



Техничко решење
Систем за динамичко праћење сигурносног
растојања проводника на далеководу 110kV бр.
176/3

Аутори:

Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, Иван
Кокић, Ненад Антонић, Славица Боштјанчич Ракас,
Валентина Тимченко

Година: 2020.

Корисник:

Електромрежа Србије – ЕМС АД.

Начин коришћења:

Систем је инсталиран у мрежи преноса електричне енергије
Србије

Рецензенти:



ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

Назив	Систем за динамичко праћење праћење сигурносног растојања проводника на далеководу 110kV бр. 176/3
Аутори	Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, Иван Кокић, Ненад Антонић, Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко, Институт „Михајло Пупин“, Београд
Категорија	Битно побољшано техничко решење на националном нивоу (M84) Доказ: Протокол о тестирању
Кључне речи	DLR систем, далековод, сензори, GPRS пренос, сервер, SCADA систем, протокол, web апликација

За кога је решење рађено (правно лице или грана привреде):
Техничко решење је рађено за „Електромрежу Србије“ – EMC АД
Година када је решење комплетирано:
2020
Година када је почело да се примењује и од кога:
Примена техничког решења је почела у 2020. години, пуштањем у рад система за праћење сигурносног растојања проводника на далеководу бр. 176/3 ТС Нови Сад 4 – ТЕТО Нови Сад Корисник: EMC-АД
Област и научна дисциплина на коју се техничко решење односи:
Техничко-технолошке науке, електроника, телекомуникације, информационе-технологије
Рецензенти техничког решења:

Технички елаборат:

- Проблем који се техничким решењем решава
- Стање решености тог проблема у свету
- Опис техничког решења са карактеристикама, укључујући пратеће илустрације и техничке цртеже
- Референце
- Рецензије техничког решења

СИСТЕМ ЗА ДИНАМИЧКО ПРАЋЕЊЕ СИГУРНОСНОГ РАСТОЈАЊА ПРОВОДНИКА НА ДАЛЕКОВОДУ 110kV бр. 176/3

ТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ

Проблем који се техничким решењем решава:

Систем који је приказан у овом елаборату решава проблем динамичког праћења сигурносног растојања проводника далековода од објекта у близини његовог коридора. Инсталиран је на далеководу 110 kV бр.176/3 ТС Нови Сад 4 – ТЕТО Нови Сад, и представља надградњу стандардног DLR (*Dynamic Line Rating*) система инсталираног на далеководу 220 kV бр.227/2 ТС Ваљево 3 – ТС Обреновац 2016-те године [1]. Оба система су развијена на захтев Електромреже Србије (ЕМС АД). Од стандардног DLR система се разликује по параметру који се користи за генерисање аларма. Стандардни DLR системи помоћу сензора који су инсталирани на проводнику далековода као и у његовој непосредној близини, омогућавају мерење температуре проводника, струје и амбијенталних параметара, тако да се на основу стварних услова у којима конкретни далековод функционише, израчунава допустива граница његовог оптерећења, а последично и друге релевантне величине (угиб, сигурносно растојање) које дефинишу погонска ограничења далековода. Поред израчунавања максималног дозвољеног струјног оптерећења у реалном времену, ови системи врше и његово предвиђање (краткорочно и дугорочно), што омогућава диспечерима исправну реакцију у случају непредвиђених ситуација у систему, као и у случају варијација у генерисању енергије код ветроелектрана. Код стандардног DLR система параметар за генерисање аларма је прекорачење одређене температуре проводника, док су код система инсталираног на ДВ (далеководу) 176/3 критични параметри брзина и смер ветра у функцији температуре проводника, пошто је потребно задовољити сигурносну удаљеност проводника од објекта. Систем за праћење сигурносног растојања проводника далековода се састоји од сензора за мерење температуре проводника, метеоролошких параметара и сервера на коме је инсталиран софтвер за прикупљање и обраду измерених параметара које сензори шаљу помоћу GPRS преноса мобилне мреже. Са сервера (смештеног у Београду) се шаљу подаци ка SCADA систему у Београду, који их затим прослеђује ка диспечерском центру у Новом Саду, како би диспечери могли на време да искључе надгледани далековод.

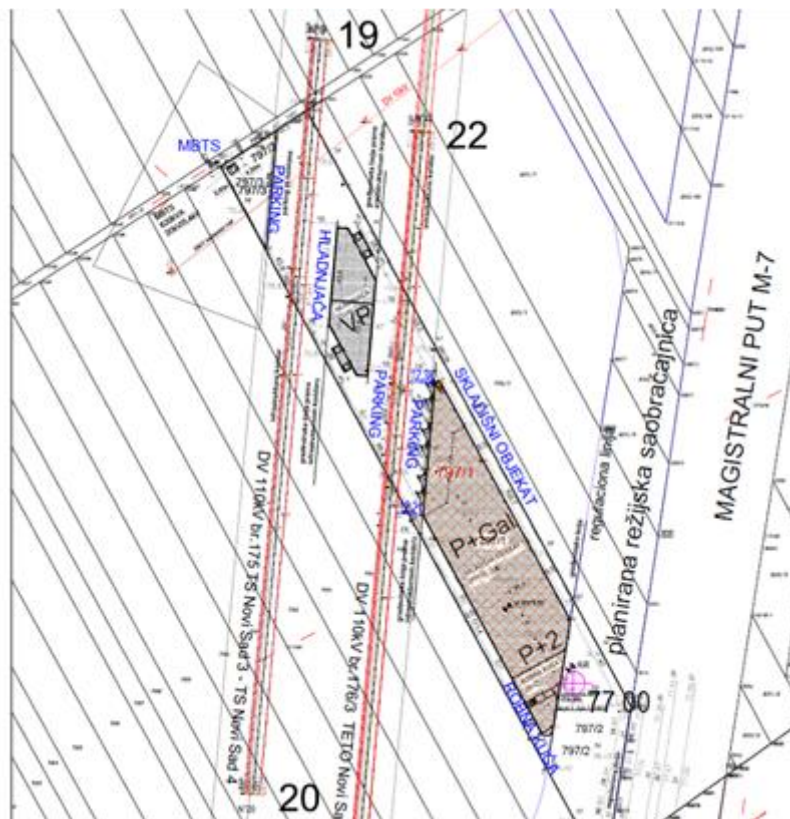
Стање решености тог проблема у свету:

DLR системи су у последње две деценије достигли широку примену због повећане варјабилности у производњи и повећане потрошње електричне енергије. У Европи и САД реализован је читав низ пројеката са циљем тестирања и примене DLR система од којих се по обиму посебно истиче *TWENTIES* [2]. Поред своје основне намене могу се користити и за праћење сигурносног растојања проводника далековода од објекта који су у њиховој близини, што је чест случај у насељеним областима.

Опис техничког решења:

Главни делови система

Систем се као што је већ поменуто састоји од сензора који су инсталирани на надгледаном распону далековода, и серверске станице која врши прикупљање и обраду података који се шаљу са сензора. Сервер за прикупљање података са сензора се налази у Националном диспечерском центру (НДЦ) ЕМС АД-а, и састоји се од рачунара са инсталираним стандардним и наменским софтвером. Прикључен је на рачунарску мрежу што омогућава, са једне стране пријем података са сензора који се шаљу посредством GPRS преноса, а са друге стране слање обрађених података и аларма ка SCADA систему и даље до диспечерских центара. Надгледани критичан распон далековода на коме су сензори инсталирани је одређен на основу положаја његовог коридора у односу на објекте који су изграђени у његовој непосредној близини. Анализом оваквих случајева закључено је да је критични распон за ДВ. 176/3 распон бр. 20 који је представљен на слици 1.



Слика 1 – Траса далековода ДВ 110kV 176/3 ТС Нови Сад 4 – ТЕТО Нови Сад са критичним распонем поред кога је изграђен складишни објекат

За посматрану деоницу израчунате су у функцији температуре проводника критичне вредности за притисак ветра, на основу максималне брзине у протеклом периоду, за одређене опсеге смера ветра [3][4]. Основни задатак система је да за вредности брзина ветра (у функцији температуре проводника) које премашују задате границе, и за одређене смерове ветра, генерише упозорење/аларм који се шаље диспечерима у циљу искључења далековода.

Сензори инсталирани на критичном распону су: сензор за мерење струје и температуре проводника далековода инсталиран на самом проводнику, и сензори за мерење амбијенталних параметара инсталирани у оквиру метеоролошке станице (инсталиране на стубу далековода). За мерење параметара проводника примењена је ОТЛМ сензорска јединица чије се карактеристике могу видети у [5]. Помоћу ње се мере температура, струја и инклинациони угао проводника далековода, а као додатни параметри мере се и температура и влажност ваздуха у кућишту уређаја. Сензорски уређај се напаја преко струјног трансформатора са проводника далековода. Измерени подаци се чувају у меморији процесорског модула, и затим се шаљу GPRS преносом до сервера у НДЦ-у (интервал слања података је 10 минута или чешће у критичним случајевима). Изглед овог сензора је приказан на слици 2.



