TEHNISKĀ SPECIFIKĀCIJA

**Pļaviņu HES hidroagregātu PHA02 un PHA08 vadības iekārtas, RA, ierosmes un turbīnas regulatora nomaiņa**

Tehniskā specifikācija – 46 lapas

Pielikumā:

Nr.1. Darba apjoms 1.lote "Hidroagregāta PHA02 vadības iekārtas, RA, ierosmes un turbīnas regulatora projekta izstrāde, iekārtu izgatavošana un piegāde, nomaiņa";

Nr.2. Darba apjoms 2.lote "Hidroagregāta PHA08 vadības iekārtas, RA, ierosmes un turbīnas regulatora projekta izstrāde, iekārtu izgatavošana un piegāde, nomaiņa";

Nr.3. Darba apjoms 3.lote "Hidroagregātu PHA02 un PHA08 vadības iekārtas, RA, ierosmes un turbīnas regulatora projekta izstrāde, iekārtu izgatavošana un piegāde, nomaiņa".

2025

Saturs

[1 Īss objekta un tā tehniskā stāvokļa raksturojums 1-3](#_Toc187329092)

[2 Darbu apraksts 2-3](#_Toc187329093)

[2.1 Veicamo darbu vispārējs apraksts 2-3](#_Toc187329094)

[3 Darbu apjoms 3-4](#_Toc187329095)

[3.1 Darbu apjoma sadalījums lotēs 3-4](#_Toc187329096)

[4 Prasības projektēšanai 4-5](#_Toc187329097)

[4.1 Objekta apsekošana 4-5](#_Toc187329098)

[4.2 Projekta izstrāde 4-5](#_Toc187329099)

[4.3 Projekta sastāvs: 4-6](#_Toc187329100)

[5 Tehniskās prasības darbu izpildei 5-7](#_Toc187329101)

[5.1 Darba organizācija 5-7](#_Toc187329102)

[5.2 Darba vietas sagatavošanas prasības 5-10](#_Toc187329103)

[5.3 Vides un darba aizsardzības prasības 5-10](#_Toc187329104)

[5.4 Tehniskās prasības, tehnoloģijas, kritēriji, parametri, nosacījumi. 5-11](#_Toc187329105)

[5.5 Personāla apmācība 5-38](#_Toc187329106)

[6 Kvalitātes kontrole 6-39](#_Toc187329107)

[7 Energoefektivitātes novērtējums, prasības, aprēķins 7-40](#_Toc187329108)

[8 Tehniskā dokumentācija (sastāvs un prasības noformēšanai un iesniegšanai) 8-40](#_Toc187329109)

[8.1 Prasības noformēšanai 8-40](#_Toc187329110)

[8.2 Izpilddokumentācijas sastāvs 8-41](#_Toc187329111)

[8.3 Ekspluatācijas un apkalpošanas instrukcijas 8-41](#_Toc187329112)

[8.4 Tehnoloģiskās kartes 8-42](#_Toc187329113)

[8.5 Apkopes rokasgrāmata 8-43](#_Toc187329114)

[9 Darbu pieņemšanas pārbaudes un pieņemšana 9-43](#_Toc187329115)

[9.1 Pārbaudes rūpnīcā (FAT - Factory Acceptance Tests). 9-43](#_Toc187329116)

[9.2 Mērījumi un pārbaudes iekārtu montāžas laikā. 9-44](#_Toc187329117)

[9.3 Pārbaudes pēc montāžas (SAT – Site Acceptance Tests). 9-44](#_Toc187329118)

[9.4 Hidroagregāta kopējā pārbaude 9-45](#_Toc187329119)

[9.5 Objekta (hidroagregāta) nodošana-pieņemšana ekspluatācijā 9-46](#_Toc187329120)

[9.6 Darbu nodošana-pieņemšana 9-46](#_Toc187329121)

[10 Garantijas saistības 10-46](#_Toc187329122)

[11 Darbu izpildes plānotais laiks 2025.-2028.gads. 11-46](#_Toc187329123)

[12 Pielikumi 12-46](#_Toc187329124)

[12.1 Nr.1 Darba apjoms 1.lote; 12-46](#_Toc187329125)

[12.2 Nr.2. Darba apjoms 2.lote; 12-46](#_Toc187329126)

[12.3 Nr.3. Darba apjoms 3.lote. 12-46](#_Toc187329127)

# Īss objekta un tā tehniskā stāvokļa raksturojums

Hidroagreagāta vadības sistēma ir paredzēta automātiskai hidroagregāta un tā palīgiekārtu vadībai, darbības parametru monitoringam un signalizācijai par svarīgu parametru izmaiņām ārpus pieļaujamiem iestatījumiem. Vadības iekārta sastāv no: agregāta kontrollera – galveno hidroagregāta automatizācijas procesu nodrošināšanai; ķēdēm hidroagregāta iekārtu stāvokļa kontrolei: aizsardzības relejiem; mērmaiņiem un ķēdēm, kas savieno strāvmaiņus un spriegummaiņus ar aizsardzības relejiem un aizsardzību izejas relejus ar jaudas slēdzi, LDA (lauka dzēšanas automāts) , S/S (Start/Stop) vārstu un avārijas aizvēršanas vārstu; dažādiem devējiem, piemēram, līmeņa slēdži, termopretestības, spiediena devēji un pārveidotāji. Agregāta aizsardzības aizsargā hidroagregātu no darbības nepieļaujamos režīmos, lai novērstu tā bojājumus.

Ierosmes iekārta nepieciešama ģeneratora rotora ierosmes tinuma barošanai, atkarībā no ierosmes strāvas lieluma katrā režīmā mainās ģeneratora spriegums un reaktīvā jauda. Ierosmes iekārtā esošai svārstību slāpētājs nodrošina aktīvās jaudas svārstību slāpēšanu. Ierosmes iekārta sastāv no ierosmes vadības iekārtas (kontrollera, tiristoru vadības signālu ģeneratoriem, mērpārveidotājiem), tiristoru taisngriežiem, LDA, ierosmes tinuma un ierosmes transformatora.

Turbīnas regulators nodrošina hidroagregāta aktīvās jaudas vadību un frekvences regulēšanu. Turbīnas regulators sastāv no elektriskā skapja, hidromehāniskās iekārtas un galvenā plūsmdaļa un vadparāta atgriezeniskās saites.

Iekārtas tehniskais stāvoklis ir apmierinošs, iekārta ir darba kārtībā. Taču daudziem mezgliem, kas satur elektroniskos komponentus, ir augsta atteikumu varbūtība.

Agregāta kontrollers ir novecojis un atbalsta tikai ABB MasterBus protokolu, kas nav savietojams ar citu ražotāju iekārtām. Nav iespējams izveidot komunikāciju ar ierosmes un turbīnas regulatoru, lai nodrošinātu tīkla kodeksa (Tīkla kodekss elektroenerģijas nozarē) prasību izpildi.

Ierosmes regulatora kontrollers ir novecojis, tam rezerves daļas netiek ražotas. Ierosmes regulatoram nav komunikācijas iespējas. Nav iespējams nodrošināt signālus, kas nepieciešami pēc tīkla kodeksa prasībām.

