



Техничко решење

Унапређени систем за централизовано надгледање телезаштитних терминала

Аутори:

**Миливоје Ралевић, Ива Салом, Владимир Челебић,
Иван Тодоровић, Братислав Планић,
Вукашин Ристић, Бојан Стојковић**

Година: 2022.

Корисник:

Електроурежа Србије – ЕМС АД

Начин коришћења:

**Систем је инсталиран у мрежи преноса
Електроуреже Србије (ЕМС АД)**

Рецензенти:



ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

Назив	Унапређени систем за централизовано надгледање телештитних терминала
Аутори	Миливоје Ралевић, Ива Салом, Владимир Челебић, Иван Тодоровић, Братислав Планић, Вукашин Ристић, Бојан Стојковић Институт „Михајло Пупин“, Београд
Категорија	Битно побољшано техничко решење на националном нивоу (М84) Доказ: Уговор
Кључне речи	централизовано надгледање, MySQL база података, FTP протокол

За кога је решење рађено (правно лице или грана привреде):

Техничко решење је рађено за „Електромержу Србије“ – ЕМС АД

Година када је решење комплетирано:

2022.

Година када је почело да се примењује и од кога:

Примена техничког решења је почела у 2022. години, инсталацијом нове верзије софтвера за централизовано надгледање телештитних уређаја на серверима за централизовано надгледање и синхронизацију тачног времена.

Корисник: ЕМС-АД

Област и научна дисциплина на коју се техничко решење односи:

Техничко-технолошке науке, електроника, телекомуникације, информационе-технологije

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

ТЕХНИЧКИ ЕЛАБОРАТ

Проблем који се техничким решењем решава:

Национални преносни оператер електричне енергије Републике Србије Електромрежа Србије (ЕМС АД) је у периоду од 2008. до 2022. године набавио и пустио у рад преко 100 уређаја типа TZ-600 намењених за пренос сигнала релејне заштите (по стандарду IEC 60834-1 [1]) са једне стране штићеног далековода (напонске равни 400, 220 и 110 kV) на другу, и то: сигнала за рад дистантне и усмерене земљоспојне заштите, заштите сабриница, отказа прекидача и слично. Уређај TZ-600 представља телезаштитни терминал и омогућава пренос до 8 независних сигнала дистантне заштите применом наменских оптичких влакана (префериран начин преноса у ЕМС АД), заједничких комуникационих линкова или посредством телекомуникационе мреже (преко E12 или *Ethernet* интерфејса). Уређај TZ-600 омогућава размену информација између крајева штићене далеководне деонице уз задовољавање свих кључних захтева који се постављају пред телезаштитне уређаје [1]: што краће време преноса сигнала (мање од 10 ms, а типично 2 – 4 ms), висока поузданост, сигурност и расположивост. Ови параметри су кључни за исправно функционисање телезаштитног система. Додатно повећање расположивости постиже се преносом команди телезаштите преко два независна преносна пута, главног и резервног.

Приликом развоја уређаја TZ-600 посебна пажња је посвећена надгледању уређаја, како би се кориснику омогућио једноставан и комфоран рад са уређајем. Надгледање на самом уређају омогућено светлосном сигнализацијом на модулима са предње стране уређаја, заједничким алармом са задње стране уређаја, као и преко графичког корисничког интерфејса (у тренутној унапређеној верзији уређаја то је дисплеј осетљив на додир – *touch-screen display*). Комплетно надгледање уређаја, које укључује управљање и приказ база уређаја (база статуса преносног линка и уређаја, и база догађаја дистантне заштите са приказом бројача догађаја) омогућава софтвер за локално надгледање „TZ-600 Надгледање“, непосредним приступом *Ethernet* интерфејсом преко терминала за надгледање (кориснички рачунар).

У циљу бољег функционисања система телезаштите у мрежи ЕМС АД 2016. године развијен је и имплементиран је систем за централизовано надгледање телезаштитних терминала са наменских сервера: главног сервера, инсталираног у Националном диспечерском центру (НДЦ) ЕМС АД, и резервног сервера, инсталираног у Регионалном диспечерском центру Београд (РДЦ) [2], [3]. При томе су уређаји TZ-600 повезани у пакетску VLAN мрежу са наменским серверима. Поред основног надгледања уређаја TZ600, овај систем омогућава надгледање мреже свих телезаштитних уређаја TZ-600 коришћењем софтвера за централизовано надгледање „TZ-600 Надгледање плус“ на наменским серверима. Основни задатак овог софтвера је да прикупи све жељене податке из база са инсталираних терминала у електроенергетским (ЕЕ) објектима и сачува их на једном месту ради лакшег и бржег прегледања, односно да омогући даљински надзор свих инсталираних телезаштитних терминала, као и због бољег сагледавања догађаја који су условили слање команди телезаштите. Прикупљање података се контролише директно на серверу, док надгледање може да се обавља са удаљених радних станица корисника стандардним *web* претраживачем.

2018. године реализован је пројекат дистрибуције синхронизованог времена телештитних терминала [4], где се као најједноставније решење за реализацију дистрибуције тачног времена за синхронизацију телештитних терминала наметнуло коришћење поменуте VLAN мреже и сервера за централизовано надгледање (чиме сервери добијају додатну функцију сервера тачног времена – *stratum 1*, на којима је имплементиран NTP протокол).

Развој технологије, унапређења уређаја TZ-600 у протеклих пар година [5], као и сагледане потребе корисника у циљу што свеобухватније функције надгледања уређаја у мрежи преноса, условили су потребу за технолошким унапређењем система за централизовано надгледање, додавање нових функционалности, нарочито повећањем степена безбедности приступа у складу са стандардима и тренутном праксом у информативним системима.

Стање решености тог проблема у свету:

Телештита је важан сегмент заштите у електропривредним системима. Постоји више познатих произвођача телекомуникационе опреме за пренос сигнала телештите, као што су ABB (NSD 700), RFI (Guard 8000), Siemens (SWT 3000), DIMAT (TPU-1), General Electric (Gridcom DIP), Valiant (VCL-TP) и други. Поред основне функције преношења телештитних команди, потребно је да се омогући особљу задуженом за заштиту да има централизован увид у рад телештитних терминала и могућност реконструкције догађаја који су се десили након слања команде. У свету се за потребе надгледања најчешће користе пакетске мреже.

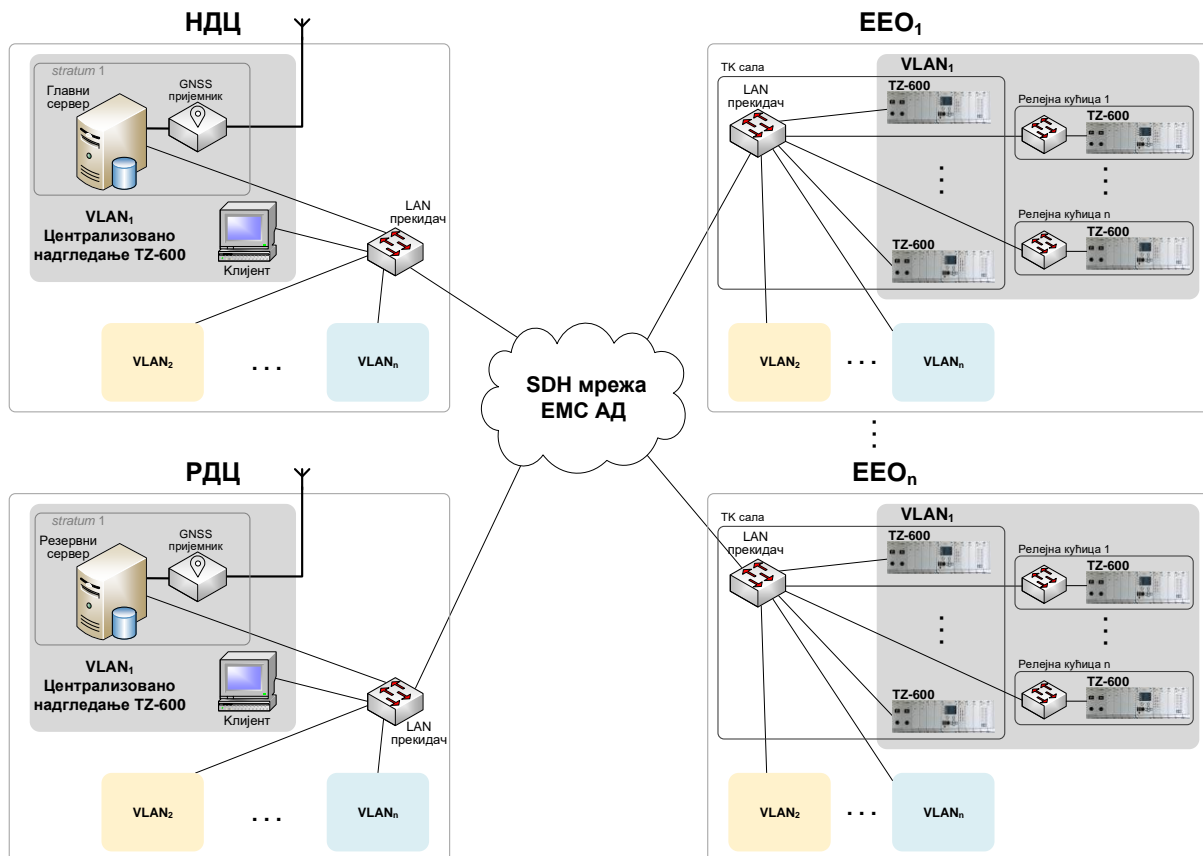
Опис техничког решења са карактеристикама, укључујући пратеће илустрације и техничке цртеже:

