

Rīgā, 2025.gada 16.decembrī

IEPIRKUMA PRIEKŠMETA APRAKSTS

1. Vispārīga informācija par finansējuma saņēmēju:

Nosaukums: D un D centrs

Vienotais reģ. Nr.: 40003676120

Adrese: Strazdumuižas iela 16-74, Rīga, LV-1064, Latvija

Kontaktpersona: Aleksejs Mironovs, tel. 29548084, info@ddcentrs.lv

2. Iepirkuma priekšmeta apraksts:

Vēja ģeneratora vibrācijas mērīšanas sistēmas termināļa daļas demoversijas izveide

Termināļa demonstrācijas versija, kas ir prototips, ir uzstādīta vēja ģeneratora motogondolā vibrācijas un frekvences signālu mērīšanai, pārveidošanai digitālā veidā un datu pārraidei uz diagnostikas centru. Prototipa izveidei būs nepieciešamas komponentes, kā arī programmatūras izstrāde, kas ļaus šīm komponentēm mijiedarboties. Datu mērīšanas un pārraides funkciju tehniskas prasības tika izstrādātas, ņemot vērā vējturbīnas vibrācijas natūropētījumu rezultātus un vēja ģeneratora lāpstiņu maketa testus. Aparatūras un programmatūras komplekts veido termināļa daļu vēja ģeneratoru vibrodiagnostikas sistēmā. Termināļa daļā ietilpst divas autonomas un darbojas bez cilvēka iejaukšanās apakšsistēmas: spēka agregātu (Att. 1. pozīcijas 3 – 12) un rotora (Att. 1. pozīcijas 1 un 2).

Pirmā apakšsistēma nodrošina rotācijas un vibrācijas signālu mērīšanu, kontroli un reģistrāciju vēja ģeneratora spēka agregātiem gondolā, ar mērķi diagnosticēt galveno gultni, multiplikatoru un ģeneratoru (vai ģeneratorus). Šī apakšsistēma arī nodrošina izmērīto datu pārraidi uz diagnostikas centru. Spēka agregātu apakšsistēma iekļauj vibrācijas un apgriezienu sensorus (Att. 1. pozīcijas 3, 4, 5, 6 un 12), sensoru signālu mērīšanas un apstrādes aparatūru (Att. 1. pozīcijas 8 un 9), vadības moduli (Att. 1. pozīcija 10) un datu pārraides moduli (Att. 1. pozīcija 7). Vadības modulis uz rūpnieciskā datora bāzes nodrošina mērījumu vadību un apakšsistēmas sensoru signālu pārveidošanu ciparu formātā no sensoriem, kuri uzstādīti uz spēka agregātiem. Vadības modulis nodrošina signālu kontroli un datu ierakstīšanu moduļa buferī. Ja kontroles rezultāti apstiprina, ka signāli atbilst prasībām, noteiktajām sistēmas iestatīšanas laikā, tad modulis veido datu failus to tālākai pārsūtīšanai uz centru apstrādei. Ja prasības netiek izpildītas, vadības modulis periodiski atjaunina datus buferī, līdz prasības izpildīšanai. Datu pārsūtīšanas modulis nosūta datu failus uz diagnostikas centru, izmantojot internetu un mobilo sakaru tīklu. Mērījumu vadīšanai un signālu kontrolei un reģistrācijai, kā arī datu failu formēšanai ir jāizstrādā programmnodrošinājums ko instalē vadības modulī.

Apakšsistēma rotorā nodrošina rotora vibrācijas mērījumus un datu uzkrāšanu noteiktā ierobežotā laika periodā. Apakšsistēma mēra vibrācijas signālus rotējošam rotoram, pārveido tos ciparu formātā un nodrošina to ierakstīšanu datu buferī, un uzglabāšanu tālākai analīzei diagnostikas centrā. Apakšsistēmā ietilpst vibrācijas sensors (Att. 1. pozīcija 2) ar kabeli un portatīvs vibrācijas mērīšanas un reģistrācijas

modulis (Att. 1. pozīcija 1) kuru nostiprina uz rotora. Specifikācijā ir iekļauti prasības aprīkojumam apakšsistēmas transportēšanai, uzstādīšanai un ieregulēšanai.

Tehniskās prasības spēka agregātu apakšsistēmai attēlotas tabulā 1, prasības programmatūrai, lai tā varētu īstenot savas funkcijas – tabulā 2 un rotora apakšsistēmai - tabulā 3.

