НАРУЧИЛАЦ

**ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ „ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ“ БЕОГРАД**

**ПРВА ИЗМЕНА**

КОНКУРСНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

ЗА ЈАВНУ НАБАВКУ ДОБАРА

**„Покретно мерна лабораторија за испитивање високонапонских прекидача и елемената високонапонског постројења”**

- У ОТВОРЕНОМ ПОСТУПКУ -

ЈАВНА НАБАВКА ЈН/1000/0634/2017

(број 12.01. 32282/9-18 од 14.06.2018. године)

Београд, јун 2018. Године

На основу члана 63. став 5. и члана 54. Закона о јавним набавкама („Сл. гласник РС”, бр. 124/12, 14/15 и 68/15) Комисија је сачинила:

**ПРВУ ИЗМЕНУ**

**КОНКУРСНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ**

за јавну набавку добара „Покретно мерна лабораторија за испитивање високонапонских прекидача и елемената високонапонског постројења”

1.

## На стани 5/61 конкурсне документације мења се тачка 3.ТЕХНИЧКА СПЕЦИФИКАЦИЈА:

1.Општи захтеви

2. Захтеви мерног система (мерна кола са уређајима за мерење)

2.1 Инструмент за мерење изолационе отпорности

2.2 Мултифункционални инструмент за мерења на трансформаторима и прекидачима

2.2.1. Мерење капацитета и фактора губитака

2.2.2. Мерење отпорности намотаја и динамичко испитивање регулатора под оптерећењем

2.2.3. Мерење односа трансформације и струје побуде

2.2.4. Мерење импедансе кратког споја

2.2.5. Испитивање струјних и напонских мерних трансформатора

2.2.6. Испитивање прекидача снаге

2.3 Дијагностика изолације и анализа влаге (DFR)

2.4 Анализа фреквентног одзива (SFRA)

2.5 Преносни аутоматски уређај за испитивање пробојности изолационог уља

2.6 Прикључни каблови

2.7 Контролни софтвер

2.8 Сигурност

2.9 Намештај

2.10 Напајање

2.11 Возило

2.12 Квалитет

**1 Општи захтеви**

Предмет набавке је трофазни мерни систем - комплетно опремљена мерна станица унутар возила (у даљем тексту: мерно возило за испитивање трансформатора) за све операције које се односе на мерења ради одржавања дистрибутивних, енергетских, блок трансформатора, као и струјних и напонских трансформатора.

Мерно возило за испитивање трансформатора треба да омогући извршење следећих мерења:

Мерење изолационе отпорности

Мерење капацитета и фактора губитака

Мерење отпорности намотаја и динамичко испитивање регулатора под оптерећењем

Мерење односа трансформације и струје побуде

Мерење импедансе кратког споја

Испитивање струјних и напонских мерних трансформатора

Испитивање прекидача снаге

Дијагностика изолације и анализа влаге

Анализа фреквентног одзива

Испитивање пробојности изолационог уља

Испитивање трансформатора треба обезбедити сагласно важећим стандардима IEC 60076 делови 1-18.   IEEE C57.152, IEEE C57.12.00, IEEE C57.12.90, IEEE PC57.149 као и CIGRE брошура 445 (теренско испитивање). Произвођач мерног возила за испитивање трансформатора треба да приликом дизајнирања своје испитне опреме прати упутства из наведених стандарда који описују процедуре за испитивање трансформатора.

Неопходно је да унутар мерног возила за испитивање трансформатора постоје:

Софистицирани концепт сигурности оператера, обезбеђење постављањем одговарајућег блокирања у комплету са лампама за индикацију (као нпр да само високонапонска опрема може једновремено радити или функционисати). Мора се надгледати следеће:

- Пораст напона: Уземљење према шасији возила

- Брзи пораст напона

- Прекидач задњих врата

- Прекидач сигурносног кључа

- Интерно / екстерно нужно заустављање

- Тастер за блокаду

- Сигурносни модул са следећим функцијама:

- Мониторинг потенцијала између уземљења и шасије возила или испитне опреме

- Мотке за уземљење дужине 2m са флексибилним каблом за уземљење

- Блокада граничним прекидачима, монтирана на задњим вратима, по два за свака врата.

- Прекидач за аутоматско пражњење и уземљење.

- Индикација грешака у спајању каблова.

- За сигурност у раду морају постојати два светла:

- Црвено светло за све тестове са излазним напоном од 50V и вишим:

за VN тестове (угао губитака, мерење изолационе отпорности)

као и за NN тестове (DC мерење отпорности намотаја, тест регулатора,

дијагностике изолације и анализу садржаја влаге

- Зелено светло: указује да је трансформатор искључен, да нема

ускладиштене енергије у њему и да је сигуран за додир.

Централни рачунар за управљање и израду извештаја,

Прикључни модули за спајање тестера отпора изолације, мултифункционалног инструмента ради мерења угла губитака и DFR анализатора фреквентног одзива диелектрика на исти бубањ излазних каблова (високог напона). Нисконапонски прекидач треба да омогући излаз на бубњеве излазних каблова (ниског напона) за интерконекцију мултифункционалног инструмента за мерење отпорности намотаја и односа трансформације.

**2 Захтеви мерног система**

Целокупна контрола рада се врши преко централног рачунара, који управља и прикључује појединачну опрему, надгледа резултате мерења и врши израду испитних извештаја.

Мерни систем треба да има USB интерфејсе, за меморијски стик, штампач и рачунар.

Ови интерфејси морају бити лако доступни ради обезбеђења доградње мерног система и снимања или логовања оператера у испитне процесе.