Реализација система система централизованог надгледања

Имајући у виду расположиву телекомуникациону инфраструктуру у појединим ЕЕ објектима ЕМС АД и техничке нормативе ЕМС АД, карактеристике телештитних терминала TZ-600, као и техничке захтеве дефинисане стандардом IEC 60834-1 [1], реализовано је централизовано надгледање мреже ових уређаја, према референтним шемама повезивања телештитних терминала на телекомуникациону SDH мрежу. Комуникација сервера са телештитним уређајима у ЕЕ објектима реализована је *Ethernet* везом преко SDH мреже са одговарајућим LAN индустријским прекидачима у релејним кућицама и/или ТК салама. Наменски сервери и телештитни уређаји повезани су у изоловану VLAN мрежу. На слици 1 приказана је блок шема повезивања телештитних уређаја смештених у ЕЕ објектима у VLAN мрежу за централизовано надгледање и синхронизацију времена телештитних уређаја [4].

Када су телештитни уређаји смештени у релејним кућицама, они се повезују преко индустријских LAN прекидача (*Ethernet* порт), па затим преко централних индустријских LAN прекидача, који се налазе у ТК просторији, на SDH мрежу ЕМС АД. У варијанти када су телештитни уређаји смештени у ТК просторијама, повезани су преко централних индустријских LAN прекидача на SDH мрежу, или директно на *Ethernet* порт SDH уређаја. Начин преноса података од ЕЕ објеката до НДЦ-а је *Ethernet* преко SDH. У локалној мрежи

у ЕЕ објекту LAN прекидачи су повезани у конфигурацију прстен. LAN прекидачи из класе гигабитних *Ethernet* индустријских LAN прекидача имају довољан број портова, од којих се неки портови могу користити за прикључивање на оптичке везе као комбиновани портови са SFP (*Small Form-factor Pluggable*) модулима.



Слика 1 Блок шема повезивања телезаштитних уређаја смештених у ЕЕ објектима у VLAN мрежу за централизовано надгледање и синхронизацију телезаштитних уређаја [4]

Основне карактеристике софтвера за централизовано надгледање

Основни задатак софтвера за централизовано надгледање телезаштитних уређаја TZ-600, који је инсталиран на главном и резервном серверу за надгледање, је прикупљање података из база телезаштитних уређаја инсталираних у ЕЕ објектима EMC АД и њихово чување на једном месту због лакшег надзора и анализе рада целокупног система. Прикупљени подаци се складиште у бази података на поменутиим серверима за централизовано надгледање. У телезаштитним терминалима реализоване су следеће базе: база догађаја, бројача догађаја, аларма и база конфигурације уређаја. Њима се може приступити локално преко *Ethernet* интерфејса или графичког дисплеја и даљински са сервера за централизовано надгледање. Дакле, софтвер за централизовано надгледање омогућава надгледање статуса и аларма на уређајима, базе догађаја, верзије инсталираног софтвера и др.

Софтвер за централизовано надгледање подељен је у две логичке целине: компонента софтвера за комуникацију са корисником за преглед прикупљених података (*front-end*) и компонента софтвера за прикупљање података (*back-end*). Извршна верзија *back-end*

компоненте софтвера је стално активна на серверу и периодично врши прикупљање података са уређаја TZ-600. *Front-end* компонента софтвера реализована је у форми *Web* апликације која оперише над подацима из базе података и независна је од софтвера за прикупљање података. Прикупљање података се контролише директно на серверу, док се надгледање врши са удаљених радних станица корисника.

Приступање *Web* апликацији се врши помоћу корисничког имена и лозинке. Одржавање података о уређајима је дозвољено само корисницима са највећим овлашћењима – администраторима. Њима је омогућен унос нових уређаја, као и промена постојећих података. Они имају увид и у процес прикупљања података са уређаја, тј. успешност трансфера података. Осталим корисницима је омогућен преглед података о уређајима.

Софтвер за централизовано надгледање је написан у програмском језику Java и извршава се под њеном виртуелном машином. Коришћена имплементација Java платформе је OpenJDK 7 и развијан је на *Linux* дистрибуцији Ubuntu 14.04.

Систем за управљање базама података обавља функције физичког складиштења и организовања података, провере интегритета, контроле и преузимања података смештених у базама података итд. Као систем за управљање базом података изабран је MySQL (*My Structured Query Language*), верзија 5.6.19.

Подаци се са уређаја TZ-600 преносе путем протокола FTP (*File Transfer Protocol*), а за комуникацију апликације са базом података користи се JDBC API (*Application Programming Interface*) са MySQL Java управљачким слојем (конектором) верзије 5.1.36.

Као *Web* сервер изабран је *Apache Tomcat* верзије 7, који пружа програмски оквир за извршавање *Web* апликације, а комуникацију са клијентима обавља путем HTTP протокола. Једини софтвер потребан на радним станицама корисника је неки од стандардних *Web* претраживача (*Google Chrome, Mozilla Firefox...*) са приступом корпорацијској мрежи EMC АД.

Основне карактеристике протокола комуникације између главног и резервног сервера за централизовано надгледање

Повећање расположивости система за централизовано надгледање је могуће додавањем резервног серверског рачунара на другој локацији, удаљеној од локације где је инсталиран главни серверски рачунар за централизовано надгледање. Протокол за рад система за централизовано надгледање телезаштитних уређаја када су у конфигурацији један главни серверски рачунар за надгледање и један резервни сервер има следеће основне карактеристике:

- Главни и резервни серверски рачунар имају инсталиран исти софтвер за надгледање. Постоји самоподешавање у конфигурацији које дефинише о ком типу сервера је реч.
- Главни и резервни серверски рачунар, тј. компоненте софтвера за централизовано надгледање комуницирају међусобно како би се утврдило у ком статусу је друга страна – да ли је активна и одазива се или не.
- Ако је главни сервер активан онда само он прозива уређаје и прикупља податке са њих. Резервни сервер је у стању мировања и приправности и прати статус главног сервера. Бази на резервном серверу је омогућен удаљени приступ са главног сервера.

- Када главни серверски рачунар прикупи нове податке са неког уређаја, поред архивирања тих података у сопствену базу, мора да их архивира и у бази на резервном серверу, односно поред уписа у своју локалну базу уписује исте податке и у удаљену базу на резервном серверу.
- Ако се установи да је главни сервер неактиван, резервни сервер преузима улогу приступања уређајима, прикупљања и архивирања података са телезаштитних уређаја у своју базу. Запис о томе се такође уписује у базу, тако да корисник има информацију да је резервни сервер тренутно активан.
- Када се главни сервер „опорави“ прво се синхронизује база на главном серверу са базом на резервном. Након синхронизације база, главни сервер преузима улогу приступања уређајима, прикупљања и архивирања података са уређаја. Запис о томе се такође уписује у базу. Резервни сервер прелази у стање мировања и приправности.
- Web приступ је омогућен за оба сервера, тј. тренутно активним серверима.
- Промене конфигурације које су омогућене администратору система морају се извршавати **само на активном серверу**, тј. уколико је активан главни сервер ова операција се не сме извршавати на резервном серверу.