3. Tehniskās prasības

Tabula 1. Prasības spēka agregātu apakšsistēmai

Nr.	Tehniskās prasības	Parametri
1	Prasības mērīšanas iekārtai	Parametri
1.1	Izmērīto signālu veidi	Spriegums un IEPE
1.1.1	Spriegums/IEPE no 3-asu akselerometriem	
1.1.1.2	Maksimālais akselerometru skaits, gab	4
1.1.1.3	Akselerometru tips	ICP/IEPE ar iebūvētu lādiņa pārveidotāju
1.1.1.4	Signāla amplitūdas svārstības, V, ne mazāk	±10.0
1.1.1.5	Pastāvīgas strāvas padeve, mA, (diapazonā)	2-20
1.1.1.6	Spriegums pie 4 mA, V	10 - 15
1.1.1.7	Frekvenču diapazons, Hz, ne sliktāk	0.2-8000
1.1.1.8	Savienotāja tipi	BNC; ECAT I/O (Lemo 1T8f/1T8m)
1.1.1.9	Akselerometru identifikācijas protokols	TEDS
1.1.2	Spriegums no tacho sensora	
1.1.2.1	Signāla amplitūdas svārstības, V, ne mazāk	±10.0
1.1.2.2	Frekvenču diapazons, Hz, ne sliktāk	0.2-100
1.2	Mērīšanas kanāli	
1.2.1	Mērīšanas kanālu skaits, gab	12
1.2.2	Analogā-ciparu signāla pārveidošana, Bit, ne mazāk	24
1.2.3	Paraugu ņemšanas frekvence, Hz, ne sliktāk	20000
1.2.4	Linearitāte, %, ne sliktāk	2,0
1.2.5	Kanālu sinhronitāte, c, ne sliktāk	$1,0 \cdot 10^{-6}$
1.3	Svara un izmēru raksturlielumi	
1.3.1	Izmeri mm, ne vairāk, kā	300x150x200

1.3.2	Masa kg, ne vairāk, kā	5
1.4	Barošana	
	Barošanas spriegums V	9-48 DC
	Nomināla jauda W, ne vairāk, kā	30
1.5	Darba apstākļi	
1.5.1	Darba temperatūras diapazons, t°C, ne sliktāk	-20...+50
1.5.2	Mitrums	5 līdz 100% RH
1.5.3	Vibrācija, trieciens, g, max	100
1.6	Aizsardzības klase IP, ne mazāk, kā	65
1.7	Uztādišanas metode uz spēka agregāta korpusa	Ar magnētiskas platformas palīdzību pie multiplikatora
2	Prasības sensoriem	
2.1	<i>Apgriezienu skaita mērīšanas sensori</i>	
2.1.1	Sensora veids	induktīvs/tuvuma sensors
2.1.2	Daudzums	2
2.1.3	Mērāmas vārpstas	Rotora vārpsta, multiplikatora izvades vārpsta
2.1.4	Induktori (diski ar perifēriski izvietotiem logiem)	galvenā gultņa priekšā, ievades vārpsta
2.1.5	Raksturlielumi	
	Imunitāte pret elektriskiem traucējumiem	ekranēts
	Attālums no rotējošā diska, mm	8-12
	Reakcijas attālums (sānu nobīdes), mm, ne vairāk	10 ±10 %
	Induktora materiāls	terauds
	Frekvences reakcijas diapazons, Hz, ne sliktāk	0-200
2.1.6	Kabeli	
	Garums, m, ne mazāk	2 m – 3 gab. (1 gab. rezervei)
	Savienotāja tips	BNC
2.1.7	Barošana	
	Barošanas sprieguma diapazons, V	10-30 (±10 % fluktuācija)
	Strāvas patēriņš, mA, ne vairāk	10 mA
2.1.8	Darba apstākļi	

	Temperatūra, C ⁰ , ne sltāk	-20...+60
	Mitrums, %, ne sltāk	40...95
2.1.9	Aizsardzības klase IP, ne mazāk, kā	65
2.10	Nostiprinājums	Stiprinājuma palīgierīce ar magnētiem
2.2	<i>Vibrācijas mērīšanas sensori</i>	
2.2.1	Sensora veids	piezo akselerometris (shear)
2.2.2	Mērīšanas virzieni	3 (trīs)
2.2.3	Daudzums	2 (divi)
2.2.4	Raksturlielumi	
	Jutīgums, mV/g, ne mazāk	50
	Mērījumu diapazons, g, ne sltāk	50
	Šķēsvirziena jutība, %, ne sltāk	5
	Apakšējā frekvences robeža, Hz, ne vairāk	0,2
	Augšējā frekvences robeža, Hz, ne mazāk	5000
	Trokšņa blīvums 1 Hz frekvencē, μg/VHz, ne vairāk	100
2.2.5	Barošana	
	Pastāvīgas strāvas padeves diapazons, mA	2-20
	Nobīdes spriegums pie 4 mA, V, ne sltāk	10-15
2.2.6	Darba apstākļi	
	Temperatūra, C ⁰ , ne sltāk	-30...+90
	Mitrums, %, ne sltāk	40...95
	Temperatūras pārejas jutība m/s ² /K, ne sltāk	0,2
	Magnētiskā lauka jutība, m/s ² /T, ne sltāk	0,5
2.2.7	Gabariti	
	Garums/platums/augstums, mm. ne vairāk	25/30/10
	Masa (bez kabeļa), ne vairāk	25
2.2.8	Konstrukcija	
	Materiāls	metāls
	Savienotāja tips pie mērīšanas iekārtai	BNC
	Stiprinājuma veids	skrūve

