Pielikums Nr.2.3

 iepirkuma nolikumam ID Nr. RTU-2018/71

**Tehniskā specifikācija – Tehniskā piedāvājuma forma**

**IEPIRKUMA DAĻA Nr.3**

**Elektriskās piedziņas apmācību stenda komplekts**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Nosaukums** | **Minimālās tehniskās un funkcionālās prasības** | ***Pretendenta piedāvājums. Norādīt:***- preces ražotāju, modeļa nosaukumu un numuru. (ja ir);- tehnisko informāciju, kas apliecina katras prasības (parametra) izpildi;- sastāvdaļas ražotāju un modeļa nosaukumu, numuru (ja ir);- ražotāja izdota dokumenta, kas pievienots piedāvājumam, lpp. un pozīciju, pēc kuras var spriest par piedāvātās preces parametra atbilstību prasībām. *Pretendenta aizpildīta aile, kurā būs rakstīts tikai "atbilst", tiks uzskatīta par nepietiekošu informāciju.* |
| **1** | **Universālo vienfāzu dzinēju apmācības stends (1gb) - paredzēts universālo vienfāzu dzinēju darbības un vadības apguvei. Stenda sastāvā jāiekļauj:** |  |
| 1.1 | Universālais vienfāzu elektromotors | Nominālā jauda: 230 WNominālais spriegums: 230 Vac/VdcFrekvence: 50 HzRotācijas ātrums: 9000 apgr/minNominālā strāva: 1 A |  |
| 1.2 | Elektroenerģijas padeves bloks | Ieslēgšanas/izslēgšanas slēdzis un izņemama atslēgaIeejas spriegums: 400 Vac. 3PH+NIzejas spriegums: no 0 līdz 450 Vac; no 0 līdz 240 Vdc; ar regulēšanas iespējuMaksimālā strāva: 2 AFrekvence: 50 HzKomutators voltmetra pieslēgšanai: L1-N; L2-N; L3-N; L1-L2; L1-L3; L2-L3Komutators ampermetra pieslēgšanai: I1; I2; I33-fāzu pieslēguma kabelis ar spraudni: IP44 3PN+E 32A 400VDiferenciālais palaidējs: 4 polu. 25 A. 30 mA. AC 6KAPārslodzes aizsardzības elektroniskais relejs ar displeju minimālā un maksimālā aizsardzības līmeņa iestādīšanaiElektroniskais siltma relejs pārslodzes aizsardzībai: no 1.2 līdz 7 A. ar dzēšanas un testēšanas funkciju un 1 NONC kontaktu. |  |
| 1.3 | Motora apgriezienu vadības modulis | Barošanas spriegums: 230 V. vienfāzuIzejas spriegums: no 0 līdz 300 Vdc un jauda no 0 līdz 460 WRokturis izejas sprieguma regulēšanaiDrošinātājs: 1 x 2 A |  |
| 1.4 | Potenciometra modulis | Pretestība: no 0 līdz 150 OhmMax jauda: 500 WIzejas ligzdas: pilnās. kā arī maināmās pretestības pieslēgumamDrošinātāji: 2 x 2 A |  |
| 1.5 | Taisngrieža diožu modulis (vienfāzu) | 4 izolētas diodesNominālā strāva: vismaz 30 APretspriegums: vismaz 400 VacSprieguma kritums atvērtā režīmā: ne vairāk kā 1.6 VPretstrāva aizvērtā režīmā: ne vairāk kā 100 µAPārslēgšanās laiks: ne vairāk kā 50 nsLigzda zemes pieslēgšanai. |  |
| 1.6 | Pretstrāvas bremzēšanas modulis | Barošanas spriegums: līdz 60 VdcNominālā strāva: 1.67 AMaksimālā strāva: 1.8 AMaksimālais bremzēšanas moments: 1.4 Nm |  |
| 1.7 | Griezes momenta mērīšanas modulis | Jānodrošina bremzes noslodzes mērīšana ar indikāciju „Nm” mērvienībāsBarošanas spriegums: 230 Vac. vienfāzuTrauksmju veidi: augsta limita. zema limita. augsta/zema limita diapazona. augsta limita gatavība. zema limita gatavībaModuļa funkcionālo stāvokļu indikācija ar gaismas diožu palīdzību.  |  |
