

LABORATORINĖ ĮRANGA TECHNINĖ SPECIFIKACIJA

Laboratorinė įranga, I dalis, kurią sudaro:

Eil. Nr.	Pavadinimas	Reikalaujama charakteristika	Atitikties charakteristika
1.	Reikalavimai įrangai: <i>Visa įranga turi būti tarpusavyje suderinta</i>		
2.	Eksperimentinis rinkinys temai „Fotovoltiniai elementai“, kiekis 1 vnt.		
2.1.	Siūlomos sistemos gamintojas, modelis (komponenčių modeliai)		<i>Nurodyti gamintojus ir modelius</i>
2.2.	Specifikacija	<p>Turi būti pateikiama eksperimentinė plokštė su integruotais ne mažiau tokiais komponentais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne mažiau 4 vnt. saulės elementų modulių; • Ne mažiau 1 vnt. baterija 12 V energijos kaupimui ne mažesnės talpos nei 1,2 Ah; • Krovimo regulatorius su krovimo, iškrovimo ir apsaugos nuo perkrovos funkcijomis; • Apkrovos komponentai: 12V ventiliatorius ir 12V LED lemputė; • Kintančioji apkrova charakteristikų įrašymui; • Reguliuojamo šviesio lempa saulės simuliacijai, ne mažiau 120W galios; <p>Turi būti pateikiamas CD arba DVD su metodinės medžiagos ir laboratorinių darbų aprašymais lietuvių kalba.</p> <p>Eksperimentinė plokštė turi būti suderinama su valdymo sąsaja su virtualiais matavimo ir valdymo prietaisais ir jungiama prie jos tiesiogiai;</p> <p>Metodinė medžiaga ir laboratorinių darbų aprašymai turi būti interaktyvūs, t. y. iš aprašymų aplinkos turi būti galima aktyvuoti ir naudoti virtualius matavimo prietaisus ir šaltinius, suvesti</p>	

		<p>matavimo rezultatus, tikrintis žinias atsakant į testų klausimus. Laboratorinių darbų aprašymai turi būti pateikti ne mažiau kaip tokioms temoms:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Saulės elemento funkcijos ir veikimo principai; • Sąvokos „Saulės apšvieta“ ir „Saulės konstanta“; • Skirtingi saulės elementų tipai; • Saulės elementų gamyba; • Saulės elementų jungimas; • Saulės elementų charakteristikų įrašymas; • Maksimalios galios taško nustatymas; • Srovės ir įtampos priklausomybė nuo temperatūros, apšvietos stiprio ir apšvietos kampo; • Kraunamos baterijos sandara; • Saulės energijos kaupimas; • Saulės jėgainių tipai; • Uždaro tinklo su saulės elementais projektavimas. 	
2.3.	Garantija	Ne mažiau 24 mėn	
3.	Eksperimentinis rinkinys temai „Kuro elementai“, kiekis 1 vnt.		
3.1.	Siūlomos sistemos gamintojas, modelis (komponenčių modeliai)		<i>Nurodyti gamintojus ir modelius</i>
3.2.	Specifikacija	<p>Turi būti pateikiama eksperimentinė sistema su integruotais ne mažiau tokiais komponentais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dvigubus kuro elementu su PEM (polimerine elektrolitų membrana); • elektrolizės įrenginys su dujų kaupimo sistema; • maitinimo šaltinis 2V / 2,5A; • Apkrovos simuliacijos elementai; • Jungiamosios žarnos; • Kintamosios apkrovos reguliatorius 	