2.2.9	Kabelis	
	Garums, m, ne mazāk	5 m – 2 gab. (1 gab. rezervei)
3	Vadības modulis	
3.1	<i>Industriālais procesora modulis</i>	
3.1.1	Procesoru kodolu skaits, ne mazāk	4
3.1.2	Procesora frekvence, ne mazāka	1,8 GHz
3.1.3	Operatīvā atmiņa, ne mazāk	4 Gb
3.1.4	Cieta diska tips	solid
3.1.5	Cieta diska apjoms, ne mazāk	240 Gb
3.1.6	USB līgždas, ne mazāk	3
3.1.7	Dzesēšanas tips	pasīvs
3.1.8	Darba temperatūra, C	-20 ... +60
3.1.9	IP klase, ne mazāk	65
3.2	Monitors	
3.2.1	Tips	bezvadu
3.2.2	Izmērs, ne mazāk, colles	10
3.2.3	Skārienjūtīgs ekrāns	jā
3.2.3	IP klase, ne mazāk	IP40
4	Datu parraides modulis	
4.1	Tips	4G/5G rūteris
4.2	SIM karte un skaits	1 Nano/Micro SIM
4.3	Datu pārraides ātrums, ne mazāk	300 Mb/s
4.4	Iebūvēts akumulators	jā
4.5	Darba temperatūra, C	-10 ... +50
5	Datori un programatūra vibrodiagnostikas sistēmas funkcionēšanai	
5.1	Klēpjdators termināļa daļas savienojuma un darbspējas pārbaudei pēc iekārtas uzstādīšanas un turbīnas iedarbināšanas	
5.1.1	Procesors, ne vajāks - Intel - AMD	i5, i7- 10th gen Razen 5xxx
5.1.2	Kodolu skaits, ne mazāk	4
5.1.3	Operatīvas atmiņas apjoms, MB, ne mazāk	8

5.1.4	Cieta diska tips	SSD vai analogs
5.1.5	Cieta diska ietilpība, GB, ne mazāk	256
5.1.6	Ekrāna izmērs, colles, ne mazāk	14 - 15
5.1.7	Operētājsistēma, ne mazāk	Windows 11 pro
5.1.8	Programmatūra sistēmas terminālas daļas operatora darba vidi	Microsoft office pack
5.2	Vibrodiagnostikas sistēmas darba stacija	
5.2.1	Procesors, ne vajāks - Intel - AMD	i5, i7- 12th gen Razen 5xxx
5.2.2	Kodolu skaits, ne mazāk	6
5.2.3	Operatīvas atmiņas apjoms, MB, ne mazāk	12
5.2.4	Cieta diska tips	SSD vai analogs
5.2.5	Cieta diska ietilpība, GB, ne mazāk	512
5.2.6	Operētājsistēma, ne mazāk	Windows 11 pro
5.2.7	Programmatūra, kas nodrošina vibrācijas diagnostikas sistēmas operatora darba vidi	Microsoft office pack

Tabūla 2. Specializētas programmatūras prasības spēka piedziņas apakšsistēmas funkciju ieviešanai

Nr.	Prasības programmējamām funkcijām	Raksturlielumi
1	Prasības programmatūrai, pārbaudot sensoru un mērīšanas kanālu darbaspēju, pēc to uzstādīšanas uz spēka agregātiem	
1.1	Pārbaudes nosacījumi	Uzstādot aprīkojumu uz spēka agregātiem
1.2	Pārbaudes līdzekļi	Mērīšanas moduļu ražotāja programmatūra
1.3	Sensoru pieslēguma pārbaudes metode	Tehniskam personālam veicot, manuāli
1.4	Mērīšanas moduļu ražotāja programmatūras nodrošināmās funkcijas veids	Rēālā laika ejas signāla monitorings
1.5	Monitoringa funkcijas programmēšana sensoru pārbaudei	Signāla kontrole laikā, atspoguļojot uz monitora ekrāna
1.6	Apgrīzietņu skaita sensora signāls	Pēc sensora diodes mirgošanas, pārvietojot sensoru gar rotora diska perefēriski izvietotiem logiem