Грешке оператера **у раду са VN i NN кабловима** треба да буду елиминисане од стране система, тако што централни рачунар путем сензора уграђених у возило врши надзор обављеног одабира сета каблова (док је један сет каблова, VN ili NN, повезан на трансформатор који се испитује, други мора да остане у возилу). Дозвољено је једновремено коришћење само једног од два сета каблова (VN ili NN). Уколико су оба сета каблова у возилу, или су оба сета напољу, систем треба да генерише поруку о грешци која упозорава оператера.

**2.1. Мерење изолационе отпорности**

* Инструмент треба да врши аутоматске тестове и мерење изолационе отпорности, струје, капацитета, индекса поларизације (PI), тестове у напонским корацима (SV), коефицијент диелектричне апсорпције (DAR), диелектрично пражњење (DD), као и Ramp тест.
* Инструмент треба да током теста приказује директно очитавање напона на испитном објекту, вредности за индекс поларизације PI, и диелектрично пражњење.
* Инструмент треба да има могућност рада у оба напојна режима тј. напајањем из мреже AC 230 V ± 20% и помоћу интерне допуњиве батерије.
* Инструмент треба да приказује мерење струје цурења.
* Струја кратког споја не треба да је мања од 6 mA @ 5KV.
* Називна отпорност не треба да је мања од 10 KΩ до 35 TΩ.
* Треба да има испитне напоне од 500 V, 1 kV, 2.5 kV, 5 kV и 10 kV.
* Избор напона треба да је у корацима од 10 V за опсеге 50 V до 1 kV, и у корацима од 25 V за опсег 1 kV до 10 kV.
* Заштитни прикључак (Guard) треба да има највише 2% грешке цурења код 500 kΩ а при оптерећењу 100 MΩ
* Мерење изолационе отпорности треба да је приказано истовремено дигитално и аналогно са позадинским осветљајем дисплеја.
* Инструмент треба да има уграђену сопствену меморију.
* Треба да је могуће преузимање дигиталних података на системски рачунар или директно на штампач, преко погодног USB порта и софтвера.
* На инструменту треба да су доступни дигитални и софтверски филтер за потискивање индукованих сметњи.
* Инструмент треба да има приказ високонапонског упозорења када је улазни напон на прикључцима изнад 50 V.

**2.2.** Мултифункционални инструмент за мерења на трансформаторима и прекидачима

**2.2.1. Мерење капацитета и фактора губитака**

* Инструмент треба да је погодан за теренско аутоматско мерење (без потребе за балансирањем мерног моста) капацитета и угла губитака високонапонских намотаја трансформатора, пролазних изолатора, намотаја реактора и друге електричне опреме, и то са напоном до 12 kV при линијској фреквенцији 50 Hz и 60 Hz.
* Инструмент треба да je дизајниран и произведен да ради у постројењима са високим сметњама. Кола за аутоматско потискивање сметњи треба да обезбеде потискивање и поништавање сметњи.
* Испитни напон треба да је варијабилан до 12 kV.
* Инструмент треба да има могућност мерења струје побуде намотаја трансформатора.
* Инструмент треба да има детектор отвореног кола уземљења ради обезбеђења прописног уземљења пре теста.
* Инструмент треба да има могућност рада контролом са системског рачунара или преко сопственог екрана осетљивог на додир.
* Софтвер треба да има уграђене процесне информације једначина за прорачуне, корекционе факторе температуре и влажности и дијаграм историје резултата према стандарду IEEE62, складиштене у софтверу или импортоване од других софтверских база података.
* Инструмент треба да има могућност да омогући кориснику успостављање актуелне температурне зависности испитног објекта мерењем угла губитака преко фреквентног опсега. Математички прорачун тачне индивидуалне температурне корекције резултираће у знатно тачније мерење стања изолационих материјала.
* Инструмент треба да има методу за детекцију зависности од напона и да о томе даје аларм
* Мерни опсег за фактор губитака и фактор снаге треба да је 0-100% (резолуција не мања од 0.01%)
* Мерни опсег индуктивности треба да је у опсегу 6 H до 10 MH.
* Инструмент треба да има максималну излазну струју од 450 mA.
* Фреквентни опсег 45 - 70 Hz при 0 - 12 kV AC, односно 1 - 500 Hz, при 250 V AC.
* Тачност капацитета треба да је боља од ±0.5% од очитавања ±0.1 pF.
* Сви неопходни каблови за спајање и други потребан прибор за мерење такође треба да буду укључени у обим испоруке. Све високонапонске тачке треба да буду обезбеђене са блокадом ради комплетне сигурности опреме и радног особља.
* Треба обезбедити одговарајући софтвер за тренд података, анализе предвидљивих кварова и рад са базом података.
* Корисници треба да су у могућности да креирају нове форме, прилагоде постојеће форме, а потребна је и могућност израде извештаја.
* Контрола инструмента и прикупљање података треба да је могуће из софтвера ради комплетирања аутоматизације.

