

ДОКУМЕНТАЦИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

„Мерно-управљачки модул за праћење и управљање радом соларних електрана“

Аутори техничког решења

- Проф. др Зоран П. Стајић
- Марко Милошевић, дипл. инж. ел.
- Александар Гошић, дипл. инж. ел.
- Ненад Флорановић, дипл. инж. ел.
- Милан Коџић, дипл. инж. ел.
- Снежана Антоловић, дипл. инж. ел.

Наручилац техничког решења

- ПГЦ „Домит“ Лебане

Корисник техничког решења

- ПГЦ „Домит“ Лебане

Година када је техничко решење урађено

- 2012.

Област технике на коју се односи техничко решење

- Дистрибуирани системи даљинског надзора и управљања у производњи електричне енергије
- Обновљиви извори енергије

ИСТРАЖИВАЧКО-РАЗВОЈНОМ ЦЕНТРУ "ALFATEC" НИШ
Стручном Већу

ОБРАЗАЦ ЗА ПРИЈАВУ ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

У складу са одредбама *Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитавном исказивању научноистраживачких резултата истраживача*, који је донео Национални савет за научни и технолошки развој Републике Србије («Службени гласник РС», бр. 38/2008), достављам следеће податке.

Обавезни подаци:

Аутор/аутори решења:

Зоран Стајић, Марко Милошевић, Александар Гошић, Ненад Флорановић, Милан Коцић, Снежана Антоловић

Назив техничког решења:

Мерно-управљачки модул за праћење и управљање радом соларних електрана

Категорија техничког решења:

*"нова производна линија, нови материјал, **индустријски прототип**, ..." (M82)*

За кога је решење рађено и у оквиру ког пројекта МНТР:

Решење је рађено за потребе надзора и управљања радом соларне електране снаге 30 kW, која је инсталирана у Лесковцу, на крову објекта који припада кориснику ПГЦ „Домит“ Лебане.

Уз сагласност ПГЦ „Домит“ Лебане, као директног корисника, ово техничко решење, користи се и у истраживањима која се врше оквиру реализације пројектних активности пројекта ИИИ44006 – *Развој нових информационо-комуникационих технологија, коришћењем напредних математичких метода, са применама у медицини, телекомуникацијама, енергетици, заштити националне баштине и образовању (пројектне активности подпројекта 7).*

С обзиром да се ово решење може примењивати у свим соларним електранама на крововима различитих објеката и да, уз једноставна додавања интелигентних мерних модула, омогућава континуирано праћење промене различитих мерних величина, то може имати велики значај и за реализацију Пројекта ИИИ 43012 – *“Мониторинг електромагнетних зрачења мобилних телекомуникационих система у животној средини, анализа молекуларних механизма и биомаркера оштећења код хроничне изложености са развојем модела за процену ризика им метода за заштиту”*, те се користи и за истраживања на овом пројекту.

Ко решење користи тј. ко је прихватио – примењује решење:

Техничко решење је реализовано и активно се примењује за надзор и управљање малом соларном електраном од 30 kW у власништву ПГЦ „Домит“ Лесковац.

Једну варијанту овог решења примењује и ЕД "Југоисток" Ниш за мониторинг рада соларних електрана које су инсталиране на територији његових огранака.

Година када је решење урађено: 2012.

Како су резултати верификовани (од стране кога тела):

Верификација резултата је извршена од стране:

- ПГЦ „Домит“ Лебане - власника фотонапонске електране
- Стручног већа Истраживачко-развојног центра „Alfatec“ Ниш

На који начин се резултати користе:

Систем се користи за снимање и анализу релевантних електричних величина у току рада соларне електране (напони, струје, активна снага, реактивна снага, привидна снага, фреквенција, ...), као и контролу саме електране.

Корисник услуга на овај начин добија могућност приказа тренутних електричних параметара, као и анализу рада електране на основу претходно снимљених података.

Такође кроз корисничке сервисе је могуће обавештавање о прекиду рада електране, или евентуалним проблемима који се јављају у њеном раду.

Област на коју се техничко решење односи:

Дистрибуирани системи даљинског надзора и управљања у производњи електричне енергије или Обновљиви извори енергије

Проблем који се техничким решењем решава:

Техничким решењем се решава проблем даљинског надзора и управљања радом соларних електрана. Наиме, правилници о раду дистрибутивног система које су усвојила различита предузећа за дистрибуцију електричне енергије у Србији, као место разграничења препознају искључиво место прикључења соларне електране на електроенергетски систем, у ком смислу се, поред уобичајене опреме коју имају све соларне електране (соларни панели и инвертори), захтева инсталирање једне прекидачке компоненте коју ће моћи да искључе различити системи заштите чија је уградња обавезна (како би комплетна соларна електрана, у случају појаве било каквих проблема у њеном раду, аутоматски била искључена са мреже да не би стварала проблеме осталим потрошачима). Такође, у случају испада соларне електране са мреже (нпр. због испада далековода преко којег је соларна електрана прикључена, она аутоматски престаје са радом. Легитиман је интерес власника електране да се у таквим ситуацијама она што пре прикључи на систем, у ком смислу, посебно у случају соларних електрана већих снага, кроз давање одговарајућих услова за прикључење, електродистрибуције често траже да електране буду уведена у систем даљинског управљања и повезане на одговарајуће SCADA апликације које ће омогућити да ЕД стално прате и управљају радом ових електрана или прекидачких елемената чија уградња може бити такође захтевана у циљу изоловања кварова на делу далековода иза електране.

Из описаних разлога, предузећа за дистрибуцију електричне енергије и власници електрана имају проблем сталног праћења параметара квалитета електричне енергије на месту прикључења соларних електрана на електроенергетску мрежу, као и проблем управљања радом самих соларних електрана, или прекидачких компоненти које могу имати утицај на њихов рад.