Слика 2 – ОТЛМ сензорска јединица инсталирана на проводнику далековода

Сензори за мерење амбијенталних параметара налазе се у оквиру метеоролошке станице која је инсталирана на стубу далековода непосредно поред ОТЛМ сензора (приказано на слици 3). Амбијентални параметри који се мере су: температура, притисак, влажност ваздуха, брзина и смер ветра, као и сунчево зрачење, а напајање станице је преко соларног панела (18V, 1.6A, 30W max) и батерије (12V DC, 26Ah). Метеоролошка станица поседује процесорски део са меморијом који служи за прихватање и чување података са сензора, а затим и њихово слање такође помоћу GPRS преноса до сервера у НДЦ-у. Интервал слања података са метеоролошке станице је 1 минут. Детаљније карактеристике метеоролошке станице се могу видети у табели 1.

Табела 1 - Основне техничке карактеристике сензора метеоролошке станице

	Опсег мерења	Резолуција	Тачност
Сензор за мерење температуре	-52°C до +60°C	0.1°C	±0.3°C
Сензор за мерење влажности ваздуха	0 – 100%	0.1% RH	±3%
Ултразвучни сензор за мерење брзине ветра	0 – 60 m/s	0.1 m/s	±3%
Ултразвучни сензор за мерење смера ветра	0 – 360°	1°	±3°
Сензор за мерење ваздушног притиска	600 – 1100 hPa	0.1 hPa	±1 hPa
Сензор за мерење тоталног сунчевог зрачења	0 – 2000 W/m ²	1 W/m ²	<2%



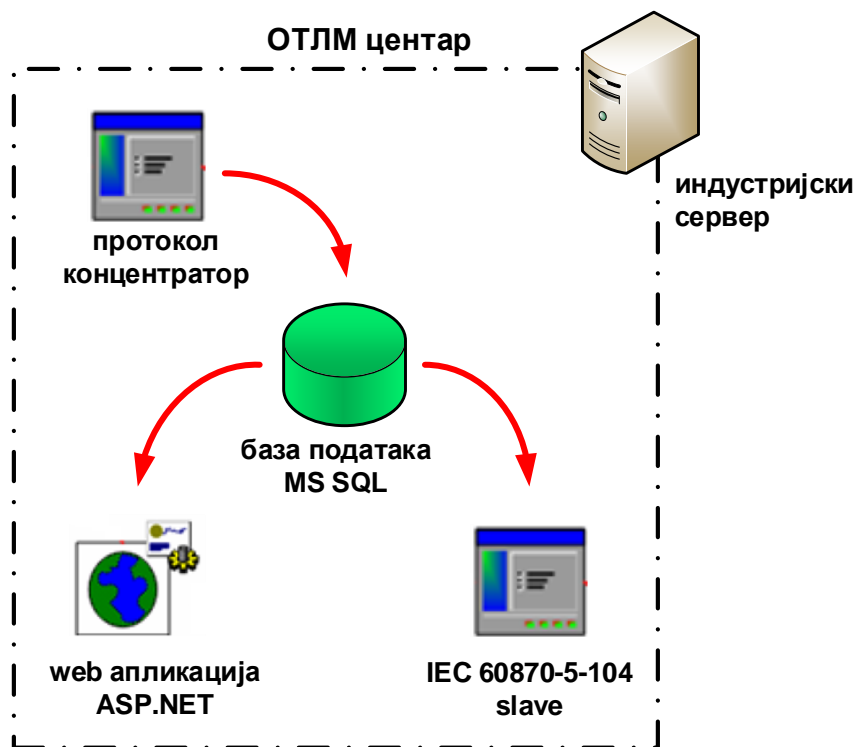
Слика 3 – Инсталирана метеоролошка станица на стубу далековода и – ОТЛМ сензорска јединица на проводнику

Трећи део система представља серверски рачунар са наменским софтвером за прикупљање, складиштење и обраду података који долазе са ОТЛМ сензора и метеоролошке станице, а који се налази у НДЦ-у у Београду. Подаци са сензора се шаљу преко мреже мобилне телефоније помоћу GPRS преноса, а сервер их прима преко Етернет интерфејса. На серверу је за ту намену инсталиран специјализовани софтвер „ОТЛМ центар“ [6] који врши пријем података и њихово смештање у одговарајуће базе. Блок дијаграм делова овог софтвера приказан је на слици 4.

Апликација „ОТЛМ центар“ генерално омогућава:

- Статус упозорења за прекорачење одређене вредности брзине ветра која зависи од смера ветра и температуре проводника
- Статус аларма за прекорачење одређене критичне вредности брзине ветра која зависи од смера ветра и температуре проводника
- Статус упозорења за прекорачење одређене температуре проводника
- Статус аларма за прекорачење одређене критичне температуре проводника

- Израчунавање дозвољеног струјног оптерећења проводника
- Израчунавање угиба проводника
- Анализу измерних резултата и генерисање извештаја који се приказују у виду графикана и табела. Ово омогућава кориснику „web“ апликација која на посебним сликама приказује мерења са метеоролошке станице и мерења са ОТЛМ уређаја.

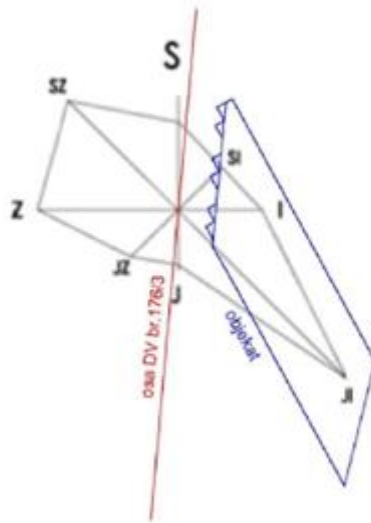


Слика 4 – Структура апликације „ОТЛМ центар“

У случају система који је овде приказан треба истаћи да се статус аларма и упозорења генеришу само у случају прекорачења одређених вредности брзина ветра под поменутиим условима. Алармне поруке се прослеђују помоћу протокола IEC 60870-5-104 „slave“ до SCADA система у НДЦ-у Београд, а затим се прослеђују у РДЦ (Регионални диспечерски центар) Нови Сад.

Алгоритам за генерисање алармне поруке

Пошто је овај систем специфичан тј. не представља стандардни DLR систем, неопходно је било направити нови алгоритам за генерисање порука аларма и упозорења. Параметар који се узима у обзир код генерисања аларма је притисак ветра на проводник који зависи од његове брзине и температуре проводника, али се истовремено посматра и смер ветра, пошто сви смерови нису критични када се посматра сигурносно растојање проводника далековода од објекта. Дакле извршена је најпре анализа положаја далековода у односу на подграђени објекат што је приказано на слици 1, као и ружа ветрова за то подручје приказана на слици 5.



Слика 5 – Ружа ветрова за посматрано подручје и положај објекта у односу на трасу далековода

Пошто се далековод у близини посматраног објекта налази приближно у правцу север – југ (под азимутом од 185°), а сам објекат је источно од трасе далековода, критични су ветрови западног смера. Са слике 5 се види да ветрови са источне стране нису критични јер се проводник у том случају отклања на страну супротно од објекта. Одређен је критични опсег за смер ветра, од 225° - 315° , као и нешто мање критични опсези од 180° - 225° и 315° - 360° . За поменуте опсеге прорачунате су критичне вредности за притисак на проводник далековода услед деловања ветра [4]. Израз по коме се ово израчунава је:

$$p = v^2 / 16 \text{ [кп/м}^2\text{]} \quad (1)$$

У изразу 1, v представља максималну брзину ветра која се на том потезу трасе далековода појављује просечно сваких 5 година, а за водове напона 400kV и у дужем временском периоду. Максимална брзина се одређује статистичком обрадом мерних података. Овако добијене вредности за притисак се примењују за основну висинску зону од 0 до 40m, док се за зону од 40 до 80m примењују повећане вредности [4]. Када се узме у обзир и температура проводника добијају се вредности за притисак и брзину ветра из критичног опсега смерова које су дате у табели 2. Дакле, алармна порука се генерише уколико за тренутну температуру проводника, и смер ветра из критичних или мање критичних опсега датих у табели 2, брзина ветра регистрована у бази података на серверу је већа или једнака од вредности датих у табели 2. Пријем овакве поруке у систему за надзор далековода захтева његово искључење. Уколико је уз претходне услове за смер ветра и температуру проводника брзина ветра између 80 и 100% у односу на вредности када се генерише алармна порука, генерише се порука упозорења. Престанак упозорења настаје када брзина ветра падне испод 80% вредности дате у табели 2, узимајући у обзир температуру проводника и смер ветра, и ако такво стање траје у континуитету дуже од пола сата.