**2.2.2.** Мерење отпорности намотаја и динамичко испитивање регулатора

под оптерећењем

* Инструмент треба да је дизајниран за безбедан рад са аутоматским пражњењем испитног објекта, како након теста, тако и у случају нестанка напајања током трајања теста. Инструмент треба да обезбеди и мерење DC отпорности са тачношћу од 0.2%, код свих типова индуктивних намотаја у теренским условима.
* Инструмент треба да има могућност рада преко системског рачунара или преко сопственог екрана осетљивог на додир, што омогућава аутоматску контролу и опцију чувања података (процесирање информација, тренд података, генерисање извештаја) са свим историјским подацима.
* Инструмент треба да обезбеди брзо испитивање са принципом једновременог прикључка на све намотаје, мерење свих фаза и намотаја без раздвајања или преспајања проводника.
* Инструмент треба да директно очитава дигиталне вредности ради уштеде времена без мануелног балансирања.
* Инструмент треба да има осам независних мерних канала који омогућавају симултано испитивање све 3 фазе примарног и секундарног намотаја.
* Могућност аутоматског мерења осам извода / шест намотаја штеди време и елиминише потребу спољних каблова за кратко спајање.
* Инструмент треба да има улазе високе импедансе, сваки са обезбеђеном посебном контролом опсега и заштитом од прескока због повратне индуктивности.
* Уграђено коло за пражњење инструмента треба да сигурно празни испитни објекат по завршетку теста, у случају ненамерног раздвајања, или губитка напајања.
* Уграђено коло за демагнетизацију треба да омогући оператеру демагнетизацију језгра трансформатора после комплетирања мерења отпорности, или да се користи као као независна могућност пре испитивања фреквентног одзива, или код поновног пуштања трансформатора у погон.
* Инструмент треба да има електронски генерисану и регулисану струју напајања која брзо савладава високу индуктивност трансформатора, омогућавајући брзо извршење мерења.
* Трофазно мерење треба да се врши струјом до максимум 10 A DC, а за монофазно мерење до максимум 100 A DC.
* Инструмент треба да има могућност испитивања рада регулатора под оптерећењем.
* Опрема треба да врши мониторинг рада контакта регулатора под оптерећењем ради одговарајуће секвенце “успостави – пре – прекида”. Ако постоји стање отвореног кола, инструмент треба да одмах врши искључење.
* У инструменту треба да је уграђено аутоматско коло за компензацију мерних каблова.
* Инструмент треба да има концепт означавања методом “једна клешта по означеном пролазном изолатору” ради смањења грешке оператера при постављању прикључака мерних каблова.

**2.2.3. Мерење односа трансформације и струје побуде**

* Инструмент треба да има могућност рада контролом са системског рачунара или преко сопственог екрана осетљивог на додир.
* Инструмент треба да обезбеди аутоматско мерење односа трансформације (симултано на три фазе), струје побуде, грешке у односу, и одступања фазног угла разних енергетских, мерних (струјних и напонских) и дистрибутивних трансформатора.
* Инструмент треба да мери стварни однос трансформације разних векторских група код трофазних трансформатора без конверзије, а такође треба да даје индикацију струје магнећења.
* Инструмент треба да има систем самопровере по прикључењу и самокалибрацију при сваком мерењу.
* Инструмент треба да има испитни напона до 250 V, или до 2200 V AC.
* Инструмент треба да има опсег мерења односа од 40000:1 са тачношћу од 0.1%. Инструмент треба да има способност приказа % грешке у односу на стварни однос са натписне таблице са лимитима задовољио/није задовољио.
* Инструмент треба да има интерну, трајну меморију за складиштење резултата трофазних мерења и израчунатог односа, струје побуде, фазне грешке, грешке у односу, плус серијски број и тип трансформатора.

**2.2.4. Мерење импедансе кратког споја**

* Инструмент треба да има могућност рада контролом са системског рачунара или преко сопственог екрана осетљивог на додир.
* Инструмент треба да обезбеди мерење импедансе кратког споја са смањеним вредностима напона и струје, обзиром да је импеданса кратког споја линеарно зависна од напона и струје.

**2.2.5. Испитивање струјних напонских мерних трансформатора**

* Инструмент треба да има могућност рада контролом са системског рачунара или преко сопственог екрана осетљивог на додир.
* Инструмент треба да обезбеди мерења односа трансформације, поларитета, прикљученог оптерећења, фазне и амплитудне грешке, отпорности намотаја, испитивање подносивим напоном, као и приказ криве засићења код струјних трансформатора са тачком уласка у засићење.

**2.2.6. Испитивање прекидача снаге**

* Инструмент треба да има могућност рада контролом са системског рачунара или преко сопственог екрана осетљивог на додир.
* Инструмент треба да мери комплетан временски циклус рада прекидача снаге, прелазни отпор на контактима, брзину кретања контакта, радни напон, струју калема.

**2.3 Дијагностика изолације и анализа влаге (DFR)**

* Инструмент треба да је испоручен у комплету са прибором као што су кабловски конектори, испитни проводници, и софтвер за одговарајуће анализе и тренд података.
* Инструмент треба да се користи за оцену интегритета изолационог система трансформатора мерењем његових диелектричних особина у функцији фреквенције и то у опсегу од 10Hz (DC) до 10 kHz. Тест треба да обезбеди информације о запремини влаге и присутности загађења чврсте изолације, као и проводност и фактор снаге изолационог уља.
* Инструмент треба да је дизајниран за рад у постројењима са високим сметњама са максимално 1 mA интерференције.
* Опрема треба да има могућност рада преко спољног рачунара што омогућава аутоматску контролу и опцију чувања података (процесирање информација, тренд података, генерисање извештаја).
* Инструмент треба да има 2 мерна канала који раде симултано ради уштеде времена.
* Инструмент треба да има могућност обезбеђења поузданих података коришћењем праве AC DFR мотоде (“*Dielectric Frequency Response*” - диелектрични фреквентни одзив) – који је такође познат као FDS (“*Frequency Domain Spectroscopy*” – спектроскопија у домену учестаности) – за поуздане резултате испитивања у окружењу са високим сметњама
* Инструмент треба да је у могућности да обезбеди поуздану процену влаге у једном тесту. Тест може да се ради на било којој температури и да се коригује на 20oC.
* Инструмент треба да омогући аутоматску анализу садржаја влаге, проводности и угла губитака уља на референтној температури 20oC.
* Инструмент треба да је у могућности да установи садржај влаге у целулозној изолацији и диелектричне особине изолационог уља у енергетским трансформаторима, ST, пролазним изолаторима итд.
* Инструмент треба да је у могућности да детектује загађене слојеве у изолационом систему.
* Мерење струје у временском домену у опсегу ± 50 mA.
* Излазни генератор 0 – 10 Vpeak i 0 – 200 Vpeak, 0 – 50 mApeak