1.7	Vibrācijas sensoru signāli	Pēc sensora raksturīgā atbalss impulsa veidošanās uz tā ierosmi, izmantojot vieglu testa ierosmi uz sensora korpusa
2	Prasības spēka agregātu apakšsistēmas datu reģistrācijas vadības specializētai programmatūrai	
2.1	Vēja ģeneratoru tipu datu bāze (DB), gab.	20
2.1.1	Informācija pa tiem	aizpildīšanai termināla sistēmas operatoram
2.1.2	Katra vēja turbīnas tipa parametru skaits, gab.	20
	Tai skaitā:	
	K_{sl} rotācijas ātruma aprēķinam	aizpildīšanai termināla sistēmas operatoram
	Rotācijas ātruma diapazons (-i) [N_{min}], [N_{max}]	aizpildīšanai termināla sistēmas operatoram
	Pieļaujamā rotācijas frekvences fluktuācija [ΔN]	aizpildīšanai termināla sistēmas operatoram
	Datu bufera nepārtrauktās aizpildīšanas laiks līdz tā atjaunošanai T_b	aizpildīšanai termināla sistēmas operatoram
	Diagnostikas objektu skaits / nomenklatūra	aizpildīšanai termināla sistēmas operatoram
	Katra mērījuma objekta shēma	aizpildīšanai termināla sistēmas operatoram
2.2	Operatora interfeis (Angļu valodā), izmantojams reģistrācijas apstākļu iestatīšanai, tai skaitā funkciju	
2.2.1	Vēja ģeneratora tipa iestatīšana	Operators, izmantojot interfeisa datu ievades logu
2.2.2	Vēja ģeneratora rotācijas frekvenču parametru un konstruktīvo parametru izvēle no datu bāzes (DB)	Automātiski, saskaņā ar izvēlēto vēja ģeneratora tipu
2.2.3	Ieraksta uzsākšanas laika ievade, τ	Uzsāk operators ($\tau = 0$) vai pēc noteikta laika posma τ
2.3	Programmējama signālu reģistrācijas vadības moduļa izstrāde	
2.3.1	Mērījumu uzsākšana	Pēc laika sprūda τ
2.3.2	Rotācijas frekvences signāla impulsu esamības kontrole	Saskaņā ar impulsa esamības pārbaudes algoritmu (Pielikums 2)

	Lēmuma pieņemšana par datu reģistrāciju	Pie impulsu neesamības atgriežas pie p.2.3.1. Pie impulsu esamības – pāreja pie p.2.3.2.
2.3.3	Noteikta datu apjoma reģistrācija datu buferī	Saskaņā ar uzstādīto laiku Tb
2.3.4	Reģistrēto datu kontrole	
2.3.4.1	Rotora rotācijas frekvences kontrole	
	Katra laika posma rotācijas frekvences noteikšana (mērījums)	Rotora momentālās rotācijas frekvences aprēķins pēc impulsu skaita izmantojot noteikto Ksl
	Vidējās frekvences aprēķins	Aritmētiskais vidējais rādītājs visos laika posmos Tb
	Rotācijas frekvences fluktuācijas aprēķins	Maksimālās un minimālās frekvences vērtību noteikšana laika posmā Tb
	Rotācijas frekvences parametru atbilstības pārbaude norādītajiem: - frekvencei $[Nmin]$, $[Nmax]$ un - fluktuācijai $[\Delta N]$	Atbilstības gadījumā – pāreja pie vibrācijas datu kontroles (p.2.3.4.2). Neatbilstības gadījumā - neatbilstības ziņojuma ģenerēšana un atgriešanās 2.3.
2.3.4.2	Visu sensoru (spēka agregātu apakšsistēma) vibrācijas datu atbilstības kontrole, tai skaitā:	Cikliskas darbības katram mērījumu kanālam visiem apakšsistēmas sensoriem
	- analogciparu pārveidotāja piesātinājuma pārbaude	Pēc, ne mazāk par 3 (trim) secīgām vienādām vērtībām
	- pēc līmeņa	Izmantojot standard deviation
	- par līmeņu salīdzināmību starp mērīšanas virzieniem	Starpība starp kanālu līmeņiem nepārsniedz 15 dB
	Atbilstības pārbaude prasībām	Atbilstības gadījumā – pāreja pie vibrācijas datu failu ģenerēšanas p.2.4. Neatbilstības gadījumā - ģenerējiet neatbilstības ziņojumu un pārejiet pie p.2.5., pēc tam atgriezieties pie p.2.3.
2.4	Datu failu veidošanas pārvaldība	
2.4.1	Datu failu veidošana katram spēka piedziņas apakšsistēmas sensoram	
	Vibrācijas devējs ģenerators: - Signal 1 (X) gar vārpstas asi - Signal 2 (Y) tangenciāli - Signal 3 (Z) radiāli	Signal 1 Signal 2 Signal 3