Стање решености тог проблема у свету:

Неоспорна је чињеница да у свету данас постоји велики број готових решења намењених превазилажењу описаних проблема. Најпре, на тржишту постоји велики број инвертора различитих произвођача, који имају уграђену аутоматику и одговарајуће софтвере и, поред

тога што омогућавају праћење одређених параметара везаних за производњу електричне енергије, могу локално да управљају радом дела соларне електране који прате, у ком смислу, зависно од енергије коју производе соларни панели и прилика у електроенергетској мрежи врше укључивање/искључивање одређених стрингова или укључивање/искључивање читавих инвертора. Али, оваква решења не испуњавају све захтеве које намаћу правилници о раду дистрибутивног система које су усвојила различита предузећа за дистрибуцију електричне енергије у Србији. У погледу података о раду соларних електрана ови системи често нуде приказ информација о промени кључних параметара са резолуцијом не мањом од једног сата, што често није задовољавајуће.

Даље, у свету постоји и одређени број специјализованих система за аквизицију података, односно специјализованих система за даљинско управљање, али они, по правилу, имају и јако високу цену, јер морају да се интегришу на специјализоване SCADA апликације електродистрибутивних предузећа. Примена таквих система такође није једноставна, јер захтева интеграцију на SCADA апликације домаћих произвођача, које често имају одређене специфичности, било у погледу комуникационих сервиса који се користе, или у погледу специјализованих протокола.

Објашњење суштине техничког решења и детаљан опис са карактеристикама, укључујући и пратеће илустрације и техничке цртеже:

Предложеним техничким решењем омогућено је снимање параметара квалитета електричне енергије у реалном времену, њихов преглед у виду различитих дијаграма и табела, било на удаљеним SCADA апликацијама или на рачунарима удаљених корисника у циљу вршења различитих анализа, као и контрола рада соларне електране (укључење и искључење уз специјално дефинисан администраторски приступ).

Мерно-управљачки модул за праћење и управљање радом соларних електрана, који представља техничко решење, намењен је снимању и приказу релевантних електричних величина у току рада соларних електрана, као и управљању радом електрана. Сам систем је реализован употребом клијент-сервер архитектуре и састоји се из више софтверских и хардверских модула.

Софтвер система

Софтверски део система се састоји од:

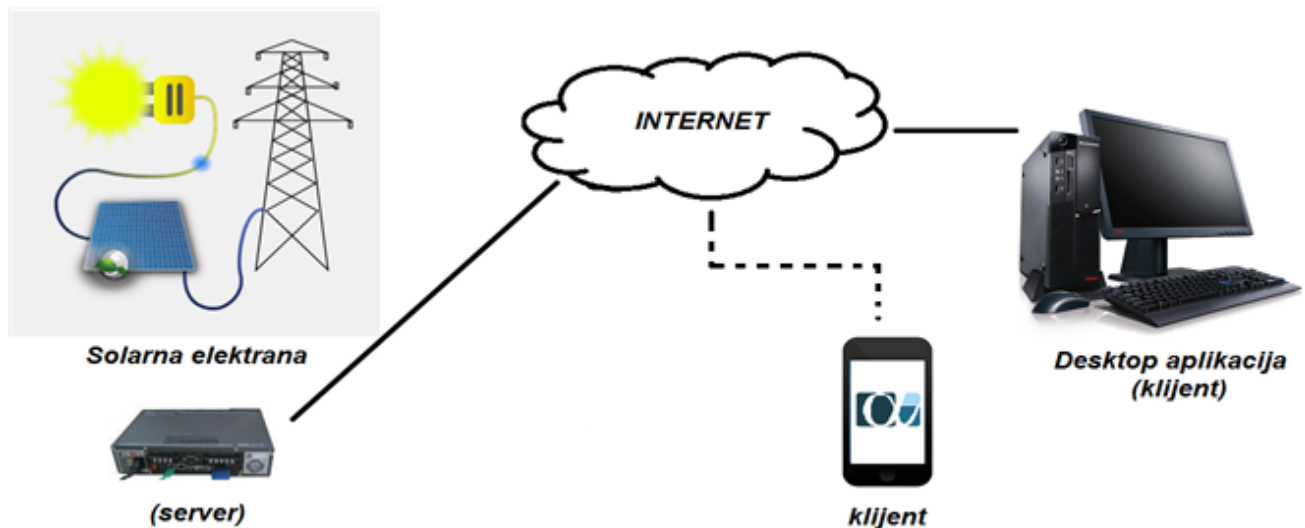
- Сервер апликације која је смештена на мерно управљачком модулу.
- Десктоп клијент апликације

Сам сервер има неколико функција. Сервер врши аквизицију података о раду соларне електране, поседује функцију управљања радом соларне електране и омогућава приказ тренутног стања, као и преглед снимљених података о раду електране.

Сервер има улогу аквизиције података о електричним параметрима рада соларне електране.

Прикупљају се следећи подаци:

- укупно произведена енергија
- произведена енергија у претходних седам дана, појединачно
- напони све три фазе
- струје све три фазе
- фреквенције све три фазе
- активне снаге по фазама
- укупне активне, реактивне и привидне снаге



Слика 1. Архитектура система

На серверу се извршава “Linux” оперативни систем. Прикупљени подаци о раду соларне електране снимају се у “MySQL” базу. Сервер овако снимљене податке конвертује у бинарне фајлове на месечном нивоу. Формат бинарних фајлова подржан је од других корисничких програма, који пружају могућност детаљне анализе рада соларне електране. Овако конвертовани подаци пребацују се на удаљени сервер ради каније већ поменуте анализе.

На серверу се извршава и веб сервис који пружа интерфејс корисничкој апликацији ка регистрованим подацима. Веб сервис осим ове функционалности пружа и интерфејс ка функцији управљања радом соларне електране. За имплементацију веб сервиса употребљен је “Zolera SOAP Infrastructure (ZSI)” алат, док сам сервис користи “SOAP” протокол за размену информација.

