

**AIZPILDA PRETENDENTS**

2. pielikums

iepirkums id.nr. LU CFI 2018/2/ERAF

**TEHNISKĀ SPECIFIKĀCIJA UN**

**TEHNISKĀ PIEDĀVĀJUMA IESNIEGŠANAS FORMA**

*Iepirkums tiek veikts ERAF projekta Nr. Nr.:1.1.1.4/17/I/002 „Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūta pētniecības infrastruktūras attīstība” vajadzībām.*

## I Iekārtas nosaukums: Elektronu paramagnētiskās rezonanses spektrometrs

## II CPV kods: 38000000-5 *Laboratorijas, optiskās un precīzijas ierīces/ Laboratory, optical and precision equipments*

## III Iekārtas piegādes un uzstādīšanas termiņš: 6 līdz 12 mēnešu laikā no līguma noslēgšanas.

## IV Par iekārtas tehniskās specifikācijas prasībām atbildīgais speciālists – Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūta vadošais pētnieks Andris Fedotovs (kontaktinformācija atrodama: nolikumā un [www.cfi.lu.lv](http://www.cfi.lu.lv) sadaļā “Par institūtu” apakšsadaļā “Personāls”.

## 1. Nenodefinētās prasības, preču zīmes un piegādājamo iekārtu stāvoklis

Ja tehniskajās specifikācijās kāda preču tehniskā prasība nav definēta, tai ir jāatbilst minimālajām vispārpieņemtajām prasībām vai standartiem. Ja ir minētas preču zīmes vai piegādātāji vai ražotāji, tas ir jāsaprot kā atsauce uz pielīdzināmu vai augstāku kvalitāti. Līguma ietvaros piegādājamā(s) iekārta(s) nedrīkst būt lietotas, tajās nedrīkst būt iebūvētas lietotas vai renovētas daļas.

If some of technical requirements are not defined in the technical specification, it must comply with the minimum commonly accepted requirements or standards. If trademarks or suppliers or manufacturers are mentioned, this should be understood as referring to comparable or higher quality. The equipment (s) supplied within the framework of the contract shall not be used, they shall not have built-in used or renovated parts.

