

## Техничко решење

# Интеграција ХАРТ трансмитера у дистрибуиране системе управљања

### Аутори:

Владимир Нешић, Предраг Марић, Иван Ћирић, Василије Јовановић, Бојан Папић

### Година:

2020.

### Корисник:

Efusion doo Никшић, Црна Гора

### Начин коришћења:

Проширење постојећег система управљања на Хидроелектрани Перућица, за потребе Затвратнице језера Крупац

### Рецензенти:

---

## ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

<b>Назив</b>	Интеграција ХАРТ трансмитера у дистрибуиране системе управљања
<b>Аутори</b>	Владимир Нешић, Предраг Марић, Иван Ћирић, Василије Јовановић, Бојан Папић
<b>Категорија</b>	Ново техничко решење примењено на међународном нивоу (М81), К=8 Доказ: Уговор 374/1-20 од 03.02.2020
<b>Кључне речи</b>	Харт трансмитер, дистрибуирани систем управљања

<b>За кога је решење рађено (правно лице или грана привреде):</b>
Efusion doo Никшић, Црна Гора
<b>Година када је решење комплетирано:</b>
2020
<b>Година када је почело да се примењује и од кога:</b>
2020, ХЕ Перућица, објекат Затварачница језера Крупац
<b>Област и научна дисциплина на коју се техничко решење односи:</b>
Енергетске технологије, информационо-комуникационе технологије,
<b>Рецензенти техничког решења:</b>

### 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
- Одлука научног већа са захтевом да се категоризује техничко решење
- Валидан доказ о примени техничког решења (уговор, потврда корисника)
- Листа раније прихваћених техничких решења за сваког аутора појединачно

## ЕЛАБОРАТ ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

### Проблем који се техничким решењем решава:

Развој модерних дистрибуираних контролних система - ДЦС се превасходно огледа у повећавању броја приступних тачака, тј. уређаја који се користе за њихово управљање. Вртоглаво повећање броја управљачких уређаја у једном систему, неминовно доводи до повећања размене података, што онда може врло лако довести до његовог загушења, а у крајњој инстанци и потпуног колапса. Основна одбрана од таквог нежељеног сценарија јесте добро пројектовање модуларности целокупног система и пажљиво планирање протока података између различитих његових делова. Ово се постиже мултидисциплинарним приступом и знањима из различитих области као што су: енергетика, аутоматика, телекомуникације, рачунарство и информатика.

Да би било могуће управљање ЕЕС-ом (Електро Енергетским Системом) потребно је различите физичке величине (температуре, притиске, протоке, струје, напоне, снаге, фреквенције, и.т.д.) довести у дигиталну форму унутар различитих рачунарских уређаја. Затим се после обраде и поновном конверзијом излазних дигиталних података у струје и напоне, поново управља примарном електро-енергетском (ЕЕ) опремом. Претварање физичких величина у дигиталну форму најчешће се постиже мерним претварачима и улазним картицама индустријских управљачких уређаја. Прецизније речено, мерни претварачи различите физичке величине претварају најчешће у mA вредности (нпр. од 4 mA до 20 mA), а онда аналогни улазни модули ове мале струје претварају у дигиталне вредности унутар индустријских рачунара. Међутим, новим концептима модуларијације у ДЦС-овима, неке функције управљања се извршавају непосредно у близини примарне ЕЕ опреме, тако да некада једноставни мерни претварачи постају у неку руку и управљачки уређаји. Сходно томе расте и количина података које је потребно разменити између тих “паметних мерних претварача” и остатка система, без да се мењају физичка ожичења од мерних претварача па до улазних аналогних модула. Као решење ове проблематике настао је и ХАРТ (Highway Addressable Remote Transducer) протокол.

ХАРТ протокол је све заступљенији као протокол који се примењује за комуникацију центра са спољним аналогним мерачима, где је поред стандардне мерне вредности изражене у mA, потребно пренети и још неке податке који се тичу саме мерне опреме, као што су различити статуси, неке друге споропроменљиве вредности као што је температуре опреме, околине и сл. Поред мониторинга вредности, коришћенем ХАРТ протокола могућа је и промена сетовања саме мерне опреме, као што је нпр. промена преносног опсега, нпр. однос проток (као улазна вредност мерача) / mA (као излазна вредност мерача), промена режима рада, итд.

Са појавом нове мерне опреме, која по својим функцијама преузима не само задатак мерења већ и неке локалне управљачке функције (позиционер вентила, не само да мери положај вентила, него са њим и управља у локалу (има имплементиран "PID" регулатор), и од управљачког система добија жељени положај вентила), јавила се

потреба за интеграцијом истих уз помоћ ХАРТ протокола у контролним системима “ИМП Аутоматике”.

## **СПЕЦИФИКАЦИЈА ТЕХНИЧКИХ ЗАХТЕВА ЗА ИНТЕГРАЦИЈУ ХАРТ ПРОТОКОЛА У ДЦС**

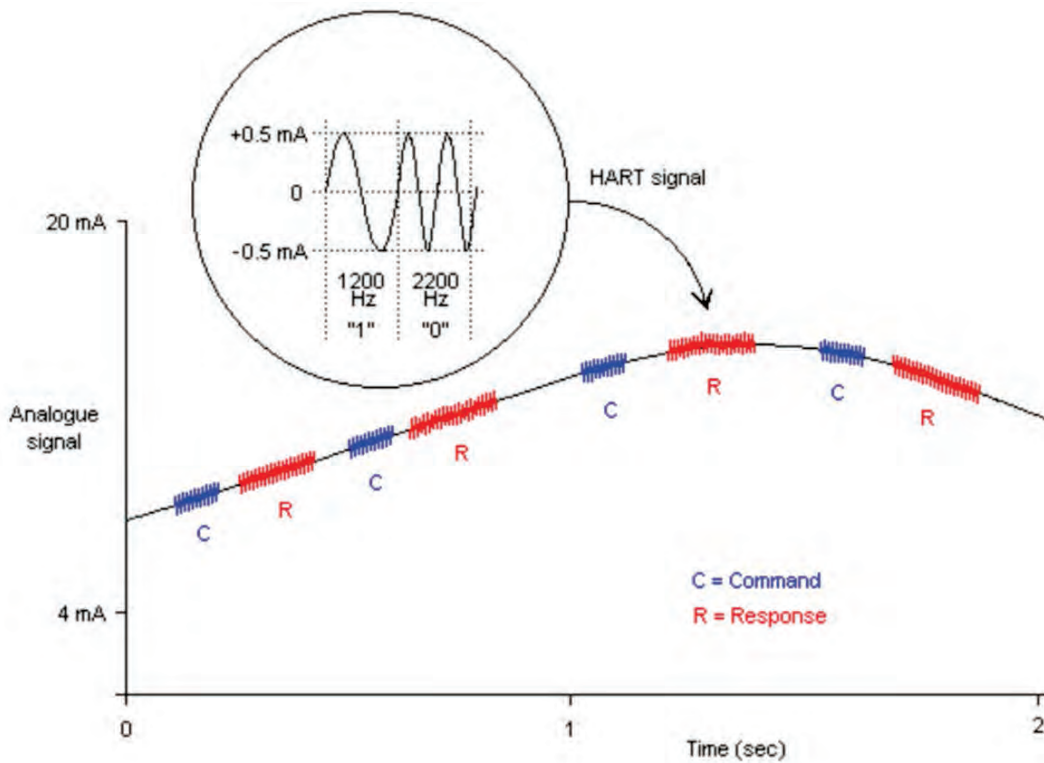
У прилогу је дата листа главних техничких задатака који се постављају пред пројекат интеграције ХАРТ протокола у ДЦС::

1. Хардверска реализација ХАРТ протокола мора да буде таква да може да обезбеди све потребне функције за интеграцију ХАРТ протокола у ДЦС по највишим стандардима у погледу перформанси одзива и броја уређаја који ће моћи да се интегрише у систем (испуњена тачка 5 са слике 9).
2. Хардверска интеграција ХАРТ уређаја у ДЦС мора да задовољи и неколико приступа конфигурацији. Другим речима, мора да подржи и принцип конфигурације преко посебног софтвера других произвођача, а у исто време и преко софтвера ИМП Аутоматике.
3. Хардверско решење интеграције ХАРТ протокола треба да обезбеди исправан рад ХАРТ протокола за апликације које би се иницијално извршавале на појединим елементима ДЦС-а са слике 8 и то:
  - а. Control Display Systemu (у нашој терминологији SCADA машини)
  - б. На "SYS" машини за надгледање рада система
  - ц. Системској машини другог произвођача за надгледање ХАРТ опреме у постројењу
  - д. На "PLC" уређајима
  - е. На самим ИО модулима који у себи имају ХАРТ подршку

### **Стање решености тог проблема у свету:**

У овом поглављу биће изложени неки основни постулати самог ХАРТ протокола, на шта ће се надовезати тренутни светски концепти у интеграцији ХАРТ уређаја у “Смарт Грид” системима.