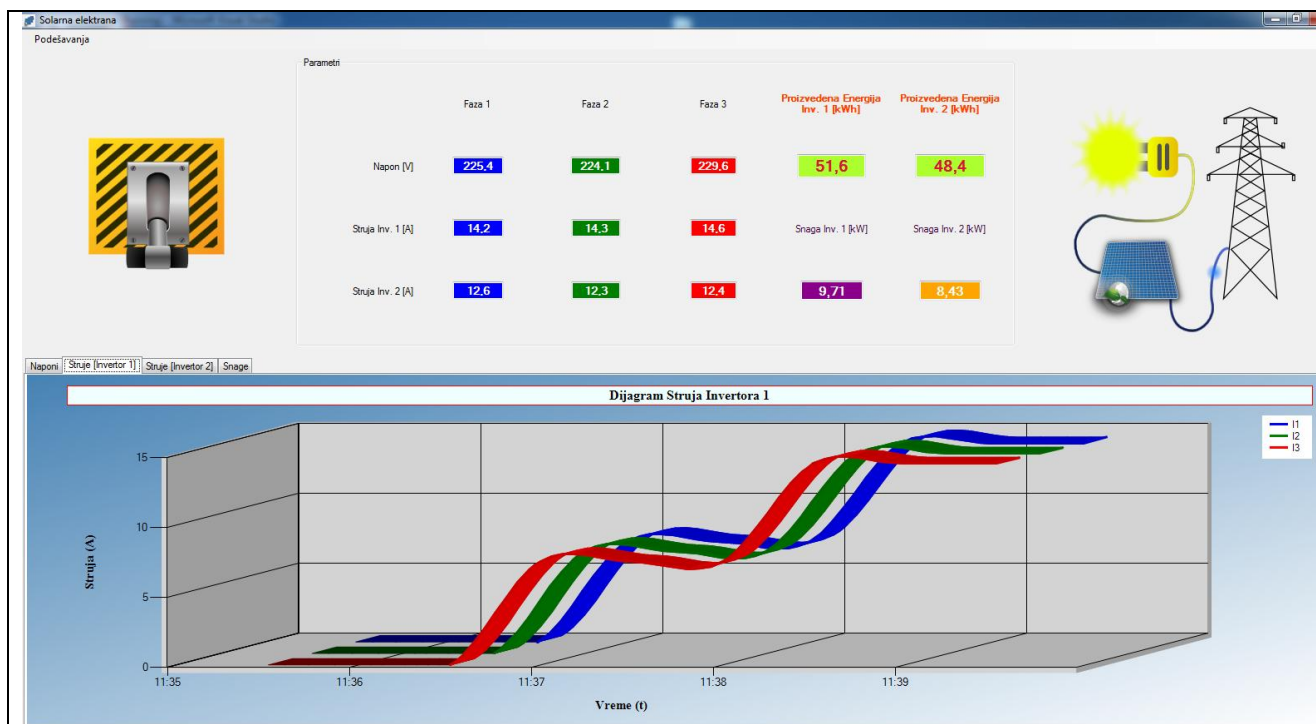
Целокупан софтвер који се извршава на серверу, а чија је функција читавање електричних параметара о раду соларне електране, управљање радом соларне електране и пружење интерфејса ка овим функцијама путем веб сервиса, имплементиран је употребом програмског језика “Python”

Клијент апликација, односно десктоп корисничка апликација реализована је употребом “.Net” платформе верзије 4.0 а имплементирана је у програмском језику C#. Апликација комуницира са сервером путем, претходно описаног веб сервиса.

Приликом покретања функције укључења електране софтвер на серверу врши проверу стања дигиталних улаза чиме се врши провера уклопног стања главног електромагнетног прекидача електране. Затим прочитано стање шаље десктоп апликацији и у графичком приказу прекидача поставља прочитано стање.

Уколико је стање прекидача ИСКЉУЧЕНО сервер врши читава стања релејне заштите и проверава евентуалне кодове грешака инвертора. При том шаље податке десктоп апликација и приказује прозор са поруком се врши провера стања заштите. На тај начин онемогућено је издавање команде за даљинско укључење електране уколико постоји услов са релејне заштите или уколико постоји неки други разлог.

Након покретања електране, изглед апликације приказан је на слици 2.



Слика 2. Приказ из десктоп апликације

Сервер интернет конекцију остварује путем 3G интернета, уколико постоји покривеност 3G сигналом, у супротном се користи GPRS. На овај начин је обезбеђено да се овај систем може применити и на соларним екранима које се налазе на локацијама где регуларна интернет веза није доступна, уколико постоји покривеност сигналом неког од мобилних оператера. Такође сервер поседује стандардни Ethernet прикључак који омогућава комуникацију преко регуларне интернет везе односно интернет провајдера а у оквиру VPN мреже.

Хардвер система

Хардвер система се састоји од:

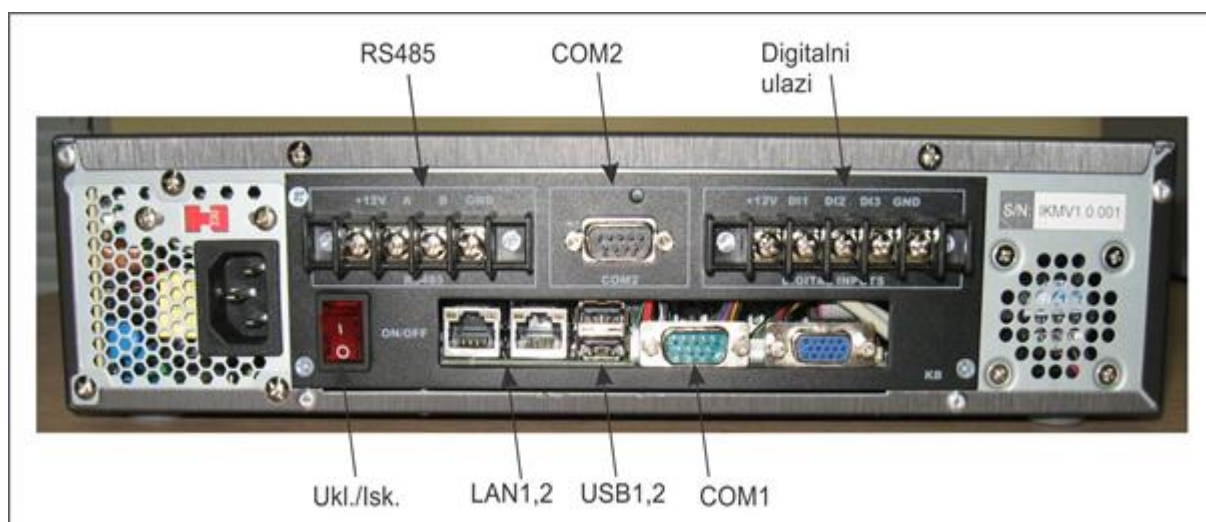
- Мерно управљачког модула
- Помоћног хардвера за управљање радом главног прекидача електране