Опис web апликације „TZ-600 Надгледање“

Апликација се састоји из више делова који омогућавају: управљање статусима корисника система, уређајима, прикупљање података, надгледање и прозивање. На слици 2 приказан је почетни екран апликације.

The image shows a web application login interface. At the top, the text 'TZ600 Надгледање' is displayed in blue. Below it, the text 'Пријављивање корисника на систем' is shown in black. There are two input fields: the first is labeled 'Корисничко име:' and the second is labeled 'Лозинка:'. Below these fields is a blue button with the text 'Пријава' in white.

Слика 2 Почетни екран web апликације за надгледање уређаја

Управљање уређајима омогућава приказ свих уређаја у бази, додавање нових, брисање постојећих, као и измену података на постојећим уређајима. Статус уређаја може бити активан и неактиван, што значи да се само са активних уређаја прикупљају подаци. Приступ уређају са централизованог надгледања се може деактивирати по потреби, и при томе се брише његова IP адреса из базе. Код уноса новог уређаја, серијски број и IP адреса морају бити јединствени.

Прикупљање података са уређаја се може пратити помоћу посебног дела ове апликације. За сваку операцију прикупљања приказане су неке основне информације, тј. време почетка, време завршетка, трајање и успешност операције. Ако је операција прекинута због грешке на серверу, уместо времена завршетка приказује се порука *прекинут*.

Успешност операције се приказује процентуално. Избором једног прикупљања, десно на екрану се приказују додатне информације. Приказује се листа свих уређаја за које је покушано прикупљање, као и прецизније информације о успешности операције (број успешно и неуспешно обрађених уређаја). За сваки уређај је приказан статус (успешно или неуспешно), као и број нових података који су преузети са уређаја. Број података представља збир свих нових статуса и свих нових догађаја који су тим прикупљањем уписани у базу. На слици 3 приказан је екран који се добија избором ставке менија „Прикупљање“.

ТЗ600 Корисници Уређаји **Прикупљање** Надгледање Аларми Сервери Подешавања admin1 Одави се

Информације о трансферима података са уређаја

Подаци последњи пут ажурирани: 28.12.20 16:20:54

Редни број	Почетак	Крај	Трајање	Успешност
745439	28.12.20 16:20:37	Недовршен	-	-
745438	28.12.20 16:17:17	28.12.20 16:20:17	00:03:00	100.00%
745437	28.12.20 16:13:57	28.12.20 16:16:57	00:03:00	100.00%
745436	28.12.20 16:10:37	28.12.20 16:13:37	00:03:00	100.00%
745435	28.12.20 16:07:17	28.12.20 16:10:17	00:03:00	100.00%
745434	28.12.20 16:03:57	28.12.20 16:06:57	00:03:00	100.00%
745433	28.12.20 16:00:37	28.12.20 16:03:37	00:03:00	100.00%
745432	28.12.20 15:57:17	28.12.20 16:00:17	00:03:00	100.00%
745431	28.12.20 15:53:57	28.12.20 15:56:57	00:03:00	100.00%
745430	28.12.20 15:50:37	28.12.20 15:53:37	00:03:00	100.00%
745429	28.12.20 15:47:17	28.12.20 15:50:17	00:03:00	100.00%
745428	28.12.20 15:43:57	28.12.20 15:46:57	00:03:00	100.00%

Локација Далековод Конекција Пренос Података

Покушано: 74
Успешно: 74
Неуспешно: 0
Процентуално: 100.00%
Укупно података: 0

* Приказани су само уређаји који су у тренутку почетка трансфера били активни.

Приказано 1. - 20. од укупно 745439 20 Редова по страници

Слика 3 Информације о прикупљању података са уређаја

Опција у менију апликације „Надгледање“ се састоји из три дела. У првом делу приказана је листа уређаја са основним подацима за коју је могуће вршити претраживање. Могућ је избор уређаја за који се приказује изабрана врста података што омогућава други део ове опције. Постоје 3 врсте података које се могу приказати: статуси, догађаји и бројачи догађаја. Избор статуса догађаја омогућава и њихово филтрирање. Трећи део опције надгледање омогућава избор посебних података за приказ за изабрани уређај. На сликама 4 и 5 приказани су екрани статуса и догађаја за изабрани уређај. Статуси се приказују и за локални и удаљени уређај са временом уписа у базу уређаја и на серверу. Статуси који су активни се приказују обојеним пољем (на пример, аларми су приказани црвеном бојом).

Коришћењем GNSS (*Global Navigation Satellite System*) пријемника омогућено је да сервери за централизовано надгледање истовремено имају улогу *Stratum 1* сервера за мрежу надгледаних телештитних терминала. По реализацији система за синхронизацију тачног времена, у базу статуса су додати и приказују се записи о стању синхронизације уређаја који су повезани на *Stratum* сервере, као што је приказано на слици 6.

Корисници Уређаји Прикупљање **Надгледање** Аларми Сервери Логови Помоћ Подешавања лемања Одјави се

Уређаји

Претражи

Локација	Далековод	Серијски број	Адреса	Удаљени уређај	Статус
БАР	TEST	БАР30-0022-0001	10.0.100.94	-	Активан
БАР	TEST	БАР30-0022-0002	10.0.100.95	-	Активан
БАР	TEST	100000	10.0.100.90	-	Активан
БАР	TEST	100011	10.0.100.91	-	Активан
-	-	100000	-	-	Неактиван
-	-	100011	-	-	Неактиван
БАР	-	БАР	-	-	Неактиван
БАР	БАР	БАР300-20-0001	-	-	Неактиван

Статуси **Догађаји** Бројачи Верзије

Време Канал Команда Извор

Најстарији:

Најновији:

Подаци последњи пут ажурирани: 18.01.23 19:06:46

Редни број	Записан на уређају	Тип канала	Број канала	Команда	Тип команде	Уређај	Записан у базу
36450	18.01.23 19:05:58.377	TPO	16	end	command	Локални	18.01.23 19:06:10
36449	18.01.23 19:05:58.373	TPI	12	end	command	Локални	18.01.23 19:06:10
36448	18.01.23 19:05:58.368	TPI	11	end	command	Локални	18.01.23 19:06:10
36447	18.01.23 19:05:58.363	TPI	10	end	command	Локални	18.01.23 19:06:10
36446	18.01.23 19:05:58.358	TPI	9	end	command	Локални	18.01.23 19:06:10
36445	18.01.23 19:05:58.355	TPI	4	end	command	Локални	18.01.23 19:06:10
36444	18.01.23 19:05:58.351	TPI	3	end	command	Локални	18.01.23 19:06:10
36443	18.01.23 19:05:58.348	TPI	2	end	command	Локални	18.01.23 19:06:10
36442	18.01.23 19:05:58.339	TPI	1	end	command	Локални	18.01.23 19:06:10
36440	18.01.23 19:05:58.303	TPO	15	end	command	Локални	18.01.23 19:06:10
36441	18.01.23 19:05:58.303	TPO	16	start	command	Локални	18.01.23 19:06:10

Приказано 1. - 100. од укупно 36450 Редова по страници

« »

Слика 5 Екран са приказом догађаја за избрани уређај

Редни бр.	Датум и време		Извор	Тип	Статусни регистар												Аларми регистар локалног уређаја																				
					Локални						Удаљени																										
	уређај	сервер			err3	err6	nos	los_fm	los_sifr	sync	firm	err3	err6	nos	los_fm	los_sifr	sync	firm	pwr1	pwr2	cpu	lmu1	lmu2	io1	io2	io3	io4	io5	io6	io7	pwr1out	pwr2out	confn				
632	18.01.23 17:28:47.848	18.01.23 17:31:11	Локални	1Opt																																	
631	18.01.23 17:28:47.315	18.01.23 17:31:11	Локални	1Opt																																	
630	18.01.23 17:28:47.186	18.01.23 17:31:11	Локални	1Eth																																	
629	18.01.23 17:28:47.186	18.01.23 17:31:11	Локални	LINK	активни линк 0																																
628	18.01.23 17:24:50.919	18.01.23 17:26:10	Локални	STRATUM	стратум сервер ____27us G S																																
627	18.01.23 17:22:50.919	18.01.23 17:26:10	Локални	SYNCH	синхронизација _-1734us G S																																
626	18.01.23 17:21:53.728	18.01.23 17:26:10	Локални	1Opt																																	
625	18.01.23 17:21:53.728	18.01.23 17:26:10	Локални	COUNTER	0 грешака за трајање 00:01:00.000																																
624	18.01.23 17:21:32.829	18.01.23 17:26:10	Локални	ALARM																																	
623	18.01.23 17:19:43.687	18.01.23 17:20:00	Локални	ALARM																																	