На физичком нивоу на постојећој линији којом се преносе mA утиснут је сигнал који је дигитално фреквентно модулисан. За више детаља погледати Слику 1. Логичка јединица је модулисана синусоидалним сигналом од 1200Hz, а логичка нула синусоидалним сигналом од 2200 Hz. Сами параметри серијске комуникације су: бодна брзина 1200 бода, 8 дата бита, 1 стоп бит и непарна парност.



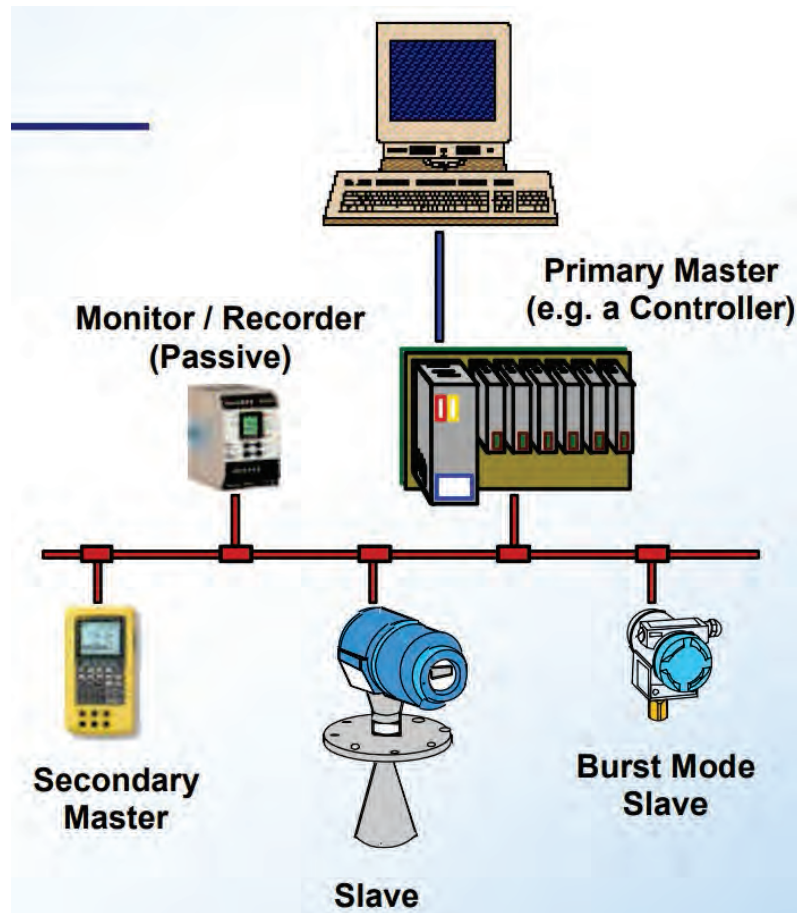
**Слика 1** - Фреквентно модулисан дигитални ХАРТ сигнал утиснут у аналогно mA мерење

Начини повезивања слејовске и мастерске опреме су дати на Слици 2. Као што на слици може да се види, на једној линији може да се веже више уређаја. Сам славе уређај може да ради у више режима рада:

- а. "Burst" мод када се подаци искључиво само шаљу, уз одговарајуће паузе како би се омогућило да се у комуникацију укључи и по неки мастер. У овом типу комуникације није могуће да постоји више слејвова.
- б. Небалансни мод је тај где слејв не утискује ХАРТ сигнал на постојећи аналогни сигнал без да претходно није прозван од стране Мастера.

На једној ХАРТ линији могуће је постојање два мастера, примарни и секундарни мастер. Сваки од ових мастера у случају прозивке има паузе како би дао шансу за комуникацију и оном другом мастеру. На једној оваквој линији могуће је да постоји и више монитор уређаја који само мониторишу комуникацију на линији (ослушкују линију без учешћа у комуникацији).

**НАПОМЕНА:** у случају да на једној линији има више славе ХАРТ уређаја, сваки од њих утискује само ХАРТ дигитални сигнал на аналогној вредности од 4 mA.



Слика 2 - Повезивање мастерских и слејвовских уређаја применом ХАРТ протокола

Дозвољене комбинације повезивања уређаја на једној ХАРТ линији дате су у прилогу на Слици 3. У случају бурст мода славе се јавља са фреквенцијом од 3-4 поруке у секунди. У случају стандардне небалансиране прозивке мастер прозива слејва са максималном брзином од 2 до 3 прозивке у секунди.

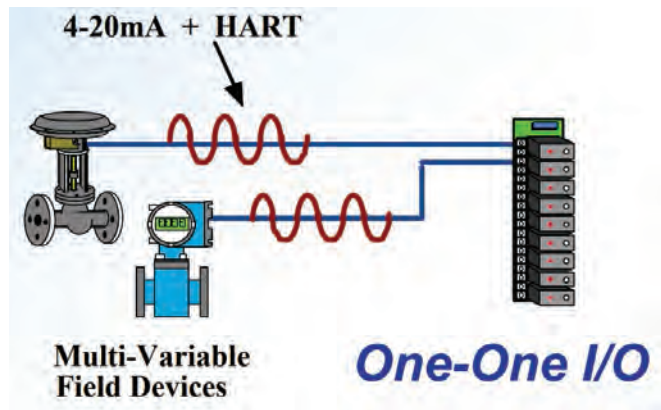
### ■ The Players:

Actor	Qty	Description
Primary Master	0-1	Can Initiate a transaction. Has access to the network before the Secondary Master
Secondary Master	0-1	Can Initiate a transaction. Same access rules as Primary (only one timer value is different)
Slave	1-n	Only responds to Master requests
Burst Mode Slave	0-1	Publishes PROCESS Data; Responds to master requests; PLUS (if present) controls network access.
Monitor	0-n	Listens to the network (e.g., captures process data published by burst mode slave)

Слика 3 - Број ХАРТ уређаја на једној линији у зависности од типа (Мастер, Славе, Монитор и.т.д.)

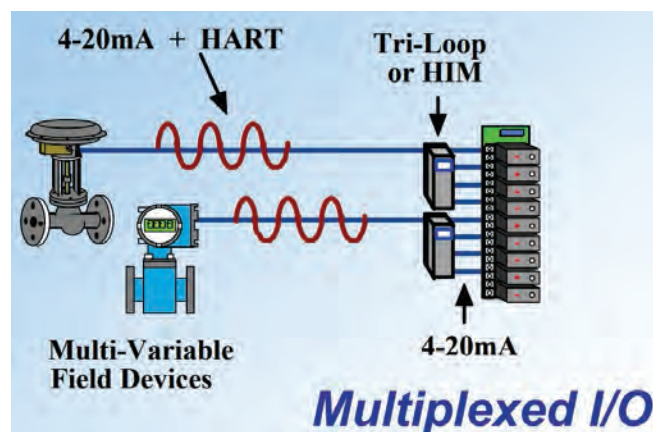
Постоји неколико начина повезивања ХАРТ славе уређаја и то:

а. Један на један веза, приказана на Слици 4 - Захтева ХАРТ модем за сваку линију, даје најбоље резултате у брзини (две прозивке у секунди), прихвата и бурст режим рада уређаја, струјни сигнал опсега 4-20mA је валидан



Слика 4 – један на један веза ХАРТ уређаја

б. Мултиплексирани режим рада као на слици 5. Овакав тип везе успорава приступ подацима. Сада једна прозивка иде и на 5 секунди. На слици је дато да се дигитални подаци ковертују на mA улазе што значајно усложњава везе и тражи додатне ресурсе.