Табела 2 – Вредности дозвољених притисака на проводник услед дејства ветра у функцији температуре проводника, за критичне опсеге смера ветра и одговарајуће брзине ветра

Температура проводника у °C	Дозвољен притисак ветра [daN/m ²]	Брзина ветра [m/s]	Брзина ветра [km/h]	Брзина ветра [m/s]	Брзина ветра [km/h]
		Из смера запада од југозапада до северозапада $225^{\circ} \leq \alpha \leq 315^{\circ}$		Из смера југ до југозапад и северозапад до север $180^{\circ} < \alpha < 225^{\circ}$ и $315^{\circ} < \alpha < 360^{\circ}$	
-20	52.83	29.07	104.66	33.22	119.58
-10	49.29	28.08	101.1	32.08	115.51
0	46.37	27.24	98.06	31.12	112.04
10	43.86	26.49	95.37	30.27	108.96
20	41.78	25.85	93.08	29.54	106.35
30	39.92	25.27	90.99	28.88	103.95
40	38.31	24.76	89.13	28.29	101.83
50	36.84	24.28	87.41	27.74	99.86
60	35.59	23.86	85.90	27.26	98.15
70	34.39	23.46	84.45	26.8	96.48
80	33.32	23.09	83.12	26.38	94.57

Опис функција софтвера инсталираног на DLR серверу

Као што је на слици 4 приказано „OTLM центар“ софтвер је сложени софтверски систем који се састоји из 3 главне целине: 1. део за прикупљање података са сензора који долазе са мреже мобилне телефоније и рачунарске мреже и њихово смештање у базу података, 2. затим део за обраду прикупљених података и генерисање одговарајућих порука које се шаљу на SCADA систем, и 3. део за обраду и приказ података помоћу „web“ апликације чија је намена праћење рада система од стране корисника.

Софтвер за прикупљање података са сензора

Што се тиче дела софтвера за прикупљање података са сензора треба истаћи да посебна апликација независна од „OTLM центар“ софтвера врши прикупљање података са метеоролошке станице. Њен назив је „MeteoStationServer“, она прима податке преко посебног Етернет интерфејса и TCP/IP порта. Састоји се из два функционална дела: „Meteo_station_server“, који врши конфигурацију параметара сервера и креирање задатог броја опслуживача захтева, и дела који врши прихватање и обраду ових захтева под називом – „Meteo_station_handler“. У оквиру апликације постоје конфигурациони фајлови који имају следеће функције: задавање броја процеса за обраду захтева за успоставу везе, задавање фиксне вредности IP адресе Етернет интерфејса, задавање броја TCP/IP порта, задавање назива каталога за смештање генерисаних (од стране апликације за обраду) „xml“ фајлова, и задавање назива каталога за смештање евентуалних алармних порука. Покретање апликације се врши помоћу скрипт фајла „server_startup.cmd“. Генерисани „xml“ фајлови у свом називу садрже име и број станице, као и датум и време када су метеоролошки подаци прикупљени, на пример: „AWS310_stanica_1-20170210-2346.xml“. Садржај једног „xml“ фајла приказан је на слици 6. Као што се са слике види, у фајлу се налазе подаци о времену и датуму прикупљања података, затим податак о смеру и брзини ветра у степенима и m/s респективно, податак о просечној амбијенталној температури у степенима целзијуса, и на крају податак о

просечној вредности снаге сунчевог зрачења у W/m^2 . „OTLM центар“ апликација врши смештање „xml“ фајлова у базу података на серверу. Детаљи везани за „MeteoStationServer“ апликацију могу се видети у [7].

```

File Edit Options Help 100%
<sample station="AMS310_stanica_1" time="23:46:13 10/02/2017 GMT+01:00" >
  <parameter name="WIND">
    <function name="DIRECTION" value="109" unit="deg"/>
    <function name="SPEED" value="3.0" unit="m/s"/>
  </parameter>
  <parameter name="AIR_TEMPERATURE">
    <function name="AUG" value="0.2" unit="deg. C"/>
  </parameter>
  <parameter name="SUN_RADIATION">
    <function name="AUG" value="0" unit="W/m2"/>
  </parameter>
</sample>

```

Слика 6 – Изглед „xml“ фајла са прикупљеним мерењима са метеоролошке станице

Софтвер за обраду прикупљених података и слање порука на SCADA систем

Софтвер за обраду прикупљених података са сензора и генерисање порука које се шаљу на SCADA систем представља веома важан део, јер се помоћу њега генеришу и прослеђују алармне поруке, и поруке упозорења до диспечерског центра где се доносе одлуке о евентуалном искључењу далековада. Поруке се прослеђују до SCADA система коришћењем протокола IEC60870-5-104 „slave“. Стандард IEC60870-5-104 [8] представља придружени стандард стандарду IEC60870-5-101 који дефинише протоколе за пренос порука преко рачунарских мрежа коришћењем TCP/IP комуникационог протокола. У оквиру апликације „OTLM центар“ ради апликација по протоколу IEC60870-5-104 „slave“ која има могућност прихватања захтева за повезивањем са SCADA системом и слање измерених података са сензора, као и одређених статусних порука, порука упозорења и алармних порука. Најважније су алармне поруке о критичним вредностима брзине ветра које се морају проследити из НДЦ-а Београд у РДЦ Нови Сад. Параметри комуникације по протоколу IEC60870-5-104 „slave“ се подешавају из „web“ апликације „OTLM центар“ софтвера што је приказано на слици 7.

Action	Setting description	Setting value
Edit	Server port	2404
Edit	ASDU address	1
Edit	ASDU length in bytes (1 or 2)	2
Edit	Timeout to send all measures to master [s]	86400
Edit	Use Orig address field in COT	True
Edit	Orig address value (0-255)	0
Edit	Allow data sequences in ASDU packets	True
Edit	Information object address length in bytes (2 or 3)	3
Edit	Timeout in which send data must be confirmed (IEC104 - t1) [s]	10
Edit	Max. timeout in which received packet have to be confirmed (IEC104 - t2) [s], t2 < t1 !	15
Edit	Timeout to send keepalive packets if line is IDLE (IEC104 - t3) [s], t3 < t1 !	30
Edit	Maximum number of outstanding I format APDUs at a given time (1-32767)	12
Edit	The reciever acknowledges at the latest after receiving W = I format APDUs (1-32767), W should be MAX(2/3 K)	8
Edit	!!! Text not found for AllowCycleBeforeFirstGI !!!	False

Слика 7 – Параметри за подешавање рада протокола IEC60870-5-104 „slave“

На слици 8 приказани су различити типови порука које се могу слати са DLR сервера на SCADA систем.