Turbīnas regulatora elektriskās daļas iekārta ir novecojusi, rezerves daļas ir pieejamas, bet jaunas netiek ražotas. Turbīnas regulatoram nav komunikācijas iespēju. Frekvences regulēšanas dinamika nav atbilstoša tīkla kodeksa prasībām, turbīnas regulators nenodrošina signālus, kas ir nepieciešami pēc tīkla kodeksa prasībām.

# Darbu apraksts

## Veicamo darbu vispārējs apraksts

### Tehniskā projekta (turpmāk arī "Projekts") un darbu veikšanas projekta (DVP) izstrāde, saskaņošana ar Pasūtītāju.

### Elektroenerģijas ražošanas moduļu (PHA02 un/vai PHA08) simulācijas modeļa izstrāde;

### Agregāta kontrollera programmas izstrāde/konvertēšana uz jaunu kontrolleru, papildus funkciju izveide.

### Sekojošu galveno darbu izpilde hidroagregātiem PHA02 un/vai PHA08:

agregāta vadības iekārtas (vadības paneļu, agregāta kontrollera) nomaiņa,

agregāta aizsardzību nomaiņa,

ierosmes iekārtas nomaiņa,

turbīnas regulatora elektriskās daļas nomaiņa,

turbīnas regulatora hidromehāniskās daļas atjaunošana,

dzesēšanas plūsmas regulējošo vārstu uzstādīšana un plūsmas mērītāju nomaiņa,

agregāta pašpatēriņa sadalnes nomaiņa,

ESI līmeņa mērītāju nomaiņa,

ESI un pilotsistēmas sūkņu vadības skapja nomaiņa, ESI mīkstās palaišanas iekārtu uzstādīšana,

katra bremžu domkrata galaslēdža stāvokļa atspoguļošana vadības sistēmā,

katra vadaparāta drošības pirkstu kontroles galaslēdža stāvokļa atspoguļošanas vadības sistēmā,

vadaparāta sprūda automātiskās vadības izveide,

turbīnas vāka drenāžas sūkņa un vadība skapja nomaiņa,

turbīnas gultņa līmeņa mērītāja nomaiņa,

vārpstas blīvējuma kontrolmēraparatūras nomaiņa,

pēdas un ģeneratora gultņa līmeņa mērītāju nomaiņa.

### Hidroagregāta integrēšana/pieslēgšana Pļaviņu HES vadības sistēmai (DCS) un kopējai Daugavas HES vadības sistēmai (DHES TVS).

### Hidroagregāta pārbaudes pēc iekārtas nomaiņas.

### Izpilddokumentācijas sagatavošana un noformēšana.

### Pasūtītaja personāla apmācība.

### Objekta (hidroagregāta) nodošana-pieņemšana ekspluatācijā.

### Darbu nodošana-pieņemšana.

# Darbu apjoms

## Darbu apjoma sadalījums lotēs

1.lote: Hidroagregāta PHA02 vadības iekārtas, RA, ierosmes un turbīnas regulatora projekta izstrāde, iekārtu izgatavošana un piegāde, nomaiņa.

2.lote: Hidroagregāta PHA08 vadības iekārtas, RA, ierosmes un turbīnas regulatora projekta izstrāde, iekārtu izgatavošana un piegāde, nomaiņa.

3.lote: Hidroagregātu PHA02 un PHA08 vadības iekārtas, RA, ierosmes un turbīnas regulatora projekta izstrāde, iekārtu izgatavošana un piegāde, nomaiņa.

Detalizētus darba apjomus skatīt pievienotajos pielikumos.

### Iepirkuma laikā Pasūtītājs vērtēs piedāvājumus un, ņemot vērā turpmākās ekspluatācijas riskus, vērtēs par kurām no lotēm tiks slēgts līgums.

### Darbu apjoma pozīcijās ir iekļauti arī visi tie darbi, bez kuriem nebūtu iespējama galveno darbu tehnoloģiski pareiza, kvalitatīva un spēkā esošajiem normatīviem atbilstoša veikšana pilnā apjomā.

### Uzņēmējam ir jādemontē visa vecā iekārta, kas netiks izmantota. Tas attiecas uz sadalnēm, komponentiem un iekārtām, kabeļiem to stiprinājumiem un aizsardzības elementiem.

### Pēc montāžas jāveic bojāto virsmu atjaunošana, caurumu aizdarīšana demontētās iekārtas vietās.

### Uzņēmējam darba apjomā jāiekļauj viss nepieciešamais aprīkojums, rasējumi, instrukcijas u.c., lai veiktu darbus atbilstoši TS prasībām.

### Pirms darbu uzsākšanas ir jāveic visi pasākumi, lai tiktu aizsargātas un netiktu bojāti tuvumā esošie inženiertīkli, objekti un ietaises. Bojājumu gadījumā Uzņēmējam jānovērš defekti konstrukcijām un mehānismiem/iekārtām, kas radušies Darbu izpildes rezultātā. Defekti konstrukcijām jānovērš atbilstoši apkārt esošajām konstrukcijām (materiāls, krāsa u.tml.), bet bojātie mehānismi/iekārtas jāsaremontē vai jānomaina ar līdzvērtīgiem, iepriekš saskaņojot ar Pasūtītāju.

# Prasības projektēšanai

## Objekta apsekošana

### Projekta izstrādātājam jāveic nepieciešamās pieejamās dokumentācijas izpēte un objekta apsekošana.

### Pirms projekta izstrādes, jāveic objekta apskate klātienē un jāiepazīstas ar esošo inženiertīklu un iekārtas novietojumu dabā un plānos, lai izvērtētu iespējas veikt projekta izstrādi.

### Projekta izstrāde pamatojoties vienīgi uz arhīva materiāliem nav atļauta. Iepriekš veiktās apsekošanas atskaites nevar kalpot par pamatu projektēšanas darbiem. Visa atspoguļotā informācija projekta vadītājam, apsekošanas un projekta izstrādes laikā, ir jāizpēta un jāpārbauda.

### Objekta apsekošanas atzinums ir noformējams kā atsevišķa projekta sadaļa un iesniedzams Pasūtītājam pirms projekta izstrādes. Tam jāsatur šāda informācija:

paskaidrojuma raksts;

fiksētās situācijas fotoattēli ar komentāriem;

izpētes rezultātu analīze un secinājumi;

rekomendācijas;

citas sadaļas pēc apsekošanas veicēja ieskatiem.

## Projekta izstrāde

### Projekts jāizstrādā ievērojot objekta apsekošanas atzinumā minētās rekomendācijas.

### Projektētājs ir atbildīgs par:

#### visu konstrukciju mezglu un iekārtu pareizu izvēli, aprēķiniem un funkcionālo atbilstību, kā arī to, lai piedāvātie un izstrādātie risinājumi nodrošinātu Pasūtītāja izvirzītās prasības;

#### nepieciešamo speciālistu piesaistīšanu uz projekta izpildes laiku, tai skaitā atsevišķu tā sadaļu izstrādei;

#### informācijas iegūšanu, kas nepieciešama projekta saskaņošanai ar Pasūtītāju un citām atbildīgajām institūcijām.

### Projektam, rasējumiem, shēmām, plāniem utt. jābūt izstrādātiem un noformētiem atbilstoši LBN 202-18 " Būvniecības ieceres dokumentācijas noformēšana " prasībām.