**2. Minimālās tehniskās prasības**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  **N.p.k.** | **Nosacījumi/Requirements** | **Pasūtītāja prasības/ Contracting Authority’s requirements** | **Pretendenta piedāvājums/ tenderer’s offer** |
|  | **Elektronic paramagnetic resonance spectrometer** | **Elektronu paramagnētiskās rezonanses spektrometrs** | 1 (viens) komplekts1 (one) set |  |
| **0.** | **General requirements** | **Vispārīgās prasības** |  |  |
| 0.1 | Undefined requirements | Nenodefinētās prasības | Ja tehniskajās specifikācijās kāda uz šo līgumu attiecošās tehniskā prasība nav definēta, tai ir jāatbilst minimālajām vispārpieņemtajām prasībām vai standartiem.If some of technical requirements are not defined in the technical specification, it must comply with the minimum commonly accepted requirements or standards. |  |
| 0.2 | Technical condition of equipment to be delivered | Piegādājamās iekārtas stāvoklis | Līguma ietvaros piegādājamā iekārta nedrīkst būt lietota, tajā nedrīkst būt iebūvētas lietotas vai renovētas daļas.The equipment supplied in the contract shall not be used, it shall not have built-in used or renovated parts. |  |
| **1.** | **Magnetic field controller** | **Magnētiskā lauka kontrolieris** |  |  |
| 1.1. | Magnetic field range | Magnētiskā lauka diapazons | -18 kG to +18 kG |  |
| 1.2. | Accuracy over full range | Precizitāte visā diapazonā | <500 mG |  |
| 1.3. | Center field resolution | Centrālā lauka izšķiršana | 32 bit |  |
| 1.4. | Field sweep resolution | Lauka izvērses izšķiršana | 256000 points (punkti) |  |
| 1.5. | Time constant | Integrācijas laiks | 0,5 ms to 5 s |  |
| 1.6. | Short term field stability | Īstermiņa lauka stabilitāte | 5 mG  |  |
| 1.7. | Long term field stability | Ilglaicīgā lauka stabilitāte | 10 mG |  |
| **2.** | **Magnet system** | **Magnēta sistēma** |  |  |
| 2.1. | Max magnetic field strength | Maksimālais magnētiskais lauks | 17.0 kG |  |
| 2.2. | Integrated rapid scan coils | Integrētas ātrās izvērses spoles | JāYes |  |
| 2.3. | Impedance | Impedance | 3 Ω |  |
| 2.4. | Suitable for X-band and Q-band | Piemērots X-joslai un Q-joslai | JāYes |  |
| 2.5. | Compitable with all EPR X-band and Q-band resonators, variable temperature units and ENDOR unit | Savietojams ar visiem EPR X un Q-joslas rezonatoriem, temperatūras kontroles moduļiem un ENDOR moduli | JāYes |  |
|  | **Power supply** | **Barošanas avots** |  |  |
| 2.6. | Grid | Tīkls | 3 fāzes, 400 V, 50 Hz3 phase, 400 V, 50 Hz |  |
| 2.7. | Zero crossing | Nulles šķērsošana | Yes |  |
| 2.8. | Stability class | Stabilitātes klase | 1×10-6 |  |
| 2.9. | Water cooled | Ūdens dzesēšana | JāYes |  |
|  | **Cooling unit** | **Dzesēšanas sistēma** |  |  |
| 2.10. | 12 kW indoor chiller | 12 kW iekštelpu dzesētājs | IekļautsIncluded |  |
| 2.11. | Temperature stability | Temperatūras stabilitāte | ±0.5 °С |  |
| 2.12. | Air cooled | Gaisa dzesēšana | JāYes |  |
| **3.** | **Signal detection and processing unit** | **Signāla detekcijas un apstrādes modulis** |  |  |
| 3.1. | Detection bandwidth | Detekcijas joslas platums | Līdz 30 MHzUp to 30 MHz |  |
| 3.2. | Precision synthesizer | Frekvenču ģenerators | 80 Hz to 200 kHz |  |
| 3.3. | Single and double modulation | Vienkārtējā un dubultā modulācija | JāYes |  |
| 3.4. | Signal amplitude resolution | Signāla amplitūdas izšķiršana | 32 bit |  |
| 3.5. | Time constant free detection | Detekcija bez laika konstantes | JāYes |  |
| 3.6. | Simultaneous 1st and 2nd harmonic detection | Vienlaicīga pirmās un otrās harmonikas detekcija | JāYes |  |
| 3.7. | Simultaneous detection with 0° and 90° modulation phase | Vienlaicīga detekcija ar 0° un 90° modulācijas fāzi | JāYes |  |