**2.4 Анализа фреквентног одзива (SFRA)**

* Инструмент треба да је у могућности да детектује и помогне идентификацији диелектричких и механичких кварова узрокованих механичким променама у структури намотаја због оштећења при транспорту, силама при кратким спојевима, као и природним ефектима старења изолационих структура.
* Испитна метода треба да се заснива на “*sweep*” фреквентном одзиву са пребрисавањем опсега учестаности (SFRA “*Sweep Frequency Response Analysis*”) на комплексној R-L-C мрежи.
* Инструмент треба да је испоручен у комплету са прибором као што су кабловски конектори, испитни проводници, и софтвер за одговарајуће анализе и тренд података.
* Инструмент мора имати минимални фреквентни опсег од 0.1 Hz до 25 MHz.
* Инструмент треба да има тачност од ±0.1 dB од +10dB до -50 dB и

± 0.5 dB све до -100 dB.

* Инструмент треба да има број фреквентних тачака од 32,000 са фреквентном резолуцијом од 0.01% и тачношћу фреквенције од минимум 0.01%.
* Инструмент треба да има динамички опсег/ интерни шум < -140 dB.
* Инструмент мора да има подесиви излазни напон од 0.1 V – 12 V врх према врху.
* Инструмент треба да има могућност приказа дијаграма фреквенције у односу на магнитуду, фазу, разлику, импедансу, адмитансу, индуктивност, отпорност као и кориснички дефинисано.
* Инструмент треба да има подешавање скалирања/пребрисавања за кориснички дефинисан фреквентни опсег. Линеарна и логаритмичка скала или комбинација обе.
* Инструмент треба да се контролише преко спољног рачунара.
* Инструмент треба да има могућност избора смера пребрисавања учестаности са обе стране тј. висока према ниској или ниска према високој.
* Обезбеђени софтвер треба да има особину импорта и експорта за све доступне типове екстензије фајлова.
* Инструмент треба да буде заштићен од преоптерећења и кратких спојева.

**2.5 Преносни аутоматски уређај за испитивање пробојности уља**

Унутар мерног возила за испитивање трансформатора треба испоручити преносни аутоматски уређај за испитивање изолационих уља напоном до 80 kV. Испитивање уља треба да се врши према признатим међународним стандардима, као што је IEC 60156-95. Уређај треба да поседује испитну посуду за трафо уље која се лако позиционира и празни, као и могућност лаког дренирања просутог уља из VN испитне коморе у којој посуда стоји. Екран уређаја треба да је у боји, уз могућност лаког очитавања и при сунчевој светлости. Потребно је да уређај има систем за прецизно позиционирање и закључавање испитних електрода у месту, и брзи VN прекидач за искључење испитног напона при појави пробоја. Уређај треба да поседује уграђени штампач и могућност напајања из сопствене допуњиве батерије.

**2.6 Прикључни каблови**

Комплетан мерни систем унутар мерног возила за испитивање трансформатора треба да ради са ограниченим бројем прикључних каблова. Исти каблови треба да се користе за спајање разних инструмената са испитним објектом (NN сет каблова за 3 фазну конекцију мерења отпора намотаја и односа трансформације, VN сет за угао губитака и испитивање изолације). Треба да је обезбеђена даљинска команда регулације под оптерећењем, спољна сигурносна кутија са каблом, интерлоцк блокада и стробоскопска лампа. Интерконекција између инструмената треба да се врши аутоматски.

**2.7 Испорука треба да обухвати:**

* 2 ручна бубња са VN и NN кабловима (30 метара)
* 3 ручна бубња са кабловима за мерење угла губитака и испитивање отпора изолације: 12 kV триаксијални монофазни кабл 30 m, и VN проводници (црвени, плави) за процену стања изолације
* Бубањ за кабл за уземљење 50m
* 2 бубња за каблове за SFRA тест
* Бубањ за спољно напајање, монофазно и трофазно 50m
* Интерконекције између инструмената, контролне јединице и прекидачких кутија

**2.8 Системски рачунар и контролни софтвер**

Избор инструмента и управљање мерењем треба да се врши преко системског рачунара из командног простора. Сви мерени параметри треба да се скупљају у системски рачунар који ради под Windows оперативним системом. Системски рачунар треба да скупља и архивира податке од појединих инструмената, да их приказује графички и припрема испитне извештаје. Контролни софтвер треба да се користи за контролу инструмената, прикупљање резултата и рад са базама података.

**2.9 Сигурност**

-Кабл заштитног уземљења мин. 16 mm² за изједначење потенцијала између испитног возила за трансформатор и уземљења трафо станице.

-Заштита од напонског квара за мониторинг максимално дозвољеног контактног напона између испитног возила и уземљења које га окружује, и од брзог пораста напона са макс. 1/Vs током рада са високим напоном.

