karakteristični talasni oblici na primarnoj strani VN transformatora T2 energetskog pretvarača, dok su na Slici 9(b) prikazani karakteristični talasni oblici na sekundarnoj strani VN transformatora T2 (AC vrednosti izlaznog napona i izlazne struje, kao i napon sekundara). Pri naponu $V_c=24V_{dc}$ izlazni napon na elektrodama VN komore za korona polarizaciju je iznosio 3.38kV pri struji polarizacije od oko 3.40mA.



Slika 9- Karakteristični talasni oblici VN energetskog pretvarača za polarizaciju PVDF filmova pri naponu $V_c=24V_{dc}$; (a) karakteristični talasni oblici na primarnoj strani VN transformatora T2, (b) karakteristični talasni oblici na sekundarnoj strani VN transformatora T2

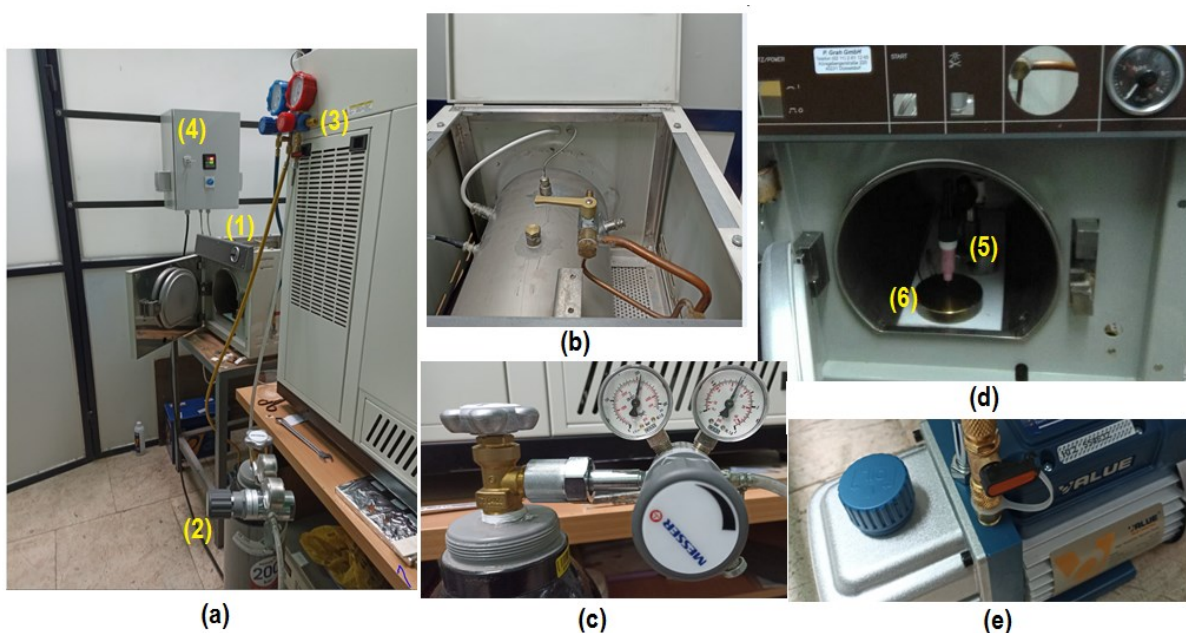
Na Slici 10 su prikazani osciloskopski snimci karakterističnih talasnih oblika za napon $V_c=24V_{dc}$.



Slika 10- Karakteristični talasni oblici VN energetskog pretvarača za polarizaciju PVDF filmova pri naponu $V_c=36V_{dc}$; (a) karakteristični talasni oblici na primarnoj strani VN transformatora T2, (b) karakteristični talasni oblici na sekundarnoj strani VN transformatora T2

Na Slici 10(a) su prikazani karakteristični talasni oblici na primarnoj strani VN transformatora T2 energetskog pretvarača, dok su na slici 10(b) prikazani karakteristični talasni oblici na sekundarnoj strani VN transformatora T2 (AC vrednosti izlaznog napona i izlazne struje, kao i napon sekundara). Pri naponu $V_c=36V_{dc}$ izlazni napon na elektrodama VN komore za korona polarizaciju je iznosio 4.97kV pri struji polarizacije od oko 5.00mA.

Na Slici 11 je prikazan fotografski snimak kompletne eksperimentalna postavka koja je realizovana u laboratoriji Instituta za multidisciplinarna istraživanja, Univerziteta u Beogradu. Na Slici 11(a) je prikazana dispozicija eksperimentalne postavke. Na ovoj slici se uočavaju sledeći podsistemi: (1) VN komora, (2) rezervoar azota sa pripadajućim ventilima i regulatorom masenog protoka, (3) manometri za merenje pritiska (u komori i u spoljašnjeg - atmosferskog), (4) glavni upravljački orman termoregulatora i energetskog pretvarača, (5) nosač VN elektrode i (6) grejna ploča za montažu PVDF uzorka koji se polarizuje.