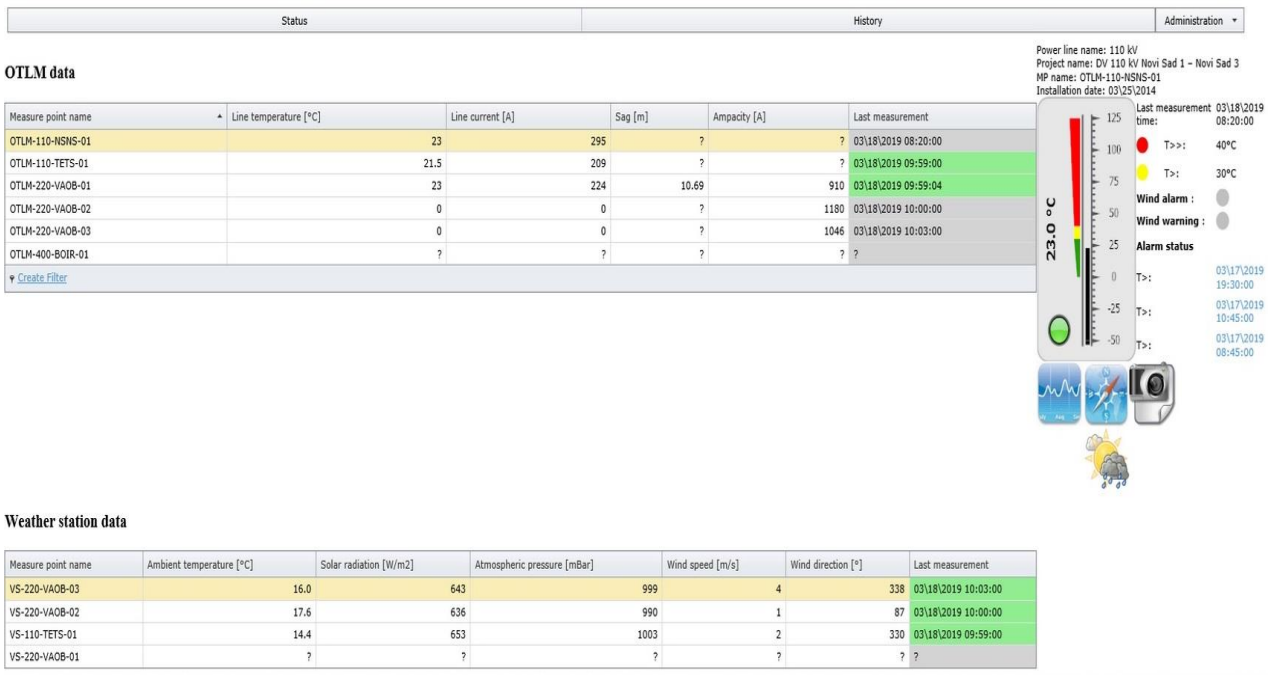
Name	Reg Id	Address	Valid	Value	Iec Type
Warning status	Warning	11104	<input type="checkbox"/>		- M_SP_TB_1
OnLine status	OnLine	12204	<input checked="" type="checkbox"/>	1,0	M_SP_TB_1
Solar radiation	SolarRadiation	13304	<input checked="" type="checkbox"/>	135,0	M_ME_TF_1
Wind speed	WindSpeed	14404	<input checked="" type="checkbox"/>	5,5	M_ME_TF_1
Wind direction	WindDir	15504	<input checked="" type="checkbox"/>	251,0	M_ME_TF_1
Ambient pressure	AmbPressure	16604	<input checked="" type="checkbox"/>	1.009,6	M_ME_TF_1
Inclination	Inclination	17704	<input type="checkbox"/>		- M_ME_TF_1
Temperature	Temperature	1005	<input type="checkbox"/>		- M_ME_TF_1
Current	Current	2105	<input type="checkbox"/>		- M_ME_TF_1
Humidity	Humidity	3205	<input type="checkbox"/>		- M_ME_TF_1
Ambient temperature	AmbTemperature	4305	<input checked="" type="checkbox"/>	10,1	M_ME_TF_1
Ampacity	Ampacity	5005	<input type="checkbox"/>		- M_ME_TF_1
Sag	Sag	6005	<input type="checkbox"/>		- M_ME_TF_1
Glaze alarm	SleetAlarm	7005	<input type="checkbox"/>		- M_SP_TB_1
Wind alarm	WindAlarm	8005	<input type="checkbox"/>		- M_SP_TB_1
Wind warning	WindWarning	9005	<input type="checkbox"/>		- M_SP_TB_1
Alarm status	Alarm	10005	<input type="checkbox"/>		- M_SP_TB_1
Warning status	Warning	11105	<input type="checkbox"/>		- M_SP_TB_1

Слика 8 – Различити типови порука које се могу слати са сервера на SCADA систем

Са слике 8 тј. из задње колоне приказане табеле се уочава да постоји генерално два типа порука: 1. поруке које представљају резултате мерења са појединих сензора – тип M_ME_TF_1 и 2. поруке које представљају статусе уређаја („OnLine status“) или алармни статус („Wnd alarm“) или статус упозорења („Wnd warning“), а које су типа M_SP_TB_1. У претпоследњој колони са називом „Value“ налазе се вредности измерених величина са сензора. Због специфичности овог система који се разликује од стандардног DLR система на SCADA систем се не шаљу поруке које представљају поруке аларма и упозорења везане за одређене вредности температуре проводника далековода (називи ових порука из прве колоне су „Alarm status“ и „Warning status“), већ се шаљу поруке овог типа везане за брзину ветра („Wnd alarm“ и „Wnd warning“). Такође поруке које се тичу статуса сензорских уређаја („OnLine status“) се шаљу једном дневно, а поруке мерења са сензорских уређаја су у овом случају изузете од слања.

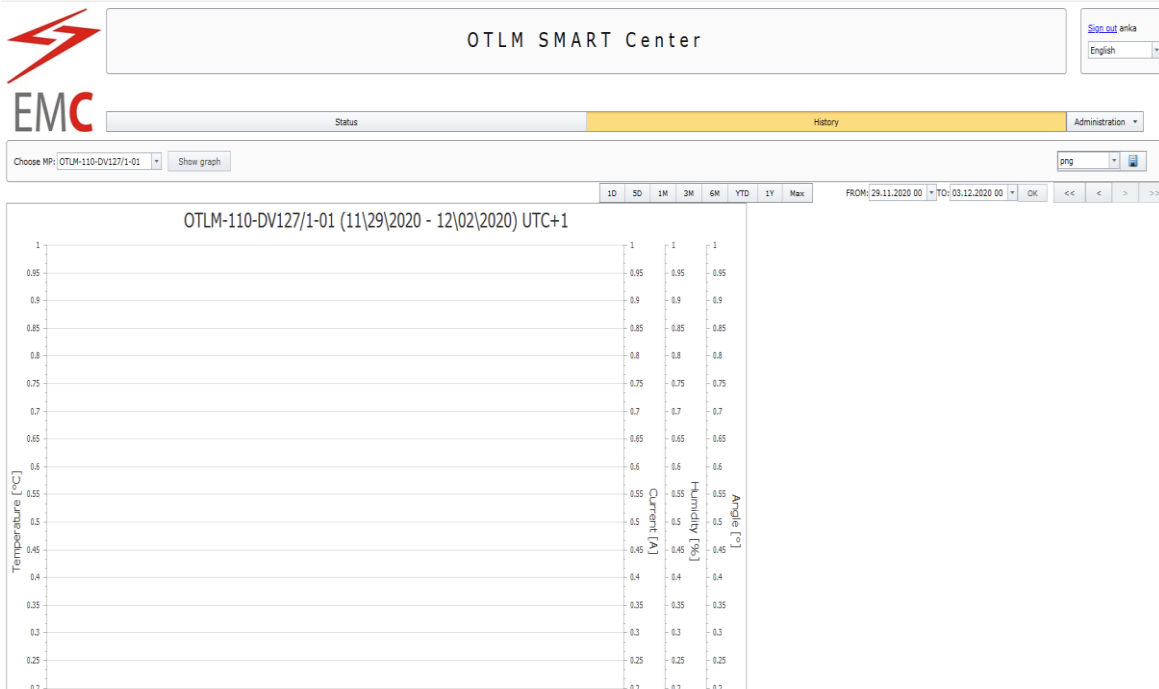
Софтвер за обраду и приказ података помоћу „web“ апликације

Овај део софтвера „OTLM центар“ омогућава корисницима да помоћу „web“ претраживача прате стање система и рад сензора. Након задавања одређене адресе у претраживачу и пријаве корисника, појављује се почетни екран „web“ апликације приказан на слици 9.