-Сигурносни искључни уређај са опоменским светлом и спољним прекидачем за нужно искључење.

-Аутоматски прекидач за пражњење и уземљење.

-Сигурносни контакти на вратима спречавају рад са VN при отвореним вратима.

-Плексиглас разделни панел између VN кабине и радне кабине.

-Индикација грешки у спајању каблова.

**2.10 Намештај у радном простору возила**

Ергономско радно место са одговарајућим столом, функционални подни орман и окретна столица са могућношћу блокирања. Ормани у задњем простору.

**2.11 Напајање**

110 V / 220 V / 380 V, 50 или 60 Hz, осигурач 40 A

Генератор 5 kVA - погон од мотора возила

**2.12 Возило**

Сва опрема треба бити монтирана у адекватно комби возило (као Mercedes Sprinter, Volkswagen Crafter или IVECO Daily) које својим димензијама треба да обезбеди комотан рад опремом од стране руковаоца.

Од понуђача се очекује да уз понуду достави скицу уградње предметне опреме у товарни простор возила.

Возило треба бити укупне носивости до 3.5t, тако да њиме може да управља особа са возачком дозволом Б категорије.

Возило мора имати дизел мотор снаге од мин 110kw, ABS, појачане стабилизаторе предње и задње осовине, опцију високи кров, задња двокрилна врата са прозорима, која се могу отварати под углом 270°, бочна клизна врата на страни сувозача, клима уређај, преградни зид између возачког простора и товарног простора (у који је уграђена опрема), двоструко сувозачево седиште, топлотно абсопрциона стакла на свим прозорима.Возило треба испоручити са техничким прегледом, свом потребном додатном опремом дефинисану законом, комплетном документацијом за регистрацију. Возила морају бити испоручена са зимским гумама.

**2.13 Квалитет**

Сва опрема у мерном возилу за испитивање трансформатора треба да има CE ознаку.

и сада гласи:

**3.1.Општи захтеви**

Предмет набавке је мерни систем - комплетно опремљена мерна станица унутар возила (у даљем тексту: мерно возило за испитивање ХВ постројења) .

Мерно возило треба да је опремљено следећим уређајима :

1. Уређај за мерење малих отпора и једновремености укључења и искључења прекидача
2. Уређај за анализу калема за укључење и искључење прекидача
3. Уређај за мерење капацитета акумулаторских батерија
4. Уређај за пуњење акумулатроских батерија
5. Уређај за мерења и меморисање напона акумулаторских ћелија током теста пражњења

**3.2.Детаљна спецификација уређаја**

**3.2.1.Уређај за мерење малих отпора и једновремености укључења и искључења прекидача**

• Уређај мора да поседује следеће основне карактеристике и могућности:

•интегрисани микроомметар за мерење са струјом од најмање 100 A DC;

•могућност мерења статичке и динамичке отпорности контаката;

прегледан дисплеј за директан приказ резултата;

•најмање 6 временских канала за главне или резистивне контакте (2 прекидна места по фази);

•најмање 6 временских канала за помоћне контакте;

•најмање 6 канала за контролу калема за укључење и искључење;

•најмање 6 аналогних улаза опште намене;

•најмање 3 аналогна улаза прилагођених за прикључење претварача за мерење помераја;

•могућност самосталне функције (без рачунара - PC – personal computer) мерења и приказа резултата на дисплеју за мерење микроометром, као и мерења времена укључења, искључења и несагласности полова;

•могућност повезивања на рачунар (PC – personal computer), са одговарајућим софтвером за приказ и евалуацију добијених мерења, као и припремање и мењање испитних планова;

•Комплетан сет неопходних каблова, конектора и адаптера у складу са конфигурацијом уређаја, а који обухвата најмање следеће:

•сет каблова за главне контакте који одговара броју канала, са одговарајућим конекторима, дужине најмање 15 метара (дозвољена је изведба са 1 наставком),

•сет каблова за помоћне контакте који одговара броју канала, са одговарајућим конекторима, дужине најмање 5 метара (дозвољена је изведба са 1 наставком),

•сет каблова за аналогне улазе опште намене који одговара броју канала, са одговарајућим конекторима, дужине најмање 5 метара (дозвољена је изведба са 1 наставком),

•сет каблова за контролу калема за укључење и искључење који одговара броју канала (уколико се користи спољашње напајање и каблови за ту сврху се подразумевају), са одговарајућим конекторима, дужине најмање 5 метара (дозвољена је изведба са 1 наставком),

•сет струјних и напонских каблова за микроомметар са одговарајућим конекторима, дужине најмање 10 метара (дозвољена је изведба са 1 наставком).

Табела техничких података

Генерални захтеви

1. Напон напајања : 90 V - 264 V AC, 50/60Hz
2. Радна температура :-10 ºC - + 55 ºC
3. Складиштење и превоз : -40 ºC - + 70ºC
4. Влажност : 5 % - 95 % релативна влажност, без кондензације
5. Тежина : ≤13 kg

**Канали за мерење времена главних или резистивних контаката**

1. Број канала за мерење времена главних или резистивних контаката: најмање 6
2. Укључен прекидач: ≤ 10 Ω
3. Опсег уклопног отпорника: 10 Ω - 5 kΩ
4. Искључен прекидач: ≥ 5 kΩ
5. Напон празног хода: 20 V DC ± 10%

**Временски канали за помоћне контакте**

1. Број канала: 6 (галвански изоловани)
2. Могућност избора мерења напонских или безнапонских контаката
3. Детекција стања (безнапонски контакт): Напон празног хода 24 V DC ±10%,
4. Детекција напона (напонски контакт): радни напон до 300 V DC, 250 V AC