Slika 11- Prikaz realizovane postavke za korona polarizaciju PVDF filmova; (a) izgled eksperimentalne postavke, (b) izgled unutrašnjosti suda VN komora, (c) boca sa azotom sa pripadajućim ventilom i regulatorom masenog protoka, (d) izgled unutrašnjosti VN komore sa dispozicijom elektroda, (e) vakum pumpa

Na Slici 11(b) je prikazana unutrašnjost suda VN komore sa pripadajućim VN kablom i kablovima grejača, signalnim kablom termičkog senzora (termopara) za merenje temperature i ventilom za pražnjenje komore. Na Slici 11(c) je prikazan rezervoar azota (boca 10l) sa pripadajućim ventilom i regulatorom protoka. Na Slici 11(d) je prikazana unutrašnjost VN komore sa pripadajućim elektrodnim sistemom i na Slici 11(e) je prikazana vakum pumpa.

5 ZAKLJUČAK

U prikazanom radu je posebno istaknut značaj visokonaponske korona polarizacije PVDF uzoraka, kao i uticaj VN napajanja koje obezbeđuje kontrolisanu koronu. Predstavljena je konkretna realizacija eksperimentalne postavke za polarizaciju PVDF uzoraka, pri čemu je detaljnije opisana ključna komponenta-VN napajanje kojim se obezbeđuje kontinualno podešavanje viskog napona u opsegu 0÷5 kV, čime se postiže podešavanje i održavanje korona pražnjenja i jačina električnog polja u opsegu 0÷50 kV/cm. U radu je dat detaljni opis VN napajanja i njegov značaj u korona polarizaciji PVDF uzoraka. Nakon ovoga su prikazani

eksperimentalni rezultati koji se odnose na ulazne i izlazne karakteristike VN napajanja. Na kraju je dat komentar i tumačenje dobijenih eksperimentalnih rezultata sa aspekta rada energetskog pretvarača za nekoliko karakterističnih režima koji se koriste za kontinualno podešavanje napona korona polarizacije. Prikazana eksperimentalna postavka i pripadajuće VN napajanje su u upotrebi u laboratoriji Instituta za multidisciplinarna istraživanja, Univerziteta u Beogradu, počev od 2021. godine.

7 ZAHVALNICA

Eksperimentalna postavka i VN napajanje za polarizaciju PVDF uzoraka su implementirani u okviru srpsko-italijanskog bilatelarnog projekta „*Lead-free piezoelectric and multiferroic flexible films for nanoelectronics and energy harvesting*” (2019.-2021.) i u okviru projekta Dokaz koncepta „*Nontoxic flexible piezoelectric films for vibration energy harvesting*” (2019.-2022.).

LITERATURA

- [1] C.C. Cheng, „Voltage effect of corona poling on characteristics of PbZr_xTi_{1-x}O₃ (PZT) film“, *Ceramics International* 42 (2016) 12751–12755.
- [2] J.M. Wei, M. Li, Y.D. Zhu, M. Zhao, Q.W. Wang, F. Zhang, Y. Zhang, Z.Q. Hu, R.H. Jiang, D.S. Zhao, „Effects of piezoelectric-poling-induced strain on the magnetic properties of FeBSiC/PMN-PT (001) multiferroic heterostructures“, *J. Alloy. Compd.* 676 (2016) 96–100.
- [3] F. Scott, C. Araujo, *Ferroelectric memories*, *Science* 246 (1989) 1400–1405.
- [4] B. Jaffe, W.R. Cook Jr, H. Jaffe, *Piezoelectric Ceramics*, Academic Press., London and New York, 1971.
- [5] G.H. Haertling, „Ferroelectric ceramics: history and technology“, *J. Am. Ceram. Soc.* 82 (1999) 797–818
- [6] M. Penella and M. Gasulla, “A review of commercial energy harvesters for autonomous sensors,” in *Instrumentation and Measurement Technology, Conference Proceedings. IMTC 2007. IEEE, 2007*, pp. 1–5.
- [7] L. Lian, N.R. Sottos, „Effects of thickness on the piezoelectric and dielectric properties of lead zirconate titanate thin films“, *J. Appl. Phys.*, *J. Appl. Phys.* 87 (2000) 3941–3949.
- [8] M. Vijatovic Petrovic, F. Cordero, E. Mercadelli, E. Brunengo, N. Ilic, C. Galassi, Z. Despotovic, J. Bobic, A. Dzunuzovic, P. Stagnaro, G. Canu, F. Craciun, „Flexible lead-free NBT-BT/PVDF composite films by hot pressing for low-energy harvesting and storage“, *Journal of Alloys and Compounds*, Volume 884, 2021, 161071.
- [9] R. Gerhard-Multhaupt, „Corona poling of polyvinylidene fluoride“, *Conference on Electrical Insulation & Dielectric Phenomena - Annual Report 1983*, Buck Hill Falls, PA, USA, 1983, pp. 454-459, doi: 10.1109/CEIDP.1983.7736423.
<https://ieeexplore.ieee.org/document/7736423>
- [10] J.Y. Ke, H.J. Chu, Y.H. Hsu, C.K. Lee, „A highly flexible piezoelectric-fiber pressure sensor based on highly aligned P(VDF-TrFE) electrospun fibers“, *Proceedings of the SPIE*, Volume 10164, id. 101642X 6 pp. (2017)