Основне карактеристике мерно управљачког модула

- Базиран на Embedded PC платформи
- INTEL ATOM N270
- 2GB RAM DDR2
- 500GB SATA HDD
- Двоструки прикључак за LAN
- Двоструки прикључак за USB 2.0
- Двоструки прикључак за COM Port
- Један опто-изоловани RS485 Port
- Интегрисан DC UPS са акумулатором унутар кућишта. Аутономија рада 10 мин
- 3G модем
- 3 дигитална опто-изолована улаза
- Дигиталног излаза за издавање команди



Слика 2. Реализован мерно управљачки модул

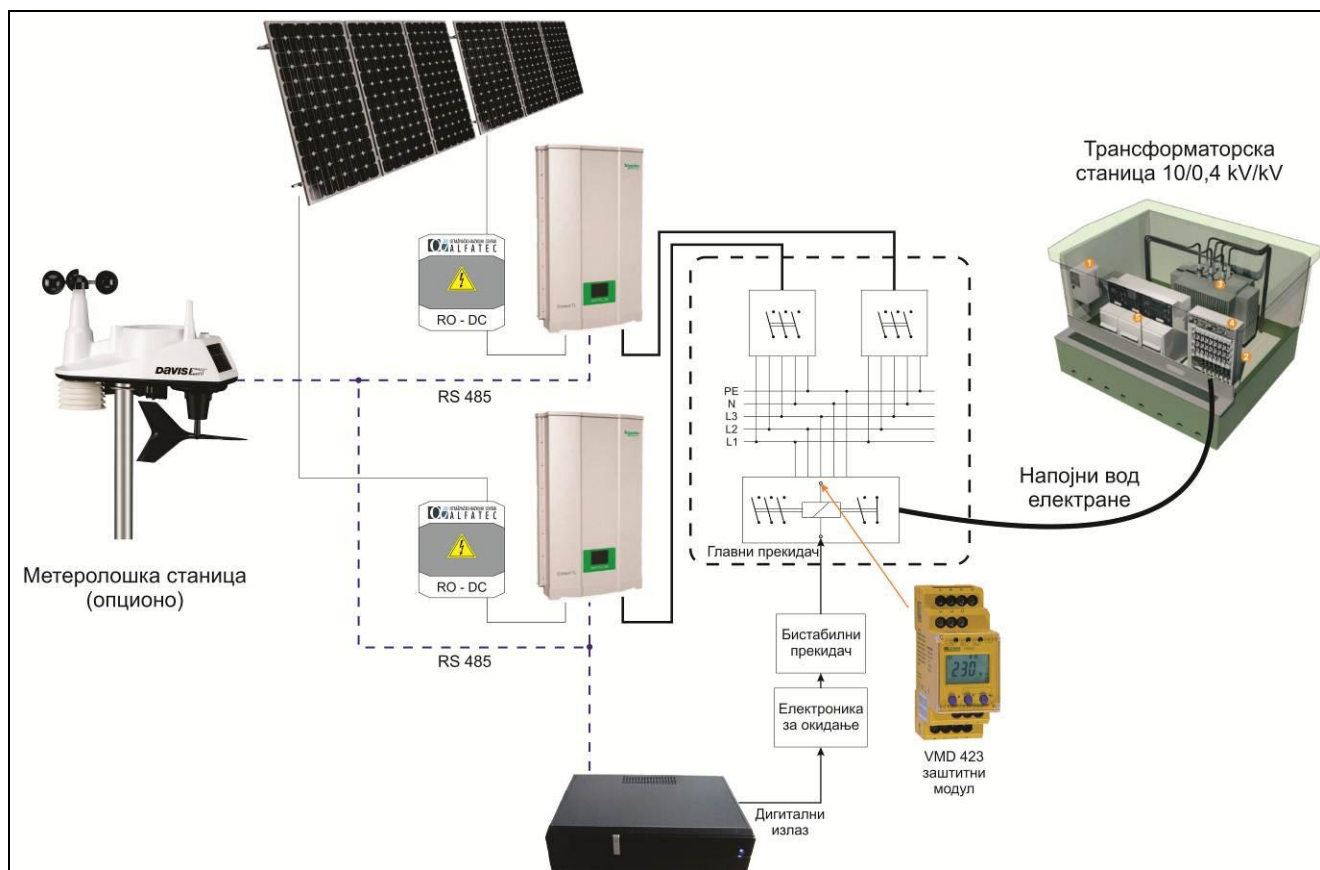


Слика 3. Интерфејси мерно управљачког модула

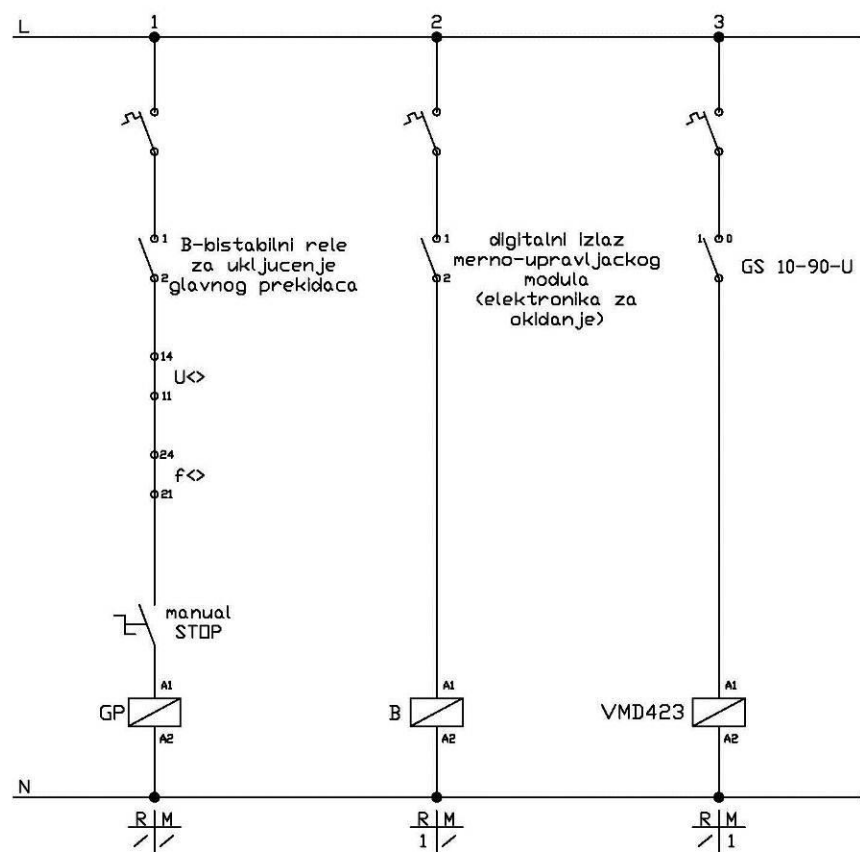
Постоје два начина повезивања дигиталних улаза у неки систем у зависности да ли се користи системски напон +12V из модула или екстерни извор напајања 8-15V DC. За било који начин повезивања потребни су безнапонски контакти, изоловани од потенцијала система у који се модул интегрише. GND прикључак је унутар модула повезан на уземљење уређаја. Информације које се прикупљају преко система дигиталних улаза је укупно стање главног прекидача електране и информације о проради модула релејне заштите. Сигнали који се уводе из постројења се повзују преко система помоћних релеја ради прилагођења на командни једносмерни напон.