**Мерење времена**

1. Резолуција мерења времена : 10 kHz (0,1 ms)
2. Дужина трајања тест при највећој резолуцији мерења: 2 s
3. Тачност мерења: ±(0.1% очитања ± резолуција)

**Аналогни канали опште намене**

1. Број канала : 6
2. Напонски опсег : 0.5 … 300 V DC/ACamp
3. Тачност мерења : ± (1% очитања + 0,2% пуне скале)

**Канали за прикључење претварача за мерење помераја**

1. Број канала : 3
2. Врста претварача за мерење кретања : могућност повезивања дигиталног ротационог енкодера или линеарног аналогног претварача

**Канали за контролу калема за укључења и искључења**

1. Број канала за укључење :3
2. Број канала за искључење :3
3. Радни напон драјвера :не мање од 300 V DC
4. Радна струја драјвера :не мање od 35 A DC
5. Заштита :Уграђена прекострујна и пренапонска заштита

**Мерење отпора калемова**

1. Број канала за мерење отпора калема укључења: 3
2. Број канала за мерење отпора калема искључења: 3
3. Опсег мерења / резолуција: 1 Ω - 99,9 Ω / 0,1 Ω i 100 Ω – 999 Ω / 1 Ω
4. Тачност мерења: ± (1 % очитања + 0,5 % пуне скале)

**Манипулације прекидача**

1. Могућност иницирања манипулација: Укључење (C)

Искључење (O)

1. Укључење - искључење (C-O)
2. Искључење - укључење (O-C)
3. Искључење - укључење - искључење (O-C-O)

**Мерење динамичке отпорности контаката**

1. Мерни канал напона : 1
2. Мерни канал струје :1
3. Опсег струје мерења :100 - 200 A DC
4. Резолуција мерења времена :20 kHz (0,05 ms)

**Мерење статичке (контактне) отпорности контаката**

1. Опсег струје мерења :5 - 200 A DC
2. Опсег мерења отпора :0,1 µΩ – 999,9 mΩ
3. Тачност мерења :± (0,2 % очитања + 0,2 % пуне скале)
4. Резолуција мерења :0,1 µΩ

**Интерна меморија**

1. Број меморијских локација : најмање 500 (свака меморијска локација снима нумеричке и графичке податке)

**Повезивање са рачунаром**

1. Интерфејс :USB или RS232

**Софтвер за приказ и евалуацију добијених мерења**

1. Могућности : Компатибилан са последњом верзијом MS Windows
2. : Могућност управљања инструментом
3. : припремање и мењање испитних планова

**3.2.2.Уређај за анализу калема за укључење и искључење прекидача**

Уређај мора да поседује следеће основне карактеристике и могућности:

• могућност генерисања напона активације калема за укључење и искључење;

• могућност мерења струје активације калема за укључење и искључење;

• могућност мерења отпора калема за укључење и искључење;

• могућност генерисања напона за напајање мотора моторно-опружног механизма;

• могућност мерења струје мотора моторно-опружног механизма;

• могућност одређивања минималног напона активације калема за укључење и искључење;

• прегледан дисплеј за директан приказ резултата;

• могућност самосталне функције (без рачунара - PC – personal computer) мерења и приказа резултата на дисплеју за мерење напона и струје активације калема за укључење и искључење, као и мерење напона и струје моторно-опружног механизма;

• могућност повезивања на рачунар (PC – personal computer), са одговарајућим софтвером за приказ и евалуацију добијених мерења, као и припремање и мењање испитних планова;

• Комплетан сет неопходних каблова, конектора и адаптера у складу са конфигурацијом уређаја, а који обухвата најмање следеће:

• сет каблова за активацију калема укључења - најмање 5 метара,

• сет каблова за активацију калема искључења најмање 5 метара,

• сет каблова за покретање моторно-опружног механизма најмање 5 метара,

**Табела техничких података**

Генерални захтеви

Напон напајања : 90 V - 264 V AC, 50/60Hz

Радна температура : -10 ºC - + 55 ºC

Складиштење и превоз : -40 ºC - + 70ºC

Влажност : 5 % - 95 % релативна влажност, без кондензације

Тежина : ≤10 kg

**Канали за активације калема за укључење и искључење**

Број канала за активацију калема за укључење: 1

Број канала за активацију калема за искључење: 1

Опсег напона: 10 V DC – 300 V DC / 10 V AC – 250 V AC

Опсег мерења струје: 1 A – 50 A

Тачност мерења: ±(0,25% очитања ± 0,25% пуне скале)

**Канал за напајање мотора моторно-опружног механизма**

Број канала: 1

Напон напајања мотора покретања моторно-опружног механизма: 10 V DC – 300 V DC

Опсег мерења струје: 1 A – 50 A

Тачност мерења: ±(0,25% очитања ± 0,25% пуне скале)

**Мерење отпора калемова**

Број канала за мерење отпора калема укључења: 1

Број канала за мерење отпора калема искључења: 1

Опсег мерењна / резолуција: 1 Ω - 99,9 Ω / 0,1 Ω i 100 Ω – 999 Ω / 1 Ω

Тачност мерења: ± (0,5 % очитања + 0,5 % пуне скале)

**Интерна меморија**

Број меморијских локација : најмање 100

**Повезивање са рачунаром**

Интерфејс : USB или RS232

**Софтвер за приказ и евалуацију добијених мерења**

Компатибилан са последњом верзијом MS Windows

Могућност управљања инструментом и припремање и мењање испитних планова

**3.2.3.Пражњач батерија – уређај за мерење капацитета батерија**

**Општи захтеви**

Пражњач батерија (један апарат, без додатних једница за пражњење) треба да буде применљив за батерије номиналних напона од 6 до 240 V. Највећа струја пражњења апарата треба бити минимално 240 A. Апарат треба бити прилагођен раду у високонапонским подстаницама и индустријском окружењу. Апарат треба да има могућност промене параметара теста током трајања теста. Апарат треба да има могућност подешења следећих параметара чијим достизањем се зауставља тест: крајњи напон батерије, време теста, измерени капацитет.