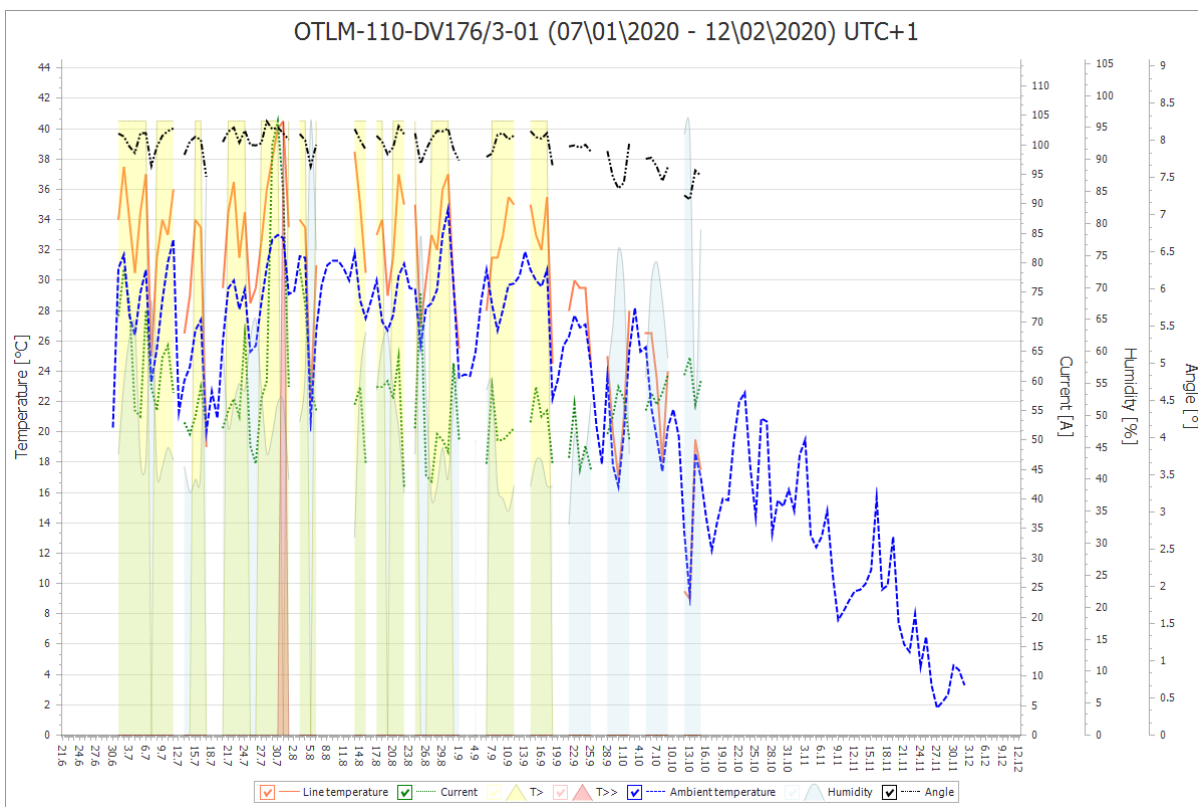


Слика 9 – Почетни екран „web“ апликације

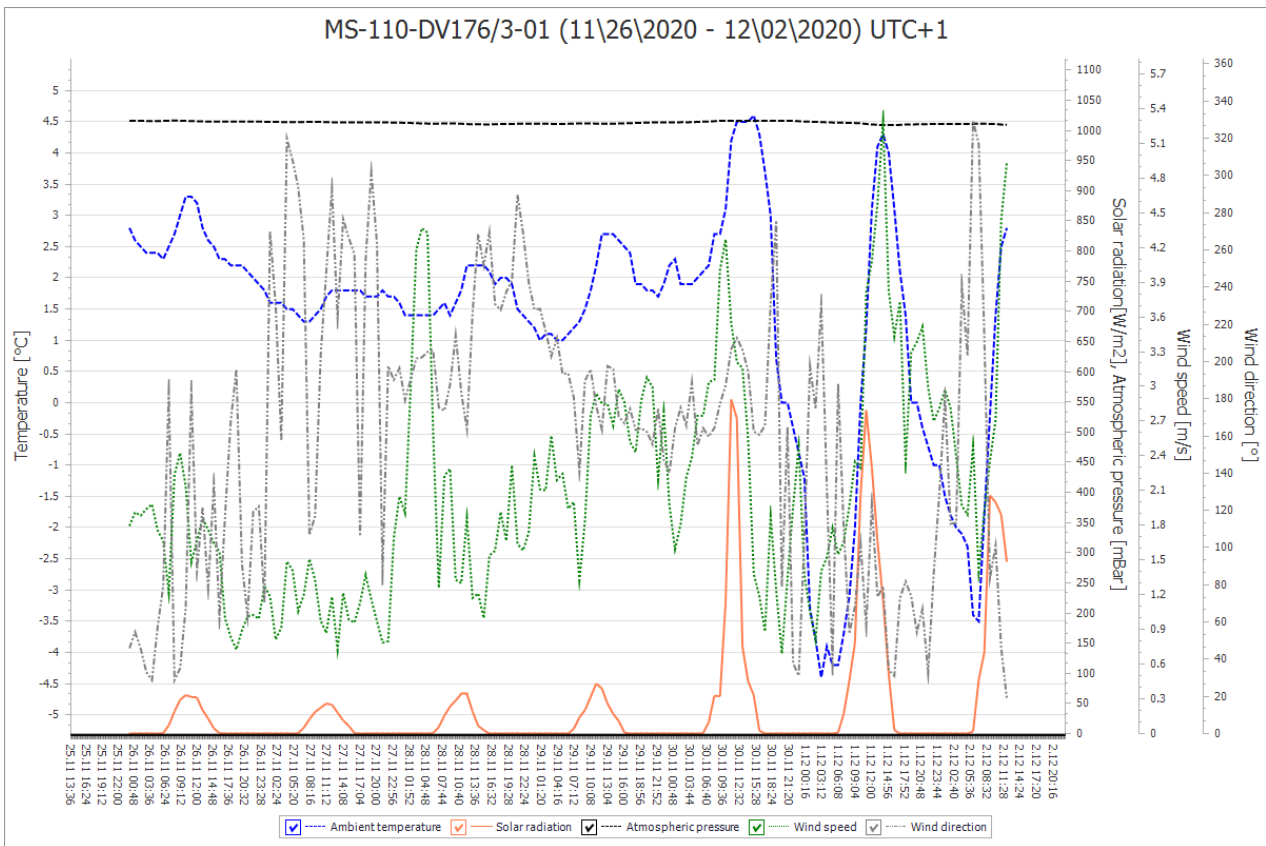
У екрану са слике 9 се приказује списак инсталираних OTLM сензора као и метеоролошких станица на свим далеководима, а такође и измерене вредности параметара. На десној страни екрана са OTLM подацима налази се приказ стања аларма и стања упозорења везаних за брзину ветра („*Wnd alarm*“ и „*Wnd warning*“). У горњем делу екрана испод наслова налази се мени који омогућава кориснику одлазак у преглед историје рада сензора („*History*“) или администрацију система („*Administration*“). У екрану за преглед историје рада система који је приказан на слици 10 могуће је помоћу „MP“ менија изабрати жељену мерну тачку на неком од далековода која обухвата и OTLM сензоре и метеоролошке станице. Када се изабере жељена мерна тачка, може се помоћу менија за задавање почетног и крајњег дана и сата прегледа изабрати опсег у коме ће бити приказане вредности измерених величина. На слици 11 на овај начин приказана су мерења са OTLM сензора, а на слици 12 мерења са метеоролошке станице инсталираних на далеководу 110kV 176/3.



Слика 10 – Екран за преглед историје рада жељене мерне тачке



Слика 11 – Графички приказ рада ОТЛМ сензора



Слика 12 – Графички приказ рада метеоролошке станице

Приказани резултати се могу сачувати у виду слика или табеларно.

Закључак

Систем за праћење сигурносног растојања проводника далековода од објекта који је инсталиран на далеководу 110kV 176/3, представља надградњу стандардног DLR система коме је примарни задатак генерисање аларма у условима прекорачења брзине ветра из одређеног опсега смерова у функцији температуре проводника. У реалном времену врши се праћење сигурносног растојање проводника далековода од објекта, и у случају опасности обавештава центар управљања електроенергетског система. Приказани систем омогућава да су у диспечерском центру на основу добијених информација од DLR система (упозорење и аларм) доносе оптималне одлуке у циљу обезбеђења сигурног рада електроенергетског система, по потреби правовремено реагује и искључи далековод, чиме се доприноси повећању безбедности становништва, избегавајући могуће опасности по људе и околину.

Референце:

- [1] Мр Анка Кабовић, etc.: – ПРАЋЕЊЕ ТЕМПЕРАТУРЕ ПРОВОДНИКА НА ДАЛЕКОВОДУ (пројектни извештај), „ИМП-Телекомуникације“ д.о.о, Београд 2017.
- [2] <https://windeurope.org/about-wind/reports/twenties-project/>
- [3] СРПСКИ СТАНДАРД SRPS EN 50341-1 (идентичан са EN 50341-1:2012), мај 2015
- [4] PRAVILNIK O TEHNIČKIM NORMATIVIMA ZA IZGRADNJU NADZEMNIH ELEKTROENERGETSKIH VODOVA NAZIVNOG NAPONA OD 1kV DO 400kV, „Službeni list SRJ“, br. 19/92
- [5] OTLM Device – Installation and Start-up Instructions OTLM 7100, Version 2.2, September 2012.
- [6] Veb aplikacija OTLM centar – Korisnička uputstva, rev 2.0.0., мај 2016
- [7] Иван Кокић, Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица: „Реализација пријема података са метеоролошких станица у оквиру система за праћење температуре проводника далековода“, Зборник радова реферат: R D2-7, ISBN 978-86-82317-83-8, 18. симпозијум CIGRE Србије, Зрењанин, Србија, 14.-17. октобар 2018. год.
- [8] G. Clarke, D. Reynders, E. Wright: “Practical Modern Scada Protocols: DNP3, 60870.5 and Related Systems”, ISBN 07506 7995, Elsevier 2004

Допринос аутора:

Архитектура система: Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, Иван Кокић, Ненад Антонић, Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко

Рад на алгоритму за генерисање и слање алармних порука услед прекорачења задатих вредности брзине ветра из критичних смерова у функцији температуре проводника: Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко

Рад на софтверу за пријем података са метеоролошке станице: Иван Кокић, Анка Кабовић

Рад на изменама у софтверу „ОТЛМ Центар“: Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Иван Кокић

Рад на конфигурисању и тестирању система: Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко, Миленко Кабовић

Рад на идејном решењу и реализацији механичког прибора за монтирање метеоролошке станице на стуб далековода: Ненад Антонић

Листа раније прихваћених
техничких решења
по ауторима

АНКА КАБОВИЋ

2019.

1. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, “Сервер за централизовано надгледање и синхронизацију времена телезаштитних терминала у мрежи ЕМС АД” – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A1.pdf
2. Владимир Челебић, Ива Салом, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Јованка Гајица, “Мерне методе за одређивање тачности процеса синхронизације времена на уређају за пренос сигнала телезаштите” – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A2.pdf
3. Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко “Софтвер за краткорочно предвиђање максималног дозвољеног струјног оптерећења далековода” – М85.
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A3.pdf

2018.

1. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, “Надоградња система за пренос сигнала телезаштите у мрежи преноса ЕМС АД имплементацијом синхронизације тачног времена” – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32037_2018A1.pdf
2. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, Братислав Планић, “Унапређени телезаштитни терминал TZ-600 за повећање расположивости и убрзање преноса сигнала дистантне заштите за потребе ЈП ЕПС, огранак ХЕ Ђердап” – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32037_2018A2.pdf

2017.

1. Анка Кабовић, Иван Кокић, Јованка Гајица, Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко, “Апликација за пријем података са метео-ролошких станица реализована у оквиру система за праћење температуре проводника далековода у мрежи ЕМС-а” – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32037_2017A4.pdf
2. Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, “Апликација за прорачун максималног дозвољеног струјног оптерећења далековода” – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32037_2017A3.pdf

2016.

1. Владимир Челебић, Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, Ива Салом, Јелена Васиљевић, Драгослав Мијић, “Повезивање телезаштитног терминала на резервни преносни пут преко Етернет интерфејса у мрежи ЕМС-а” – М84;
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32037-2016A2.pdf>

2015.

1. Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јелена Васиљевић, Ива Салом, Владимир Челебић, Јованка Гајица, “Софтвер за симулацију размене GOOSE поруке између заштитног релеа и телезаштитног уређаја у подстаници” – М85

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A2.pdf>

МИЛЕНКО КАБОВИЋ

2019.

1. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, “Сервер за централизовано надгледање и синхронизацију времена телезаштитних терминала у мрежи ЕМС АД” – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A1.pdf
2. Владимир Челебић, Ива Салом, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Јованка Гајица, “Мерне методе за одређивање тачности процеса синхронизације времена на уређају за пренос сигнала телезаштите” – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A2.pdf
3. Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко “Софтвер за краткорочно предвиђање максималног дозвољеног струјног оптерећења далековода” – М85.
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A3.pdf

2018.

1. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, “Надоградња система за пренос сигнала телезаштите у мрежи преноса ЕМС АД имплементацијом синхронизације тачног времена” – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32037_2018A1.pdf
2. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, Братислав Планић, “Унапређени телезаштитни терминал TZ-600 за повећање расположивости и убрзање преноса сигнала дистантне заштите за потребе ЈП ЕПС, огранак ХЕ Ђердап” – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32037_2018A2.pdf

2017.

1. Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, “Апликација за прорачун максималног дозвољеног струјног оптерећења далековода” – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32037_2017A3.pdf

2016.

1. Владимир Челебић, Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, Ива Салом, Јелена Васиљевић, Драгослав Мијић, “Повезивање телезаштитног терминала на резервни преносни пут преко Етернет интерфејса у мрежи ЕМС-а” – М84;
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32037-2016A2.pdf>
2. Владимир Ћатић, Наталија Лукић, Ива Салом, Вукашин Ристић, Миленко Кабовић, Никола Ненадић, Жељко Стојковић, Горан Димић, Ненад Антонић, Бојан Косић, “Систем за аутоматско тестирање хардверских јединица уређаја МИКМЕ у процесу производње” – М81
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32043-2016-M81-IMP-MIKMEATE.pdf>
3. Ива Салом, Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Наталија Лукић, Владимир Ћатић, Вукашин Ристић, Јованка Гајица, Марко Оклобџија, Ненад Карталовић, Миомир Мијић, “Решење проблема нелинеарности напонски контролисаног појачавача са JFET транзистором” – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32038-2016A1.pdf>
4. Ива Салом, Вукашин Ристић, Миленко Кабовић, Владимир Челебић, Жељко

Стојковић, Наталија Лукић, Владимир Ћатић, Лазар Бербаков, Бојан Косић,
“Алгоритамска компензација разлике компоненти ЈФЕТ-а за контролу појачања у
напонски контролисаном појачавачу” – М85

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32043-2016-M85-IMP-JFET.pdf>

2015.

1. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, “Оптички интерфејс ИМП терминала за телезаштиту са мултиплексерском опремом” – М84
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A1.pdf>
2. Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јелена Васиљевић, Ива Салом, Владимир Челебић, Јованка Гајица, “Софтвер за симулацију размене GOOSE поруке између заштитног релеа и телезаштитног уређаја у подстаници” – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A2.pdf>

ЈОВАНКА ГАЈИЦА

2019.

1. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, “Сервер за централизовано надгледање и синхронизацију времена телезаштитних терминала у мрежи ЕМС АД” – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A1.pdf
2. Владимир Челебић, Ива Салом, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Јованка Гајица, “Мерне методе за одређивање тачности процеса синхронизације времена на уређају за пренос сигнала телезаштите” – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A2.pdf
3. Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко “Софтвер за краткорочно предвиђање максималног дозвољеног струјног оптерећења далековода” – М85.
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A3.pdf

2018.

1. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, “Надоградња система за пренос сигнала телезаштите у мрежи преноса ЕМС АД имплементацијом синхронизације тачног времена” – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32037_2018A1.pdf
2. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, Братислав Планић, “Унапређени телезаштитни терминал TZ-600 за повећање расположивости и убрзање преноса сигнала дистантне заштите за потребе ЈП ЕПС, огранак ХЕ Ђердап” – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32037_2018A2.pdf

2017.

1. Анка Кабовић, Иван Кокић, Јованка Гајица, Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко, “Апликација за пријем података са метео-ролошких станица реализована у оквиру система за праћење температуре проводника далековода у мрежи ЕМС-а” – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32037_2017A4.pdf
2. Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, “Апликација за прорачун максималног дозвољеног струјног оптерећења далековода” – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32037_2017A3.pdf

2016.

1. Ива Салом, Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Наталија Лукић, Владимир Ђатић, Вукашин Ристић, Јованка Гајица, Марко Окљобција, Ненад Карталовић, Миомир Мијић, “Решење проблема нелинеарности напонски контролисаног појачавача са JFET транзистором” – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32038-2016A1.pdf>
2. Владимир Челебић, Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, Ива Салом, Јелена Васиљевић, Драгослав Мијић, “Повезивање телезаштитног терминала на резервни преносни пут преко Етернет интерфејса у мрежи ЕМС-а” – М84
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32037-2016A2.pdf>

2015.

1. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, “Оптички

интерфејс ИМП терминала за телезаштиту са мултиплексерском опремом” – М84
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A1.pdf>

2. Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јелена Васиљевић, Ива Салом, Владимир Челебић, Јованка Гајица, “Софтвер за симулацију размене GOOSE поруке између заштитног релеа и телезаштитног уређаја у подстаници” – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A2.pdf>

ИВАН КОКИЋ

2019.

1. Вељко Јанић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Ива Салом, Иван Кокић, Владимир Ћатић, Братислав Планић, Вукашин Ристић, “МІКМЕ Pocket – бежични аудио снимач” – М83.
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/III44003-2019-M83-MIKME_Pocket.pdf

2018.

1. Иван Кокић, Марко Николић, Жељко Стојковић, Ненад Антонић, Бојан Косић, Милан Оклобџија, “Унапређење евалуаторске јединице бројача осовина за потребе постизања SIL4 нивоа интегритета безбедности” – М83
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32037_2018A3.pdf
2. Ивана Николић, Ненад Антонић, Иван Кокић, Бојан Косић, Марко Николић, Ина Масникоса, Горан Димић, “Унапређење железничке сигналне светиљке у ЛЕД технологији за употребу у електронској поставници” – М83
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32043_2018A1.pdf
3. Владимир Ћатић, Наталија Лукић, Ива Салом, Братислав Планић, Горан Димић, Иван Кокић, “Унапређење система за аутоматско тестирање хардверских јединица уређаја МІКМЕ у процесу производње са проширењем примене на нове верзије уређаја и са додавањем нових опција” – М83
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/III44003-2018A1.pdf>

2017.

1. Анка Кабовић, Иван Кокић, Јованка Гајица, Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко, “Апликација за пријем података са метеоролошких станица реализована у оквиру система за праћење температуре проводника далековода у мрежи ЕМС-а” – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32037_2017A4.pdf
2. Бојан Косић, Ненад Антонић, Марко Николић, Иван Кокић, Жељко Стојковић, Владимир Крстић, “Железничка сигнална светиљка у ЛЕД технологији за употребу у релејној поставници” – М81
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32037_2017A2.pdf
3. Наталија Лукић, Владимир Ћатић, Вељко Јанић, Владислав Миленковић, Ненад Антонић, Вукашин Ристић, Братислав Планић, Жељко Стојковић, Владимир Челебић, Горан Димић, Иван Кокић, “Окружење за аутоматско тестирање система за аквизицију и обраду података” – М84
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/III44003-2017-M84-ATE.pdf>

2016.