	Vibrācijas devējs multiplikatora - Signal 4 (X) gar vārpstas asi - Signal 5 (Y) tangenciāli - Signal 6 (Z) radiāli	Signal 4 Signal 5 Signal 6
	Vibrācijas devējs uz galvenā gultņa - Signal 7 (X) gar vārpstas asi - Signal 8 (Y) tangenciāli - Signal 9 (Z) radiāli	Signal 7 Signal 8 Signal 9
	tahometri - induktors ģeneratorā, ja tiek izmantots - Signal 11 (induktors uz galvenā gultņa)	Signal 10 Signal 11
2.4.2	Datu failu nosaukumi	
	Failus ar atbilstošu nosaukumu (sk.2.4.1. punktu) savāc folderī: XXX_GMBIJ_time_YYYY-MM-DD, kur izmanto tos pašus 2.4.1. punkta apzīmējumus. Piemērs: trīs ierakstiem foldera struktūra būs: XXX_GMBIJ_time_YYYY-MM-DD\ \XXX_GMBIJ_time_YYYY-MM-DD-1 \XXX_GMBIJ_time_YYYY-MM-DD-2 \XXX_GMBIJ_time_YYYY-MM-DD-3	WTN_GgMBIJ_100_2026-02-28\ \ WTN_GgMBIJ_100_2026-02-28-1 \ WTN_GgMBIJ_100_2026-02-28-2 \ WTN_GgMBIJ_100_2026-02-28-3 kur WTN ir vejturbīnas tips un numurs
2.4.3	Datu failu uzkrāšana (terminālā daļas vadības modulā	
	Faili ar vibrācijas signālu un rotoru apgriezību ierakstiem jābūt saglabātiem vadības modulī	cietajā diskā (1.tabūla p.3)
	Failiem jābūt nosauktiem un ierakstītiem folderos (mapēs) saskaņā ar 2.4.2. punkta prasībām. Uzkrātie dati tiek nodoti ārējiem informācijas nesējiem –	zibatmiņai karti vai ārējam cietajam diskam, kas nodrošina ilgstošu saglabāšanu
	Multivides brīvās vietas apjomam pēc failu saglabāšanas jābūt vismaz	20% no kopējā.
2.4.4	Zibatmiņas vai ārējā cieta diska lielums, Gb, ne mazāk	128
2.5	Datu failu ierakstīšanas procedūra	
2.5.1	Datu failu ierakstīšanas process	Automātiski, ar operatora pirmatnējas konfigurācijas iestatīšanu

2.5.2	Datu ierakstīšanas uzsākšana	Pēc trigeru, balstoties uz noteikta signāla parametru atbilstību
2.5.3	Datu ierakstīšanas beigas nosacījumi	
	- pēc trigeru - pēc laika - pēc apjoma	Ja noteikts signāls neatbilst noteiktiem parametriem Ja ieraksts sasniedza noteiktu garumu Ja ir uzkrāts nepieciešamais ierakstīto datu apjoms
2.6	Datu pārraides uz diagnostikas centru pārvaldība	
	- Manuāli - Attālināti	Izmantojot ārejo cietu disk Izmantojot interneta modemu
2.7	Eksportēšanas datu formāts	*.csv, *.dat

Tabūla 3. Prasības rotora apakšsistēmai.