**Опште спецификације**

Напон напајања : 220V, 50Hz

Радна температура : -10 °C до +50 °C или боље

Температура складиштења : -40 °C до +70 °C или боље

Релативна влажност : до 95%, без кондензације

**Технички захтеви**

Начини тестирања - *Самостално један апарат*

- *Паралелни рад више апарата*

(Уколико је захтевана струја већа од највеће струје апарата на одређеном напонском опсегу)

*- Један апарат уз кориштење струјних клијешта*

(за потребе теста пражњења уколико је батерија спојена на потрошач или се користи више јединица за пражњење)

**Начини пражњења**

**Константна струја**

Опсег : 1 – 240 A DC

Типична тачност : ± (0,5 % + 0,2 A) или боље

Таласност : највише 0,4 A

**Константна снага**

Опсег : 0 – 19,7 kW или више

Типична тачност : ± (1% + 50 W) или боље

**Константан отпор**

Опсег : 1 – 300 Ω

Типична тачност : ± 1% или боље

Резолуција : do 0,1 Ω, или боље

Екран : екран на додир у боји, дијагонале минимум 4,3”

Тежина (само апарат) : < 15 kg

Тежина (апарат + преноси кофер) : < 25 kg

Начин спајања са рачунаром : USB

Највећа струја пражњења на : ≥ 240,0 A

24 V и 48 V

Највеће струје пражњења према

напонским опсезима : 6 V / 60 A или више

12 V / 120 A или више

24 V / 240 A или више

48 V / 240 A или више

60 V / 210 A или више

110 V / 130 A или више

120 V / 140 A или више

220 V / 75 A или више

240 V / 70 A или више

Највећа снага пражњења : ≥ 19,7 kW

Додатне функције: -Дугме за тренутно прекидање теста и напајања апарата.

-Канал за мерење сигнала са струјних клешта.

- Посебан канал за комуникацију 2 или више пражњача у паралелном раду, са Ethernet улазом

**Мерење напона и струје**

Интерно мерење напона : Опсег 0 - 300 V DC (резолуција 0,1 V)

Типична тачност : ± (0,5% + 0,1 V) или више

Интерно мерење струје : Опсег 0 - 300 A DC (резолуција 0,1 A)

Типична тачност : ± (0,5 % + 0,2 A) или више

**Опсег / резолуција приказа**

Струја : 0 do 2 999,9 A DC / 0,1 A

Напон : 0 до 999,9 V DC / 0,1 V

Капацитет : 0 до 9999.9999 Ah / 0,0001 Ah

Време : 00h:00m:00s - 24h:59m:59s / 1 sec

**Мерење сигнала са струјних клијешта**

Опсег : 0 – 1 V DC

Однос mV/A : 1, 10 i 100

Улазна отпорност : > 1 MΩ

**Заштита** : -Потребно је да буде уграђена заштита од пренапона, прекострује, високе температуре  
 -Дугме за тренутно прекидање теста и напајања апарата.

- IP 20 или боље

**Програм** : Достављени програм треба бити компатибилан саWindows 7, 8 и 10. Програм треба да има могућност нумеричког и графичког праћења параметара теста у реалном времену (напон батерије, подешени струја / снага / отпор, измерени капацитет, време трајања теста), те генерисање извјештаја по завршетку теста.

**Примењиви стандарди**

IEEE 450-2010, IEEE 1188-2005, IEEE 1106-2015, IEC 60896-11, IEC 60896-22

Сигурносни стандарди : Директива 2014/35/EU (CE conform)

Електромагнетска компатибилност : Директива 2014/30/EU (CE conform)

Примјењив стандард: EN 61326-1

CAN/CSA-C22.2 No. 61010

**Прибор:**

1 сет Сет струјних каблова пресека 50 mm2, дужине 3 m.

1 ком Напојни кабал.

1 ком Кабал за уземљење апарата.

1 ком Транспортни кофер за апарат.

1 сет Струјна клешта 30/300 A напајана из апарата + 5 m продужни кабал.

1ком Програм за праћење теста пражњења.

**3.2.4.Пуњач акумулаторских батерија**

**Општи захтеви**

Пуњач батерија (један апарат, без додатних јединица за пуњење) треба да буде преносив, универзалан пуњач батерија излазног напона у опсегу од 10 до 300 V DC. Апарат треба да има могућност самосталног пуњења батерија, те да се користи као додатни пуњач главном стационарном пуњачу. Највећа струја пуњења треба да буде минимално 25 A DC. Апарат треба да има могућност 2 режима пуњења: UU и IU режим. Апарат треба да буде прилагођен раду у високонапонским подстаницама и индустријском окружењу.

Апарат треба да има могућност промене напона пуњења током теста. Апарат треба да има могућност подешавања следећих параметара чијим достизањем се зауставља тест: напон батерије, струја пуњења, те време пуњења.