1. Милан Оклобџија, Иван Годоровић, Марко Ралић, Марко Оклобџија, Вукашин Ристић, Владимир Ћатић, Иван Кокић, “Мултимедијални уређај за управљање аудио/видео садржајем и осветљењем у контролним собама и салама за састанке” – М83
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/III44003-2016-M83-IMP-LIVIAU_S.pdf

2015.

1. Бојан Косић, Милан Милановић, Марко Николић, Ненад Антонић, Иван Кокић,

Жељко Стојковић, Владимир Крстић, “Евалуаторска јединица бројача осовина за потребе фазног унапређења железничке сигнализације у Железницама Србије” – М81

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A3.pdf>

2. Бојан Косић, Милан Милановић, Марко Николић, Ненад Антонић, Иван Кокић, Жељко Стојковић, Владимир Крстић, “Уређај за аутоматско тестирање евалуаторске јединице бројача осовина на железници” – М83

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A4.pdf>

НЕНАД АНТОНИЋ

2018.

1. Иван Кокић, Марко Николић, Жељко Стојковић, Ненад Антонић, Бојан Косић, Милан Оклобција, “Унапређење евалуаторске јединице бројача осовина за потребе постизања SIL4 нивоа интегритета безбедности” – М83
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32037_2018A3.pdf
2. Ивана Николић, Ненад Антонић, Иван Кокић, Бојан Косић, Марко Николић, Ина Масникоса, Горан Димић, “Унапређење железничке сигналне светиљке у ЛЕД технологији за употребу у електронској поставници” – М83
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32043_2018A1.pdf

2017.

1. Владислав Миленковић, Владимир Челебић, Братислав Планић, Ива Салом, Вукашин Ристић, Бојан Косић, Горан Димић, Ненад Антонић, “Реализација уређаја за тестирање и анализу рада система за пренос сигнала телезаштите” – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32043-2017-IMP-M85-TTZ.pdf>
2. Марјан Ђурић, Вукашин Ристић, Бојан Косић, Горан Димић, Ненад Антонић, Владислав Миленковић, Ина Масникоса, “Модификован регистрофонски систем за потребе железнице” – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32043-2017-IMP-M85-REG-ZEL.pdf>
3. Вукашин Ристић, Братислав Планић, Ива Салом, Жељко Стојковић, Владимир Челебић, Горан Димић, Ненад Антонић, Бојан Косић, Владислав Миленковић, “Самостални Bluetooth микрофон студијског квалитета – МИКМЕ” – М81
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32043-2017-IMP-M81-MIKME.pdf>
4. Бојан Косић, Ненад Антонић, Марко Николић, Иван Кокић, Жељко Стојковић, Владимир Крстић, “Железничка сигнална светиљка у ЛЕД технологији за употребу у релејној поставници” – М81
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32037_2017A2.pdf
5. Наталија Лукић, Владимир Ћатић, Вељко Јанић, Владислав Миленковић, Ненад Антонић, Вукашин Ристић, Братислав Планић, Жељко Стојковић, Владимир Челебић, Горан Димић, Иван Кокић, “Окружење за аутоматско тестирање система за аквизицију и обраду података” – М84
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/III44003-2017-M84-ATE.pdf>

2016.

1. Владимир Ћатић, Наталија Лукић, Ива Салом, Вукашин Ристић, Миленко Кабовић, Никола Ненадић, Жељко Стојковић, Бојан Косић, Горан Димић, Ненад Антонић, “Систем за аутоматско тестирање хардверских јединица уређаја МИКМЕ у процесу производње” – М81
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32043-2016-M81-IMP-MIKMEATE.pdf>

2015.

1. Иван Тодоровић, Милош Милутиновић, Бојан Косић, Вукашин Ристић, Ненад Антонић, Богдан Павковић, Горан Димић, “Firmware уређаја за управљање светлосним ефектима у мултимедијалним просторима” – М85

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32043-2015-IMP-fw-light-show.pdf>

2. Бојан Косић, Милан Милановић, Марко Николић, Ненад Антонић, Иван Кокић, Жељко Стојковић, Владимир Крстић, “Евалуаторска јединица бројача осовина за потребе фазног унапређења железничке сигнализације у Железницама Србије” – М81

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A3.pdf>

3. Бојан Косић, Милан Милановић, Марко Николић, Ненад Антонић, Иван Кокић, Жељко Стојковић, Владимир Крстић, “Уређај за аутоматско тестирање евалуаторске јединице бројача осовина на железници” – М83

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A4.pdf>

СЛАВИЦА БОШТЈАНЧИЧ РАКАС

2019.

1. Вељко Јанић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Ива Салом, Иван Кокић, Владимир Ћатић, Братислав Планић, Вукашин Ристић, “МІКМЕ Pocket – бежични аудио снимач” – М83.
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/III44003-2019-M83-MIKME_Pocket.pdf
2. Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко “Софтвер за краткорочно предвиђање максималног дозвољеног струјног оптерећења далековода” – М85.
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A3.pdf
3. Борислав Ђорђевић, Немања Мачек, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас “Имплементација блок-базираних storage-мрежних протокола iSCSI и FC за случај ИС ЛПА апликације” – М85.
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/Tehnicko_resenje_2019_III43002_FC-iSCSI.pdf
4. Борислав Ђорђевић, Немања Мачек, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас “Оптимално коришћење објеката за перзистентно складиштење код Docker контејнера и примена на ИС ЛПА апликацију” – М85.
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/Tehnicko_resenje_2019_III43002_Docker.pdf

2018.

1. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Марко Николић, Милан Оклобција, “Имплементација диск (storage) мрежних протокола iSCSI/CIFS за ИС ЛПА апликацију” – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/Tehnicko_resenje_32025_11.pdf
2. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Жељко Стојковић, Вукашин Ристић, Јелена Васиљевић, Милован Марић, “Оптимизација перформанси Docker контејнерски-базиране виртуелизације и примена на ЛПА ИС апликацију” – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/Tehnicko_resenje_2018_III43002_Docker.pdf.pdf

2017.

1. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, “Одређивање оптималне комбинације угнеждених (nested FS) типова система датотека за КВМ хипервизор и примена на Geoserver апликацији у виртуелном окружењу” – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32037_TR_2017A5_nestedFS.pdf
2. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Жељко Стојковић, Вукашин Ристић, Јелена Васиљевић, “Портирање Geoserver-а на рачунарство у облаку (Cloud Computing) за случај хипервизора типа-1” – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/III43002-2017-IMP-M85->

[PortGeoCl.pdf](#)

3. Анка Кабовић, Иван Кокић, Јованка Гајица, Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко, “Апликација за пријем података са метео-ролошких станица реализована у оквиру система за праћење температуре проводника далековода у мрежи ЕМС-а” – М85

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32037_2017A4.pdf

2016.

1. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Жељко Стојковић, Вукашин Ристић, Милован Марић, Никола Зоговић, “Одређивање оптималног 64-битног фајл система на Linux оперативном систему и примена на ЛПА апликацију” – М85

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/III43002-2016-IMP-OPT64FSLPA.pdf>

2. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, “Одређивање оптималног режима рада VMware хипервизора и примена на ЛПА апликацију” – М85

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32037-2016A6.pdf>

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/III44003-softver-daljinsko-ocitavanje.pdf>

2015.

1. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Жељко Стојковић, Вукашин Ристић, Јелена Васиљевић, “Одређивање оптималног типа система датотека са становишта гостујућег оперативног система за случај КВМ хипервизора и примена на ЛПА апликацију у виртуелном окружењу” – М85

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/III43002-2015-OptFS.pdf>

2. Валентина Тимченко, Борислав Ђорђевић, Славица Боштјанчич Ракас, “Анализа домаћинског оперативног система под КВМ хипервизором у контексту оптималног типа система датотека и примена на ЛПА апликацију у виртуелном окружењу” – М85

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A7.pdf>

3. Валентина Тимченко, Борислав Ђорђевић, Славица Боштјанчич Ракас, “Анализа перформанси система датотека за КВМ хипервизор и одређивање оптималне комбинације типова система датотека са становишта домаћинског и гостујућег оперативног система и примена на ЛПА апликацију у виртуелном окружењу” – М85.

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A6.pdf>

ВАЛЕНТИНА ТИМЧЕНКО

2019.