Слика 6 Информације о стању синхронизације

Локација	Далековод	Серијски број	Адреса	Удаљени уређај	Статус
SNP	TEST	SNP30-0022-0001	10.0.100.04	-	Активан
SNP	TEST	SNP30-0022-0002	10.0.100.05	-	Активан
SNP	TEST	00000	10.0.100.00	-	Активан
SNP	TEST	00001	10.0.100.01	-	Активан
-	-	netmanga	-	-	Неактиван
-	-	test	-	-	Неактиван
SNP	-	SNP	-	-	Неактиван
SNP	SNP	SNP300-20-0001	-	-	Неактиван

Статуси Догађаји Бројачи Верзије

Подаци последњи пут ажурирани: 18.01.23 19:13:43

Подаци о верзијама са уређаја
uBlazeCPU_version 2.0 14:12:59 Oct 20 2022
FSBL_version 1.2
VERSION_MB 3.0.10 22:55:50-08.07.22.
VERSION_MUX 3.0.10 22:55:50-08.07.22.
VERSION_DB 3.0.10 10:13:34-26.09.22.
VERSION_AUDIO 3.0.15 11:57:37-22.09.22.
VERSION_VDMA 1.0.01 12:42:35-20.04.22.
KRNL 5.4.0-TZ600-v1.03
FS Ubuntu 20.04.2 - TZ600_v1.02
LNU[0] 1.82 DBU 11:00:00 14/03/18
uB[0] 1.06
IO[1] 0.00 CHU 00:00:00 00/00/00
IO[2] 0.00 CHU 00:00:00 00/00/00
IO[3] 0.00 CHU 00:00:00 00/00/00
IO[4] 0.00 CHU 00:00:00 00/00/00
IO[6] 1.01 TDU 10:50:00 07/07/11
HW 0000.T.L

Слика 7 Екран са приказом верзија софтвера на изабраном уређају

Унапређење софтвера за централизовано надгледање

Захтеви

Унапређење софтвера за централизовано надгледање извршено је према захтевима корисника у ставкама датим у табели 1.

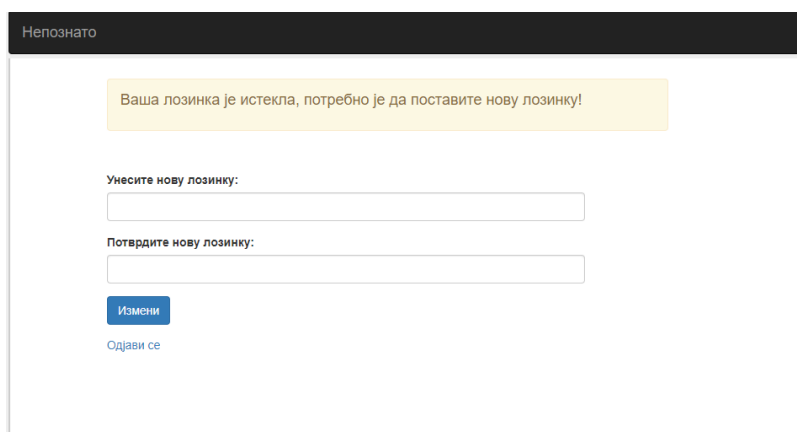
Табела 1 Захтеви за унапређење софтвера за централизовано надгледање

Бр.	Измена	Опис унапређења функционалности
1	Јака лозинка, одређени број карактера, са изменама на одређени период	<p>Из безбедносних разлога увести следеће:</p> <ul style="list-style-type: none"> • лозинку поставља и мења искључиво корисник одговарајућег налога; • лозинка мора бити захтеване „јачине“ (нпр. задата минимална дужина, обавезна комбинација малих и великих слова, обавезна употреба бројева и специјалних карактера) – задаје корисник; • захтев за променом лозинке на одређени период - задаје корисник, са немогућношћу понављања исте лозинке; • обавештавање да истиче лозинка у неком периоду - задаје корисник.
2	Сигурносне копије података – <i>backup</i> (на одређени период)	<p><i>Backup</i> треба реализовати на више нивоа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) У активној бази се чувају и доступни су корисницима подаци у периоду од последња 24 месеца (задаје корисник). Сви старији подаци се периодично архивирају (врши се експорт базе до одређеног тренутка, који при том не омета рад сервера - прикупљање података са уређаја) и потенцијално копирају на другу локацију (екстерни HDD, <i>backup</i> сервер и сл.). У случају потребе корисник преузима одговарајући фајл - архиву базе из одговарајућег периода, и прегледа податке који су му потребни (ручно или уносом архиве у одвојену тестну инсталацију базе). 2) Периодично (период задаје корисник) се врши <i>back-up</i> активне базе (врши се експорт базе до одређеног тренутка, који при том не омета рад сервера - прикупљање података са уређаја), као и корисничког директоријума са свим релевантним подацима, са свим потребним методама заштите и провере података (контролне суме итд). На трећој независној локацији тестирати <i>backup</i>-оване податке, по захтеву корисника периодично, предлог је на 2 године. 3) Предлог се реализација трећег <i>backup</i> сервера као виртуелног сервера на постојећој инфраструктури ЕМСа, на коме ће се чувати <i>backup</i> података, а додатно вршиће се надгледање рада главног и резервног сервера, чиме се повећава расположивост и поузданост система.
3	Слање критичних аларма на мејл	<p>У случају појаве одређених стања на уређају (одређених аларма, догађаја - задаје корисник) послати е-mail обавештења о стању које је трајало дуже од задатог периода (задаје корисник) одговарајућим корисницима. Е-mail сервер већ постоји у инфраструктури корисника, потребно је омогућити повезивање и слање аларма.</p>

Бр.	Измена	Опис унапређења функционалности
4	Видљивост логовања, видљивост уноса (измене) података, ко је од корисника унео измене	<p>Додати нови таб "Логовања" који ће приказати листу логовања корисника у периоду од последњих 6 месеци - задаје корисник. Сваки лог садржи следеће информације:</p> <ul style="list-style-type: none"> • време логовања, • име корисника, • потенцијалне акције које је корисник извршио - до ког нивоа детаља задаје корисник
5	Филтрирати приказ временске синхронизације	Филтрирати записе о статусу синхронизације.
6	Додати аларм за уређаје који нису синхронизовани	<p>Постоји неколико начина да се прикаже ова информација:</p> <ul style="list-style-type: none"> • У табу "Аларми" додати нови приказ "Несинхронизовани уређаји" (по угледу на приказе "Уређаји који се не одазивају" и "Уређаји у аларму") где ће се приказати списак уређаја који су у последњих X сати имали статус синхронизације U (<i>unsynchronized</i>) - вероватно најбоља опција. • У табу "Прикупљање" у делу прозора где је дат списак уређаја са информацијом који су се одазвали, код сваког уређаја додати и статус синхронизације (за уређаје који се нису одазвали не приказати ништа или приказати претходно доступан статус синхронизације, мада ако се уређај не одазива вероватно је да није синхронисан). • У табу "Надгледање" додати неки флаг информације о статусу синхронизације. <p>Одабрати најоптималније решење у складу за захтевима корисника и доданим усаглашавањем.</p>
7	Додати <i>help</i>	<p><i>Help</i> се може реализовати на више начина:</p> <ul style="list-style-type: none"> • додати нови таб Помоћ у коме се отвара документ „TZ-600 Nadgledanje Plus.pdf“; • притиском на тастер F1 док је миш позициониран на одређени део отвара се прозор са одговарајућим објашњењем; • <i>zaustavljanjem miša (hover)</i> изнад одређеног дела отвара се облачић са одговарајућим објашњењем.