Апарат треба директно да напаја терет батерије у случају отказа батерије, те да аутоматски почне пуњење батерије у случају да напон батерије падне испод дефинисаног нивоа.

**Опште спецификације**

Напон напајања : 90 – 264 V, 50 Hz

Радна температура : -10 °C do +45 °C или боље

Релативна влажност : до 95%

**Технички захтеви**

Опсег напона пуњења : 10 – 300 V DC

Опсег струје пуњења : 1 – 25 A DC (резолуција 0,1 A или боље)

Највећа снага пуњења : ≥ 2,5 kW

Мерење температуре околине : 1 канал (PT100 сонда)

Режими пуњења

- „UU mode“ (пуњење батерије константним напоном до тренутка достизања подешеног напона пуњења, након чега апарат почиње генерисати нижи напон / напон одржавања)

- „IU mode“ (пуњење батерије константном струјом до тренутка достизања подешеног напона пуњења, након чега апарат почиње генерисати нижи напон / напон одржавања)

Мерење напона

Интерно мерење напона : Опсег 10 - 300 V DC (резолуција 0,1 V)

Типична тачност : ± (0,25% + 0,25 V) или боље

Највеће струје пуњења према напонским опсезима:

12 V / 25 A или више

24 V / 25 A или више

48 V / 25 A или више

60 V / 25 A или више

110 V / 20 A или више

120 V / 20 A или више

220 V / 10 A или више

240 V / 10 A или више

**Остало**

Тежина (само апарат) : < 11 kg

Димензије (само апарат) : < 400 x 200 x 280 mm

Екран : LCD 4x20, са позадинским осветлењем, видјљив на дневној светлости

Заштита: Потребно је да буде уграђена заштита од пренапона, прекострује, високе температуре, IP 20 или боље

Применљиви стандарди

Сигурносни стандарди : Директива 2014/35/EU (CE conform)

Електромагнетска компатибилност : Директива 2014/30/EU (CE conform)

Применљив стандард: EN 61326-1,CAN/CSA-C22.2 No. 61010

**Прибор:**

1 сет Сет струјних каблова пресека 6 mm2, дужине 5 m.

1 ком Напојни кабал.

1 ком Кабал за уземљење апарата.

1 ком Транспортни кофер за апарат.

1 ком PT100 сонда за мерење температура.

1 сет Кабал за дојаву аларма, 5 m.

**3.2.5. Уређај за мерење напона ћелија акумулаторских батерија**

**Општи захтеви**

Уређај за периодична тестирања батерија и мерење напона ћелија током теста пражњења. Уређај треба да садржи интерну меморију која омогућава креирање базе података тестираних батерија, те спашава вредности мерених параметара (DC напона од 0 V до 600 V DC, температуре, DC струје) како би се правио тренд промене и анализа резултата. Апарат треба и да има могућност комуникације са RFID таговима ради лакшег препознавања одређених батерија у бази података.

**Опште спецификације**

Напон напајања : батеријски напајан

Радна температура : -10 °C do +50 °C или боље

Температура складиштења : -40 °C do +70 °C или боље

Релативна влажност : do 95%, без кондензације

**Технички захтеви**

Екран : екран у боји, дијагонале минимум 2,8”

Начин спајања са рачунаром : USB, Bluetooth

Додатне функције : Излаз

**Мерење напона и струје**

Мерење напона : Опсег 0 - 600 V DC (резолуција 0,1 V)

Типична тачност : ± (0,5% + 0,1 V) или боље

Мерење струје : уз кориштење струјних клешта

Типична тачност : ± (0,5 % + 0,2 A) или боље

**Програм** : Достављени програм треба бити компатибилан саWindows 7, 8 и 10. Програм треба да има могућност нумеричког и графичког анализирања параметара теста.

**Применљиви стандарди**

IEEE 450-2010, IEEE 1188-2005, IEEE 1106-2015, IEC 60896-11, IEC 60896-22

Сигурносни стандарди : Директива 2014/35/EU (CE conform)

Електромагнетска компатибилност : Директива 2014/30/EU (CE conform)

Применљив стандард: EN 61326-1, CAN/CSA-C22.2 No. 61010

**Прибор:**

1 сет Сет мерних VS каблова

1 ком Пуњач.

1 ком PT100 температурни сензор

1 ком Транспортни кофер за апарат.

1 сет Струјна клешта 30/300 А напајана из батерије

1 ком USB кабл за комуникацију са рацунаром

1ком Програм за анализу резултата.

**3.2.6. ВОЗИЛО**

Сва опрема треба бити фиксирана и товарном простору адекватног pickup возила (као VW CADY, RENAULT KANGOO, DACIA DOKKER и слично, ) .

Возило мора имати мотор снаге од мин 55kw, дизел мотор **Euro 6**, мануелни мењач, систем против блоцкаде точкова (ABS), систем за контролу стабилности возила (ESP), систем против проклизавања погонских точкова (ASR), систем за помоћ при кретању на узбридици (HSA), преградни зид са прозором, под у товарном простору обложен водоотпорном блажујком, десна лимена клизна врата, лимена асиметрична задња врата са отварањем 180°, носивост минимално 600kg, два седишта у возачкој кабини, клима уређај.

**3.2.7. ОБУКА**

Обука за 4 извршиоца у Београду, од стране представника произвођача опреме у трајању од 3 дана.

2.гф

Ова измена конкурсне документације се објављује на Порталу УЈН и Интернет страници Наручиоца.

КОМИСИЈА ЗА ЈН/1000/0634/2017

*Доставити:*

*- Архиви*