| 1.8 | Motora apgriezienu mērīšanas modulis | Rotācijas objektu apgriezienu un virsmas kustības ātruma mērīšanaiKontakta un bezkontakta mērīšanas iespējaUzrāda max. min un pēdējo vērtībuKontaktmērīšanas diapazons: no 5 līdz 19999 apgr/minBezkontaktmērīšanas diapazons: no 5 līdz 99999 apgr/minVirsmas kustības ātruma mērīšanas diapazons: no 0.05 līdz 1999 m/minPrecizitāte: ±(0.5% + 1 iedaļa)Mērījumu biežums: 1/sekundēBarošana: no baterijas. |  |
| 1.9 | Savienojuma vadi | Ar 4mm laboratorijas spraudņiem. |  |
| 1.10 | Stenda konstruktīvs  | Jānodrošina visu stenda moduļu izvietošana un to ērts pielietojumsParedzēts novietošanai uz laboratorijas galda. |  |
| 1.11 | Stendam jānodrošina apmācību iespējas | Universālo vienfāzu dzinēju uzbūve un darbības principiUniversālo vienfāzu dzinēju palaišanas un vadības shēmasUniversālo vienfāzu dzinēju noslodzes īpašības. |  |
| 1.12 | Dokumentācija | Praktisko darbu apraksts latviešu vai angļu valodā. Aprakstam jāsatur: tēmu teorētiskais pamatojums. praktisko darbu apraksts. studentu darba lapas ar uzdevumiem.  |  |
| 1.13 | Garantijas laiks | Vismaz pieci gadi. |  |
| **2** | **Maiņstrāvas dzinēju industriālo servosistēmu apmācības stends (1gb) - paredzēts industriālo servosistēmu darbības un vadības apguvei. Stenda sastāvā jāiekļauj:** |  |
| 2.1 | Maiņstrāvas 3-fāzu servomotors | Nominālā jauda: 2 kWNominālais spriegums: 3-fāzu 400 VacRotācijas ātrums: 0 līdz 4200 apgr/minNominālā strāva: 5 AGriezes moments: 0 līdz 19.1 NmSensors: 20 biti. 1048576 izšķirtspēja. |  |
| 2.2 | Elektroenerģijas padeves un stenda vadības modulis | Ieejas spriegums: 230VacTrīs digitālās izejas: ar TTL signālu līmeni. divas no tām norāda motora griešanās virzienu. trešā – motora griešanās ātrumu Vadības elementi: spiedpogas. slēdži. potenciometrs. digitālais kodētājs. nepieciešamās papildus ieejas/izejas stenda darbības nodrošināšanai. |  |
| 2.3 | Stenda vadības programmatūra | Savietojama ar Windows OCJānodrošina dzinēja darbības procesa grafiska un intuitīva simulācija uz datora ekrāna. kā arī visu procesu automātiska un vienlaicīga reģistrācija un vizualizācijaJānodrošina datu saglabāšana un to vēlākas analīzes iespējaDators stenda sastāvā nav jāiekļauj. |  |
| 2.4 | Savienojuma vadi | Ar 4mm laboratorijas spraudņiem. |  |
| 2.5 | Stenda konstruktīvs  | Jānodrošina visu stenda moduļu izvietošana un to ērts pielietojumsParedzēts novietošanai uz laboratorijas galda. |  |
| 2.6 | Stendam jānodrošina apmācību iespējas | Industriālo servosistēmu uzbūve un darbības principiIndustriālo servosistēmu dzinēju vadība. |  |
| 2.7 | Dokumentācija | Praktisko darbu apraksts latviešu vai angļu valodā. Aprakstam jāsatur: tēmu teorētiskais pamatojums. praktisko darbu apraksts. studentu darba lapas ar uzdevumiem.  |  |
| 2.8 | Garantijas laiks | Vismaz pieci gadi. |  |
| **3** | **Maiņstrāvas motor-ģeneratoru sistēmu apmācības stends (1gb) - paredzēts maiņstrāvas motor-ģeneratoru sistēmu darbības principu apguvei. Stenda sastāvā jāiekļauj:** |  |
| 3.1 | Sinhronais 3-fāzu maiņstrāvas elektromotors | Nominālā jauda: 200 WNominālais spriegums: 3 x 400/230 Vac Y/ΔFrekvence: 50 HzPolu skaits: 2Rotācijas ātrums: 3000 apgr./minNominālā strāva: 1 ANominālā ierosmes strāva: 0.7 A |  |
| 3.2 | Asinhronais 3-fāzu elektromotors ar īssslēgtu rotoru | Nominālā jauda: 370 WNominālais spriegums: 3 x 230/400 Vac Δ/YFrekvence: 50 HzPolu skaits: 2Rotācijas ātrums: 2730 apgr./minNominālā strāva: 1.67/0.97 A |  |