1. Вељко Јанић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Ива Салом, Иван Кокић, Владимир Ћатић, Братислав Планић, Вукашин Ристић, “МІКМЕ Pocket – бежични аудио снимач” – М83.
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/III44003-2019-M83-MIKME_Pocket.pdf
2. Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, Славица Боштјанчич Ракас, Валентина Тимченко “Софтвер за краткорочно предвиђање максималног дозвољеног струјног оптерећења далековода” – М85.
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A3.pdf
3. Борислав Ђорђевић, Немања Мачек, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас “Имплементација блок-базираних storage-мрежних протокола iSCSI и FC за случај ИС ЛПА апликације” – М85.
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/Tehnicko_resenje_2019_III43002_FC-iSCSI.pdf
4. Борислав Ђорђевић, Немања Мачек, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас “Оптимално коришћење објеката за перзистентно складиштење код Docker контејнера и примена на ИС ЛПА апликацију” – М85.
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/Tehnicko_resenje_2019_III43002_Docker.pdf

2018.

1. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Марко Николић, Милан Оклобџија, “Имплементација диск (storage) мрежних протокола iSCSI/CIFS за ИС ЛПА апликацију” – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/Tehnicko_resenje_32025_11.pdf
2. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Жељко Стојковић, Вукашин Ристић, Јелена Васиљевић, Милован Марић, “Оптимизација перформанси Docker контејнерски-базиране виртуелизације и примена на ЛПА ИС апликацију” – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/Tehnicko_resenje_2018_III43002_Docker.pdf.pdf

2017.

1. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, “Одређивање оптималне комбинације угнеждених (nested FS) типова система датотека за КВМ хипервизор и примена на Geoserver апликацији у виртуелном окружењу” – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32037_TR_2017A5_nestedFS.pdf
2. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Жељко Стојковић, Вукашин Ристић, Јелена Васиљевић, “Портирање Geoserver-а на рачунарство у облаку (Cloud Computing) за случај хипервизора типа-1” – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/III43002-2017-IMP-M85-PortGeoCl.pdf>
3. Анка Кабовић, Иван Кокић, Јованка Гајица, Славица Боштјанчич Ракас, Валентина

Тимченко, “Апликација за пријем података са метео-ролошких станица реализована у оквиру система за праћење температуре проводника далековода у мрежи ЕМС-а” – М85

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32037_2017A4.pdf

2016.

1. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Жељко Стојковић, Вукашин Ристић, Милован Марић, Никола Зоговић, “Одређивање оптималног 64-битног фајл система на Linux оперативном систему и примена на ЛПА апликацију” – М85

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/III43002-2016-IMP-OPT64FSLPA.pdf>

2. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, “Одређивање оптималног режима рада VMware хипервизора и примена на ЛПА апликацију” – М85

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32037-2016A6.pdf>

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/III44003-softver-daljinsko-ocitavanje.pdf>

2015.

1. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Жељко Стојковић, Вукашин Ристић, Јелена Васиљевић, “Одређивање оптималног типа система датотека са становишта гостујућег оперативног система за случај КВМ хипервизора и примена на ЛПА апликацију у виртуелном окружењу” – М85

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/III43002-2015-OptFS.pdf>

2. Валентина Тимченко, Борислав Ђорђевић, Славица Боштјанчич Ракас, “Анализа домаћинског оперативног система под КВМ хипервизором у контексту оптималног типа система датотека и примена на ЛПА апликацију у виртуелном окружењу” – М85

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A7.pdf>

3. Валентина Тимченко, Борислав Ђорђевић, Славица Боштјанчич Ракас, “Анализа перформанси система датотека за КВМ хипервизор и одређивање оптималне комбинације типова система датотека са становишта домаћинског и гостујућег оперативног система и примена на ЛПА апликацију у виртуелном окружењу” – М85.

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A6.pdf>

Уговорне стране:

Акционарско друштво „Електромрежа Србије“ Београд,
улица Кнеза Милоша бр.11, Београд,
кога заступа директор Јелена Матејић, дипл.економиста
(у даљем тексту: Наручилац)

и

IMP-TELEKOMUNIKACIJE DOO BEOGRAD,
улица Волгина бр. 15, Београд
кога заступа директор Жељко Стојковић,
(у даљем тексту: Испоручилац)

Уговорне стране сагласно констатују:

- да је Наручилац на основу чл. 32. и чл. 61. Закона о јавним набавкама („Сл. Гласник РС“, бр. 124/12, 14/15 и 68/15) и на основу јавног позива за набавку добара: Испорука уређаја за праћење динамичког оптерећења проводника на ВН далеководима са уградњом, спровео отворени поступак јавне набавке број 191 19;
- да је Испоручилац доставио понуду број 3240/1-19 од 16.12.2019. године, која се налази у прилогу Уговора и саставни је део овог Уговора (Прилог 1 овог Уговора),
- да је Наручилац, на основу понуде Испоручиоца и Одлуке о додели уговора бр. 700-00-JN-153/2019-009 од 30.12.2019. године изабрао Испоручиоца за набавку добара који су предмет овог Уговора;
- да је Испоручилац делимично извршење набавке поверио подизвођачу: OTLM d.o.o. из Љубљане, улица Рихарјева улица бр. 38, Љубљана, Словенија, кога заступа директор Матеј Ковач.

Члан 1.

Предмет овог уговора је испорука уређаја за праћење динамичког оптерећења проводника на ВН далеководима са уградњом (у даљем тексту опрема), у свему у складу са понудом Испоручиоца, Обрасцем структуре цена и Техничким спецификацијама (Прилог 1. Уговора) и Споразуму о безбедности и здрављу на раду (Прилог 2. Уговора) који су саставни део овог Уговора.

Члан 2.

Укупна уговорена цена за предмет набавке из члана 1. тачка 1. овог уговора је _____, а према јединичним ценама исказаним у Обрасцу структуре цена. Цена је исказана без пореза на додату вредност и не може се мењати навише до краја реализације уговора.

Ценом је обухваћена испорука опреме, припадајућег софтверског пакета, монтажа, пуштање у рад, као и сви пратећи трошкови, а у свему према Обрасцу структуре цена и техничким подацима у прилогу.

Цена је утврђена са местом испуњења обавезе – Далековод број ДВ 176/3 ТС Нови Сад 4 - ТЕТО Нови Сад

Протокол о тестирању од стране корисника:

Систем за динамичко праћење сигурносног растојања проводника на далеководу 110kV бр. 176/3


У складу са уговором, ЕМС АД бр. 500-00-UGO-29/2020-001 од 12.02.2020.год. (ИМП бр. 3240/2-19 од 18.02.2020.год.), по ЈН 191 19 (Испорука уређаја за праћење динамичког оптерећења проводника на ВН далеководима са уградњом), ИМП-Телекомуникације д.о.о. је 03.03.2020. год. (након извршене монтаже опреме на далеководу 110 kV бр. 176/3 ТЕТО Нови Сад - ТС Нови Сад 4, прилагођавања софтвера за праћење динамичког оптерећења проводника на ВН далеководима на постојећем DLR серверу у НДЦ Београд, те подешавања и интеграције података са монтиране опреме у систем надзора у РДЦ-у Нови Сад), успешно извршио пуштање опреме за праћење динамичког оптерећења проводника на ВН далеководима у рад.

У току пуштања опреме у рад на терену су извршена почетна тестирања слања података на DLR сервер. Тестирање је затим настављено паралелно од стране испоручиоца и корисника и састојало се од:

1. Тестирања рада сензора које је вршено помоћу „web“ апликације софтвера „OTLM центар“. Оно се састоји од периодичног прикупљања података са метеоролошке станице и OTLM уређаја у виду графичког и табеларног приказа.
2. Тестирања рада слања порука аларма и упозорења на SCADA систему у НДЦ Београд и РДЦ Нови Сад. Пошто је систем подешен тако да се генерисање аларма догађа код великих брзина ветра одређеног смера, извршена је симулација стања која доводи генерисања алармне и поруке упозорења. Симулација је изведена по следећем протоколу:
 - На DLR серверу задата је температура проводника од 30°C, смер ветра из критичног опсега од 225°-315°, као и критична вредност за брзину ветра која према табели 2 из Техничког елабората износи 25.27m/s. На SCADA систему тестирана је појава поруке „Wnd alarm“, Затим је за исте вредности температуре проводника и опсега смера ветра задавана мања вредност брзине ветра, која је била у опсегу од 80% до 100% од

критичне брзине од 25.27m/s. За ове услове проверавано је генерисање поруке „*Wnd warning*” и гашење поруке „*Wnd alarm*”. На крају је задата брзина ветра која је мања од 80% критичне брзине и проверавано је да ли се након пола сата гаси порука упозорења „*Wnd warning*”. Поред генерисања поруке на SCADA систему у НДЦ-у, тестирано је и њено прослеђивање у РДЦ Нови Сад.

- Додатно је подешено да се на SCADA систем шаљу само промене о статусима сензорских уређаја, поред алармних и порука упозорења. Ове поруке се шаљу у реалном времену, дакле у тренутку када су се десиле, а не периодично.

		Жељко Торлак, дипл. инж. ел., шеф службе за надземне водове
		
		Електроурежа Србије – ЕМС АД