### Projekts jāizstrādā tādā detalizācijas pakāpē, lai pēc tā varētu veikt darbus. Projekta darbu apjomiem ir jābūt skaidriem un nepārprotamiem. Projektā jāiekļauj visus darbu veikšanai nepieciešamos mezglus un risinājumus. Projektā piedāvātajiem risinājumiem jāatbilst mūsdienu tendencēm, tādējādi samazinot darbu izpildes laiku un izmaksas, kā arī turpmākās ekspluatācijas laikā nepieciešamo remontdarbu apjomu.

### Projekta izstrādātājam veicamo darbu aprakstos jāietver norādījumi un prasības izpildāmo darbu izpildes kvalitātei, pielietojamām darbu tehnoloģijām, materiāliem un iekārtām. Lai atvieglotu darbus un to pieņemšanu, kā arī izslēgtu subjektivitāti par izpildīto darbu kvalitāti darbu pieņemšanas laikā, jāsastāda kvalitātes kontroles plāns. Kvalitātes kontroles plāns jāiekļauj projekta darbu organizācijas projekta sastāvā, atsevišķā nodaļā.

### Kvalitātes kontroles plānam, veicot darbus, jābūt izstrādātam atsevišķas tabulas veidā. Tajā jābūt norādītiem darbu veidam, atsaucēm uz normatīvo dokumentāciju, kritērijiem kvalitātes pārbaudēm (pārbaužu metode, pārbaudāmais lielums, pārbaužu apjoms (biežums) un pieņemšanas kritēriji), pārbaužu veicējs, rezultātu dokumentēšanas veids u.c. nepieciešamo informāciju.

### Projekta ietvaros paredzēt tikai sertificētu materiālu ar CE marķējumu pielietošanu. Visiem paredzētajiem materiāliem, iekārtām un tehnoloģijām jāatbilst LVS, EN, ISO, IEC vai līdzvērtīgiem standartiem un jāatbilst Latvijā spēkā esošiem MK noteikumiem un citām normām.

### Izstrādājot projekta risinājumus, ņemt vērā:

#### Visās atklātās vietās kabeļus paredzēt montēt kabeļkanālos vai aizsargcaurulēs. Elektrības kabeļu montāžai caur sienām, starpsienām un pārsegumiem, paredzēt tos ievietot caurulēs vai speciālos kabeļu kanālos, maksimāli izmantot jau esošos atvērumus būves konstrukcijās (sienās, pārsegumos, u.c.). Gadījumos, ja nepieciešams jaunu atvērumu izveide vai esošos paplašināšana, to izveide nedrīkst samazināt konstrukciju nestspējas rādītājus un iepriekš saskaņojama ar Pasūtītāju. Atkarībā no plānoto atvērumu izmēriem, novietojuma vai skaita, nepieciešams pievienot arī caururbjamo konstrukciju aprēķinus un paredzēt risinājumus konstrukciju pastiprināšanai;

#### Caurumu noblīvēšanai paredzēt ugunsdrošus materiālus, blīvējuma ugunsdrošības pakāpei jāatbilst sienas vai pārseguma ugunsdrošības pakāpei saskaņā ar LBN 201-15 "Būvju ugunsdrošība".

### Visām jaunajām iekārtām/elementiem, sadalnēm, kabeļiem projektā jābūt ar apzīmējumiem un marķējumu atbilstoši RDS-PP marķējumu, kas jāsaskaņo ar Pasūtītāju.

### Iesniegto projektu Pasūtītājs izskata un savus komentārus un piezīmes iesniedz projekta izstrādātājam. Projekta izstrādātājs veic labojumus un iesniedz Projektu atkārtoti.

### Projektā pieļautās nepilnības, visā projektēšanas un darbu izpildes laikā, tiek labotas uz Uzņēmēja rēķina, bez papildus samaksas piemērošanas – nepieciešamības gadījumā, ja darbu izpildi nav iespējams realizēt atbilstoši projektā paredzētajiem risinājumiem un apjomiem, projekta izstrādātājs veic tehnisko risinājumu izstrādi un projekta izmaiņu ieviešanu. Ieviesto projekta precizējumu un izmaiņu noformēšana veicama atbilstoši Latvijā spēkā esošiem normatīvajiem dokumentiem un K162 "Tehniskās dokumentācijas noformēšanas, nodošanas un izmantošanas kārtība HES Tehniskās vadības funkcijas tehniskajos arhīvos" prasībām.

### Visos rasējumos un dokumentos jāizmanto SI (metriskā) mērvienību sistēma.

## Projekta sastāvs:

Titullapa.

Satura radītājs.

Vispārīgā daļa:

Skaidrojošais apraksts (SA), ar informāciju par objekta tehniskajiem rādītājiem;

Tehniskās apsekošanas atzinums/atskaite (TAA);

Tehniskie noteikumi;

Projektēšanas uzsākšanai nepieciešamie dokumenti un materiāli;

Normatīvajos aktos noteiktie nepieciešamie saskaņojumi;

Vides aizsardzības pasākumi;

Detalizēts Darbu izpildes laika grafiks.

Tehnoloģiskā daļa (TN), elektroapgāde (iekšējā) (EL):

Elektroietaises shēmas (primārās, sekundārās, komutācijas, aprēķinu un citas shēmas);

Kabeļu izvietojums un apraksts; kabeļu žurnāls, kurā norādītas kabeļu pievienošanas adreses, kabeļu garums, dzīslu šķērsgriezums un skaits. Spēka kabeļiem norāda arī nominālo spriegumu;

Tehniskajā specifikācijā, darbu apjomā noteiktie elektriskie aprēķini (piemēram, aizsardzību izvēle pret īsslēgumiem, pārslodzēm, selektivitāte un zemējuma aprēķini, kabeļu izvēle un citi);

Tehniskajā specifikācijā, darbu apjomā noteiktie mehāniskie aprēķini (piemēram, konstrukciju nestspēja, cauruļvadu diametrs, materiāls un biezums un citi);

Iekārtu un ietaišu apraksti, izvietojuma plāns un griezumi;

Nestandarta konstrukciju rasējumi;

Un citi rasējumi, shēmas, kuras projekta izstrādātājs uzskata par nepieciešamām.

Iekārtu, konstrukciju un izstrādājumu kopsavilkums (IS);

Darbu apjomu saraksts (DA);

Darbu organizācijas projekts (DOP), t.sk. kvalitātes kontroles plāns.

Un citas projekta sadaļas, ko projekta izstrādātājs uzskata par nepieciešamām.

# Tehniskās prasības darbu izpildei

## Darba organizācija

### Veicot darbus, Uzņēmējam ir saistoša AS “Latvenergo” Ražošanas virziena kārtība K233 “Darbu, kurus veic darbuzņēmēji Ražošanas objektos, izpildes kārtība” un AS ”Latvenergo” caurlaižu režīma noteikumi. Lai iekļūtu objektos, uzņēmējam jāiesniedz pilni personāla saraksti caurlaižu noformēšanai atbilstoši AS ”Latvenergo” caurlaižu režīma noteikumiem (NOP020). Darbu uzsākšanai Uzņēmējam jāveic Darbuzņēmēju instruktāža saskaņā ar K233 "Darbu, kurus veic darbuzņēmēji Ražošanas objektos, izpildes kārtība".