| 3.3 | Elektroenerģijas padeves bloks | Ieslēgšanas/izslēgšanas slēdzis un izņemama atslēgaIeejas spriegums: vienfāzu 230 Vac. PH+N+GIzejas spriegums: vienfāzu 230 Vac. divi izvadiVienfāzu pieslēguma kabelis ar spraudniDiferenciālais palaidējs: 2 polu. 25 A. 30 mA. AC 6KA. |  |
| 3.4 | AC motoru ātruma vadības modulis | Barošanas spriegums: vienfāzu 230 VacNominālā jauda: 0.4 kWIzejas spriegums PWA: 3-fāzu 230 VacPotenciometrs motora apgriezienu regulēšanai: 10 KOhmsDisplejs motoru režīmu uzstādīšanai un vizualizācijai.  |  |
| 3.5 | Sprieguma regulēšanas modulis ģeneratora ierosmes strāvas iestādīšanai | Barošanas spriegums: vienfāzu 230 Vac. PH+N+GIzejas izvadi: pieslēgumam pie ģeneratora ierosmes tinumiemAnalogais ampermetrs: 0 līdz 10 ADrošinātājs: 5 A |  |
| 3.6 | Tīkla parametru mērījumu bloks | Barošanas spriegums: vienfāzu 230 VacJānodrošina sprieguma, strāvas, jaudas (aktīvās, reaktīvās), jaudas koeficienta (rezistīvai, kapacitatīvai un induktīvai slodzei), frekvences, enerģijas TRMS mērījumus katrā fāzē un kopējo.Sprieguma mērīšanas diapazons: 185 – 800V ±0.5%Strāvas mērīšanas diapazons: 0.03 – 6A ±0.5%Frekvences mērīšanas diapazons: 48 – 62Hz ±0.1HzDisplejā nolasāmo zīmju skaits: vismaz 43 x strāvas transformatori: TI = 10/5 |  |
| 3.7 | 3-fāzu rezistoru slodzes modulis | Nominālais spriegums: 400 VacPretestība: 3 x 300 OmiNominālā jauda: 3 x 200 WSlēdzis rezistoru manuālai pieslēgšanai / atslēgšanaiDrošinātāji: 3 x 5 A  |  |
| 3.8 | 3-fāzu induktīvās slodzes modulis | Nominālais spriegums: 400 VacInduktivitāte: 1.4 HNominālā strāva: 1.6 ASlēdzis induktivitāšu manuālai pieslēgšanai/atslēgšanaiDrošinātāji: 3 x 2 A  |  |
| 3.9 | 3-fāzu kapacitatīvās slodzes modulis | Nominālais spriegums: 400 VacKapacitāte: 3 x 7µFSlēdzis kondensatoru manuālai pieslēgšanai/atslēgšanaiDrošinātāji: 3 x 4 A  |  |
| 3.10 | Savienojuma vadi | Ar 4mm laboratorijas spraudņiem. |  |
| 3.11 | Stenda konstruktīvs  | Jānodrošina visu stenda moduļu izvietošana un to ērts pielietojumsParedzēts novietošanai uz laboratorijas galda. |  |
| 3.12 | Stendam jānodrošina apmācību iespējas | Kontrolēta sprieguma ģenerēšanas principiKontrolētas frekvences ģenerēšanas principiĢeneratora noslodze ar dažāda veida slodzēmJaudas faktora kompensācijas principi. |  |
| 3.13 | Dokumentācija | Praktisko darbu apraksts latviešu vai angļu valodā. Aprakstam jāsatur: tēmu teorētiskais pamatojums, praktisko darbu apraksts, studentu darba lapas ar uzdevumiem.  |  |
| 3.14 | Garantijas laiks | Vismaz pieci gadi. |  |
| **4** | **Līdzstrāvas bezkontaktu (bezsuku) dzinēju apmācības stends (1gb) – paredzēts DC bezkontaktu (bezsuku) dzinēju darbības un vadības apguvei. Stenda sastāvā jāiekļauj:** |  |
| 4.1 | Līdzstrāvas bezkontaktu elektromotors | Nominālā jauda: 80 WNominālais spriegums: 24 VdcRotācijas ātrums: 3250 apgr/minNominālā strāva: 3.3 A |  |
| 4.2 | Elektroenerģijas padeves bloks | Ieslēgšanas/izslēgšanas slēdzis un izņemama atslēgaIeejas spriegums: vienfāzu 230 Vac. PH+N+GIzejas spriegums: vienfāzu 230 Vac. divi izvadiVienfāzu pieslēguma kabelis ar spraudniDiferenciālais palaidējs: 2 polu. 25 A. 30 mA. AC 6KA. |  |