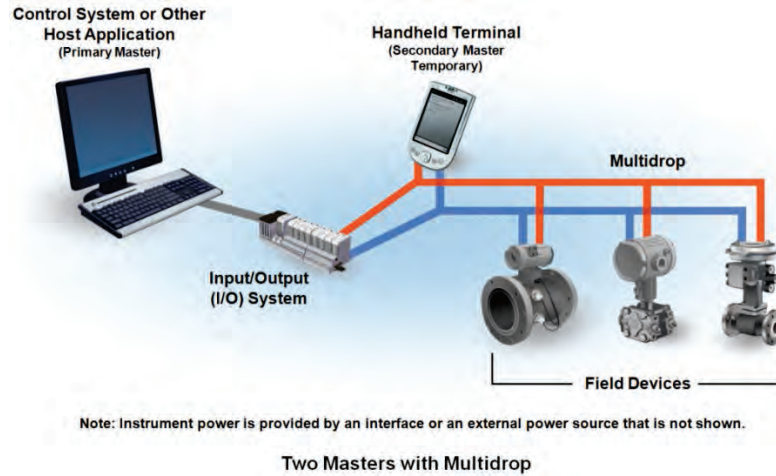


Слика 5 - Мултиплексирани режим рада ХАРТ протокола

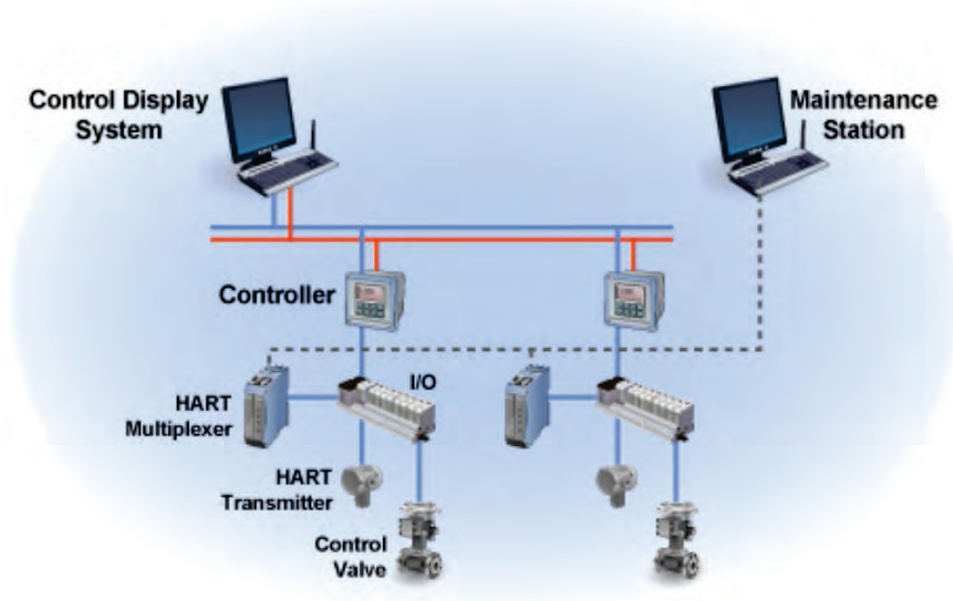
в. Мулти-Дроп веза више славе уређаја се везује за једну ХАРТ линију, сваки од њих ради са минималном струјом од 4 mA. Број повезаних уређаја варира од типа ХАРТ верзије и то 15 уређаја за ХАРТ 5 и 62 за ХАРТ 7. Пример Мулти-Дроп везе је приказан на слици 6.

г. Интеграција са постојећим ДЦС-овима који немају ХАРТ протокол применом ХАРТ мултиплексера-а дата је на слици 7. Харт мултиплексери су ти који дигитално

комуницирају са ХАРТ славе уредјаима и преко неких од стандардних протокола проследјују те податке до специјализованог система за очитавање овог протокола и сетовање ХАРТ контролних и мониторинг уређаја у пољу.

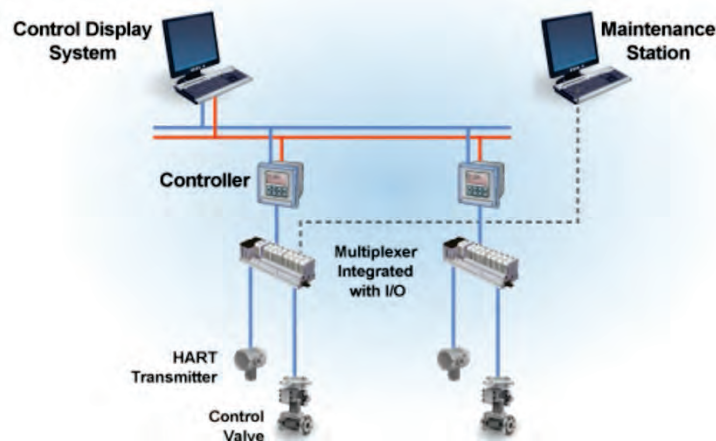


Слика 6 - Мулти-Дроп веза ХАРТ протокола



Слика 7 - ХАРТ мултиплексер са постојећим ИО модулима

д. Интеграција са постојећим ДЦС-ом који има ИО модуле са функцијом ХАРТ мултиплексер-а је приказана на слици 8.



Слика 8. ХАРТ мултиплекер интегрисан са ИО модулима

Неколико класификација имплементације ХАРТ протокола у ДЦС преко мастерског комуникационог протокола који су дати на слици 9. Најлошија класификација је дата под редним бројем 0, а најбоља је дата под редним бројем 5.

Class	Description
0	Host does not meet the minimum requirements of Conformance Class 1
1	The host can utilize cyclical process data from any field device
2	The host can supply the user with basic identification and configuration data from any field device
3	The host can perform basic configuration for any field device - Minimum level for classification as "Generic Host"
4	The host provides basic commissioning and calibration support for any device
5	The host can access all data items and device specific functions for any device

Слика 9. Класификација интеграција ХАРТ протокола у ДЦС

На слици 10 је приказана листа апликативних порука ХАРТ протокола која треба да буде подржана од стране једног Мастерског комуникационог протокола. Комплексност имплементације протокола иде са лева на десно. Universal Commands мора да буде подржан од стране свих произвођача, затим следи Common Practice Commands и на крају додје Device Specific Commands.

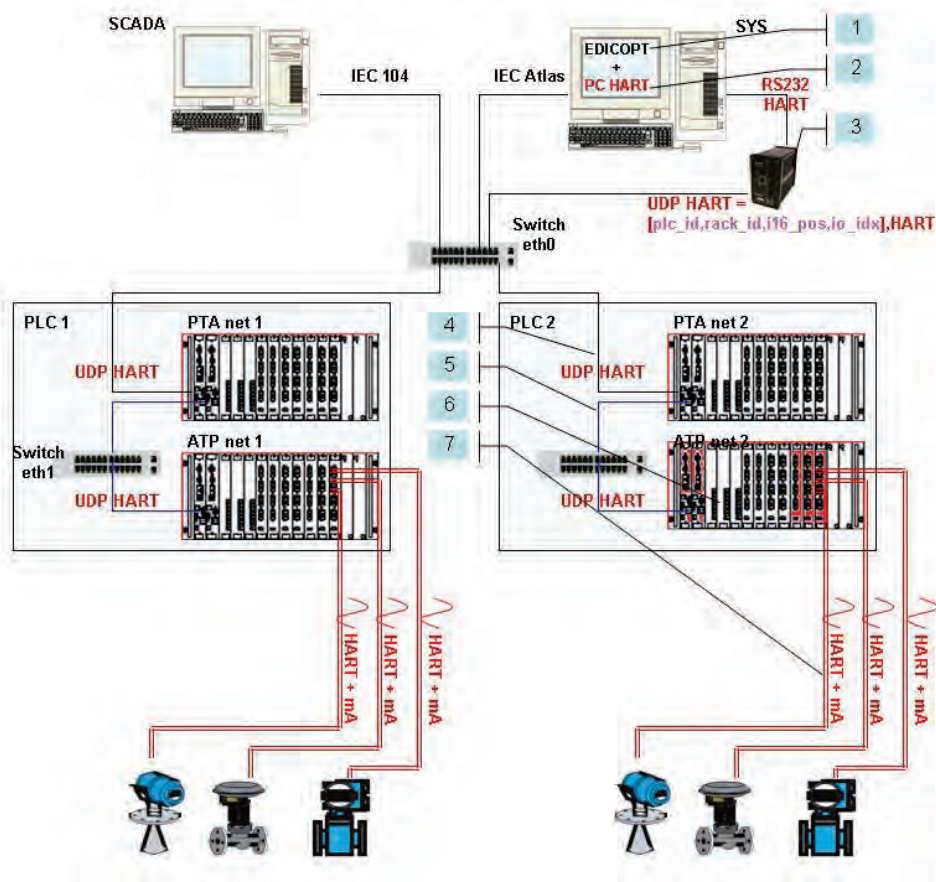
Universal Commands	Common Practice Commands	Device Specific Commands
Read manufacturer and device type	Read selection of up to four dynamic variables	Read or write low-flow cut-off
Read primary variable (PV) and units	Write damping time constant	Start, stop, or clear totalizer
Read current output and percent of range	Write device range values	Read or write density calibration factor
Read up to four pre-defined dynamic variables	Calibrate (set zero, set span)	Choose PV (mass, flow, or density)
Read or write eight-character tag, 16-character descriptor, date	Set fixed output current	Read or write materials or construction information
Read or write 32-character message	Perform self-test	Trim sensor calibration
Read device range values, units, and damping time constant	Perform master reset	PID enable
Read or write final assembly number	Trim PV zero	Write PID set point
Write polling address	Write PV unit	Valve characterization
	Trim DAC zero and gain	Valve set point
	Write transfer function (square root/linear)	Travel limits
	Write sensor serial number	User units
	Read or write dynamic variable assignments	Local display information

Слика 10. Листа команди апликативног лејера ХАРТ протокола груписана у 3 групе

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

**ТЕНИЧКО РЕШЕЊЕ ИНТЕГРАЦИЈЕ ХАРТ ПРОТОКОЛА У “СМАРТ ГРИД” СИСТЕМЕ**

На слици 11 дат је блок дијаграм једног управљачког система новије генерације. У врху слике се налази SCADA уређај на коме се чувају све конфигурације и архиве. Он омогућава руковоацима и увид у примарну опрему система преко ММИ (*Memory-Mapped Interface*). Ту се налази и SYS машина на којој се налази сав потребан софтвер за конфигурисање и мониторисање комплетног управљачког система. Испод свича се налазе управљачки уређаји који на себи могу имати и PLC функције које се извршавају на “RTA Net” уређајима. За разлику од њих “ATP Net” уређаји служе да у реалном времену у мили-секундној резолуцији проследи све потребне податке “RTA Net” уређајима за потребе PLC обраде. Потенцијални ХАРТ уређаји се жичано повезују на нове струјне аналогно улазне модуле који имају могућност ХАРТ комуникације (BI16N4 модули слика 14).