		<p>charakteristikų įrašymui. Turi būti pateikiamas CD arba DVD su metodinės medžiagos ir laboratorinių darbų aprašymais lietuvių kalba.</p> <p>Eksperimentinė plokštė turi būti suderinama su valdymo sąsaja su virtualiais matavimo ir valdymo prietaisais ir jungiama prie jos tiesiogiai;</p> <p>Metodinė medžiaga ir laboratorinių darbų aprašymai turi būti interaktyvūs, t. y. iš aprašymų aplinkos turi būti galima aktyvuoti ir naudoti virtualius matavimo prietaisus ir šaltinius, suvesti matavimo rezultatus, tikrintis žinias atsakant į testų klausimus. Laboratorinių darbų aprašymai turi būti pateikti ne mažiau kaip tokioms temoms:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kuro elementų veikimo principai ir funkcijos; • Kuro elementų elektrinių charakteristikų įrašymas; • Elektrolizės elektrocheminis procesas; • Faradėjaus dėsniai; • Kuro elementų energijos efektyvumo rodikliai; • Kuro elementų nuoseklus ir lygiagretus jungimas; • Kuro elementų galios reguliavimas; • Elektrolizės įrenginio veikimo principai ir funkcijos; • Elektrolizės įrenginio voltamperinė charakteristika; • Elektrolizės įrenginio energijos efektyvumo nustatymas. 	
3.3.	Garantija	Ne mažiau 24 mėn.	
4.	Vėjo jėgainės mokomasis standas, kiekis 1 vnt.		
4.1.	Siūlomos sistemos gamintojas, modelis (komponenčių modeliai)		<i>Nurodyti gamintojus ir modelius</i>
4.2.	Stendo sudėtis	Turi būti ne mažiau tokie kiekiai	

		<p>stendo komplekte: Vėjo energijos generatorius 1 vnt; Vertikalios ašies vėjo jėgainės modelis 1 vnt; Horizontalios ašies vėjo jėgainės modelis 1 vnt; Anemometras 1 vnt.; Valdymo modulis 1 vnt.; Priedų rinkinys 1 kompl.</p>	
4.3.	Vėjo energijos generatoriaus specifikacija	<p>Konstrukcija: turi būti ant platformos sumontuotas ventiliatorius ir paruošta vieta skirtingo tipo vėjo jėgainių modelių montavimui; Maitinimo įtampa: 230Vac / 50 Hz; Vėjo greitį turi būti galima reguliuoti diskretiškai: ne mažiau kaip 10 skirtingų greičių.</p>	
4.4.	Vertikalios ašies vėjo jėgainės specifikacija	<p>Turi tiktį prie vėjo greičio generatoriaus platformos; Turi būti bent dviejų tipų vertikalios ašies vėjo jėgainės; Turi būti galima pasirinkti konstrukciją iš bent 3 ir 4 menčių jėgainių; Nominali įtampa: ne daugiau 6 V; Maksimali galia: ne daugiau 100 mW;</p>	
4.5.	Horizontalios ašies vėjo jėgainės specifikacija	<p>Turi tiktį prie vėjo greičio generatoriaus platformos; Turi būti bent trijų tipų horizontalios ašies vėjo jėgainės; Turi būti galima pasirinkti konstrukciją iš bent 2, 3 ir 4 menčių jėgainių; Menčių pasukimo kampas turi būti reguliuojamas; Nominali įtampa: ne daugiau 6 V; Maksimali galia: ne daugiau 5 W.</p>	
4.6.	Anemometro specifikacija	<p>Matavimo ribos turi tiktį vėjo greičio matavimui mokomajame stende; Matavimo jutiklis turi būti su besisukančiomis mentimis; Matavimo jutiklis turi būti sujungtas su matavimo displėjumi kabeliu.</p>	
4.7.	Valdymo modulio specifikacija	<p>Modulyje turi būti integruoti skaitmeniniai multimetrai 2 vnt.;</p>	