### Pasūtītājs, saskaņā ar kārtību K162 „Tehniskās dokumentācijas noformēšanas, nodošanas un izmantošanas kārtība HES Tehniskās vadības funkcijas tehniskajos arhīvos”, nodrošina Uzņēmējam iespēju iepazīties ar objekta dokumentāciju, kāda ir pieejama HES arhīvos.

### Uzņēmējam jāizstrādā darbu veikšanas projekts saskaņā ar AS ”Latvenergo” kārtību K233 “Darbu, kurus veic darbuzņēmēji Ražošanas objektos, izpildes kārtība”. Darba veikšanas projekts Uzņēmējam ir jāiesniedz 3 nedēļas pirms darbu uzsākšanas objektā.

### Elektromontāžas darbi jāveic atbilstoši IEC, ISO, LVS, LEK (vai ekvivalents) standartu prasībām.

### Veicot darbus Uzņēmējam jāievēro visi atbilstošie Latvijas Republikā spēkā esošie standarti, noteikumi un prasības (to aktuālajās redakcijās) attiecīgo darbu veikšanai, t.sk.:

MK noteikumi Nr.1041 "Noteikumi par obligāti piemērojamo energostandartu, kas nosaka elektroapgādes objektu ekspluatācijas organizatoriskās un tehniskās drošības prasības",

MK noteikumi Nr.238 "Ugunsdrošības noteikumi",

MK noteikumi Nr.500 "Vispārīgie būvnoteikumi",

MK noteikumi Nr.253 "Atsevišķu inženierbūvju būvnoteikumi",

MK noteikumi Nr.92 "Darba aizsardzības prasības veicot būvdarbus",

MK noteikumu Nr.359 "Darba aizsardzības prasības darba vietās"

un citi atbilstoši Latvijā spēkā esošie noteikumi un prasības šo darbu veikšanai.

Kā arī AS "Latvenergo" par saistošiem pieņemtie Latvijas energostandarti, t.sk.:

LEK 025 "Drošības prasības, veicot darbus elektroietaisēs";

LEK 037 "Drošības prasības, veicot darbus hidroelektrostaciju hidrotehniskajās būvēs un hidroietaisēs";

LVS 1082 sērijas standarti "Elektroietaišu tehniskā ekspluatācija".

### AS “Latvenergo” normatīvie dokumenti, kas nepieciešami darbu izpildei ir pieejami vietnē <https://latvenergo.lv/lv/par-mums/saistosie-dokumenti-darbuznemejiem>.

### Uzņēmējs nozīmē atbildīgos darbiniekus nepieciešamajā skaitā. Darbu izpildes laikā objektā jāatrodas vismaz 1 atbildīgajam darbiniekam, kas pārzina visus veicamos darbus.

### Pasūtītājam ir tiesības apturēt darbu izpildi, ja konstatēti rupji drošības, ugunsdrošības vai iekšējās kārtības noteikumu pārkāpumi, kas apdraud strādājošo veselību, darbā esošās iekārtas drošību, vai var radīt materiālus zaudējumus. Atkārtotu pārkāpumu gadījumā Pasūtītājs patur sev tiesības vainīgajām personām noņemt caurlaidi un izraidīt tās no darba vietas bez tiesībām atgriezties tajā.

### Veicot darbus, kuru procesā izdalās putekļi vai metināšanas aerosoli, Uzņēmējam jānodrošina vietējā putekļu un gāzu nosūkšana, nepieļaujot apkārtējā gaisa un blakus esošo iekārtu piesārņošanu. Nepieciešamības gadījumos blakus esošā iekārta jānosedz. Metināšanas vietas jānožogo ar starojuma necaurlaidīgiem vairogiem.

### Demontētās iekārtas, kabeļus un metāla atkritumus (lūžņus), ievērojot K248 “Kārtība melno un krāsaino metāla atgriezumu un lūžņu iegūšanai un realizācijai AS "Latvenergo"”, Uzņēmējs no darba vietām pēc to demontāžas nogādā uz Pasūtītāja norādītu vietu HES teritorijā un ar aktu nodod tehniskajam uzraugam. Metāllūžņiem ir jābūt sašķirotiem (atsevišķi melnais metāls, alumīnijs, varš). Par to nodošanu Pasūtītāja atbildīgajam darbiniekam atbild Uzņēmēja darbu vadītājs.

### Uzņēmējs ar aktu nodod Pasūtītajam demontēto iekārtu, ja tāda rastos, kas netiks turpmāk izmantota montāžai, aktā norādot demontētās iekārtas nosaukumu un svaru.

### Uzņēmējs ir pilnībā atbildīgs, ieskaitot atbildību par visiem tā apakšuzņēmējiem, par drošu un kvalitatīvu darbu veikšanu tam nodotajā darbu zonā saskaņā ar līguma, Latvijas normatīvo aktu un citu drošības tehnikas, darba aizsardzības, sanitārijas, ugunsdrošības, dabas aizsardzības noteikumiem un instrukcijām.

### Uzņēmēja mehānismu, elektroiekārtu pieslēgšanai vai citu resursu izmantošanai uzņēmējam ir jāiesniedz vēstule, saskaņā ar K233 "Darbu, kurus veic darbuzņēmēji Ražošanas objektos, izpildes kārtība", norādot tehniskos parametrus (elektriskā jauda (kW), spiestā gaisa padeve (m3) u.c.) un atbildīgos par pieslēdzamo iekārtu tehnisko stāvokli). Vēstule tiek adresēta HES stacijas vadītājam, kurš lemj par pieprasīto resursu pieejamību un izmantošanas kārtību. Ja darbu veikšanai tiek ierīkota pagaidu elektroietaise un tā tiek pieslēgta AS "Latvenergo" elektroietaisēm, Darbuzņēmējam jāiesniedz informācija (saskaņā ar kārtību K233) par elektroietaises atbildīgo personu (vārds, uzvārds, elektrodrošības grupa (vismaz Cz grupa, bet ārvalstu darbuzņēmējiem atbilstoša elektrotehniskā kvalifikācija, par ko atbild Darbuzņēmējs, mobilā telefona numurs), kā arī tehniskā informācija: nepieciešamās slodzes lielums (kW), ievada aizsargierīces nominālā strāva (A), spriegums (V), fāžu skaits.

### Darbu izpildes gaitas pārraudzībai, ne retāk kā vienu reizi mēnesī, Pasūtītājs rīko projekta sanāksmes, kurās pārbauda grafika izpildi, saskaņo atsevišķas grafika izmaiņas un tehniskos risinājumus.