| 3.8. | Phase resolution | Fāzes izšķiršana | 0.1 degree |  |
| 3.9. | Rapid scan mode | Ātrās skenēšanas režīms  | JāYes |  |
| 3.10. | Rapid scan mode magnetic field ramp range | Magnētiskā lauka pjedestāls ātrās skenēšanas režīmā | Up to 200 G |  |
| 3.11. | Rapid scan mode scan rate | Atrās skenēšanas režīma frekvence | Up to 200 Hz |  |
| 3.12. | Modulation amplifier operating range | Modulācijas pastiprinātāja diapazons | 500Hz-120 kHz |  |
| **4.** | **Microwave bridge**  | **Mikroviļņu tilts** |  |  |
| 4.1. | Source | Avots | Gunn diode |  |
| 4.2. | Microwave frequency range | Mikroviļņu josla | 9,2 to 9,9 GHz |  |
| 4.3. | Max. output microwave power | Maksimālā izejošā mikroviļņu jauda | 200 mW |  |
| 4.4. | Microwave power meter | Mikroviļņu jaudas mērīšana | JāYes |  |
| 4.5. | Max microwave attenuation | Maksimālais mikroviļņu vājinājums | 60 dB  |  |
| 4.6. | Microwave attenuation step | Mikroviļņu vājinājuma solis | 1 dB |  |
|  |  |  |  |  |
| 4.7. | Built-in frequency counter with 1 kHz resolution | Iebūvēts frekvenču skaitītājs ar 1 kHz izšķiršanu | JāYes |  |
| 4.8. | Automatic phase correction over attenuation range | Automātiska fāzes korekcija vājinājuma intervālā | JāYes |  |
| 4.9. | Integrated controller for microwave parameters | Integrēts kontrolieris mikroviļņu parametru kontrolei | JāYes |  |
| 4.10. | All parameters of the MW bridge ar software controlled | Visi mikroviļņu tilta parametri ir kontrolējami ar programmatūru | JāYes |  |
| 4.11. | Automatic frequency control (AFC) | Automātiska frekvences kontrole (AFK) | JāYes |  |
| 4.12. | AFC dynamic range | AFK darbības intervāls | 6 MHz |  |
| 4.13. | AFC stability | AFK stabilitāte | 10-8 |  |
| 4.14. | Manual bridge tuning and matching | Manuāla mikroviļņu tilta saskaņošana | JāYes |  |
| 4.15. | Automated bridge tuning and matching | Automātiska mikroviļņu trakta saskaņošana | JāYes |  |
| 4.16. | Automatic Q-value detection | Automātiska Q-faktora noteikšana | JāYes |  |
| **5.** | **Probehead (resonator)** | **Rezonators** |  |  |
| 5.1. | High sensitivity X-band TE011 mode cylindrical resonator | Augstas jutības X-joslas TE011 modas cilindrisks rezonators | IekļautsIncluded |  |
| 5.2. | Optical access | Optiskā atvere | JāYes |  |
| 5.3. | Sample access diameter | Parauga piekļuves atveres diametrs | 10 mm |  |
| 5.4. | Modulation amplitude | Modulācijas amplitūda | 20 G max |  |
| 5.5. | Unloaded Q | Neslogota rezonatora Q |  Q>16000 |  |
| 5.6. | Automatic iris control | Automātiska diafragmas kontrole | JāYes |  |
| 5.7. | Compatible with variable temperature controllers  | Savietojamība ar temperatūras kontroles iekārtām  | JāYes |  |
| 5.8. | Compatible with liquid nitrogen dewar with cold finger OD 10 mm | Savietojamība ar šķidrā slāpekļa djuāru ar “aukstā pirksta” diametru 10 mm | JāYes |  |
|  | **Sensitivity** | **Jutība** |  |  |
| 5.9. | Weak pitch signal/Noise | Vāja signāla/trokšņa attiecība | 3000:1 |  |
| 5.10. | Absolute number of detectable spins | Detektējamo spinu skaits | 1×109 spini/G līnijas platums1×109 spins/G line width |  |
| **6.** | **Software** | **Pragrammu nodrošinājums** |  |  |
| 6.1. | Software for for system control, acqusition control and data acquisition and manipulation | Iekārtas vadības un datu iegūšanas un apstrādes programmatūra | IekļautsIncluded |  |
| 6.2. | Software for EPR spectra modelling | EPR spektru modelēšanas programmatūra | IekļautsIncluded |  |
| **7.** | **Hardware** | **Iekārtu apkalpojošās perifērijas ierīces** |  |  |
| 7.1. | PC workstation | Personālais dators | IekļautsIncluded |  |
| **8.** | **Accesories** | **Papildpiederumi** |  |  |
| 8.1. | Automatic goniometer  | Automātisks goniometrs | IekļautsIncluded |  |