Повезивање уређаја из електране је могуће преко опто изолованог RS485 серијског интерфејса. На овај начин је могуће повезати већи број уређаја као што су инвертори, сензори, метролошке станице итд.

Укључење електране се врши преко интегрисаног дигиталног излаза у оквиру мерно управљачког модула задавањем контролног импулса. Због мале снаге излаза потребно је увести помоћни хардвер за управљање укључењем главног прекидача електране. Дефинисани окидни импулс дигиталног излаза управља укључењем бистабилног помоћног релеја или електромагнетне склопке која служи за укључење главног прекидача електране.



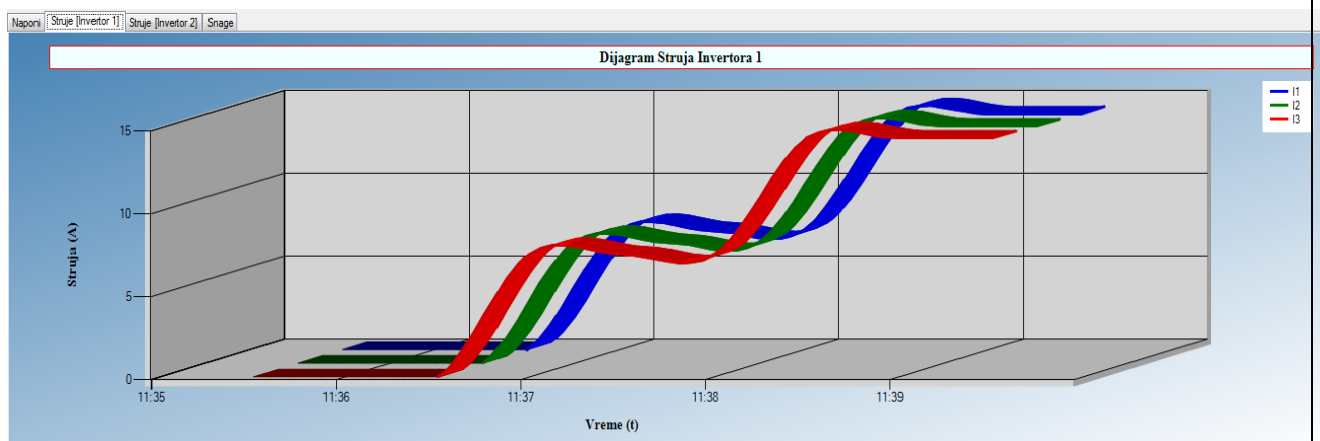
Слика 4. Шема изведене МСЕ



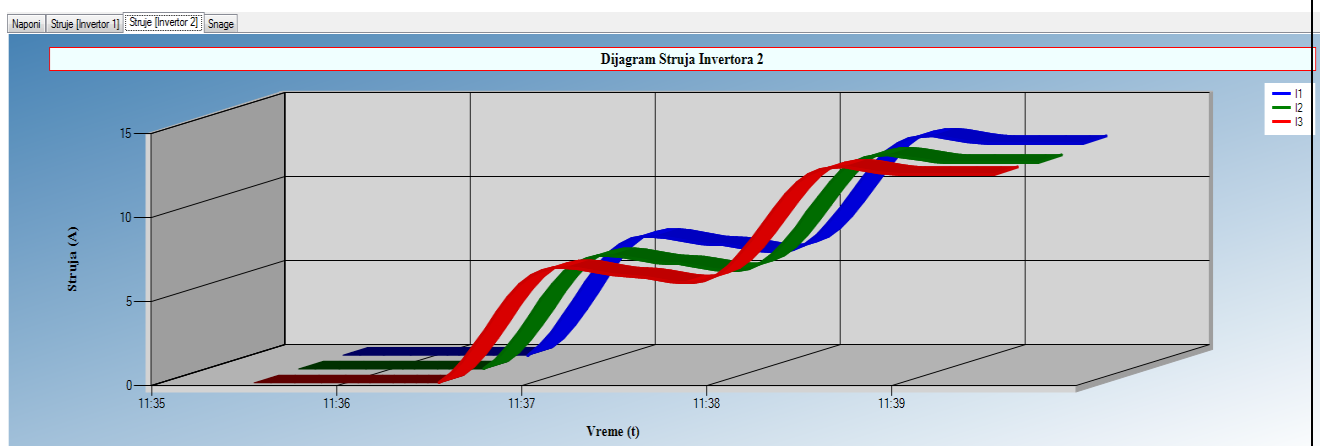
Слика 5. Шема управљања

Као пример реализованог решења наводи се МСЕ 30 kW изведене са два инвертора од 15 kW називне снаге. У реализованом решењу у апликацији су приказани следећи дијаграми:

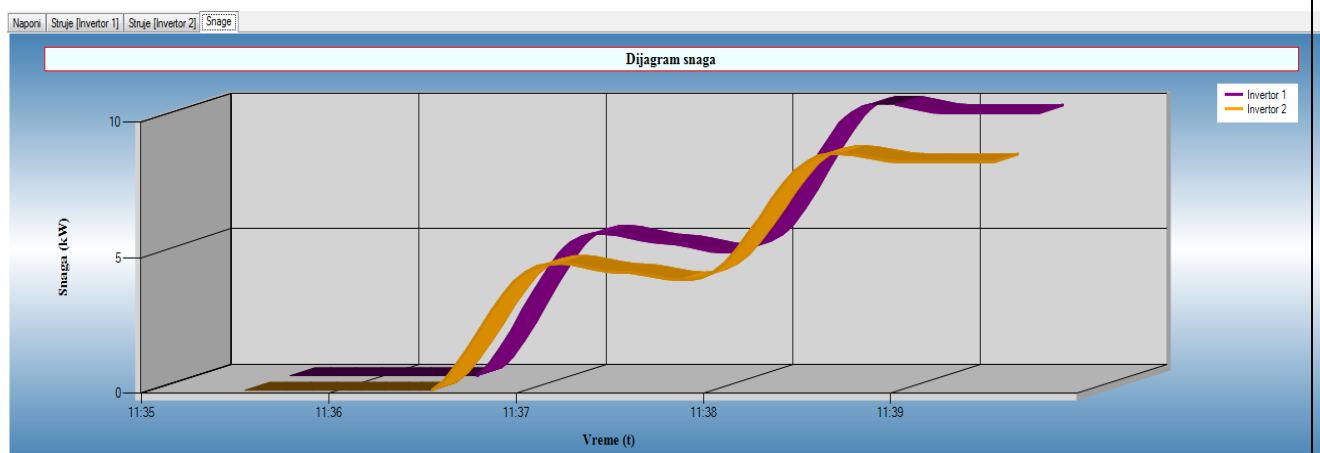
- дијаграм напона све три фазе
- дијаграм струја све три фазе првог инвертора
- дијаграм струја све три фазе другог инвертора
- дијаграм укупних снага оба инвертора



Слика 6. Дијаграм струја првог инвертора



Слика 7. Дијаграм струја другог инвертора



Слика 8. Дијаграм снага два инвертора

Како је реализован и где се примењује, односно које су могућности примене:

Систем за даљински надзор и управљање радом соларних електрана састоји се из више модула који су развијени коришћењем различитих алата. Десктоп апликација је реализована употребом .Net платформе верзије 4.0 у програмском језику C#. Сервер, чија је функција снимање података везаних за рад електране, контрола рада електране, извршава се на "Linux" платформи. На серверу се извршава и веб сервис који пружа интерфејс ка регистрованим вредностима.

За чување измерених величина користи се MySQL база података. Апликација је повезана са централном базом података, где се складиште сви снимљени подаци, путем веб сервиса. Овај систем се примењује за надзор и управљање соларне електране ПГЦ „Домит“ Лесковац.

Мерно управљачки модул универзалношћу своје платформе омогућује интеграцију у већ постојеће системе јер пружа велики избор комуникационих канала попут LAN, USB, COM или RS485. Може се прикључити на све познате комуникационе канале, почевши од радио модема, преко LAN, оптике, 3G или GPRS мреже. Ово му даје велику могућност примене за функције даљинског надзора и управљања.

Из тих разлога, једну варијанту овог решења примењује и ЕД "Југоисток" Ниш за мониторинг рада соларних електрана које су инсталиране на територији његових огранака.

Напомена: Документација коју аутори подносе као прилог ове Пријаве може садржати 5 до 10 страница, укључујући илустрације и техничке цртеже.

Подносилац пријаве

Зоран Симајић

У Нишу, 17.09.2012. године.



PROJEKTNO GRAĐEVINSKI CENTAR

DOMIT[®] doo

PIB: 100530106, MATIČNI BROJ: 06109659, REGISTARSKI BROJ: 057-06109650, ŠIFRA DELATNOSTI: 51450

ИСТРАЖИВАЧКО-РАЗВОЈНИ ЦЕНТАР „ALFATEC“ Д.О.О. НИШ

Стручном већу

У вези захтева аутора техничког решења под називом „**Мерно-управљачки модул за праћење и управљање радом соларних електрана**“, достављам следеће

МИШЉЕЊЕ КОРИСНИКА

Техничко решење "Мерно-управљачки модул за праћење и управљање радом соларних електрана" инсталирано је и пуштено у рад 27.08.2012. године, приликом свечаног пуштања у погон прве фазе изградње соларне електране 210 kW на пословној згради ПГЦ "Домит" у Лесковцу.

Свечано пуштање електране у рад извршено је у присуству представника ЕД "Југоисток" Ниш и огранка ЕД Лесковац, који је извршио технички пријем електране, а решење је демонстрирано и представницима Министарства енергетике, развоја и заштите животне средине Републике Србије, као и великом броју представника медија.

Ово техничко решење је омогућило да Министар енергетике даљински изврши свечано пуштање електране у рад, преко специјализованог SCADA софтвера, специјално пројектованог за ту прилику.