| 4.3 | Barošanas bloks | Ieejas spriegums: vienfāzu 230 Vac. PH+N+GIzejas spriegumi: vienfāzu 24 Vac; līdzstrāvas 24 Vdc; līdzstrāvas ar potenciometru iestādāms 0 līdz 24 Vdc diapazonā. |  |
| 4.4 | Savienojuma vadi | Ar 4mm laboratorijas spraudņiem. |  |
| 4.5 | Stenda konstruktīvs  | Jānodrošina visu stenda moduļu izvietošana un to ērts pielietojumsParedzēts novietošanai uz laboratorijas galda. |  |
| 4.6 | Stendam jānodrošina apmācību iespējas | DC bezsuku dzinēju uzbūve un darbības principiDC bezsuku dzinēju palaišanas un vadības shēmas. |  |
| 4.7 | Dokumentācija | Praktisko darbu apraksts latviešu vai angļu valodā. Aprakstam jāsatur: tēmu teorētiskais pamatojums, praktisko darbu apraksts, studentu darba lapas ar uzdevumiem.  |  |
| 4.8 | Garantijas laiks | Vismaz pieci gadi. |  |
| **5** | **AC 3-fāzu reluktancesdzinēju apmācības stends – paredzēts AC 3-fāzu reluktancesdzinēju darbības un vadības apguvei. Stenda sastāvā jāiekļauj:** |  |
| 5.1 | AC 3-fāzu reluktanceselektromotors | Nominālā jauda: 300 WNominālais spriegums: 3 x 400 VacFrekvence: 50 HzRotācijas ātrums: 3000 apgr/minNominālā strāva: 1.4 A |  |
| 5.2 | Elektroenerģijas padeves bloks | Ieslēgšanas/izslēgšanas slēdzis un izņemama atslēgaIeejas spriegums: 3-fāzu 400 Vac. (3fāzes +Neitrāle +Zeme)Izejas spriegumi: 3-fāzu 400 Vac. (3fāzes +Neitrāle); vienfāzu 230 Vac3-fāzu pieslēguma kabelis ar spraudni: IP44 3PN+E 32A 400VDiferenciālais palaidējs: vismaz 4 polu. 25 A. AC 6KA. |  |
| 5.3 | Motora palaišanas un pārslēgšanas moduļi | Nominālais spriegums: 400 VacNominālā pārslēdzamā strāva: 10 ADivu-pozīciju slēdzis: Ieslēgts/IzslēgtsTrīs-pozīciju pārslēdzējs: Rotācija pulksteņa virzienā/Izslēgts/Rotācija pretējā virzienāTrīs-pozīciju pārslēdzējs: Mazs ātrums/Izslēgts/Liels ātrumsTrīs neatkarīgi slēdži ar divām spiedpogām nominālam spriegumam 24 Vac: ar normāli atvērtiem kontaktiem zaļajām spiedpogām un nomāli slēgtiem kontaktiem sarkanajām spiedpogām |  |
| 5.4 | 3-fāzu autotransformators | Nominālais ieejas spriegums: 400 Vac. 3PHNominālais izejas spriegums: 3 x 230 Vac. 3PH+NNominālā jauda: 1 kVAKomutācijas iespējas: vismaz trīsstūra, zvaigznesIeslēgšanas/Izslēgšanas slēdzisDrošinātāji: 3 x 5A |  |
| 5.5 | Indikācijas lampu modulis | Nominālais spriegums: 24 VacTrīs lampas: sarkana. dzeltena un zaļaLigzdas savienojuma vadu pieslēgšanai. |  |
| 5.6 | Lampu barošanas bloks  | Barošanas spriegums: vienfāzu 230 Vac. PH+N+GIzejas spriegumi: vienfāzu 24 Vac; līdzstrāvas 24 Vdc; līdzstrāvas ar potenciometru iestādāms 0 līdz 24 Vdc diapazonā. |  |
| 5.7 | 3-polu kontaktori  | Kontaktoru skaits: 3Nominālais spriegums jaudas kontaktiem: 400 VacNominālais spriegums vadības kontaktiem: 24 VacNominālais spriegums vadības spolei: 24 VacViena 3-fāzu kontatūra ar normāli atvērtiem kontaktiem jaudas ķēdeiTrīs normāli atvērti kontakti un trīs normāli slēgti kontakti vadības ķēdei.  |  |
| 5.8 | Releju bloki  | Releju bloku skaits: 2Nominālais spriegums jaudas kontaktiem: 400 VacNominālais spriegums vadības kontaktiem: 24 VacNominālais spriegums vadības spolei: 24 VacViena 3-fāzu kontaktūra ar normāli atvērtiem kontaktiem jaudas ķēdeiViens tūlītējas darbības normāli atvērts kontaktsViens ar kavējumu normāli atvērts kontakts Viens ar kavējumu normāli slēgts kontakts. |  |