Слика 11 - Блок дијаграм имплементације ХАРТ протокола на физичком нивоу

На основу пројектних задатака, пред техничким решењем је постављен задатак да се једна ХАРТ порука може проследити са централног места управљачког система, рецимо SYS машине на било коју жицу аналогног улаза. Исто тако једна од претпоставки је да је апликација којом се сетује ХАРТ протокол, заправо апликација од самог произвођача ХАРТ опреме у постројењу. Апликација се извршава на SYS машини и исписана је црвеним словима “PC HART” на слици 11.

Иницијална идеја је да је ова апликација буде позивана са SYS машине и то из ЕДИЦОПТ софтвера. Пре него што буде позвана да конфигурише одговарајући уређај ЕДИЦОПТ поставља пуну путању до одговарајуће жице на ХББ уређају коришћењем, индустријског мрежног протокола преко локалне етернет мреже (слика 11, ставка 1). Након тога ХББ уређај прима серијску ХАРТ поруку из ПЦ ХАРТ апликације (ставка 2) и на основу претходно добијених података од ЕДИЦОПТ-а једној ХАРТ сервиској поруци лепи одговарајући хедер састављен од параметара **plc\_id**, **rack\_id**, **i16\_pos**, **io\_idx** (ставка 3) и на основу своје локалне табеле поруку прослеђује на одговарајућу адресу на основу **plc\_id**-а. Даље кроз систем кружи само наша УДП ХАРТ порука која стиже по eth0 мрежи до PLC-а (ставка 4), бива прослеђена на eth1 мрежу “РТА-АТР Net” протокола такође као једна УДП ХАРТ порука (ставка 5). Онда на одговарајућем “АТР Net” уређају бива прослеђена серијском везом и резервисаним паром ожичења на задњој страни река до одговарајућег В16Н4 модула (ставка 6), а онда и утиснут на одговарајућу жицу до ХАРТ Уређаја (ставка 7).

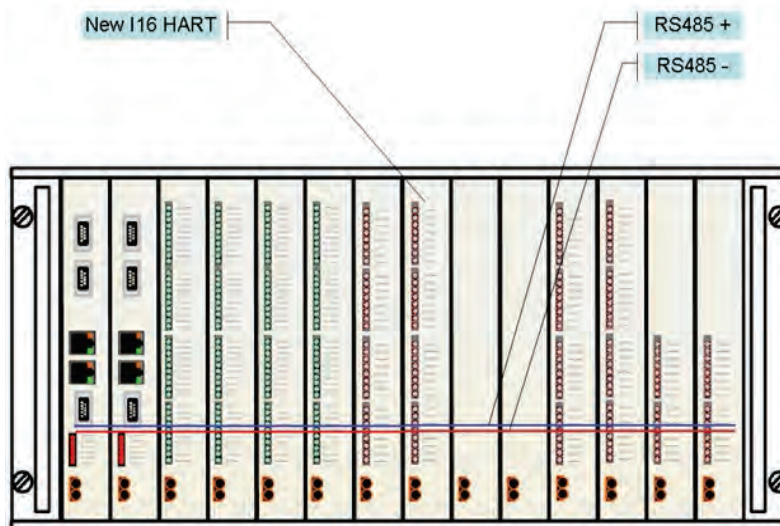
Карактеристика самог ХАРТ протокола јесте да је он небалансирани протокол. Другим речима, мастер у нашем случају ПЦ ХАРТ апликација (ставка 2) шаље једну ХАРТ поруку одговарајућем крајњем ХАРТ трансмитеру (ставка 7), на коју се он одазива па се порука враћа уназад истим путем којим је и стигла кроз комплетан ДЦС систем.

Овим техничким решењем је омогућено да се поред овог вида централизоване сервисне интеграције ХАРТ трансмитера, имплементира и потпуна ХАРТ интеграција уређаја у ДЦС систем. У том случају систем има више мастер уређаја. Сваки "РТА Net" односно "АТР Net" уређај је ХАРТ мастер за себе независан од других. У случају да стигне нека ХАРТ порука од надређеног централизованог система, она има виши приоритет у односу на локалну мастер комуникацију. Сваки локални мастер подржава "Universal Commands" ХАРТ порука слика 10.

## ТЕХНИЧКЕ ИЗМЕНЕ НА РЕКУ И ХП2 МОДУЛУ

На слици 12 је дат нешто детаљнији приказ нове RS485 линије која се налази на задњој страни река. Други DB9 конектор од "ХП2" (хардверска платформа за "РТА Net" односно "АТР Net") уређаја у себи има интегрисана два серијска интерфејса. Један стандардни RS232 и други RS485 или RS422. Искоришћен је RS485 интерфејс и пребачен на задњу страну река. На овај начин уређај SYS машине и ставке 1, 2 и 3 са Сликe 11 се директно повезују на овај порт и остварују директну комуникацију са одговарајућим модулом. Ово је могуће сходно чињеници да се иста софтверска верзија извршава и на "ХВВ" и на "ХП2" уређају.

Овакво техничко решење омогућава да се део ХАРТ протокола извршава и на "ХП2" уређају као саставни део rtu\_com апликације и у исто време да се неке поруке приоритетно шаљу директно кроз **РС HART** апликацију дату на Слици 12.



Слика 12 - Нова RS485 линија са задње стране река

## ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ I16 ХАРТ МОДУЛА

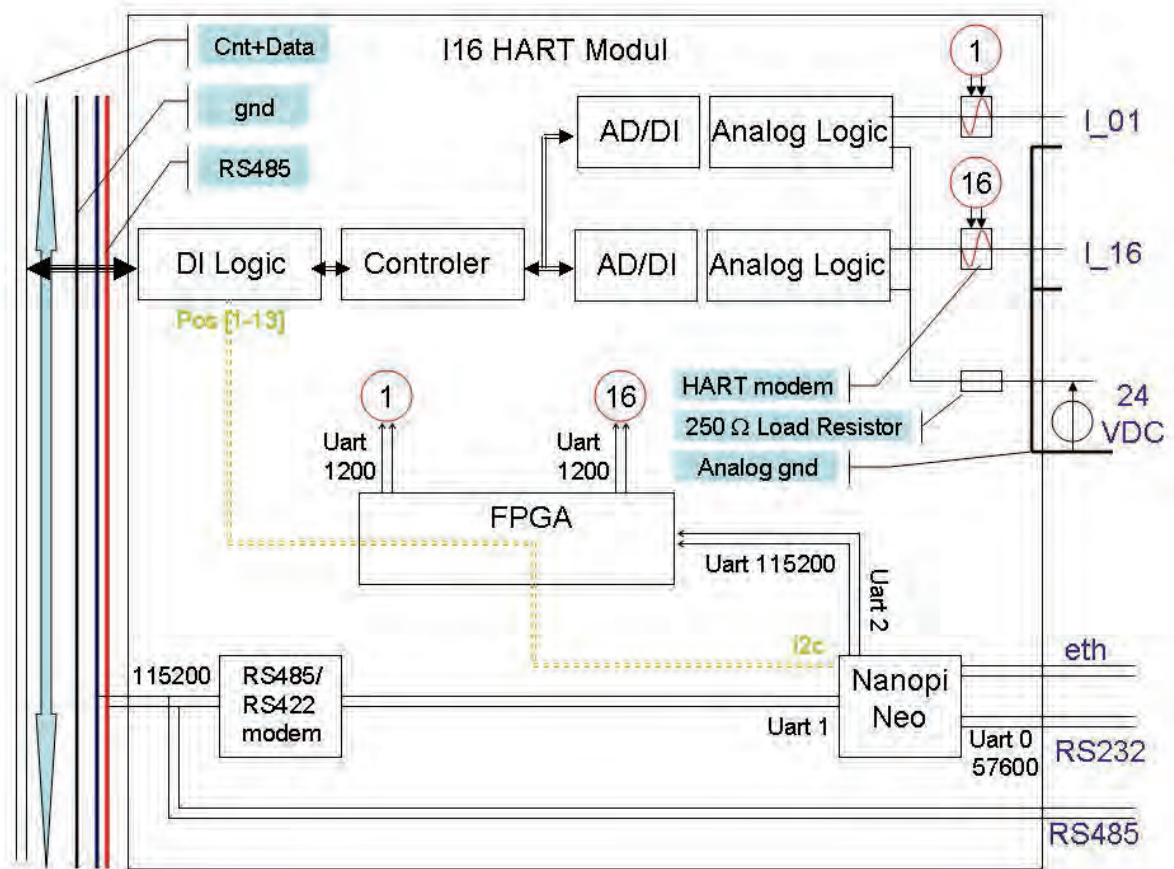
Изабрано техничко решење омогућава максималне перформансе комуникације по ХАРТ протоколу. Ово је постигнуто надоградњом постојећег аналогног модула са струјним улазима на кога је надограђен дигитални модул за модулацију и демодулацију ХАРТ порука (VI16H4) слика 14.