Nr.	Prasības sensoram	Kvantitatīvie rādītāji
1	Sensors	
1.1	Sensora veids	piezo akselerometris (shear)
1.2	Mērīšanas virzienu skaits	3 (trīs)
1.3	Daudzums	1 (viens)
1.4	Raksturlielumi	
	Jutīgums, mV/g, ne mazāk	100
	Mērījumu diapazons, g, ne sliktāk	50
	Šķērsvirziena jutība, %, ne sliktāk	5
	Apakšējā frekvences robeža, Hz, ne vairāk	0,6
	Augšējā frekvences robeža, Hz, ne mazāk	5000
	Trokšņa blīvums 10 Hz frekvencē, µg/√Hz, ne vairāk	30
1.5	Barošana	
	Pastāvīgas strāvas padeves diapazons, mA	2-20
	Nobīdes spriegums pie 4 mA, V, ne sliktāk	10-30
1.6	Darba apstākļi	
	Temperatūra, C ⁰ , ne sliktāk	-50...+90
	Mitrums, %, ne sliktāk	40...100

	Magnētiskā lauka jutība, klase	CE
1.7	Gabariti	
	Garums/platums/augstums, mm. ne vairāk	25/25/100
	Masa (ar kabelim), g, ne vairāk	100
1.8	Konstrukcija	
	Materiāls	metals
	Savienotāja atrašanās vieta	top connector
	Savienotāja tips pie mērīšanas iekārtai	BNC
	Stiprinājuma veids	skrūve
1.9	Sensora kabelis	
1.9.1	Veids	integrālais spirālveida
1.9.2	Garums izstieptā stāvoklī, m, ne mazāk	2,0
2	Vibrācijas ierakstītājs un analizators	
2.1	Sensoru ieeju/izēju skaits, gab.	3 (trīs)
	taj skaitā	
	AC/DC, gab.	2 (divi) ar un bez sensora barošanas
	Ieeža apgriezīgu sensoram	1 (viens)
	Izeža mini USB (ciparu datu parraidei)	1 (viens)
2.2	Mērījumu režīmi: - analizators - datu savācējs	razotāja analītiskas funkcijas
2.3	Diapazons	
	AC spriegums, V (peak-peak)	+/- 12
	Analogciparu pārveidošana - Bit A/D - signālu apstrāde, bit - dinamiskais diapazons, dB	24 64 120
	Frekvences diapazons (-3 dB): - 64 kHz sampling, Hz - 64 Hz sampling, Hz	0.5 - 25 000 0.5 Hz - 25
2.4	Sinhronizācija (3 kanali)	100%
2.5	Atmiņa, GB, ne mazāk	5
2.6	Noņemams akumulators	Jā

2.7	Krāsu displejs, pikseļi, ne sliktāk	240x320
2.8	Nepārtrauktas darbības laiks, st., ne mazāk	6 (seši)
2.9	iepriekš instalētas programmatūras funkcija	
	- spektrāla analīze (FFT) ar izšķirtspējas, linijas, ne mazāk - monitorings (laikā)	12800 jā
	Interface	USB 2.0, 3.0 compatible
2.10	Darba apstākļi	
	Darba temperatūras diapazons °C	-10°C to +50
	Izturība pret: - mitrumam - vadošim putekļim	Jā Jā
2.11	Konstrukcija	
	Izturīgs korpuss	No alumīnija vai kompozīta
	Portatīva transporta kaste	Jā
2.12	Masa, kg, ne vairāk	1,0 (bez sensora ar kabelim)
	Gabariti, mm, ne vairāk	250 x 100 x 40

4. Prasības pretendentam

4.1. Pretendentam jābūt vismaz 3 gadu darba pieredzei, kas atbilst norādītajām prasībām, kā arī elektrisko dzinēju/generatoru, reduktoru un automatizācijas risinājumu vadības sistēmu iekārtu un programmatūras komplektēšanā un uzstādīšanā. Lai apliecinātu, pretendents pēc pieprasījuma sniegs izpildīto līgumu dokumentācijas kopiju.

4.2. Pretendenta gada apgrozījums pēdējo trīs gadu laikā pārsniedz EUR 500 000 uzņēmuma ilgtspējīgas darbības apliecināšanai, kas jāapstiprina ar gada pārskatu kopijām.