| **8.2.** | Quartz dewar for measurements in liquid nitrogen | Kvarca djuārs mērījumiem šķidrajā slāpeklī | Iekļauts (2 gab.)Included (2 pieces) |  |
| 8.3. | Set of standard samples for calibration | Standarta paraugi iekārtas kalibrēšanai | IekļautsIncluded |  |
| 8.4. | EPR sample tube set | EPR paraugu caurulīšu komplekts | IekļautsIncluded |  |
|  |  |  |  |  |
| **9.** | **Installation, training, warranty** | **Instalācija, apmācība, garantija** |  |  |
| 9.1. | Preinstallation site survey | Pirmsinstalācijas vietas kontrole | IekļautsIncluded |  |
| 9.2. | Delivery and insurance | Piegāde un apdrošināšana | IekļautsIncluded |  |
| 9.3. | Installation | Uzstādīšana pie pasūtītāja | Piegādei un uzstādīšanai jā-notiek **6 līdz 12** mēnešu laikā pēc līguma noslēgšanas.Delivery and installation should be done **in 6 to 12** months after the entering into the contract. |  |
| 9.4. | On-site basic training | Pamata apmācība pie pasūtītāja | IekļautsIncluded |  |
| 9.5. | On-site application specialist training 3 days. Training shall be provided by a manufacturer's expert experienced in training of the users of such type of equipment (experience in at least 3 training sessions of the proposed equipment model). | Lietotāja speciālistu apmācība uz vietas: 3 dienas. Apmācību veic ražotāja speciālists, kuram ir pieredze apmācīt šāda tipa iekārtu lietotājus (pieredze veicot vismaz 3 apmācības uz piedāvātā iekārtas modeļa). | IekļautsIncluded |  |
| 9.6. | Training of 3 advanced users 3 days at location stipulated by the manufacturer. Training shall be provided by a manufacturer's expert experienced in training of the users of such type of equip-ment (experience in at least 3 training sessions of the proposed equipment model). | Pielietojuma speciālistu apmācība ražotāja noteiktā vietā: 3 lietotāji, 3 dienas. Apmācību veic ražotāja speciālists, kuram ir pieredze apmācīt šāda tipa iekārtu lietotājus (pieredze veicot vismaz 3 apmācības uz piedāvātā iekārtas modeļa). | IekļautsIncluded |  |
| 9.7. | Warranty  | Garantija | ≥ 2 gadi (years) |  |
| **10.** | **ADDITIONAL OPTION 1** | **PAPILDUS OPCIJA 1 \*** |  |  |
| 10.1. | **Digital temperature control unit for variable temperature experiments using liquid helium**  | **Zemo temperatūru kontroles aprīkojums darbam ar šķidro hēliju** |  |  |
| 10.1.1. | Temperature range | Temperatūras intervāls | 3,8 – 300 K |  |
| 10.1.2. | Helium cryaostat | Hēlija kriostats | IekļautsIncluded |  |
| 10.1.3. | Digital helium control unit | Digitāls hēlija kontroles modulis | IekļautsIncluded |  |
| 10.1.4. | Helium flow meter | Hēlija plūsmas mērīšana | IekļautsIncluded |  |
| 10.1.5. | Helium transfer line | Hēlija padeves caurule | IekļautsIncluded |  |
| 10.1.6. | Helium pump | Hēlija sūknis | IekļautsIncluded |  |
| 10.1.7. | Cryostat clamps for 10” magnet | Krisotata stiprinājumi pie 10” magnēta | IekļautsIncluded |  |
| 10.1.8. | Vacuum pump system: turbomolecular and rotary valve pumps | Vakuuma pumpju sistēma: turbomolekulārais un rotācijas sūkņi | IekļautsIncluded |  |
| **11.** | **ADDITIONAL OPTION 2** | **PAPILDUS OPCIJA 2 \*** |  |  |
| **11.1.** | **CW Q-band microwave bridge** | **Q-joslas mikroviļņu tilts** |  |  |
| 11.1.1 | Operating frequency | Darba frekvence | 34 GHz |  |
| 11.1.2. | Operating range | Darba intervāls | 100 MHz |  |
| 11.1.3. | Max power | Maksimālā jauda | 80 mW |  |
| 11.1.4. | Automatic frequency control stability | Automātiski kontrolēta frekvences stabilitāte | 10-8 |  |
| 11.1.5. | Attenuation max | Maksimālais vājinājums | 60 dB  |  |
| 11.1.6. | Low noise preamplifier range | Maztrokšņojoša pastiprinātāja darbības intervāls | 30 Hz līdz 400 kHz30 Hz to 400 kHz |  |