Финално техничко решење подразумева истовремени приступ свих ХАРТ уређаја из поља, са максималним перформансама. Код оваквог техничког решења могуће је повезивање свих 16 уређаја са непрекидним преносом података слика 13.

Ово је могуће захваљујући ФПГА чипу који једну брзу УАРТ комуникацију, рецимо на 115200 бода, дели на 16 канала са бодном брзином од 1200 бода. Саставни део "брзе" УАРТ комуникације је пренос хедера који има број канала и саме ХАРТ поруке. Ово је смер слања сигнала од "NanoPi Neo" [3] плочице са ка ФПГА чипу.

Постоје две плоче на новом VI16H модулу слика 14:

- За аналогну плочу је искоришћен дизајн постојеће "VI16I" плоче, код које су свих 16 канала галвански одвојени и сваки канал поседује сопствени извор напајања 24 VDC за струјну петљу. У односу на оригиналну "VI16I" плочу на новој су додати конектори за везу за ХАРТ плочом. Ова плоча је самостално потпуно функционална за примене у којима нема потребе за ХАРТ комуникацијом већ само за комуникацијом путем струјне петље.
- ХАРТ плоча је задужена за ХАРТ комуникацију као и ЛЕД индикацију статуса аналогних и ХАРТ сигнала.



Слика 13 - Блок дијаграм ХАРТ плоче VI16H4 модула



Слика 14 - BI16N4 модул

## ЗАКЉУЧАК

Каква је будућност самог ХАРТ протокола? Одговор на ово питање за сада није баш могуће поуздано дати. Приметно је да у свету постоји све више система који имају подршку за ХАРТ протокол, и полако али сигурно расте број фирми који праве уређаје, различите намене попут неких протокомера, аутоматизованих вентила са контролерима, итд. који на себи већ имају имплементиран слејвовски ХАРТ протокол. Исто тако приметно је и повећање броја европских тендера где је обавезна могућност интеграције ХАРТ уређаја за било који управљачки систем. Цене “паметних мерних претварача” су и до десетину пута веће од обичних који у себи немају могућност екстерне конфигурације и могућност прослеђивања додатних података коришћењем ХАРТ протокола.

Пема неким нашим досадашњим искуствима, када би се на тржишту појавио било који индустријски комуникациони протокол подржан од стране највећих светских произвођача, он би на крају и постао опште прихваћено техничко решење. Сходно свему што је до сада написано овим техничким решењем, будућност ХАРТ протокола је надасве извесна и мудро је бити спреман за такав развој догађаја. На пример, у Интернационалном пројекту изградње постројења за Одсумпоравање у ТЕНТ-у између Јапана и Србије, неопходно је обезбедити интеграцију ХАРТ трансмитера у ДЦС.

<b>Референце:</b>
-------------------

- [1] A. Guochen, M. Zhiyong, M. Hongtao and S. Bingdong, "Design of Intelligent Transmitter Based on HART Protocol," *2010 International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation*, Changsha, 2010, pp. 40-43, doi: 10.1109/ICICTA.2010.167.
- [2] HART Communication Foundation, "HART Protocol Technical Specifications", May 2011
- [3] Allwinner Technology, Allwinner H3 Datasheet, april 2015.
- [4] Analog Devices, AD5700 Low Power HART Modem Data Sheet, decembar 2016.

## Доказ о примени техничког решења

## УГОВОР

Закључен дана 03.02.2020. год. између уговорних страна:

1. "EFUSION" Д.О.О. , IV црногорске 4Ц, Никшић, Црна Гора  
кога заступа директор Биљана Манојловић, (у даљем тексту Наручилац) са једне стране.  
и
2. "Институт Михајло Пупин" Д.О.О. Београд, Волгина 15, 11060 Београд, Србија  
кога заступа директор Проф.др Сања Вранеш, дипл.инж. (у даљем тексту Извршилац) са друге стране

### Члан 1.

Овим Уговором регулишу се права и обавезе уговорних страна у погледу испоруке опреме за потребе на начин и по поступку утврђеном овим Уговором.

### Члан 2.

Обавеза Извршиоца-Носиоца је да за потребе проширења постојећег система управљања инсталираног на објекту „Затварачница језера Крупац“ у оквиру Хидроелектране „Перућица“ уради следеће:

- Развије модул аналогних улаза компатибилан са постојећим уређајем ATLAS MAX RTL, који поседује HART интерфејс, за потребе проширења постојећег система који је у заједничком наступу инсталиран на објекту, у вредности од 35% уговорене суме,
- Направи софтверске измене постојећег уређаја које обезбеђују несметани наставак функционисања система са новим функционалностима комуникације са новим мерним уређајима који поседују HART интерфејс и протокол укључујући и све потребне измене у софтверу инжењерске станице, у вредности од 20% уговорене суме,
- Изврши унапређење и доградњу постојећег система локалног управљања објектом који обезбеђује анализу режима рада опреме на објекту и прогнозу кварова за потребе превентивног одржавања, у вредности од 20% уговорене суме,
- Изврши сва потребна тестирања уређаја, софтвера и система у целини, пре и након уградње на објекат, у вредности од 25% уговорене суме,

### Члан 3.

Свака уговорна страна је обавезна да са пажњом доброг привредника чува интересе друге уговорне стране, који произилази из одредби овога уговора.

### Члан 4.

Укупна вриједност уговорених радова из члана 2 овог Уговора износи 8250.00 €, без урачунатог пореза на додатну вриједност (ПДВ). Наручилац се обавезује да ће плаћање извршити фазно, након потписивања записника за сваку од тачака из предмета Уговора и испостављања фактура.

### Члан 5.

За све евентуалне спорове из овог Уговора које стране не могу споразумно ријешити, надлежан је Окружни привредни суд у Никшићу.

### Члан 6.

Уговор је сачињен у 4 (четири) истоветна примјерка од којих свака страна задржава по два примјерка Уговора.

### Члан 7.

Уговор ступа на снагу даном потписивања.

У Београду, 03.02.2020.

"Институт Михајло Пупин" д.о.о.  
Београд



Директор:

Проф. др Сања Вранеш дипл.инж.