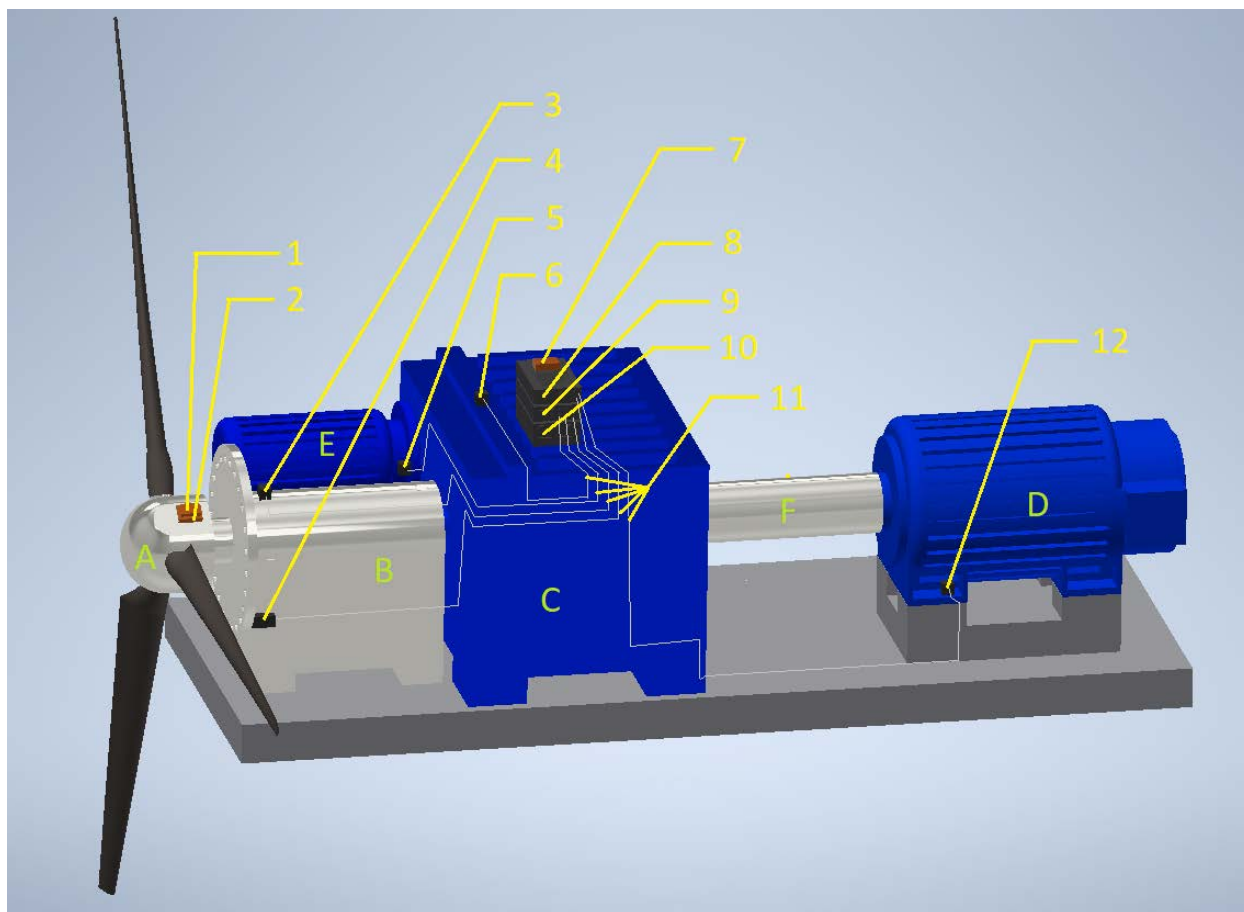
4.3. Pretendentam jābūt telpām un aprīkojumam piegādātā aprīkojuma un programmatūras montāžai un funkcionālajai testēšanai, kam jābūt apliecinātam rakstiski (izmantojot drošu elektronisko parakstu).