### Uzņēmējs nodrošina:

#### nepieciešamo speciālistu piesaistīšanu uz projekta izstrādes un darbu izpildes laiku;

#### visus darbu izpildei nepieciešamos materiālus, instrumentus, iekārtas un mērinstrumentus un ir pilnībā atbildīgs par šo ierīču tehnisko stāvokli;

#### pielietoto materiālu iestrādi, atbilstoši tehnisko prasību aprakstam un to pielietojumam;

#### darbu izpildei nepieciešamo elektroenerģijas pieslēgumu kabeļus un sadales skapjus;

#### visus darbu drošai izpildei (saistībā ar darbu izpildes tehnoloģiju) nepieciešamos drošības nožogojumus, brīdinošās drošības zīmes, drošības un aizsardzības līdzekļus;

#### nepieciešamo daudzumu biotualešu, sadzīves vagoniņus, materiālu, iekārtu u.c instrumentu glabāšanas konteinerus;

#### atkrituma konteinera novietošanu un visu būvgružu savākšanu un aizvešanu no objekta uz atkritumu apsaimniekošanas un utilizācijas firmu, kam ir atļauja atkritumu glabāšanai un pārstrādei;

#### darba vietas sakopšanu un uzturēšanu kārtībā visa remonta laika gaitā;

#### darbu uzsākšanai nepieciešamo dokumentu/saskaņojumu saņemšanu.

### Objektā pastāv riska iespējamība, ka Uzņēmēja personālam darba vietā var būt saskarsme ar azbestu, azbesta šķiedrām, putekļiem vai azbestu saturoša materiāla putekļiem (azbesta radīts risks).

### Ja darbu izpildes laikā Uzņēmējs konstatē, ka darbi veicami saskarsmē ar azbestu, azbesta šķiedrām, putekļiem vai azbestu saturoša materiāla putekļiem, tas nodrošina darba vietu pārbaudi, lai apstiprinātu vai noraidītu iespējamo saskarsmi ar azbestu, t.i. uzņēmējs nodrošina azbesta radītā riska novērtēšanu un pirmreizējos azbesta šķiedru ekspozīcijas mērījumus darba vides gaisā (azbesta šķiedru daudzums noteiktā gaisa tilpuma vienībā (šķiedras/cm3)) darba vietā.

### Uzņēmējam ir jāievēro darba aizsardzības prasības darbā ar azbestu, lai aizsargātu nodarbināto drošību un veselību pret risku, kas rodas vai var rasties, darba vietā saskaroties ar azbesta vai azbestu saturoša materiāla putekļiem atbilstoši Latvijas Republikas normatīvo aktu prasībām (t.sk. Darba aizsardzības prasības darbā ar azbestu, MK noteikumi Nr. 852, Rīgā, 12.10.2004.; Darba aizsardzības prasības saskarē ar ķīmiskām vielām darba vietās, MK noteikumi Nr. 325, Rīgā, 15.05.2007.; Darba aizsardzības prasības saskaroties ar kancerogēnām vielām darba vietās, MK noteikumi Nr.803, Rīgā, 29.09.2008.) un Eiropas Parlamenta un Padomes Regulām un Direktīvām.

### Veicot darbus Uzņēmējam jārēķinās ar veselībai kaitīgiem un bīstamiem darba vides riska faktoriem, kuri ir iespējami un varētu iedarboties uz darbinieku darba izpildes laikā:

#### fizikālie darba vides riska faktori – mikroklimats (gaisa temperatūra, gaisa plūsmas ātrums, putekļi, nepietiekams apgaismojums darba vietā, troksnis), virsmu temperatūra – siltuma starojuma intensitāte, ugunsbīstamība;

#### fiziskie darba vides riska faktori – ilgstoša atrašanās piespiedu stāvoklī, lokāls muskuļu sasprindzinājums, smagumu celšana un pārvietošana;

#### traumatiskie darba vides riska faktori – traumas no asiem stūriem vai šķautnēm;

#### ķīmiskie darba vides riska faktori – ķīmisko vielu un produktu putekļi un izgarojumi.

## Darba vietas sagatavošanas prasības

### Saskaņā ar K233 Pasūtītājs sagatavo Uzņēmējam darba vietu, organizējot tā pielaišanu pie darba, vai izdala darba zonu.

### Uzņēmējs ir pilnībā atbildīgs, ieskaitot atbildību par visiem tā apakšuzņēmējiem, par drošu darbu veikšanu tam nodotajā darbu vietā/zonā saskaņā ar līguma, Latvijas normatīvo aktu un citu drošības tehnikas, darba aizsardzības, sanitārijas, ugunsdrošības, dabas aizsardzības noteikumiem un instrukcijām;

### Uzņēmējs ir atbildīgs par darbu izpildei nepieciešamo iežogojumu/nožogojumu nodrošināšanu, kā arī par darba vietas nodrošināšanu ar informācijas plāksnītēm (būvtāfeli), ja to nosaka normatīvo aktu prasības;

### Pirms darbu uzsākšanas ir jāveic visi pasākumi, lai tiktu aizsargāti un netiktu bojāti tuvumā esošie objekti un ietaises, bojājumu gadījumā Uzņēmējam jāatjauno bojātie objekti/vietas par saviem līdzekļiem.

### Pasūtītājs norāda elektrobarošanas pieslēguma vietu montāžas iekārtai un aprīkojumam. Pieslēgumam nepieciešamo remontsadalni un kabeļus nodrošina Uzņēmējs. Par remontsadalni, patērētāju pievienošanu, pieslēgtajiem kabeļiem un patērētāju tehnisko stāvokli atbild Uzņēmējs, nozīmējot atbildīgo par elektroiekārtām. Pasūtītājs patur tiesības atslēgt šo remontsadalni no sprieguma, ja pieslēgto līniju un patērētāju tehniskais stāvoklis neatbilst noteikumiem.

## Vides un darba aizsardzības prasības

### Lai netiktu nodarīts kaitējums videi vai tas būtu iespējami mazāks Uzņēmējam jānodrošina pārdomātu un apkārtējo vidi saudzējošu darba metožu izvēli un darbu veikšanu objektā, ņemot vērā sekojošus vides riska faktorus:

#### Ķīmiskās vielas un maisījumi:

##### Visām objektā izmantojamām bīstamām ķīmiskajām vielām un ķīmisko vielu maisījumiem objektā jābūt pieejamām atbilstošām drošības datu lapām (turpmāk - DDL) latviešu valodā atbilstoši REACH EK 1907/2006 regulai;

##### Darbu realizācijas gaitā jāievēro DDL noteiktās prasības ķīmisko vielu un maisījumu glabāšanā, pielietošanā un atlikumu apsaimniekošanā;

##### Objektā jānodrošina ķīmisko vielu un maisījumu uzskaiti, norādot ķīmiskās vielas vai maisījuma nosaukumu, daudzumu, klasifikāciju un marķējumu.

##### Izvērtējot objektā vienlaicīgi esošo ķīmisko vielu un maisījumu apjomu, paredzēt līdzekļus iespējamo noplūžu (tvertņu bojājumi, tehnikas un aprīkojuma defekti) lokalizēšanai un savākšanai (absorbenti, bonas u.c. līdzekļi), kā arī preventīvos pasākumus ķīmisko vielu un maisījumu uzglabāšanas laikā.

#### Atkritumi:

##### Katru dienu Uzņēmējam objektā jānodrošina būvniecības, sadzīves, bīstamo, elektrisko un elektronisko iekārtu atkritumu dalīta savākšana konteineros, kuru izvietojums saskaņots ar Pasūtītāju.

##### Uzņēmējs nodrošina bīstamo atkritumu dalītu savākšanu pēc to veida (eļļas, izlietoto ķīmisko vielu un maisījumu iepakojumus, absorbentus, šķīdinātājus, attaukotājus u.c.) atbilstoši DDL un atkritumu klasifikatorā norādītām klasēm.