"EFUSION" д.о.о.,  
Никшић

Биљана Манојловић



## Листа раније прихваћених техничких решења за сваког аутора појединачно

## Владимир Нешић

1. Гордан Конечни, Саша Максимовић, **Владимир Нешић**, Драгана Глиши: Избор, пренос и анализа оперативних података добијених од интелигентних електронских уређаја (ИЕД) применом стандарда ИЕЦ 61850 ка центру управљања, Реализација 2011, Примена 2011, Корисник: ЕМС, Београд, Категорија: М86
2. Милош Станковић, др Љубиша Јовановић, др Драган Радојевић, Бојан Папић, Светлана Деспотовић, Драган Бојанић, Перица Крстић, Небојша Пањевац, Ивана Бачвански, Мирсад Бахтијаревић, Василије Јовановић, Милисав Богдановић, **Владимир Нешић**, Саво Безмаревевић: Систем за редувантно мерење броја обртаја у системима турбинске регулације у термоагрегатима, Реализација 2011, Примена 2012, Корисник: Термоелектрана Никола Тесла А, Обреновац, Термоелектрана Костолац Б, Дрмно, Термоелектрана Колубара А, Велики Црљени, Категорија: М83
3. Бојан Папић, **Владимир Нешић**, Драгана Глишић, Гордан Конечни, Нина Радновић, Никола Јевтовић, Михаило Стојановић, Драган Радојевић, Светлана Деспотовић, Дарко Новаковић, Владимир Неранцић, Вања Чукалевски, Богдан Поповић: Увођење редувансе у дистрибуирани систем управљања за интеграцију специјалних мерних система по ИЕС 61850 протоколу, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ЕПС, Термоелектране у Србији, Категорија: М83
4. Драгана Глишић, **Владимир Нешић**, Небојша Радмиловић, Никола Крајновић, Никола Јевтовић, Михаило Стојановић, Василије Јовановић, Срђан Сударевић, Биљана Антић, Мирсад Бахтијаревић, Светлана Деспотовић, Перица Крстић,: Техничко решење редувансе Модбус TCP протокола за интеграцију специјалних мерних система у DCS, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ЕПС, Термоелектране у Србији, Категорија: М83
5. Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Никола Крајновић, Бојан Папић, Перица Крстић, Ивана Бачвански-Јањатовић, Небојша Пањевац, Милисав Богдановић, Милан Бједов, Тамара Јовановић, **Владимир Нешић**, Драгана Глишић, Ђорђе Човић, Иван Николић: Реализација snapshot функционалности симулатора-тренажера термоенергетског постројења, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ТЕНТ А Обреновац, Категорија: М84
6. Александар Михајлов, Младен Николић, Љубиша Јовановић, Миленко Николић, Вељко Вучуревић, Радомир Стаматовић, Елена Вељковић-Грбић, Александар Цар, **Владимир Нешић**, Татјана Врачарић, Јадранка Драгутиновић, Тања Стојановић, Бојана Милић, Гордан Конечни, Жељка Зељковић, Никола Јемуовић, Иван Гојковић: Надзор фотонапонске електране употребом виртуализационе платформе, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: Соларна електрана на крову института Михајло Пупин, Категорија: М85
7. Милош Станковић, **Владимир Нешић**, Љубиша Јовановић, Марко Рогановић, Драгана Глишић, Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Никола Крајновић, Бојан Папић, Василије Јовановић, Микица Димитријевић: Хардверски симулатор парне турбине реализован на платформи PLC уређаја Atlas Max-RTL, Реализација 2013, Примена 2014, Корисник: ТЕ КО Костолац, Категорија: М82
8. Милош Станковић, Бојан Папић, Љубиша Јовановић, **Владимир Нешић**, Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Василије Јовановић, Драгана Глишић, Тамара Јовановић, Светлана Деспотовић, Младен Вучинић, Миленко Николић: Емулатор броја обртаја парне турбине БГТ01, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ТЕ ТО Нови Сад, Категорија: М84
9. Милош Станковић, Драган Бојанић, Љубиша Јовановић, Владо Грегус, Драгана Глишић, Марко Рогановић, Миленко Николић, Микица Димитријевић, Вељко Вучуревић, Александар Цар, Никола Јевтовић, Огњен Ристић, **Владимир Нешић**, Владимир Неранцић: Фамилија производа FOUNUB – FO/RS232/RS422/RS485 модуларни конвертор, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ЕПС, Категорија: М82
10. **Владимир Нешић**, Ђорђе Човић, Мирослав Симић, Ђорђе Јовановић, Гордан Конечни, Иван Гојковић, Радомир Стаматовић, Јадранка Драгутиновић: "EDICOPT" - софтверски пакет за конфигурисање "ATLAS XBB - RTL" уређаја, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ЕДБ, Категорија: М85
11. Микица Димитријевић, Милош Станковић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, **Владимир Нешић**, Вељко Вучуревић, Александар Цар, Љубиша Јовановић, Бојан Папић, Никола Јевтовић, Биљана Антић, Жељко Ђуровић, Горан Квашчев: ЕМС сертификација уређаја Atlas XBB-RTL, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ЕДБ, Категорија: М84

12. Микица Димитријевић, Милош Станковић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, **Владимир Нешић**, Никола Марковић, Александар Цар, Небојша Пањевац: Инсталација Atlas XBB-RTL-а за даљинско читавање потрошње топлотне енергије Института "Михајло Пупин", Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: Институт Михајло Пупин, Категорија: М82
  13. Микица Димитријевић, Милош Станковић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, **Владимир Нешић**, Александар Цар, Вељко Вучуревић, Никола Јевтовић: Развој Atlas XBB-RTL уређаја, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: Дистрибутивни оператери, Категорија: М82
  14. **Владимир Нешић**, Микица Димитријевић, Милош Станковић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, Љубиша Јовановић, Александар Цар, Гордан Конечни, Ана Вучуревић,: Развој Atlas Нудра уређаја, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЕПС, Категорија: М82
  15. **Владимир Нешић**, Бранислав Шашић, Микица Димитријевић, Димитрије Зелић, Владимир Неранцић: Развој система за праћење метеоролошких података, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЕДБ, Категорија: М83
  16. Вељко Вучуревић, Александар Цар, Сава Живковић, **Владимир Нешић**, Никола Јемуовић: Имплементација Смарт Грид уређаја ИМП за МХЕ Јована, Кушлат и Штедрић, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: МХЕ Јована, Кушлат и Штедрић, Категорија: М84
  17. **Владимир Нешић**, Вељко Вучуревић, Никола Марковић, Жељко Аћимовић, Огњен Ристић, Гордан Конечни, Жељка Зељковић: Имплементација ANSI C12.21 и TASE.2 протокола на ИМП контролерима за комуникацију са електричним бројилима, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ХЕ Перућица, Категорија: М84
  18. **Владимир Нешић**, Ђорђе Човић, Мирослав Симић, Ђорђе Јовановић, Драган Радојевић, Небојша Радмиловић, Милена Милојевић, Небојша Пањевац, Весна Петковски, Никола Цимбаљевић, Бојан Папић: EDICOPT алат за тестирање и пуштање Atlas Нудра уређаја, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: Електродистрибуција Београд, Категорија: М84
  19. **Владимир Нешић**, Ђорђе Јовановић, Матија Живановић, Вељко Вучуревић, Гордан Конечни, Жељка Зељковић, Огњен Ристић, Горан Стефановић, Жељко Аћимовић: Диспечерски тренажни симулатор средњенапонске електричне мреже, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ОДС "ЕПС Дистрибуција" доо Београд, Огранак Краљево, Категорија: М82
  20. **Владимир Нешић**, Вељко Вучуревић, Александар Недељковић, Микица Димитријевић, Предраг Марић, Милош Станковић, Бранислав Шашић, Владимир Неранцић, Александар Цар, Гордан Конечни: Имплементација Atlas Нудра уређаја у производњи и преносу електричне енергије, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ОДС "ЕПС Дистрибуција" доо Београд, Категорија: М82
  21. **Владимир Нешић**, Микица Димитријевић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, Огњен Ристић, Вељко Вучуревић, Александар Цар: Развој рико Atlas-RTL уређаја, Реализација 2019, Примена 2019, Корисник: ЈП "Електропривреда Србије" Београд, Категорија: М82
  22. Небојша Радмиловић, мр Милена Милојевић, Весна Стаменковић (ex Петковски), Бојан Папић, Небојша Пањевац, Љубиша Јовановић, **Владимир Нешић**, Предраг Марић, Никола Матић, Алекса Луковић, Катарина Аврамовић, Михаило Бјекић, Саша Јовановић: Atlas dAPV-L, унапређени dAPV уређај за директну подршку LVDT (Linear Variable Differential) улаза, Реализација 2019, Примена 2019, Корисник: Елнос БЛ Београд, Категорија: М84
-

## Предраг Марић

1. Микица Димитријевић, Милош Станковић, **Предраг Марић**, Бранислав Шашић, Владимир Нешић, Вељко Вучуревић, Александар Цар, Љубиша Јовановић, Бојан Папић, Никола Јевтовић, Биљана Антић, Жељко Ђуровић, Горан Квашчев: ЕМС сертификација уређаја Atlas ХВВ-RTL, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ЕДБ, Категорија: М84
  2. Микица Димитријевић, Милош Станковић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, Владимир Нешић, Никола Марковић, Александар Цар, Небојша Пањевац: Инсталација Atlas ХВВ-RTL-а за даљинско читавање потрошње топлотне енергије Института "Михајло Пупин", Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: Институт Михајло Пупин, Категорија: М82
  3. Микица Димитријевић, Милош Станковић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, Владимир Нешић, Александар Цар, Вељко Вучуревић, Никола Јевтовић: Развој Atlas ХВВ-RTL уређаја, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: Дистрибутивни оператери, Категорија: М82
  4. Владимир Нешић, Микица Димитријевић, Милош Станковић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, Љубиша Јовановић, Александар Цар, Гордан Конечни, Ана Вучуревић,: Развој Atlas Hydra уређаја, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: ЕПС, Категорија: М82
  5. Владимир Нешић, Вељко Вучуревић, Александар Недељковић, Микица Димитријевић, Предраг Марић, Милош Станковић, Бранислав Шашић, Владимир Неранцић, Александар Цар, Гордан Конечни: Имплементација Atlas Hydra уређаја у производњи и преносу електричне енергије, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ОДС "ЕПС Дистрибуција" доо Београд, Категорија: М82
  6. Владимир Нешић, Микица Димитријевић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, Огњен Ристић, Вељко Вучуревић, Александар Цар: Развој рико Atlas-RTL уређаја, Реализација 2019, Примена 2019, Корисник: ЈП "Електропривреда Србије" Београд, Категорија: М82
  7. Небојша Радмиловић, мр Милена Милојевић, Весна Стаменковић (ex Петковски), Бојан Папић, Небојша Пањевац, Љубиша Јовановић, Владимир Нешић, Предраг Марић, Никола Матић, Алекса Луковић, Катарина Аврамовић, Михаило Бјекић, Саша Јовановић: Atlas dAPV-L, унапређени dAPV уређај за директну подршку LVDT (Linear Variable Differential) улаза, Реализација 2019, Примена 2019, Корисник: Елнос БЛ Београд, Категорија: М84
-