Реализација

1. Имплементирана је провера јачине лозинке. Лозинка мора бити одређене дужине која се може подешавати кроз конфигурациони фајл, мора поседовати комбинацију бројева, великих, малих слова и специјалних карактера. Приликом пријављивања на систем проверава се када је корисник последњи пут мењао лозинку, кроз конфигурациони фајл могуће је одредити интервал на који ће се корисник приморати да промени лозинку. У бази се, поред актуелне, чувају и претходне две лозинке (у хешованој форми тако да се не може доћи до садржаја лозинке, али се може препознати да ли су лозинке различите) те корисник приликом мењања не може унети неку од три претходне.



Слика 8 Промена лозинке корисника

2. Процедура генерисања сигурносне копије података (*backup*) реализована је преко командне скрипте која се извршава преко подразумеваног командног интерпретера оперативног система на серверу, а заказана је као системски задатак који се периодично и аутоматски извршава на серверу у траженом интервалу.

Backup је конципиран као извоз одговарајућих података из радне базе података, и то на следећи начин:

1) Табеле које садрже подешавање надгледања, кориснике и друге податке неопходне за извршавање апликације, а не представљају информацију у смислу хронолошког записа догађаја, извозе се интегрално.

2) Табеле које садрже хронолошке записе, као што су подаци који се периодично извлаче са надзираних уређаја, извозе се уз специјалан SQL упит који дефинише опсег редова по пољу које чува временски запис догађаја. Након успешног извоза, над овим табелама врши се SQL упит који из радне базе брише редове старије од дефинисаног трајања чувања, као и дефрагментација базе.

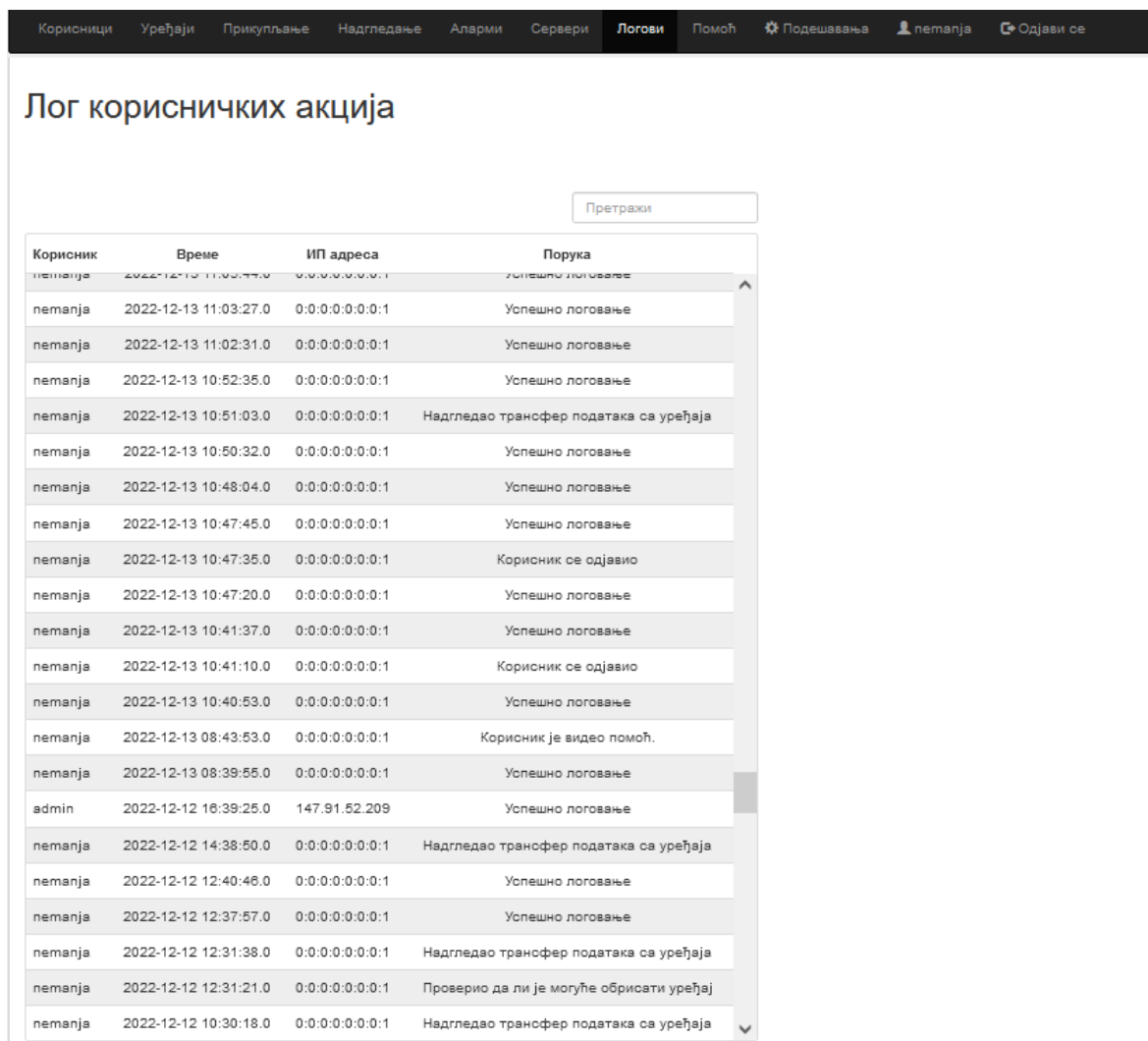
Описана процедура користи постојећи MySQL клијент инсталиран на серверу и врши конекцију на MySQL сервер без заустављања рада самог сервера или блокирања упита које врше конкурентне конекције (из апликације за прикупљање и апликације за централизовано надгледање).

Извезени подаци се компресују користећи алгоритам GZIP и остављају локално на диску сервера у случају потребе за физичким копирањем на екстерни медиј, а обезбеђена је

могућност да се након извоза овако компресовани подаци аутоматски пребаце на одвојени сервер у локалној мрежи наручиоца путем FTP и SFTP протокола (корисник у том случају треба да обезбеди креденцијале и локацију одвојеног сервера за трансфер *backup*-а).

3. Имплементирано је слање мејла у случају критичних аларма, који се дефинишу софтверски. E-mail клијент је реализован користећи стандардни JavaMail API из спецификације Java Enterprise Edition 6.0, а у веб апликацији коришћена је конкретна имплементација JavaMail API-ја испоручена уз апликативни сервер Tomcat који извршава веб апликацију за централизовано надгледање.

4. Додата је нова страница „Логови“ где се могу приказати корисничке акције у оквиру апликације за надгледање. Логови се чувају у бази података и могуће их је додати на било коју акцију у оквиру апликације. Сваки запис се састоји из информација корисник, време, IP адреса и порука шта је корисник урадио. Сви логови приказани су у табели коју је могуће претражити.



Корисник	Време	ИП адреса	Порука
петанја	2022-12-13 11:03:27.0	0:0:0:0:0:0:1	Успешно логовање
петанја	2022-12-13 11:02:31.0	0:0:0:0:0:0:1	Успешно логовање
петанја	2022-12-13 10:52:35.0	0:0:0:0:0:0:1	Успешно логовање
петанја	2022-12-13 10:51:03.0	0:0:0:0:0:0:1	Надгледао трансфер података са уређаја
петанја	2022-12-13 10:50:32.0	0:0:0:0:0:0:1	Успешно логовање
петанја	2022-12-13 10:48:04.0	0:0:0:0:0:0:1	Успешно логовање
петанја	2022-12-13 10:47:45.0	0:0:0:0:0:0:1	Успешно логовање
петанја	2022-12-13 10:47:35.0	0:0:0:0:0:0:1	Корисник се одјавио
петанја	2022-12-13 10:47:20.0	0:0:0:0:0:0:1	Успешно логовање
петанја	2022-12-13 10:41:37.0	0:0:0:0:0:0:1	Успешно логовање
петанја	2022-12-13 10:41:10.0	0:0:0:0:0:0:1	Корисник се одјавио
петанја	2022-12-13 10:40:53.0	0:0:0:0:0:0:1	Успешно логовање
петанја	2022-12-13 08:43:53.0	0:0:0:0:0:0:1	Корисник је видео помоћ.
петанја	2022-12-13 08:39:55.0	0:0:0:0:0:0:1	Успешно логовање
admin	2022-12-12 16:39:25.0	147.91.52.209	Успешно логовање
петанја	2022-12-12 14:38:50.0	0:0:0:0:0:0:1	Надгледао трансфер података са уређаја
петанја	2022-12-12 12:40:46.0	0:0:0:0:0:0:1	Успешно логовање
петанја	2022-12-12 12:37:57.0	0:0:0:0:0:0:1	Успешно логовање
петанја	2022-12-12 12:31:38.0	0:0:0:0:0:0:1	Надгледао трансфер података са уређаја
петанја	2022-12-12 12:31:21.0	0:0:0:0:0:0:1	Проверио да ли је могуће обрисати уређај
петанја	2022-12-12 10:30:18.0	0:0:0:0:0:0:1	Надгледао трансфер података са уређаја

Слика 9 Приказ лога корисничких акција

6. Додата је нова табела која приказује уређаје који нису синхронизовани у тренутку прегледања. Поред уређаја који су тренутно несинхронизовани могуће је видети историју синхронизације, то јест њеног губитка за претходних сати колико корисник унесе као параметар. Кликом на ред табеле отвара се прозор са детаљнијим приказом где се види историја синхронизације уређаја у одабраном интервалу. Могуће је претражити табелу и постоји информација када је последњи пут табела ажурирана.