##### Atkritumu konteineriem jābūt marķētiem, norādot atkritumu nosaukumu un bīstamības simbolus (bīstamajiem atkritumiem).

##### Uzņēmējs periodiski organizē būvniecības un bīstamo atkritumu utilizēšanu, tos nododot licencētam bīstamo atkritumu apsaimniekotājam.

### Uzņēmējs periodiski iesniedz Pasūtītājam un izpilddokumentācijai pievieno bīstamo atkritumu reģistrācijas kartes-pavadzīmes un būvniecības atkritumu pārvadāšanas reģistrācijas kartes-pavadzīmes. Gadījumā, ja veicot darbus, bīstamo atkritumu nebija, Uzņēmējs izpilddokumentācijai pievieno izziņu (1 eksemplārā) par bīstamo atkritumu neesamību.

### Darbu laikā radušos atkritumus apsaimniekot atbilstoši 01.07.2021. MK noteikumiem Nr.113 "Atkritumu un to pārvadājumu uzskaites kārtība"

## Tehniskās prasības, tehnoloģijas, kritēriji, parametri, nosacījumi.

### Piegādes apjomā jāiekļauj visi kabeļi, to mehāniskās stiprinājuma un aizsardzības iekārtas. Iekārtu stiprinājuma kronšteini, nepieciešamie spraudņi spailes u.c. atbilstoši projektam.

### Agregāta vadības sistēmai un aizsardzībām ir jābūt projektētām un izbūvētām tā, lai tās būtu noturīgas pret bojājumiem. Notiekot kādam bojājumam kādā no stacijas elektriskajām sistēmām, vai pazūdot kādam vadības signālam, jābūt iespējai droši apturēt agregātu un tā palīgsistēmas.

### Kritiskās funkcijas, piemēram, atslēgšana no energosistēmas un vadaparāta aizvēršana, agregāta bremzēšana u.c. ir jāprojektē un jāizbūvē tā, lai tās darbotos arī bojājumu gadījumā.

### Vadības un aizsardzību sistēmām jānodrošina nepārtraukta un droša agregāta darbība stacijas pašpatēriņa bojājumu gadījumos.

### Visām nepieciešamajām iekārtām jāparedz rezerves barošana. Drošības un rezervēšanas sistēmu izvēle jāveic vadoties no bojājumu risku varbūtības un to potenciālajām sekām, nodrošinot drošu iekārtas darbību apkalpojošajam personālam un videi.

### Ja viens vai vairāki vadības signāli vai barošanas spriegums kādam kontrolleram vai citai iekārtai agregāta vadības sistēmā ir pazudis, vai atkārtoti parādās un pazūd, visām ieejām, izejām un procesa parametriem jāpārslēdzas uz drošām vērtībām. Drošas vērtības nozīmē, ka barošanas sprieguma vai vadības signālu pazušanas gadījumā neveidojas bīstamas situācijas. Kad barošanas spriegums vai vadības signāli tiek atjaunoti, sistēmai ir jāturpina darboties bez procesa pārtraukuma.

### Agregāts nedrīkst atslēgties maiņsprieguma ARI pārslēgšanas laikā.

### Visām agregāta palīgiekārtām jāparedz sprieguma esamības kontrole.

### Agregāts nedrīkst atslēgties, ja nav pieejams viens no stacijas līdzstrāvas barošanas avotiem.

### Pēc darbu pabeigšanas jāizmēra un jādokumentē visu izmantoto kontrolleru noslodze. Jāveic kritiskā režīma aprēķins, lai novērtētu paplašinājumu iespējamību nākotnē.

### Visiem jaunajiem un esošajiem kabeļiem, kas tiek izmantoti ir jāveic un jādokumentē visas nepieciešamās pārbaudes, lai pārliecinātos par to atbilstību un iespēju izmantot turpmāk.

### Visiem jaunajiem kabeļiem jābūt ar halogēnbrīvo izolāciju.

### Uzņēmējam jādemontē visas neizmantotās iekārtas.

### Jaunajām sadalnēm un kabeļiem jāveic visas nepieciešamās pārbaudes tajā skaitā izolācijas pretestības un zemējuma nepārtrauktības mērījumi.

### Jāpiegādā rezerves daļas, kas nepieciešamas 10 gadu darbam un rezerves daļas, kas nepieciešamas, lai nodrošinātu iekārtas bezatteikuma darbu.

### Visiem signāliem un indikācijām, kas ir pieejamas stacijas vadības sistēmā DCS ir jābūt realizētiem un pieejamiem arī kopējā vadības sistēmā DHES TVS.

### Vadaparāta drošības pirkstu kontrole

#### Vadaparāta drošības pirkstu kontrole ir jāpārbūvē, katru drošības pirksta devēja stāvokli ir jāparāda agregāta vadības sistēmā.

### Vadparāta sprūds

#### Esošais vadparāta sprūds ir jāpārbūvē tā, lai nodrošinātu iespēju tā automātiskai ievietošanai un izņemšanai no agregāta vadības sistēmas. Sprūda vadībai jāparedz elektriskā piedziņa. Sprūdam jāparedz signalizācija vadības sistēmā par tā ievietotu, izņemtu stāvokli. Ievietota sprūda gadījumā agregāta gatavībai ir jābūt bloķētai. Blakus sprūdam jāparedz vietējās vadības pogas un stāvokļu signalizācija. Sprūda ievietošana ir jābloķē, ja tā ievietošana nav pieļaujama.

### Turbīnas regulators

#### Turbīnas regulatoram jānodrošina sekojoši darba režīmi:

##### Darbība tukšgaitas režīmā;

##### Darbība izolētā tīklā;

##### Darbība ģeneratora režīmā;

##### Darbība sinhronā kompensatora režīmā.

##### Turbīnas regulatoram jānodrošina sekojošas funkcijas:

##### Agregāta palaišana

##### Darbība tukšgaitā

##### Darbība ģeneratora režīmā

##### Darbība kompensatora režīmā

##### Apgriezienu kontrole un sinhronizācija ar energosistēmu

##### Stabila darbība izolētā tīkla režīmā

##### Stabila darbība energosistēmā

##### Frekvences regulēšana

##### Ierobežojumu darbība

##### Pāreja no kompensatora režīmu uz ģeneratora režīmu

##### Pāreja no ģeneratora režīmu uz kompensatora režīmu

##### Normāla agregāta apturēšana

##### Avārijas apturēšana

##### Manuāla vadparāta vadība

##### Mērījumu, bojājum un avārijas signālu nodrošināšana.

#### Prasības turbīnas regulatoram

##### Turbīnas regulatoram ir jābūt elektroniskai programmējamai ierīcei, kas ir izveidota atbilstoši IEC 61850-7-410 standartam.

##### Turbīnas regulatoram jāizmanto PID tipa (proporcionāli integrējoši diferencējošo) regulatoru, ar elektrohidraulisko darbību. Turbīnas regulatoram jābūt aprīkotam ar apgriezienu mērīšanas devējiem un jaudas kontroli.