### **Иван Ћирић**

1. Александар Цар, Елена Вељковић Грбић, Владимир Чотра, Горан Пернић, Огњен Ристић, **Иван Ћирић**: VIEW систем конфигурактор, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: Електровојводина, Нови Сад, Категорија: М85
  2. Марко Рогановић, Александар Цар, Милош Станковић, Љубиша Јовановић, Микица Димитријевић, Владимир Чотра, Драгана Глишић, Горан Пернић, **Иван Ћирић**, Владимир Неранчић, Иван Николић, Саша Максимовић: Аналогни улазни модул RTU/PLC уређаја за мерење једносмерне струје и напона у фотонапонским електранама – пико Атлас САИ, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ТЕНТ А Обреновац, Категорија: М84
  3. Александар Михајлов, Никола Стојаковић, Радомир Стаматовић, Александар Цар, Тања Стојановић, Драгана Глишић, Никола Јевтовић, Гордан Конечни, Жељка Зељковић, **Иван Ћирић**: Примена Web сервера високе доступности, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ЕДБ, Категорија: М82
-

## Василије Јовановић

1. Небојша Радмиловић, Бојан Папић, Небојша Пањевац, Никола Крајновић, Милена Милојевић, Весна Петковски, Милош Станковић, Драган Бојанић, Мирсад Бахтијаревић, **Василије Јовановић**, Биљана Антић, Владимир Неранцић, Александар Супић: Real time хардверски симулатор парне турбине термоенергетског блока, Реализација 2011, Примена 2011, Корисник: Термоелектрана Никола Тесла А, Обреновац, Термоелектрана Костолац Б, Дрмно, Термоелектрана Колубара А, Велики Црљени, Категорија: М83
2. мр Милена Милојевић, Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Никола Крајновић, Иван Николић, мр Миленко Николић, Дарко Новаковић, **Василије Јовановић**, Милисав Богдановић, Вања Чукалевски, Богдан Поповић, Александар Супић, Александар Латинковић: Један приступ моделовању бубња котла са природном циркулацијом за потребе симултора-тренажера термоенергетског блока, Реализација 2011, Примена 2012, Корисник: ТЕ ТО Нови Сад, Категорија: М83
3. Милош Станковић, др Љубиша Јовановић, др Драган Радојевић, Бојан Папић, Светлана Деспотовић, Драган Бојанић, Перица Крстић, Небојша Пањевац, Ивана Бачвански, Мирсад Бахтијаревић, **Василије Јовановић**, Милисав Богдановић, Владимир Нешић, Саво Безмаревевић: Систем за редувантно мерење броја обртаја у системима турбинске регулације у термоагрегатима, Реализација 2011, Примена 2012, Корисник: Термоелектрана Никола Тесла А, Обреновац, Термоелектрана Костолац Б, Дрмно, Термоелектрана Колубара А, Велики Црљени, Категорија: М83
4. Милос Станковић, Миленко Николић, Перица Крстић, Небојша Пањевац, Ивана Бачвански, Бојан Папић, **Василије Јовановић**, Небојша Радмиловић, Богдан Поповић, Александар Супић, Жељко Гагић, Немања Самарџић: Систем надбрзинске заштите турбоагрегата, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: Термоелектрана Никола Тесла А, Обреновац, Термоелектрана Костолац Б, Дрмно, Термоелектрана Колубара А, Велики Црљени, Категорија: М83
5. Драгана Глишић, Владимир Нешић, Небојша Радмиловић, Никола Крајновић, Никола Јевтовић, Михаило Стојановић, **Василије Јовановић**, Срђан Сударевић, Биљана Антић, Мирсад Бахтијаревић, Светлана Деспотовић, Перица Крстић,: Техничко решење редувансе Модбус TCP протокола за интеграцију специјалних мерних система у DCS, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ЕПС, Термоелектране у Србији, Категорија: М83
6. Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Никола Крајновић, Бојан Папић, Миленко Николић, Жељко Ђуровић, Горан Квашчев, **Василије Јовановић**, Драган Бојанић, Небојша Пањевац, Милисав Богдановић, Милан Бједов, Драган Радојевић, Милена Милојевић, Иван Николић: Библиотека функција за одређивање параметара воде у различитим фазним стањима оптимизованих за рад у реалном времену, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ТЕ Колубара А, Велики Црљени, ТЕНТ А Обреновац, ТЕ Костолац Б, Дрмно, Категорија: М84
7. Милош Станковић, Владимир Нешић, Љубиша Јовановић, Марко Рогановић, Драгана Глишић, Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Никола Крајновић, Бојан Папић, **Василије Јовановић**, Микица Димитријевић: Хардверски симулатор парне турбине реализован на платформи PLC уређаја Atlas Max-RTL, Реализација 2013, Примена 2014, Корисник: ТЕ КО Костолац, Категорија: М82
8. Љубиша Јовановић, Бојан Папић, Огњен Ристић, Милош Станковић, **Василије Јовановић**, Перица Крстић, Ивана Бачвански-Јањатовић, Драган Радојевић, Драган Бојанић, Небојша Пањевац, Милисав Богдановић, Милан Бједов, Богдан Поповић: Систем за детекцију стања хидроагрегата, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ХЕ Вишеград, Категорија: М83
9. Милош Станковић, Бојан Папић, Љубиша Јовановић, Владимир Нешић, Небојша Радмиловић, Весна Петковски, **Василије Јовановић**, Драгана Глишић, Тамара Јовановић, Светлана Деспотовић, Младен Вучинић, Миленко Николић: Емулатор броја обртаја парне турбине БГТ01, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ТЕ ТО Нови Сад, Категорија: М84
10. мр Милена Милојевић, Весна Петковски, Тамара Јовановић, Небојша Радмиловић, Никола Крајновић, **Василије Јовановић**, Перица Крстић, Ивана Бачвански-Јањатовић, проф. др Жељко Ђуровић, доцент др Горан Квашчев, Бојан Папић: Симулатор типских извршних органа термоенергетског блока као додатна компонента VIEW® T-POWER DCS система, Реализација 2015, Примена 2015, Корисник: ТЕНТ А - Обреновац, ТЕ ТО Нови Сад, Категорија: М82
11. мр Милена Милојевић, Алекса Арсић, Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Никола Цимбаљевић, проф. др Жељко Ђуровић, проф. др Горан Квашчев, Бојан Папић, Перица Крстић, Мирсад Бахтијаревић, Драган Бојанић, Владимир Неранцић, Ана Вучуревић, **Василије Јовановић**: Реализација управљања турбинским бајпас системом високог и ниског притиска у термоелектранама, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ЈП "Електропривреда Србије" Београд, Категорија: М84