HIGH VOLTAGE POWER SOURCE FOR CORONA POLING OF PVDF THIN FILMS

ŽELJKO V. DESPOTOVIĆ*
MIRJANA VIJATOVIĆ PETROVIĆ**
JELENA D. BOBIĆ**

* MIHAJLO PUPIN INSTITUTE, UNIVERSITY OF BELGRADE

** UNIVERSITY OF BELGRADE, - INSTITUTE FOR MULTIDISCIPLINARY RESEARCH,

BELGRADE

SERBIA

Abstract— The paper presents a high-voltage system for polarization ultra-thin films of polyvinylidene fluoride (PVDF) by means of a high-voltage corona. PVDF is a polymer with unique characteristics, such as piezoelectric and ferroelectric. The perspective of application of these films is in systems for energy harvesting from mechanical vibrating structures that generate a wide frequency spectrum of vibrations. A very important procedure that ensures the functionality of the produced PVDF thin films is high-voltage domain polarization (so-called “poling”). Here, the quality and precision of the high voltage generated from the high voltage power converter are very important from the aspect of the polarization quality of the PVDF samples. The paper presents a concretely implemented high-voltage AC/DC power converter 230 V, 50Hz/0-5 kVdc, with a maximum output power of 50 W, which fully meets the technical requirements of PVDF sample polarization.

Key words — High voltage, power converter, corona poling, voltage control, PVDF

VISOKONAPONSKI IZVOR NAPAJANJA ZA KORONA POLARIZACIJU TANKIH PVDF FILMOVA

High Voltage Power Source for Corona Poling of PVDF Thin Films

ŽELJKO V. DESPOTOVIĆ*
MIRJANA VIJATOVIĆ PETROVIĆ**
JELENA D. BOBIĆ**

* INSTITUT MIHAJLO PUPIN, UNIVERZITET U BEOGRADU

** UNIVERZITET U BEOGRADU, INSTITUT ZA MULTIDISCIPLINARNA
ISTRAŽIVANJA

BEOGRAD

SRBIJA

Kratak sadržaj - U radu je prikazana konkretna realizacija visokonaponskog sistema za polarizaciju ultra tankih filmova poliviniliden fluorida (PVDF) posredstvom visokonaponske korone. PVDF je polimer sa jedinstvenim karakteristikama, kao što su piezoelektrične i feroelektrične. Perspektiva primene ovih filmova je u sistemima za sakupljanje energije iz mehaničkih vibracionih struktura koje generišu široki spektar učestanosti vibracija. Veoma važan postupak koji obezbeđuje funkcionalnost proizvedenih PVDF tankih filmova je visokonaponska polarizacija domena (tzv. polingovanje). Ovde su kvalitet i preciznost visokog napona koji se obično generiše iz odgovarajućeg visokonaponskog energetskog pretvarača veoma bitni sa aspekta kvaliteta polarizacije PVDF uzoraka. U radu je posebno istaknut značaj visokonaponske korona polarizacije PVDF uzoraka, kao i uticaj VN napajanja koje obezbeđuje kontrolisanu koronu. Predstavljena je konkretna realizacija eksperimentalne postavke za polarizaciju PVDF uzoraka, pri čemu je detaljnije opisna ključna komponenta-VN napajanje kojim se obezbeđuje kontinualno podešavanje visokog napona u opsegu 0÷5 kV, čime se postiže podešavanje i održavanje korona pražnjenja i jačina električnog polja u opsegu 0÷50 kV/cm. Nakon ovoga su prikazani eksperimentalni rezultati koji se odnose na ulazne i izlazne karakteristike VN napajanja. Na kraju je dat komentar i tumačenje dobijenih eksperimentalnih rezultata sa aspekta rada energetskog pretvarača za nekoliko karakterističnih radnih režima. Prikazana eksperimentalna postavka i pripadajuće VN napajanje su u upotrebi u laboratoriji Instituta za multidisciplinarna istraživanja, Univerziteta u Beogradu, počev od 2021. godine.

Ključne reči – Visoki napon, energetski pretvarač, korona polarizacija, naponska kontrola, PVDF