##### Turbīnas regulatoram ir jābūt ar dublētiem procesora blokiem. Jāparedz nepieciešamā dublēšana, lai nodrošinātu agregāta darbu viena bojājuma vadības iekārtas bojājuma gadījumā. Viena procesora bojājuma gadījumā ir jāpārslēdzas uz rezerves procesoru. Pārslēgšanai jābūt momentānai bez lēcieniem procesā. Par procesora bojājumu un pārslēgšanos jābūt paziņojumam operatora panelī un agregāta vadības sistēmā. Ir jābūt iespējai vienu procesora moduli nomainīt neapturot visu procesu. Dokumentācijā jāapraksta visas nianses, kas saistītas ar dublētās iekārtas darbības īpatnībām. Apmācības apjomā jāiekļauj apmācība darbam ar dublēto sistēmu. Uzņēmējs var piedāvāt citus risinājumus ierosmes regulatoram, kas palielina tā pieejamību. Piedāvātais risinājums ir jāsalīdzina ar risinājumu ar dublētiem procesora moduļiem. Jābūt iespējai veikt programmas izmaiņas (ielikt jaunu bloku) tiešsaitē, bez kontrollera pārstartēšanas, pārstartēšana pieļaujama tikai, ja mainās kontrollera konfigurācija. Kontrolleram jābūt iespējai izpildīt darbības ar 10 ms cikla laiku.

##### Turbīnas regulatoram ir jāatbalsta populārākie komunikācijas protokoli, vismaz Modbus TCP vai RTU, IEC 61850, IEC 60870-104, OPC DA, OPC UA.

##### Turbīnas regulatoram ir jābūt aprīkotam ar operatora paneli, turbīnas regulatora parametru kontrolei un iestatījumu maiņai. Vietējā turbīnas regulatora vadības režīmā jābūt iespējai no operatora paneļa mainīt vadaparāta atvēruma vai aktīvās jaudas darba punktu.

##### Turbīnas regulatoram ir jābūt pieslēgtam stacijas un agregāta vadības sistēmai. Ir jābūt iespējai mainīt visus turbīnas regulatora darbības parametrus no vadības sistēmas, piemēram jaudas un atvēruma darba punkts, darbības režīms (jauda, atvērums), frekvences nestrādes zona, statisms, izolētā tīkla režīms, u.c.

##### Visiem turbīnas regulatora signāliem jābūt pieejamiem agregāta vadības sistēmā.

##### Turbīnas regulatoram ir jāatbilst Eiropas Komisijas 2016.gada 14.aprīļa Regulai Nr.2016/631 ar ko izveido tīkla kodeksu par ģeneratoriem piemērojamajām tīkla pieslēguma prasībām (turpmāk - Regula 2016/631), Latvijas tīkla kodekss un PSO prasībām. Statismam jābūt iestatītam 5% ar regulēšanas iespēja no 2 – 30%. Pilnai frekvences iedarbei ir jābeidzas 30 sekunžu laikā. Agregāta jaudas izmaiņām frekvences regulēšanas iespaidā jāsākas vismaz 2 sekunžu laikā no frekvences izmaiņas. Aktīvās jaudas diapazons, kas tiek izmantots frekvences regulēšanai 10% no maksimālās jaudas. Frekvences jutībai jābūt vismaz 10 mHz. Frekvences regulēšanas nestrādes zonai 0-500 mHz.

##### Turbīnas regulatora funkcionalitātei jāatbilst vadlīniju “Commission Regulation (EU) 2017/1485 of 2 August 2017 establishing a guideline on electricity transmission system operation for grid connection of generators” 153., 154., 157. un 158. panta prasībām, attiecībā uz frekvences noturēšanas (FCR) un atjaunošanas (FRR) rezervju nodrošināšanu.

##### Jābūt iespējai iestatīt minimālās un maksimālās jaudas un atvēruma ierobežotājus no agregāta vadības sistēmas, lai nepieļautu agregāta darbību nepieļaujamā režīmā.

##### Turbīnas regulatorā jābūt realizētam tukšgaitas atvēruma ierobežotājam, kas ir atkarīgs no faktiskā krituma, lai atļautu agregāta palaišanu pie dažādiem kritumiem.

##### Agregātam ir stabili jādarbojas LFSM-U un LFSM-O režīmā. Kad LFSM-U un LFSM-O režīms ir aktīvs, nekādi citi regulatori (izņemot aFRR) nedrīkst mainīt agregāta aktīvās jaudas darba punktu.

##### Agregātam ir jābūt spējīgam uzturēt nemainīgu izejas jaudu ar iestatīto darba punktu neatkarīgi no frekvences izmaiņas, ja frekvences izmaiņas ir mazākas par nestrādes zonu.

##### Ūdens atspiešanas no turbīnas kameras kompensatora režīmā automātiku jāizveido turbīnas regulatorā vai agregāta kontrollerā.

##### Jānodrošina nepieciešamie signāli no turbīnas regulatora atbilstoši Tīkla kodeksa un PSO prasībām. Precīzs signālu skaits jānosaka projekta izstrādes laikā.

##### Uzņēmējam darbu apjomā jāiekļauj visas nepieciešamās funkcionālās pārbaudes, lai pārbaudītu turbīnas regulatora darbību un apliecinātu atbilstību PSO un tehniskās specifikācijas prasībām. Pārbaužu atskaite ir jāiesniedz un tai jābūt saskaņotai no Pasūtītāja un PSO puses.

##### Uzņēmējam iekārtu pieņemšanas/nodošanas laikā ir jāiesniedz aktuālais turbīnas regulatora kontrollera un operatora paneļa programmu projekts. Pasūtītājam ir jābūt iespējai modificēt iesniegtos projektus lai pievienotu jaunus signālus vai kādu citu funkcionalitāti. Visi nepieciešamie rīki un programmatūra un licences, kas ir nepieciešama projektu modifikācijai ir jābūt iekļautai piegādes apjomā.

##### Turbīnas regulators ir jāiebaro no diviem 220V līdzstrāvas ievadiem. Visām nepieciešamajām palīgiekārtām barošanas blokiem, filtriem u.c. lai barotu kontrolleru un ieejas/izejas perifēriju ir jābūt iekļautam piegādes apjomā.

### Apgriezienu mērīšanas iekārta

#### Esošā apgriezienu mērīšanas devēji, to kabeļi un stiprinājumi ir jānomaina. Ja esošais apgriezienu mērīšanas zobdisks uz vārpstas nav atbilstošs jaunā turbīnas regulatora prasībām, tad ir jāpiegādā jauns. Jaunajam zobdiskam jābūt izgatavotam tā, lai agregāta frekvenci varētu mērīt visā iespējamā apgriezienu diapazonā ar 1 mHz precizitāti. Jābūt uzstādītiem vismaz diviem devējiem. Jābūt paredzētai apgriezienu devēju kontrolei, ja kāds no tiem nedarbojas, jāpārslēdzas uz rezerves devēju. Par devēja bojājumu ir jābūt signālam turbīnas regulatorā un agregāta vadības sistēmā.

#### Ierosinātam ģeneratoram frekvences mērīšana ir jāveic izmantojot spriegumu no spriegummaiņiem.

#### Apgriezienu mērīšanai jānodrošina elektriskā joņošanas aizsardzība, kas aptur agregātu iedarbojoties uz avārijas aizvēršanas vārstu.

### Pilotsistēmas hidrauliskās daļas atjaunošana

#### Jānomaina esošais proporcionālais, spiediena regulējošais, palaišanas apturēšanas vārsts, spiedtvertnes izolējošais vārsts. Pēc iespējas jāizmanto standarta un tirgū viegli pieejami komponenti.