		<p>matavimo ribos: įtampa reguliuojama AC/DC ne siauriau 400 mV, 4V, 40V; srovė AC/DC ne siauriau 400uA, 400mA, 10A pasirenkama mygtuko pagalba; varža ne siauriau 0-40MOMų, pasirenkama automatiškai per ne mažiau 5 diapazonus; diodų testavimas, laidumo testavimas.</p> <p>Modulyje turi būti integruotos energijos baterijos: NiMH tipo ar panašaus ne mažiau 1,2V ir 80mAh atpos bei kondensatorius ne mažiau 10F talpos;</p> <p>Turi būti integruoti apkrovos įrenginiai:</p> <p>DC variklis ne daugiau 6V / 10mA;</p> <p>Lemputė ne daugiau 1,5V;</p> <p>Potenciometras ne daugiau 100 Omų.</p> <p>Turi būti integruotas dažnio/įtampos keitiklis:</p> <p>Keitimo funkcija ne mažiau taškų nei 1V prie 1000 aps/min;</p> <p>Maksimalus greitis ne daugiau 4500 aps./min.</p>	
4.8.	Priedų rinkinio specifikacija	<p>Turi būti pateikti valdymui ir matavimams reikalingi kabeliai;</p> <p>Turi būti pateikiama įrenginio instrukcija ir metodiniai eksperimentų aprašymai lietuvių arba anglų kalba ne mažiau tokioms temoms:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplinkos vėjo greičio matavimas su anemometru; • Ryšys tarp vėjo greičio ir vėjo greičio valdiklio; • Horizontalios ašies vėjo jėgainės išėjimo galios priklausomybė nuo menčių tipo; • Horizontalios ašies vėjo jėgainės išėjimo galios priklausomybė nuo menčių skaičiaus; • Horizontalios ašies vėjo jėgainės išėjimo galios priklausomybė nuo 	

		<p>menčių atakos kampo;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Horizontalios ašies vėjo jėgainės voltamperinė charakteristika prie pastovaus greičio; • Horizontalios ašies vėjo jėgainės voltamperinės charakteristikos priklausomybė nuo jėgainės pozicijos; • Horizontalios ašies vėjo jėgainės išėjimo galios priklausomybė nuo vėjo greičio; • Vertikalios ašies vėjo jėgainės su 3 ir 4 mentimis galia; • Vertikalios ašies vėjo jėgainės voltamperinė charakteristika prie pastovaus greičio; • Kondensatoriaus įkrovimas su horizontalios ašies vėjo jėgaine; • Kondensatoriaus iškrovimas skirtingomis apkrovomis; • Vėjo jėgainės projektavimas. 	
4.9.	Garantija	Ne mažiau 12 mėn.	
5.	Mokomosios sistemos su virtualiais prietaisais rinkinys, kiekis 1 kompl.		
5.1.	Siūlomoms sistemoms gamintojas, modelis (komponenčių modeliai)		<i>Nurodyti gamintojus ir modelius</i>
5.2.	Rinkinio sudėtis	Turi būti ne mažiau tokie kiekiai rinkinio komplekte: Valdymo sąsaja su virtualiais prietaisais 1 vnt; Bandytuvai eksperimentinėms plokštėms 2 vnt; Matavimo laidų ir priedų rinkinys 1 vnt; Multimetras 1 vnt.	
5.3.	Valdymo sąsajos su virtualiais prietaisais specifikacija	Konstrukcija: turi būti pastatoma ant stalo; Turi būti galimybė įstatyti į standartinę A4 aukščio laboratorinį rėmą; Pajungimas prie kompiuterio: turi būti USB ir WLAN sąsajos;	

		<p>Analoginiai įėjimai: turi būti ne mažiau 4 vnt. multifunkciniai ir ne mažiau 2 vnt. tiesioginiam srovės matavimui su integruotais šuntais;</p> <p>Analoginių multifunkcinių įėjimų dažnių juostos plotis: ne mažiau 10 MHz;</p> <p>Analoginių multifunkcinių įėjimų diskretizavimo dažnis: ne mažiau 100 MS/s;</p> <p>Analoginiai išėjimai: turi būti ne mažiau 1 vnt.;</p> <p>Analoginių išėjimų dažnių juostos plotis ne mažiau 5 MHz;</p> <p>Analoginiai įėjimai ir išėjimai turi būti realizuoti laboratorinėmis 2 mm jungtimis;</p> <p>Skaitmeniniai įėjimai: turi būti ne mažiau 16 bitų iš kurių bent 8 bitai turi būti prieinami per išorines 2 mm jungtis kiekvienam bitui;</p> <p>Skaitmeniniai išėjimai: turi būti ne mažiau 16 bitų iš kurių bent 8 bitai turi būti prieinami per išorines 2 mm jungtis kiekvienam bitui;</p> <p>Integruotos relės: turi būti ne mažiau 8 vnt. iš kurių bent 4 vnt. prieinami per išorines 2 mm jungtis;</p> <p>Komplekte turi būti: sąsaja, maitinimo šaltinis su kabeliu, USB laidas, CD arba DVD su valdymo programa.</p> <p>Valdymo programoje turi būti mažiausiai tokie virtualūs matavimo ir valdymo prietaisai: 2 voltmetrai, 2 ampermetrai, relių valdymo prietaisas, dviejų kanalų ampermetras, dviejų kanalų voltmetras, 4 kanalų osciloskopas, maitinimo šaltinio valdymo prietaisas, funkcinis generatorius, skaitmeninių įėjimų valdymo prietaisas, skaitmeninių išėjimų indikatoriai, trifazis maitinimo šaltinis, reguliuojamas nuolatinės srovės maitinimo šaltinis, impulsų generatorius.</p> <p>Sąsaja turi veikti su Windows 7,</p>	
--	--	---	--