| 11.1.7. | Integrated frequency counter | Frekvenču skaitītājs | IekļautsIncluded |  |
| 11.1.8. | All parameters of the bridge are software controlled | Visi tilta parametri ir kontrolējami ar programmatūras starpniecību | JāYes |  |
| **11.2.** | **Q-band probehead:** | Q-joslas rezonators |  |  |
| 11.2.1. | Max modulation amplitude | Maksimālā modulācijas amplitūda | 20 G pie 100 kHz20 G at 100 kHz |  |
| 11.2.2. | Sample access diameter | Parauga pieejas atveres diametrs | 3 mm  |  |
| 11.2.3. | Optical access | Optiskā atvere | JāYes |  |
| 11.2.4. | Compitable with helium and nitrogen variable temperature units | Savietojams ar hēlija un slāpekļa temperatūras kontroles moduļiem | JāYes |  |
| 11.2.5. | Unloaded Q-factor | Neslogota rezonatora Q-faktors | >5000 |  |
| 11.2.6. | Weak pitch signal/Noise | Vāja signāla/trokšņa attiecība | 2000 : 1 |  |
| 11.2.7. | Absolute number of detectable spins | Detektējamo spinu skaits | 1 x 109 spins / 1 G line width |  |
| **11.3.** | **Q-band low temperature enabling accesories** | **Q-joslas piederumi darbam zemās temperatūrās** |  |  |
| 11.3.1. | Low temperature liquid helium cryostat set suitable for Q-band probeheads and variable temperature unit | Šķidrā hēlija kriostats piemērots Q-joslas rezonatoriem un savietojams ar temperatūŗas kontroles moduļiem | IekļautsIncluded |  |
| **12.** | **ADDITIONAL OPTION 3** | **PAPILDUS OPCIJA 3\*** |  |  |
| 12.1. | **CW X-band ENDOR System** | **X-joslas ENDOR sistēma** |  |  |
| 12.1.1. | X-band CW ENDOR resonator | X-joslas ENDOR rezonators | IekļautsIncluded |  |
| 12.1.2. | Water cooled 50 Ohm load | Ar ūdeni dzesēta 50 Omu slodze | JāYes |  |
| 12.1.3. | RF amplifier | RF pastiprinātajs | 150 W, 100 kHz-250 MHz |  |
| 12.1.4. | ENDOR induced EPR (EIE) | ENDOR inducētā EPR | JāYes |  |
| 12.1.5. | 2D ENDOR vs. magnetic field | 2D ENDOR atkarībā no magnētiskā lauka | JāYes |  |
| 12.1.6. | Special and general TRIPLE | Speciālā un vispārīgā TRIPLE detekcija | JāYes |  |
| 12.1.7. | Liquid nitrogen ENDOR dewar | Šķidrā slāpekļa ENDOR djuārs | IekļautsIncluded |  |
| 12.1.8. | Liquid helium ENDOR dewar | Šķidrā hēlija ENDOR djuārs | IekļautsIncluded |  |
| **13.** | **ADDITIONAL OPTION 3.1** | **PAPILDUS OPCIJA 3.1\*** |  |  |
| 13.1. | **Accesories to enable CW Q-band ENDOR (only as suplement to option 3)** | **Piederumi ENDOR sistēmas funkcionalitātei Q-joslā (kā papildinājums 3. papildus opcijai)** |  |  |
| 13.1.1 | Q-band CW EPR and ENDOR resonator | Q-joslas EPR un ENDOR rezonators | IekļautsIncluded |  |
| 13.1.2. | CW-ENDOR coils | ENDOR modulācijas spoles | JāYes |  |
| 13.1.3. | Max modulation amplitude | Maksimālā modulācijas amplitūda | Līdz 20 G pie 100 kHzUp to 20 G at 100 kHz |  |
| 13.1.4. | Access diameter | Parauga atveres diametrs | 1.6 mm |  |
| 13.1.5. | Compatible with helium and nitrogen variable temperature units | Savietojams ar hēlija un slāpekļa temperatūras kontroles iekārtām | JāYes |  |

\* Pretendentam jāņem vērā, ka jānodrošina papildus opciju (prasību) izpilde, lai tās būtu savietojamas ar iekārtu. Pasūtītājs ir tiesīgs papildus opcijas iegādāties, ņemot vērā Pretendenta piedāvāto cenu un Pasūtītājam pieejamo finansējumu.

The Applicant must take into account the need to provide additional options (requirements) in order to be compatible with the equipment. The Contracting Authority is entitled to purchase additional options, taking into account the price offered by the Tenderer and available finances.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 /*vārds, uzvārds/name, surname/ /amats/position/ /paraksts/signature/*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_, 2018.gada \_\_\_.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*/ vieta/place/*