The screenshot shows a web interface with the following elements:

- Section Header:** Уређаји ван синхронизације
- Search Form:** У последњих сати.
- Last Update:** Последње ажурирање: 13.01.23 14:21:30
- Table of Unsynchronized Devices:**

Локација	Далековод	Серијски број
IMP	TEST	XXXX0
IMP	TEST	XXXX1
- Modal Window:** Приказ свих аларма за уређај у одабраном интервалу

Локација	Далековод	Серијски број	Почетак	Крај
IMP	TEST	XXXX0	12.01.23 17:09:13	12.01.23 17:12:27
IMP	TEST	XXXX0	12.01.23 17:08:39	12.01.23 17:56:40
IMP	TEST	XXXX0	12.01.23 17:54:43	12.01.23 17:56:40
IMP	TEST	XXXX0	12.01.23 17:57:20	12.01.23 18:03:06
- Buttons:** Затвори

Слика 11 Приказ уређаја који нису синхронизовани са сервером тачног времена

Додатно је оптимизован је приказ уређаја који су у аларму. Упит је био доста компликован и споро се извршавао те је учитавање ових података трајало доста дуго. Додавањем нове табеле у коју се бележе само телекомуникациони аларми и из које се директно ишчитавају, процес је многоструко убрзан. У табели се бележи уређај који је у аларму, који је тип аларма: оптички или *Ethernet*, време и датум када је аларм почео и када се завршио. Могуће је прегледати уређаје који су тренутно у аларму као и уређаје који су били у аларму у протеклим сатима. Кликом на ред табеле добија се детаљнији приказ аларма за одабрани уређај.

Уређаји у аларму

У последњих сати.

Претражи



Последње ажурирање: 13.01.23 14:52:29

Локација	Далековод	Серијски број	1O	1E	
IMP	TEST	XXXX0	 	 	<input checked="" type="checkbox"/>

Приказ свих аларма за уређај у одабраном интервалу

Локација	Далековод	Серијски број	Почетак	Крај	Тип
IMP	TEST	XXXX0	12.01.23 17:32:48	12.01.23 17:32:58	1_O
IMP	TEST	XXXX0	12.01.23 17:33:04	12.01.23 17:32:50	1_O
IMP	TEST	XXXX0	12.01.23 17:56:54	12.01.23 17:56:58	1_O
IMP	TEST	XXXX0	12.01.23 17:53:42	/	1_O
IMP	TEST	XXXX0	12.01.23 17:57:00	12.01.23 18:00:46	1_E

Затвори

Слика 12 Приказ уређаја који имају аларм на комуникационом линку

7. Додат је линк „Помоћ“ путем којег се добија приказ корисничког упутства пројекта.

Закључак:

У овом Елаборату приказана је реализација према захтевима корисника унапређене верзије обједињеног система за централизовано надгледање и синхронизацију времена телештитних терминала TZ-600 у мрежи преноса ЕМС АД. Овако реализовани систем, поред синхронизације уређаја, омогућава и ефикасан увид у њихово стање преко централизованог надгледања, брзу идентификацију евентуалних проблема, као и могућност бољег сагледавања догађаја који су условили слање команди телештитите.

Референце:

- [1] IEC 60834-1:1999 Teleprotection equipment of power systems - Performance and testing - Part 1: Command systems
- [2] Јованка Гајица, Владимир Челебић, Ива Салом, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Лазар Мркела, Срђан Митровић, милан Милосављевић, Душан Максић „Приказ система за централизовано надгледање терминала за пренос сигнала телезаштите,“ 17. симпозијум SIGRE Србија, Вршац, Србија, 16 – 19. октобар 2016.
- [3] Ива Салом, Владимир Челебић, Јованка Гајица, Драгослав Мијић, Лазар Мркела, Срђан Митровић, Душан Максић, „Имплементација система за централизовано надгледање терминала за пренос сигнала телезаштите у мрежи ЕМС,“ 33. саветовање SIGRE Србија, Златибор, Србија, 5 – 8. јун 2017.
- [4] Владимир Челебић, Ива Салом, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Јованка Гајица, Срђан Митровић, Далиборка Никчевић „Имплементација дистрибуције синхронизованог времена на систему за убрзање сигнала дистантне заштите у ЕМС АД Београд“, 19. симпозијум SIGRE Србија, Бајина Башта, Србија, 20 – 23. октобар 2020.
- [5] Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Ива Салом, Јована Нваковић, Анка Кабовић, Николас Стивенс, Марко Николић, Братислав Планић, „Предности коришћења и почетна искуства у раду унапређеног телезаштитног терминала базираног на савременим процесорским архитектурама“, 20. симпозијум SIGRE Србија, Бајина Башта, Србија, 10 – 13. октобар 2022.

Допринос аутора:

Руковођење пројектом: Владимир Челебић, Братислав Планић

Дизајн и спецификација функција унапређења: Братислав Планић, Иван Тодоровић, Ива Салом

Реализација унапређења система: Миливоје Ралевић, Бојан Стојковић, Иван Тодоровић

Тестирање система: Ива Салом, Вукашин Ристић

Листа претходних
техничких решења
по ауторима

БРАТИСЛАВ ПЛАНИЋ

2020.

1. Дејан Годоровић, Ива Салом, Братислав Планић, Горан Димић, Владимир Ћатић, Мина Косић (Радивојевић), „Мерни систем за *in situ* мерење акустичких карактеристика звучних баријера према стандардима EN 1793-5 и EN 1793-6“, М82
<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-6-M82.pdf>

2019.

2. 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
3. Владимир Ћатић, Ива Салом, Владимир Челебић, Дејан Годоровић, Јована Новаковић, Братислав Планић, Вељко Јанић, Марко Ралић, Ивана Николић, Наталија Кокић, “Унапређена акустичка камера за посебне намене” – М84
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32038_2019A1.pdf

2018.

4. Јована Новаковић, Ива Салом, Владимир Челебић, Дејан Годоровић, Владимир Ћатић, Вељко Јанић, Братислав Планић, “Акустичка камера за посебне намене” – М82
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32038_2018A1.pdf
5. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, Братислав Планић, “Унапређени телештитни 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
6. 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>
7. Братислав Планић, Вељко Јанић, Ива Салом, Вукашин Ристић, Горан Димић, Владислав Миленковић, Лазар Бербаков, “Побољшање квалитета аудио сигнала самосталног Bluetooth микрофона МІКМЕ студијског квалитета” – М83
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32043_2018A2.pdf

2017.

8. 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 телештите” – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32043-2017-IMP-M85-TTZ.pdf>
9. Вукашин Ристић, Братислав Планић, Ива Салом, Жељко Стојковић, Владимир Челебић, Горан Димић, Ненад Антонић, Бојан Косић, Владислав Миленковић, “Самостални Bluetooth микрофон студијског квалитета – МІКМЕ” – М81
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32043-2017-IMP-M81->

[MIKME.pdf](#)

10. Наталија Лукић, Владимир Татић, 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>

ВЛАДИМИР ЧЕЛЕБИЋ

2021.

1. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Ива Салом, Анка Кабовић, Јована Новаковић, Горан Димић, “Унапређење мрежних интерфејса централног модула за телештитни терминал” – М83

<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2022/01/TR-2021-IMP-T-1-M83.pdf>

2020.

2. Владимир Челебић, Ива Салом, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Јованка Гајица, Миливоје Ралевић, “Обједињени систем за централизовано надгледање и синхронизацију тачног времена телештитних терминала” – М84

<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-1-M84.pdf>

3. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Ива Салом, Анка Кабовић, Јована Новаковић, Горан Димић, “Нови централни модул за телештитни терминал” – М85

<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-2-M85.pdf>

2019.

4. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, “Сервер за централизовано надгледање и синхронизацију времена телештитних терминала у мрежи ЕМС АД” – М84

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A1.pdf

5. Владимир Челебић, Ива Салом, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Јованка Гајица, “Мерне методе за одређивање тачности процеса синхронизације времена на уређају за пренос сигнала телештитне” – М84

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A2.pdf

6. Владимир Ћатић, Ива Салом, Владимир Челебић, Дејан Годоровић, Јована Новаковић, Братислав Планић, Вељко Јанић, Марко Ралић, Ивана Николић, Наталија Кокић, “Унапређена акустичка камера за посебне намене” – М84

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32038_2019A1.pdf

2018.

7. Јована Новаковић, Ива Салом, Владимир Челебић, Дејан Годоровић, Владимир Ћатић, Вељко Јанић, Братислав Планић, “Акустичка камера за посебне намене” – М82

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32038_2018A1.pdf

8. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, Братислав Планић, “Унапређени телештитни 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

9. Владимир Ћатић, Ива Салом, Владимир Челебић, Дејан Годоровић, Наталија Лукић, Ивана Николић, “Софтверска симулација акустичке камере са beamforming алгоритмом” – М85

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32038_2018A2.pdf

10. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, “Надоградња система за пренос сигнала телештитне у мрежи преноса ЕМС АД имплементацијом синхронизације тачног времена” – М84

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32037_2018A1.pdf

2017.

11. 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 телешащтите” – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32043-2017-IMP-M85-TTZ.pdf>
12. 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-МИКМЕ.pdf>
13. Наталија Лукић, Владимир Татић, 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.

14. Владимир Челебић, Анка Кабовић, Миленко Кабовић, Јованка Гајица, Ива Салом, Јелена Васиљевић, Драгослав Мијић, “Повезивање телешащтитног терминала на резервни преносни пут преко Етернет интерфејса у мрежи ЕМС-а” – М84
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32037-2016A2.pdf>
15. Ива Салом, Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Наталија Лукић, Владимир Татић, Вукашин Ристић, Јованка Гајица, Марко Оклобција, Ненад Карталовић, Миомир Мијић, “Решење проблема нелинеарности напонски контролисаног појачавача са JFET транзистором” – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32038-2016A1.pdf>
16. Ива Салом, Вукашин Ристић, Миленко Кабовић, Владимир Челебић, Жељко Стојковић, Наталија Лукић, Владимир Татић, Лазар Бербаков, Бојан Косић, “Алгоритамска компензација разлике компоненти JFET-а за контролу појачања у напонски контролисаном појачавачу” – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32043-2016-M85-IMP-JFET.pdf>

2015.

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

ВУКАШИН РИСТИЋ

2021.

1. Владислав Миленковић, Иван Годоровић, Марко Ралић, Вукашин Ристић, Анастасија Николић, Жељко Стојковић, Горан Димић, „Унапређење реализације web сервиса и локалног апликативног софтвера за управљање GIVA IPC паметним модуларним аудио појачалом“, М83
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2022/01/TR-2021-IMP-T-2-M83.pdf>

2020.

2. Владислав Миленковић, Иван Годоровић, Вукашин Ристић, Наталија Кокић, Ива Салом, Анастасија Перић, „Развој GIVA IPC паметног модуларног аудио појачала заснованог на DSP процесору Allwinner H2+ и оперативном систему Linux“, М81
<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-5-M81.pdf>

2019.

3. 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.

4. Братислав Планић, Вељко Јанић, Ива Салом, Вукашин Ристић, Горан Димић, Владислав Миленковић, Лазар Бербаков, “Побољшање квалитета аудио сигнала самосталног Bluetooth микрофона МІКМЕ студијског квалитета” – М83
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32043_2018A2.pdf
5. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Ботјанчич Ракас, Жељко Стојковић, Вукашин Ристић, Јелена Васиљевић, Милован Марић, “Оптимизација перформанси Docker контејнерски-базиране виртуелизације и примена на ИС ЛПА апликацију” – М85
http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/Tehnicko_resenje_2018_III43002_Docker.pdf.pdf

2017.

6. 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 телешаштите” – М85
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32043-2017-IMP-M85-TTZ.pdf>
7. 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>
8. Вукашин Ристић, Братислав Планић, Ива Салом, Жељко Стојковић, Владимир Челебић, Горан Димић, Ненад Антонић, Бојан Косић, Владислав Миленковић, “Самостални Bluetooth микрофон студијског квалитета – МІКМЕ” – М81
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2017/TR32043-2017-IMP-M81-MIKME.pdf>
9. 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>

10. 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>

2016.

11. 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>

12. Ива Салом, Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Наталија Лукић, Владимир Ћатић, Вукашин Ристић, Јованка Гајица, Марко Оклобција, Ненад Карталовић, Миомир Мијић, “Решење проблема нелинеарности напонски контролисаног појачавача са JFET транзистором” – М85

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32038-2016A1.pdf>

13. Ива Салом, Вукашин Ристић, Миленко Кабовић, Владимир Челебић, Жељко Стојковић, Наталија Лукић, Владимир Ћатић, Лазар Бербаков, Бојан Косић, “Алгоритамска компензација разлике компоненти JFET-а за контролу појачања у напонски контролисаном појачавачу” – М85

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

14. Милан Оклобција, Иван Тодоровић, Марко Ралић, Марко Оклобција, 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

15. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Жељко Стојковић, Вукашин Ристић, Никола Зоговић, Милован Марић, “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>

2015.

16. 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>

17. Борислав Ђорђевић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Жељко

Стојковић, Вукашин Ристић, “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>

ИВА САЛОМ

2021.

1. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Ива Салом, Анка Кабовић, Јована Новаковић, Горан Димић, “Унапређење мрежних интерфејса централног модула за телештитни терминал” – М83

<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2022/01/TR-2021-IMP-T-1-M83.pdf>

2020.

2. Владимир Челебић, Ива Салом, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Јованка Гајица, Миливоје Ралевић, “Обједињени систем за централизовано надгледање и синхронизацију тачног времена телештитних терминала” – М84

<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-1-M84.pdf>

3. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Ива Салом, Анка Кабовић, Јована Новаковић, Горан Димић, “Нови централни модул за телештитни терминал” – М85

<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-2-M85.pdf>

4. Владислав Миленковић, Иван Годоровић, Вукашин Ристић, Наталија Кокић, Ива Салом, Анастасија Перић, „Развој GIVA IPC паметног модуларног аудио појачала заснованог на DSP процесору Allwinner H2+ и оперативном систему Linux“, М81

<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-5-M81.pdf>

5. Дејан Годоровић, Ива Салом, Братислав Планић, Горан Димић, Владимир Ћатић, Мина Косић (Радивојевић), „Мерни систем за in situ мерење акустичких карактеристика звучних баријера према стандардима EN 1793-5 и EN 1793-6“, М82

<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-6-M82.pdf>

2019.

6. Вељко Јанић, Валентина Тимченко, Славица Боштјанчич Ракас, Ива Салом, Иван Кокић, Владимир Ћатић, Братислав Планић, Вукашин Ристић, “MIKME Pocket – бежични аудио снимач” – М83.

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/III44003-2019-M83-MIKME_Pocket.pdf

7. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, “Сервер за централизовано надгледање и синхронизацију времена телештитних терминала у мрежи ЕМС АД” – М84

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A1.pdf

8. Владимир Челебић, Ива Салом, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Јованка Гајица, “Мерне методе за одређивање тачности процеса синхронизације времена на уређају за пренос сигнала телештитне” – М84

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32037_2019A2.pdf

9. Владимир Ћатић, Ива Салом, Владимир Челебић, Дејан Годоровић, Јована Новаковић, Братислав Планић, Вељко Јанић, Марко Ралић, Ивана Николић, Наталија Кокић, “Унапређена акустичка камера за посебне намене” – М84

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2019/TR32038_2019A1.pdf

2018.