| 5.9 | Tīkla parametru mērījumu bloks  | Barošanas spriegums: vienfāzu 230 VacJānodrošina sprieguma. strāvas. jaudas (aktīvās. reaktīvās). jaudas koeficienta (rezistīvai. kapacitatīvai un induktīvai slodzei). frekvences. enerģijas. TRMS mērījumus katrā fāzē un kopējo.Sprieguma mērīšanas diapazons: 185 – 800V ±0.5%Strāvas mērīšanas diapazons: 0.03 – 6A ±0.5%Frekvences mērīšanas diapazons: 48 – 62Hz ±0.1HzDisplejā nolasāmo zīmju skaits: vismaz 43 x strāvas transformatori: TI = 10/5 |  |
| 5.10 | Slodzes spara rats | Svars: 2 kgMax. ieteicamais rotācijas ātrums: 4000 apgr./minInerces moments: 0.0025 Km2Izmēri: 300x250x250 mm |  |
| 5.11 | Savienojuma vadi | Ar 4mm laboratorijas spraudņiem. |  |
| 5.12 | Stenda konstruktīvs  | Jānodrošina visu stenda moduļu izvietošana un to ērts pielietojumsParedzēts novietošanai uz laboratorijas galda. |  |
| 5.13 | Stendam jānodrošina apmācību iespējas | Reluktancesdzinēju uzbūve un darbības principiReluktancesdzinēju manuālā vadībaReluktancesdzinēju automātiskā vadībaReluktancesdzinēju darbības secīguma vadība. |  |
| 5.14 | Dokumentācija | Praktisko darbu apraksts latviešu vai angļu valodā. Aprakstam jāsatur: tēmu teorētiskais pamatojums. praktisko darbu apraksts. studentu darba lapas ar uzdevumiem.  |  |
| 5.15 | Garantijas laiks | Vismaz pieci gadi. |  |
| 6 | Apmācību programmatūras komplekts | Apmācību programmatūras komplektam jāsastāv no Instruktora programmatūras (IP) un Studenta programmatūras (SP). IP un IS ir jābūt cieši integrētiem un ir jānodrošina pasniedzējam pilnīgu pārraudzību pār studentu veikumu tiešsaistes (on-line) režīmā. Savukārt studentam ikvienā brīdī ir jābūt pieejai virtuālā instruktora funkcijai. Apmācību instrukciju komplekts nav fiziski saistīts ar apmācību stendu moduļiem. t.i.. tam ir jābūt izmantojamam arī off-line režīmā. Programmatūrai ir jābūt savietojamai ar Windows operētāj-sistēmu.Instruktora programmatūrai (IP) jānodrošina:- studentu organizēšanu pa klasēm un pa grupām;- sarakstu papildināšanu un koriģēšanu;- studentu informatīvo datu bāzes izveidi;- praktisko vingrinājumu rediģēšanas iespēju;- apmācību un eksaminācijas testu izveides iespēju;- studentu darba rezultātu analīzi un statistisko salīdzināšanu;- atskaišu izdruku;- atsevišķu studentu darbības zināšanu pārbaudi;- iespēju sekot studentu apmācības progresam un sastaptajām grūtībām.IP ir identiska visiem pielietojumiem. strādā datortīklā un ļauj sekot visu studentu apmācību procesam.Studenta programmatūrai (SP) ir jāizskaidro. kā pielietot apmācību stendus un moduļus, kā veikt eksperimentus. un ko darīt attiecīgajā momentā.Katram sistēmā iekļautajam apmācību modulim ir sava atsevišķa SP pakete. Tai ir jābūt ērti lietojamai. ar brīvu navigāciju starp tēmām. ar didaktiskām piezīmēm un ekrānattēlu ilustrācijām. Katrai SP paketei ir jāietver:- teorētisko daļu, kas studentam izskaidro pētāmo/apgūstamo subjektu;- vingrinājumus, kas ļauj studentam pārliecināties par apgūstamās teorijas izpratni;- praktisko daļu, kas izskaidro kā veikt eksperimentus, iegūt un apstrādāt mērījumu rezultātus, izpildīt kontroles uzdevumus;- eksāmenu daļu, ar jautājumiem par apgūto tēmu. |  |

Pretendenta nosaukums: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_