Техничко решење омогућава и да се у свакој секунди рада електране прате сви параметри везани за њен рад и да се има детаљан увид у дијаграме промене свих релевантних величина. Приликом презентације која је након тога уследила, сви присутни су имали могућност да промене ових параметара прате на једном од монитора.

По техничким карактеристикама, приказано техничко решење је испред сличних решења која се могу наћи на тржишту, а нуде их различити произвођачи опреме као део пакета услуга и, захваљујући искуству аутора у раду са системима даљинског управљања, веома једноставно се може интегрисати на системе даљинског управљања електродистрибутивних предузећа.

На захтев ИРЦ „Alfatec“ Ниш и аутора техничког решења, дали смо одговарајућу сагласност да се техничко решење користи и у реализацији пројектних активности пројеката "Мониторинг електромагнетних зрачења мобилних телекомуникационих

система у животној средини, анализа молекуларних механизма и биомаркера оштећења код хроничне изложености са развојем модела за процену ризика и метода за заштиту” (пројекат из програма Интегралних Интердисциплинарних Истраживања Министарства просвете, науке и технолошког развоја РС, период реализације 01.01.2011-31.12.2014. године, ев. број пројекта: ИИИ 43012, руководилац пројекта: Доц. др Душан Соколовић, Медицински факултет у Нишу) и “Развој нових информационо-комуникационих технологија, коришћењем напредних математичких метода, са применама у медицини, енергетици, телекомуникацијама, е-управи и заштити националне баштине“ (пројекат из програма Интегралних Интердисциплинарних Истраживања Министарства просвете, науке и технолошког развоја РС, период реализације 01.01.2011-31.12.2014. године, ев. број пројекта: ИИИ 44006, руководилац пројекта: Др Зоран Огњановић, Математички институт Српске Академије наука и уметности) као и других научно-истраживачких пројеката у чијој реализацији учествује ИРЦ „Alfatec“ Ниш.

Фотографије са свечаног пуштања електране у погон дате су у прилогу овог Мишљења.

ДИРЕКТОР:

Проф. др Петар МИТКОВИЋ, дипл. инг. арх.



У Лесковцу, 19.09.2012. године.



PROJEKTNO GRAĐEVINSKI CENTAR

DOMIT[®] doo

PIB: 100530106, MATIČNI BROJ: 06109659, REGISTARSKI BROJ: 057-06109650, ŠIFRA DELATNOSTI: 51450

ПРИЛОГ

Пуштање соларне електране у погон
(фотографије)





Одлуком Стручног Већа Истраживачко-развојног центра „Alfatec” д.о.о. Ниш (Одлука бр. 2809/12-2 од 28.09.2012. године именовани смо за рецензенте предлога техничког решења под називом „**Мерно-управљачки модул за праћење и управљање радом соларних електрана**“, аутора Зорана Стајића, Марка Милошевића, Александра Гошића, Ненада Флорановића, Милана Коцића и Снежане Антоловић.

На основу Пријаве техничког решења коју су поднели аутори и Мишљења корисника подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

Техничко решење "Мерно-управљачки модул за праћење и управљање радом соларних електрана" намењено је снимању и приказу релевантних електричних величина у току рада соларне електране (напона, струје, активне снаге, реактивне снаге, привидне снаге, фреквенције). Израда овог система омогућава преглед података у реалном времену, приказом на дијаграмима, контролу рада соларне електране (укључење и искључење), анализу рада електране кроз време на основу претходно снимљених података.

Систем је реализован употребом клијент-сервер архитектуре и састоји се из више софтверских и хардверских модула.

Софтверски део се састоји од сервер апликације и десктоп клијент апликације. Сервер врши аквизицију података о раду соларне електране, управља радом електране и омогућава приказ тренутног стања и преглед снимљених података о раду електране, а апликација комуницира са сервером. При укључењу електране софтвер на серверу проверава стање дигиталних улаза чиме се врши провера уклопног стања главног електромагнетног прекидача соларне електране, а очитано стање шаље десктоп апликацији и у графичком приказу прекидача поставља очитано стање. Ако је прекидач искључен, сервер врши очитавање стања релејне заштите и проверава кодове грешака инвертора и шаље податке десктоп апликацији да се врши провера стања заштите, чиме је онемогућено издавање команде за даљинско укључење, ако за то не постоји услов.

Хардверски део се састоји од мерно-управљачког модула и помоћног хардвера за управљање радом главног прекидача електране. Укључење електране се врши преко интегрисаног излаза у оквиру мерно-управљачког модула задавањем контролног импулса.

Мерно-управљачки модул омогућује интеграцију у већ постојеће системе, јер пружа велики избор комуникационих канала (LAN, USB, COM или RS485) и може се прикључити на све познате комуникационе канале (дигитални радио модеми, LAN, оптички каблови, 3G или GSM/GPRS модеми и др.), што му даје велику могућност примене за функцију даљинског надзора и управљања.

Решење је рађено за потребе надзора и управљања радом соларне електране снаге 30 kW, која је инсталирана у Лесковцу, на крову објекта који припада кориснику ПГЦ „Домит“ Лебане, уз његову сагласност користи се и у истраживањима која се врше оквиру реализације пројектних активности пројеката ИИИ 44006 и ИИИ 43012.

Решење се односи на област дистрибуираних система даљинског надзора и управљања у производњи електричне енергије или на област обновљивих извора енергије.

Техничким решењем се решава проблем даљинског надзора и управљања радом соларних електрана.

У свету постоји велики број готових решења намењених решавању поменутог проблема (код малих електрана неке функције имају и сами инвертори различитих произвођача, а код већих то су специјализовани системи даљинског надзора и управљања који се интегришу на специјализоване SCADA апликације електродистрибутивних предузећа). Но, сва та решења су по правилу имају веома високу цену и захтевају додатне активности да би се могла интегрисати на SCADA апликације електродистрибутивних предузећа. Са друге стране, комерцијални софтвери различитих произвођача опреме за соларне електране који пружају корисницима одређене информације о раду електрана, уобичајено нуде приказ информација о промени кључних параметара са резолуцијом не мањом од једног сата, што често није задовољавајуће.