## Бојан Папић

1. Небојша Радмиловић, **Бојан Папић**, Небојша Пањевац, Никола Крајновић, Милена Милојевић, Весна Петковски, Милош Станковић, Драган Бојанић, Мирсад Бахтијаревић, Василије Јовановић, Биљана Антић, Владимир Неранчић, Александар Супић: Real time хардверски симулатор парне турбине термоенергетског блока, Реализација 2011, Примена 2011, Корисник: Термоелектрана Никола Тесла А, Обреновац, Термоелектрана Костолац Б, Дрмно, Термоелектрана Колубара А, Велики Црљени, Категорија: М83
2. проф. др Жељко Ђуровић, проф. др Бранко Ковачевић, др Горан Квашћев, др Вељко Рарић, др Драган Радојевић, **Бојан Папић**, мр Милена Милојевић, Небојша Радмиловић, Никола Крајновић, Весна Петковски, Иван Николић, Ивана Бачвански, Милисав Богдановић, Милан Бједов: Поступак расподеле оптерећења по млинским круговима термоенергетског постројења, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: Термоелектрана Никола Тесла А, Обреновац, Термоелектрана Костолац Б, Дрмно, Термоелектрана Колубара А, Велики Црљени, Категорија: М83
3. др Горан Квашчев, проф. др Жељко Ђуровић, др Вељко Рарић, Aleksandra Matjanović, др Драган Радојевић, мр Милена Милојевић, Небојша Радмиловић, Никола Крајновић, Весна Петковски, Иван Николић, **Бојан Папић**, Срђан Сударевић, Младен Вучинић, Милан Бједов, Богдан Поповић, Милош Станковић: Решење индустријског ПИД регулатора за примену у аутоматском управљању разноврсним процесима у термоелектрани, Реализација 2011, Примена 2012, Корисник: Термоелектрана Никола Тесла А, Обреновац, Термоелектрана Костолац Б, Дрмно, Термоелектрана Колубара А, Велики Црљени, ТЕ ТО Нови Сад, Категорија: М84
4. Милош Станковић, др Љубиша Јовановић, др Драган Радојевић, **Бојан Папић**, Светлана Деспотовић, Драган Бојанић, Перица Крстић, Небојша Пањевац, Ивана Бачвански, Мирсад Бахтијаревић, Василије Јовановић, Милисав Богдановић, Владимир Нешић, Саво Безмаревић: Систем за редувантно мерење броја обртаја у системима турбинске регулације у термоагрегатима, Реализација 2011, Примена 2012, Корисник: Термоелектрана Никола Тесла А, Обреновац, Термоелектрана Костолац Б, Дрмно, Термоелектрана Колубара А, Велики Црљени, Категорија: М83
5. Милос Станковић, Миленко Николић, Перица Крстић, Небојша Пањевац, Ивана Бачвански, **Бојан Папић**, Василије Јовановић, Небојша Радмиловић, Богдан Поповић, Александар Супић, Жељко Гагић, Немања Самарџић: Систем надбрзинске заштите турбоагрегата, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: Термоелектрана Никола Тесла А, Обреновац, Термоелектрана Костолац Б, Дрмно, Термоелектрана Колубара А, Велики Црљени, Категорија: М83
6. Саша Максимовић, Гордан Конечни, Александар Михајлов, Миленко Николић, **Бојан Папић**, Светлана Деспотовић, Младен Вучинић, Небојша Пањевац, Биљана Антић, Богдан Поповић, Ђорђе Човић, Милош Деспић: Механизам инкорпорације разноврсних библиотечких модула у ДЦС, Реализација 2012, Примена 2012, Корисник: ТЕ-ТО Нови Сад, Категорија: М84
7. **Бојан Папић**, Владимир Нешић, Драгана Глишић, Гордан Конечни, Нина Радновић, Никола Јевтовић, Михаило Стојановић, Драган Радојевић, Светлана Деспотовић, Дарко Новаковић, Владимир Неранчић, Вања Чукалевски, Богдан Поповић: Увођење редувансе у дистрибуирани систем управљања за интеграцију специјалних мерних система по ИЕС 61850 протоколу, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ЕПС, Термоелектране у Србији, Категорија: М83
8. Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Никола Крајновић, **Бојан Папић**, Миленко Николић, Жељко Ђуровић, Горан Квашчев, Василије Јовановић, Драган Бојанић, Небојша Пањевац, Милисав Богдановић, Милан Бједов, Драган Радојевић, Милена Милојевић, Иван Николић: Библиотека функција за одређивање параметара воде у различитим фазним стањима оптимизованих за рад у реалном времену, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ТЕ Колубара А, Велики Црљени, ТЕНТ А Обреновац, ТЕ Костолац Б, Дрмно, Категорија: М84
9. Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Никола Крајновић, **Бојан Папић**, Перица Крстић, Ивана Бачвански-Јањатовић, Небојша Пањевац, Милисав Богдановић, Милан Бједов, Тамара Јовановић, Владимир Нешић, Драгана Глишић, Ђорђе Човић, Иван Николић: Реализација snapshot функционалности симулатора-тренажера термоенергетског постројења, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ТЕНТ А Обреновац, Категорија: М84
10. Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Никола Крајновић, **Бојан Папић**, Жељко Ђуровић, Горан Квашчев, Биљана Антић, Мирсад Бахтијаревић, Младен Вучинић, Драган Бојанић, Александар Супић, Иван Николић, Милена Милојевић: Један начин реализације координисане контроле система више

парних котлова и турбине за потребе надређених система оптимизације рада термоелектране, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ТЕ Колубара А, Велики Црљени, Категорија: М84

11. Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Никола Крајновић, **Бојан Папић**, Ивана Бачвански-Јањатовић, Дарко Новаковић, Небојша Пањевац, Милисав Богдановић, Милан Бједов, Ђорђе Човић, Вања Чукалевски, Богдан Поповић, Александар Супић, Тамара Јовановић, Иван Николић, Милена Милојевић: Естимација протока паре из испаривача проточног парног котла термоелектране за потребе аутоматске регулације протока напојне воде, Реализација 2013, Примена 2013, Корисник: ТЕНТ А Обреновац, Категорија: М83
12. Милош Станковић, Владимир Нешић, Љубиша Јовановић, Марко Рогановић, Драгана Глишић, Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Никола Крајновић, **Бојан Папић**, Василије Јовановић, Микица Димитријевић: Хардверски симулатор парне турбине реализован на платформи PLC уређаја Atlas Max-RTL, Реализација 2013, Примена 2014, Корисник: ТЕ КО Костолац, Категорија: М82
13. Љубиша Јовановић, **Бојан Папић**, Огњен Ристић, Милош Станковић, Василије Јовановић, Перица Крстић, Ивана Бачвански-Јањатовић, Драган Радојевић, Драган Бојанић, Небојша Пањевац, Милисав Богдановић, Милан Бједов, Богдан Поповић: Систем за детекцију стања хидроагрегата, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ХЕ Вишеград, Категорија: М83
14. Милош Станковић, **Бојан Папић**, Љубиша Јовановић, Владимир Нешић, Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Василије Јовановић, Драгана Глишић, Тамара Јовановић, Светлана Деспотовић, Младен Вучинић, Миленко Николић: Емулатор броја обртаја парне турбине БГТ01, Реализација 2014, Примена 2014, Корисник: ТЕ ТО Нови Сад, Категорија: М84
15. мр Милена Милојевић, Весна Петковски, Тамара Јовановић, Небојша Радмиловић, Никола Крајновић, Василије Јовановић, Перица Крстић, Ивана Бачвански-Јањатовић, проф. др Жељко Ђуровић, доцент др Горан Квашчев, **Бојан Папић**: Симулатор типских извршних органа термоенергетског блока као додатна компонента VIEW® T-POWER DCS система, Реализација 2015, Примена 2015, Корисник: ТЕНТ А - Обреновац, ТЕ ТО Нови Сад, Категорија: М82
16. Микица Димитријевић, Милош Станковић, Предраг Марић, Бранислав Шашић, Владимир Нешић, Вељко Вучуревић, Александар Цар, Љубиша Јовановић, **Бојан Папић**, Никола Јевтовић, Биљана Антић, Жељко Ђуровић, Горан Квашчев: ЕМС сертификација уређаја Atlas XBB-RTL, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ЕДБ, Категорија: М84
17. мр Милена Милојевић, Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Никола Цимбаљевић, проф. др Жељко Ђуровић, доц. др Горан Квашчев, **Бојан Папић**: Естимације позиције извршног органа на основу крајњих контаката за примену у аутоматском управљању, Реализација 2016, Примена 2016, Корисник: ТЕНТ А Обреновац, ТЕ Костолац Б, Дрмно, ТЕ Колубара А, Велики Црљени, ТЕ ТО Нови Сад, Категорија: М84
18. Владимир Нешић, Ђорђе Човић, Мирослав Симић, Ђорђе Јовановић, Драган Радојевић, Небојша Радмиловић, Милена Милојевић, Небојша Пањевац, Весна Петковски, Никола Цимбаљевић, **Бојан Папић**: EDICORT алат за тестирање и пуштање Atlas Hudra уређаја, Реализација 2017, Примена 2017, Корисник: Електродистрибуција Београд, Категорија: М84
19. мр Милена Милојевић, Алекса Арсић, Небојша Радмиловић, Весна Петковски, Никола Цимбаљевић, проф. др Жељко Ђуровић, проф. др Горан Квашчев, **Бојан Папић**, Перица Крстић, Мирсад Бахтијаревић, Драган Бојанић, Владимир Неранчић, Ана Вучуревић, Василије Јовановић: Реализација управљања турбинским бајпас системом високог и ниског притиска у термоелектранама, Реализација 2018, Примена 2018, Корисник: ЈП "Електропривреда Србије" Београд, Категорија: М84
20. Небојша Радмиловић, мр Милена Милојевић, Весна Стаменковић (ex Петковски), **Бојан Папић**, Небојша Пањевац, Љубиша Јовановић, Владимир Нешић, Предраг Марић, Никола Матић, Алекса Луковић, Катарина Аврамовић, Михаило Бјекић, Саша Јовановић: Atlas dAPV-L, унапређени dAPV уређај за директну подршку LVDT (Linear Variable Differential) улаза, Реализација 2019, Примена 2019, Корисник: Елнос БЛ Beograd, Категорија: М84