4.4. Pretendents, iesniedzot savu piedāvājumu, apliecina, kas tas ir galīgais piedāvājums.

5. Piedāvājumu atlases kritēriji (vēlamie):

1.	Piegādes nosacījumi:	Pretendentam ir jāspēj nodrošināt iepirkuma priekšmeta piegādi atbilstoši iepirkuma priekšmeta apraksta nosacījumiem. Piedāvājumu var iesniegt tikai piegādātāji, kas nav reģistrēti kādā no Ministru kabineta 2020. gada 17. decembrī noteikumos Nr. 819 " Noteikumi par zemu nodokļu vai beznodokļu valstīm un teritorijām" minētajām valstīm.
2.	Piegādes termiņš:	No 15.01.2026 līdz 28.02.2026
2.	Piegādes vieta:	Ziemeļu iela 24, Lidosta Rīga, Mārupes nov., LV-1053, Latvija
4.	Piedāvājuma iesniegšanas nosacījumi	4.1. Piedāvājuma iesniegšanas laiks: līdz 17:00 2024.g.08.12. 4.2. Atbilstoši noformēts piedāvājums iesniedzams personīgi vai elektroniski parakstītus dokumentus vai, nosūtot pa pastu uz adresi: Strazdumuižas iela 16-74, Rīga LV-1064, Latvija. 4.2. Pa pastu saņemtie piedāvājumi tiks reģistrēti pēc to saņemšanas datuma. Piedāvājumi, kas tiks saņemti pēc 4.1.punktā minētā laika, netiks izskatīti. Pa e-pastu sūtīti elektroniski neparakstīti dokumenti netiks izskatīti..
5.	Atbilstība:	Ja iepirkuma priekšmeta apraksta prasībām ir iespējams ekvivalents, kura esamību finansējuma saņēmējs nav paredzējis, piegādātājs var iesniegt ekvivalentām prasībām atbilstošu piedāvājumu.
6.	Atbilstība zaļā iepirkuma kritērijam:	Pretendents savāc visus ar precēm saistītos iepakojumus un nodrošina to atkārtotu lietošanu vai pārstrādi
7.	Apmaksas nosacījumi:	Apmaksas nosacījumi ieskaitot apmaksu par veiktajiem posmiem saskaņā ar pieņemšanas-nodošanas aktiem un tiks atrunāti iepirkuma līgumā. Apmaksa tiks veikta ne vēlāk kā 30 dienas pēc iepirkuma priekšmeta piegādes.
8.	Cena:	Jānorāda EUR (bez PVN)
9.	Prasības piedāvājuma noformējumam:	- jāiesniedz vienā eksemplārā (oriģināls), sagatavotus datorrakstā latviešu vai angļu valodā; - jānorāda dokumenta sagatavošanas datums, vieta, numurs, kā arī paraksts, paraksta atšifrējums; - 1. lappuse jādrukā uz uzņēmuma veidlapas (ja tāda ir).
10.	Piedāvājumu vērtēšana	Pasūtītājs no piedāvājumiem, kuri atbilst visām iepirkuma priekšmeta apraksta prasībām, izvēlas tehniski un ekonomiski pamatotu piedāvājumu, izdevīgāko no cena-kvalitāte kritērija.

Pielikums 1



Att. 1. Vibrācijas mērīšanas aprīkojuma izvietojums uz vēja ģeneratora elementiem.

Vēja ģeneratora elementi:

- A Vēja ģeneratora rumba ar spārniem;
- B Galvenā gultņa korpuss (main bearing housing);
- C Multiplikators (reduktors);
- D Lielais ģenerators;
- E Mazais ģenerators;
- F Savienošā vārpsta aizsargapvalkā.

Aprīkojuma izvietojums un nosaukums:

- 1. Portatīvs vibrācijas mērīšanas un reģistrācijas modulis;
- 2. Vibrācijas sensors;
- 3. Trīskanālu vibrācijas sensors (akselerometrs) uz galvenā gultņa korpusa;
- 4. Indukcijas tipa rotora apgriezienu sensori (2 gab.);
- 5. Trīskanālu vibrācijas sensors (akselerometrs) uz mazā ģeneratora korpusa;
- 6. Trīskanālu vibrācijas sensors (akselerometrs) uz multiplikatora (reduktora) korpusa;

7. Mobbilo sakaru datu pārraides modulis, igūtās un atlasītās informācijas pārraidei uz diagnostikas centru (turpmākai datu apstrādei);
8. 4 kanālu signālu mērīšanas un apstrādes modulis;
9. 8 kanālu signālu mērīšanas un apstrādes modulis;
10. Vadības modulis uz rūpnieciskā datora bāzes ar integrētu barošanas bloku signālu mērīšanas un apstrādes moduļiem;
11. Sensorus un blokus savienojošie kabeli;
12. Trīskanālu vibrāciju sensors (akselerometrs) uz lielā ģeneratora korpusa.

* Pozīcijas 1 un 2 sastāda rotora apakšsistēmu.

** Pozīcijas 3 – 13 sastāda spēka agregātu apakšsistēmu.

*** Pastāv iespēja izmantot komplektu uz vēja ģeneratoriem ar vienu (lielo) ģeneratoru. Šādā gadījumā netiek izmantots viens trīskanālu vibrāciju sensors (pozīcija 5).

**** Rotācijas signāla no indukcijas tipa apgriezienu sensora pārbaude tiek veikta ik reizi pirms sensora uzstādīšanas mērījumu veikšanai. Sensora darbaspēja tiek pārbaudīta pieslēdzot to datu reģistrācijas modulim pie noteikta kanāla, saskaņā ar sensoru izvietojanas shēmu. Pēc pieslēgšanas, sensors tiek pārvietots turpu – šurpu (virzuļkustība) gar disku ar perifēriski izvietotiem logiem, vienlaicīgi kontrolējot tā darbību pēc sensorā integrētās diodes ieslēgšanās – izslēgšanās, proti, ja diode mirgo – sensors ir darba kārtībā.

2.Pielikums

Rotācijas frekvences signāla impulsu klātbūtnes pārbaudes algoritms