За разлику од тога, "Мерно-управљачки модул за праћење и управљање радом соларних електрана", као техничко решење, решава све претходно описане проблеме, јер у погледу резолуције мерења и архивирања параметара квалитета електричне енергије, омогућава корисницима избор и подешавање резолуције, а најмања резолуција је 1 s, што омогућава да се у уоче и анализирају сви узроци који могу довести до евентуалних неправилности у раду соларних електрана. Са друге стране, искуство аутора у реализацији различитих система даљинског управљања који се користе у нашој земљи омогућило је и једноставну интеграцију на постојеће SCADA системе, којима користе електродистрибутивна предузећа.

Решење је, кроз практичну примену, верификовао директан корисник ПГЦ „Домит“ Лебане, а приликом званичног пуштања електране у рад, у присуству представника ЕД "Југоисток" и огранка ЕД Лесковац, који је извршио технички пријем електране, решење је демонстрирано и представницима Министарства енергетике, развоја и заштите животне средине Републике Србије, као и великом броју представника медија.

Једну варијанту овог решења користио је и ЕД "Југоисток" Ниш - огранак Електродистрибуција Ниш, за мониторинг рада соларних електрана које су инсталиране на његовој територији. Уз његову помоћ снимао је сваке секунде шта се догађа у раду соларних електрана и откривао откривао узроке њиховог неправилног рада.

На основу описа и верификације предложеног техничког решења могу се донети следећи закључци:

1. Техничко решење представља јединствено решење на територији Републике Србије за праћење и управљање радом соларних електрана.
2. Техничко решење је изузетно корисно и за власнике соларних електрана који помоћу њега добијају директан увид у њихов рад, али и за предузећа за дистрибуцију електричне енергије која могу имати потребу за даљинским надзором и управљањем ових електрана или прекидачких елемената чија уградња може бити такође захтевана у циљу изоловања кварова на делу далеководна иза соларне електране.
3. Техничко решење представља иновативни производ који се може примењивати и у будућности надограђивати, додавањем различитих интелигентних мерних и/или управљачких модула и који се на тржишту може појавити у различитим варијантама.

С обзиром на оригиналност, иновативни допринос и позитивне резултате у верификацији, са задовољством предлагемо да се „**Мерно-управљачки модул за праћење и управљање радом соларних електрана**“ прихвати као техничко решење **М82 (индустријски прототип)** према класификацији из Правилника о поступку и начину

вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача („Сл. гласник РС“, бр. 32/2008).

Томислав М. Павловић

Др Томислав Павловић, редовни професор
Природно-математичког факултета Универзитета у Нишу

Бранко Радичевић

Др Бранко Радичевић, Доцент
Пољопривредног факултета Универзитета у Београду

У Београду, 22.10.2012. године.

Стручно веће

Број: 2610/12-2

Дана: 26.10.2012. год.

На основу члана 35. Статута Истраживачко-развојног центра «Alfatec» д.о.о. Ниш, у складу са одредбама Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитавном исказивању научноистраживачких резултата истраживача («Службени гласник РС» бр. 38/2008), Стручно веће Истраживачко-развојног центра «Alfatec» д.о.о. Ниш донело је на седници одржаној 26.10.2012. године следећу

ОДЛУКУ

1. Прихвата се техничко решење под називом «Мерно-управљачки модул за праћење и управљање радом соларних електрана», чији су аутори проф. др Зоран Стајић, Марко Милошевић, дипл. инж. ел, Александар Гошић, дипл. инж. ел, Ненад Флорановић, дипл. инж. ел, Милан Коцић, дипл. инж. ел, Снежана Антоловић, дипл. инж. ел.
2. Признато техничко решење спада у категорију: М82 – Нова производна линија, нови материјал, индустријски прототип
3. Одлуку доставити ауторима техничког решења и архиви.

Образложење

Комисија рецензената доставила је Стручном већу Мишљења о испуњености услова за признање својства техничког решења под називом «Мерно-управљачки модул за праћење и управљање радом соларних електрана» чији су аутори проф. др Зоран Стајић, Марко Милошевић, дипл. инж. ел, Александар Гошић, дипл. инж. ел, Ненад Флорановић, дипл. инж. ел, Милан Коцић, дипл. инж. ел, Снежана Антоловић, дипл. инж. ел.

Техничко решење је резултат научноистраживачког рада у оквиру пројеката «Мониторинг електромагнетних зрачења мобилних телекомуникационих система у животној средини, анализа молекуларних механизма и биомаркера оштећења код хроничне изложености са развојем модела за процену ризика и метода за заштиту» (пројекат из програма Интегралних Интердисциплинарних Истраживања који се финансира од стране Министарства за науку и технолошки развој РС у периоду од 01.01.2011. до 31.12.2014. године, ев. број пројекта: ИИИ 43012, руководилац пројекта: Доц. др Душан Соколовић, Медицински факултет у Нишу) и «Развој нових информационо-комуникационих технологија, коришћењем напредних математичких метода, са применама у медицини, енергетици, телекомуникацијама, е-управи и заштити националне баштине» (пројекат из програма Интегралних Интердисциплинарних Истраживања који се финансира од стране Министарства за науку и технолошки развој РС у периоду од 01.01.2011. до 31.12.2014. године, ев. број пројекта: ИИИ 44006, руководилац пројекта: Др Зоран Огњановић, Математички институт Српске Академије наука и уметности).

Рецензенти проф. др Томислав Павловић, Природно-математички факултет Ниш и доц. др Бранко Радичевић, Пољопривредни факултет у Земуну, оценили су да предложено техничко решење представља научни резултат који поред стручне компоненте пружа оригинални теоријски и научноистраживачки допринос. У том смислу рецензенти су

предложили Стручном већу Истраживачко-развојног центра «Alfatec» д.о.о. Ниш да прихвати наведени резултат научноистраживачког рада као техничко решење.

На основу позитивног мишљења два рецензента-експерта из области техничког решења Стручно веће је донело одлуку као у диспозитиву.

*Председник Стручног већа,*
Миломир Станковић
Проф. др Миломир Станковић