10. Јована Новаковић, Ива Салом, Владимир Челебић, Дејан Годоровић, Владимир Ћатић, Вељко Јанић, Братислав Планић, “Акустичка камера за посебне намене” –

M82

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32038_2018A1.pdf

11. 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

12. Владимир Ћатић, Наталија Лукић, Ива Салом, Братислав Планић, Горан Димић, Иван Кокић, “Унапређење система за аутоматско тестирање хардверских јединица уређаја МИКМЕ 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>

13. Владимир Ћатић, Ива Салом, Владимир Челебић, Дејан Годоровић, Наталија Лукић, Ивана Николић, “Софтверска симулација акустичке камере са beamforming алгоритмом” – М85

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32038_2018A2.pdf

14. 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

15. Братислав Планић, Вељко Јанић, Ива Салом, Вукашин Ристић, Горан Димић, Владислав Миленковић, Лазар Бербаков, “Побољшање квалитета аудио сигнала самосталног Bluetooth микрофона МИКМЕ студијског квалитета” – М83

http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2018/TR32043_2018A2.pdf

2017.

16. 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>

17. 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>

2016.

18. 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>

19. Ива Салом, Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Наталија Лукић, Владимир Ћатић, Вукашин Ристић, Јованка Гајица, Марко Оклобција, Ненад Карталовић, Миомир Мијић, “Решење проблема нелинеарности напонски контролисаног појачавача са JFET транзистором” – М85

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32038-2016A1.pdf>

20. Ива Салом, Вукашин Ристић, Миленко Кабовић, Владимир Челебић, Жељко

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

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

21. 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-МИКМЕАТЕ.pdf>

2015.

22. Владимир Челебић, Миленко Кабовић, Ива Салом, Јованка Гајица, “Оптички
интерфејс ИМП терминала за телештитну са мултиплексерском опремом” – М84

<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2015/TR32037-2015A1.pdf>

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

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

ИВАН ТОДОРОВИЋ

2021.

1. Владислав Миленковић, Иван Тодоровић, Марко Ралић, Вукашин Ристић, Анастасија Николић, Жељко Стојковић, Горан Димић, „Унапређење реализације web сервиса и локалног апликативног софтвера за управљање GIVA IPC паметним модуларним аудио појачалом“, М83
<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2022/01/TR-2021-IMP-T-2-M83.pdf>

2020.

2. Владислав Миленковић, Иван Тодоровић, Вукашин Ристић, Наталија Кокић, Ива Салом, Анастасија Перић, „Развој GIVA IPC паметног модуларног аудио појачала заснованог на DSP процесору Allwinner H2+ и оперативном систему Linux“, М81
<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-5-M81.pdf>

2016.

3. Милан Оклобција, Марко Ралић, Иван Тодоровић, “Прилагођење оперативног система Android верзије 5 за рачунарску платформу у области Home Automation решења” – М84
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32037-2016A4.pdf>
4. Милан Оклобција, Марко Ралић, Иван Тодоровић, Марјан Ђурић, “Софтверско хардверска платформа за аутоматско тестирање у производњи Home Automation рачунарског система” – М82
<http://www.imptelecom.com/media/TehnickaResenja/2016/TR32037-2016A5.pdf>
5. Милан Оклобција, Иван Тодоровић, Марко Ралић, Марко Оклобција, 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.

6. 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>

МИЛИВОЈЕ РАЛЕВИЋ

2021.

1. Иван Кокић, Ненад Антонић, Бојан Косић, Вељко Јанић, Марко Ралић, Миливоје Ралевић, „Систем за контролу и управљање грејањем скретница у железници“ – М82

<https://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2022/01/TR-2021-IMP-T-4-M82.pdf>

2020.

2. Владимир Челебић, Ива Салом, Миленко Кабовић, Анка Кабовић, Јованка Гајица, Миливоје Ралевић, “Обједињени систем за централизовано надгледање и синхронизацију тачног времена телештитних терминала” – М84

<http://www.pupin.rs/code/wp-content/uploads/2020/12/TR-2020-IMP-T-1-M84.pdf>

Број 1720/2-22
Датум: 02 SEP 2022 год.

УГОВОР бр. 112 22

АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО
„ЕЛЕКТРОМРЕЖА СРБИЈЕ“ БЕОГРАД
Број 500-00-060-1115-140/2022-001
29-08-2022 год.
БЕОГРАД, Кнеза Милоша 11

Уговорне стране:

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

и

„ИМП-ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ“ д.о.о. Београд
улица Волгина бр. 15
које заступа директор Владимир Челебић
(у даљем тексту: Извршилац)

Уговорне стране сагласно констатују:

- да је Наручилац на основу чл. 61. Закона о јавним набавкама („Сл. Гласник РС“, бр. 91/2019) спровео преговарачки поступак без објављивања јавног позива за јавну набавку бр. 112 22 - Надоградња система за централизовано надгледање телезаштитних уређаја – ТЗ 600;
- да је Извршилац доставио понуду број 1720/1-22 од 14.07.2022. године, која се налази у прилогу Уговора и саставни је део овог Уговора;
- да је Наручилац, на основу понуде Извршиоца и Одлуке о додели уговора бр. 700-00-ЈН-110/2022-008 од 05.08.2022. године, изабрао Извршиоца за испоруку добара која су предмет овог Уговора.

Члан 1.

Предмет овог Уговора је надоградња система за централизовано надгледање телезаштитних уређаја – ТЗ 600 (у даљем тексту: опрема), у свему према Понуди Извршиоца бр. 1720/1-22 од 14.07.2022. године (Прилог 1. Уговора), техничком делу конкурсне документације (Прилог 2. Уговора) и Споразуму о безбедности и здрављу на раду (Прилог 3. Уговора).

Члан 2.

Укупна уговорена вредност предмета уговора из члана 1. овог Уговора износи [REDACTED] а према јединичним ценама датим у Прилогу 1. овог Уговора. Цена је исказана без ПДВ.

Ценом је обухваћена надоградња система, као и сви зависни трошкови неопходни за извршење предмета уговора.

Наручилац задржава право да након закључења уговора промени обим услуге и изврши измену уговора у складу са важећом законском регулативом из области јавних набавки.

Члан 3.

Наручилац се обавезује да плаћање уговорене цене изврши по извршеној услузи за сваку позицију из Обрасца структуре цена појединачно, на основу:

- испостављеног рачуна,
- Записника о успешно извршеној надоградњи,
- Евиденције о повредама на раду и Изјаве о повредама на раду.

За време трајања више силе уговорне обавезе обеју страна мирују и неће се примењивати никакве санкције предвиђене овим уговором.

Члан 11.

Уговорне стране су сагласне да се за све што није овим Уговором предвиђено важе и примењују одредбе Закона о облигационим односима Републике Србије.

Члан 12.

Сва спорна питања у тумачењу и извршавању овог уговора решаваће овлашћени представници уговорних страна, усаглашавањем ставова.

Уколико неспоразум не буде решен мирним путем, одређује се надлежност Привредног суда у Београду.

Члан 13.

Све евентуалне измене овог Уговора постају правоваљане само ако су дате у писменом облику и потписане од обе уговорне стране, у форми анекса уговора.

Члан 14.

Уговор се закључује на период од 18 месеци, примењује се од писаног позива Наручиоца и ступа на снагу по обостраном потписивању:

- Уговора;
- Споразума о безбедности и здрављу на раду;

Извршилац је дужан да у року од 15 дана од дана ступања уговора на снагу достави Наручиоцу сву захтевану документацију из Прилога 2. и 3. Споразума о безбедности и здрављу на раду.

Уколико Извршилац у уговореном року не достави тражену документацију, Наручилац задржава право да раскине уговор и наплати средство финансијског обезбеђења за добро извршење посла.

Члан 15.

Овај уговор је сачињен у два истоветна примерка, од којих по један за сваку уговорну страну.

За ИЗВРШИОЦА

Друштво са ограниченом одговорношћу
„ИМП-ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЈЕ“ Београд

За НАРУЧИОЦА

Акционарско друштво
„Електромрежа Србије“ Београд



Директор
Владимир Челебић



Генерални директор
Јелена Матејић, дипл. економиста