		8, 8.1, 10 versijomis.	
5.4.	Bandytuvų specifikacija	<p>Turi būti galima prijungti prie valdymo sąsajos;</p> <p>Turi būti galima sujungti keletą modulių į bendrą sistemą;</p> <p>Konstrukcija: turi būti pastatomas ant stalo;</p> <p>Turi būti galimybė įstatyti į standartinį A4 aukščio laboratorinį rėmą;</p> <p>Turi būti su IR sąsaja multimetru su IR sąsaja pajungimui;</p> <p>Turi turėti tvirtą konstrukciją ir jungti eksperimentinių plokščių pajungimui;</p> <p>Turi turėti eksperimentinių plokščių išstūmimo mechanizmą;</p> <p>Korpuse turi būti išvestos mažiausiai 8 (aštuonios) 2 mm laboratorinės jungtys eksperimentinių plokščių maitinimui.</p>	
5.5.	Matavimo laidų ir priedų rinkinio specifikacija	<p>Visi laidai turi būti su 2 mm laboratorinėmis jungtimis;</p> <p>Turi būti ne mažiau kaip 20 vnt. skirtingo ilgio laidų: iš jų ne mažiau kaip 12 vnt. ne trumpesni nei 15 cm; ne mažiau kaip 8 vnt. ne trumpesni nei 40 cm;</p> <p>Turi būti trumpikliai su 2 mm laboratorinėmis jungtimis ne mažiau kaip 10 vnt.;</p> <p>Komplekte turi būti šuntų rinkinys srovės matavimui su ne mažiau kaip trijų skirtingų nominalų varžomis;</p> <p>Laidų komplektas turi būti pateikiamas plastikinėje dėžutėje su dangteliu.</p>	
5.6.	Multimetrom specifikacija	<p>Konstrukcija: rankinis prietaisas;</p> <p>Skaitmeninis displėjus: ne mažiau 3 ¾ skaitmenų;</p> <p>Turi būti galima įdėti į bandytuvą;</p> <p>Turi turėti IR sąsają matavimo rezultatų perdavimui į valdymo sąsają;</p> <p>Turi matuoti ne mažiau tokius dydžius: nuolatinės srovės įtampą, kintamosios srovės įtampą, nuolatinę srovę, kintamąją srovę, varžą, laidumą, testuoti diodus;</p> <p>Turi turėti automatinę matavimo</p>	

		<p>skalės parinkimo galimybę ir automatinio išsijungimo galimybę;</p> <p>Ekranas turi būti su pašvietimu;</p> <p>Komplekte turi būti pateikiama: multimetras, apsauginis dėklas, matavimo laidai, baterija.</p>	
5.7	Garantija	Ne mažiau 24 mėn.	
6.	Kitos sąlygos	<p>Įrangos pristatymas, surinkimas, įdiegimas, paleidimas, naudojimo instrukcijų pateikimas (anglų ir lietuvių kalbomis). Suteikiamas įrangai garantinis aptarnavimas ne mažiau kaip 12-24 mėn.</p> <p>Apmokymai perkančiosios organizacijos ne mažiau kaip 2 darbuotojams ir ne trumpiau kaip 16 val.</p>	