#### Proporcionālajam vārstam vadības sprieguma zuduma gadījumā, jābūt tendencei aizvērt vadaparātu.

#### Jāuzstāda pilotsistēmas eļļas spiediena mērpārveidotājs ar analogo izeju. Jābūt vietējai eļļas spiediena indikācijai. Mērījuma signāls ir jāpieslēdz agregāta kontrolleram un jāattēlo vadības sistēmā un operatora panelī.

#### Jāuzstāda manometrs spiediena kontrolei spiedtvertnē, manometram jābūt pieslēgtam aiz izolējošā vārsta spiedtvertnes pusē.

#### Jāveic sūkņu vadības automātikas izveide agregāta kontrollerā. Eļļas spiediena mērījumam ir jābūt pieslēgtam agregāta kontrolleram. Jānodrošina sūkņu maiņa vienādai to noslodzei. Ir jāuzskaita katra sūkņa darba stundas. Izolējošais vārsts ir jātver pēc sūkņa palaišanas un jāaizver pēc sūkņa apturēšanas. Spiediena pazemināšanās gadījumā ir jāpalaiž rezerves sūknis.

#### Jādemontē pilotsistēmas līdzstrāvas sūknis un jāhermetizē tā montāžas vieta.

### Pilotsistēmas elektriskās daļas atjaunošana

#### Jāpiegādā un jāuzstāda sūkņu vadības sadalne. Jāparedz lokālā sūkņu stāvokļa indikācija un vadības pogas rokas režīmā. Sadalnē jāparedz drošības slēdži, lai atslēgtu sūkni remonta laikā. Slēdža stāvoklim jābūt parādītam agregāta vadības sistēmā.

### ESI hidrauliskās daļas atjaunošana

#### ESI spiedtvertnes un sateces tvertnes līmeņa mērītāja nomaiņa. Līmeņa mērītājam jāizmanto magnetostrikcijas mērīšanas principu un jābūt ar 4‑20 mA analogo izeju (pieļaujams izmantot devēju ar protokola izeju). Signāls ir jāpieslēdz agregāta kontrolleram un jāparāda operatora panelī un agregāta vadības sistēmā. Līmeņa devējiem jābūt zema līmeņa slēdzim, ko jāpieslēdz aizsardzībai. Līmeņa devējam ir jābūt aprīkotam ar vizuālo indikatoru un skalai, kas parāda eļļas līmeni mm. Jāpiegādā tādu devēju, kas der esošajā montāžas vietā.

#### Agregāta kontrollera programmā ir jāizveido eļļas noplūžu kontrole, salīdzinot spiedtvertnes un sateces tvertnes līmeņus.

#### Eļļas līmeņa ESI spiedtvertnē regulēšanas automātika ir jāizveido, lai tā izmantotu jauno analogo līmeņa signālu līmeņa mērīšanai.

#### Avārijas aizvēršanas vārsta vadības cauruļvadā jāuzstāda spiediena kontroles iekārta ar vietējo indikāciju avārijas aizvēršanas vārsta stāvokļa kontrolei. Signāls ir jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai.

### ESI elektriskās daļas atjaunošana

#### Jāpiegādā jauna ESI sūkņu vadības sadalne. Sūkņu (katram 30 kW) palaišanai sadalnē jābūt uzstādītām mīkstās palaišanas iekārtām. ESI sūkņu vadības automātika jāizveido agregāta kontrollerā (spiediena kontrole, rezerves sūkņa palaišana, atslodzes vārsta kontrole). Jābūt paredzētai sūkņu maiņas funkcijai, lai nodrošinātu vienādas darba stundas. Ir jāuzskaita katra sūkņa darba stundas. Sadalnē jābūt katra sūkņa vietējās, tālvadības atslēgta režīma slēdžiem un vietējās vadības pogām. Aktīvais sūkņa režīms ir jāparāda agregāta vadības sistēmā. Jāparedz vietējā sūkņu darbības indikācija (ieslēgts/atslēgts). Agregāta vadības sistēmā ir jāuzskaita sūkņa darba stundas.

#### Esošā ESI sūkņu vadības sadalne un vadības sadalne ar starprelejiem ir jādemontē.

#### ESI sūkņiem jābūt drošības slēdžiem, atslēgšanai remontā.

### Galvenā plūsmdaļa atgriezeniskās saites nomaiņa

#### Galvenā plūsmdaļa atgriezeniskā saite jānomaina ar magnetostrikcijas devēju, tas jāpieslēdz jaunajam turbīnas regulatoram. Uzstādot devēju jāveic galvenā plūsmdaļa modifikācija, lai varētu nostiprināt jauno devēju.

### Vadaparāta agriezeniskās saites nomaiņa

#### Vadaparāta atgriezeniskā saite jānomaina ar magnetostrikcijas devēju, tas jāpieslēdz jaunajam turbīnas regulatoram. Uzstādot devēju jāveic stiprinājuma vietas modifikācija. Esošos slēdžus, kas saitīti ar atgriezeniskās saites devēju, ja tie nepieciešami agregāta vadībai, jānomaina un jāpārvieto uz citu vietu.

### Turbīnas gultņa devēju nomaiņas prasības

#### Esošā līmeņa devēju vietā ir jāuzstāda magnetostrikcijas devēji ar 4-20 mA analogo izeju un jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai

#### Jānomaina esošās gultņa bukses un eļļas termopretestības un kontakttermometru un jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai.

#### Jānomaina nepieciešamie kabeļi to aizsargcaurules un stiprinājumi.

### Vārpstas blīvējuma devēju nomaiņas prasības

#### Vārpstas blīvējuma spiediena devēji jānomaina un jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai.

#### Agregāta kontrollerā jāparedz blīvējuma diferenciālā spiediena aprēķins, signalizācija par pazeminātu spiedienu.

### Rezerves ūdens motorvārsta atvēršanas automātika.

#### Blīvējuma filtri uz atz.32m un atz.39m jāaprīko ar analogajiem diferenciāla spiediena devējiem, lai noteiktu filtru aizsērēšanu. Devēji jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai.

#### Rezerves ūdens motorvārsta stāvokļi un bojājuma signāls ir jāparāda agregāta vadības sistēmā. Jābūt iespējai aizvērt rezerves ūdens motorvārstu no vadības sistēmas.

### Jānomaina esošais vārpstas blīvējuma plūsmas mērītājs, jāuzstāda elektromagnētiskais plūsmas mērītājs ar barošanu no līdzstrāvas.

### Turbīnas vāka drenāžas sūkņa nomaiņa

#### Jāpiegādā maiņstrāvas sūkni ar tādu pašu ražību, kā esošajam līdzstrāvas sūknim. Jāpiegādā jauna sūkņa vadības sadalne, kas jāizvieto turbīnas šahtā.

#### Sūkņa vadībai jānomaina jauni līmeņa slēdži. Sūkņa vadības sadalnei jābūt aprīkotai ar drošības slēdzi sūkņa remontam, vietējās vadības pogām un sūkņa stāvokļa indikāciju. Sūkņa darbības un bojājuma un vadības režīma indikācijai jābūt atspoguļotai agregāta vadības sistēmā. Ja esošā līmeņa devēju savienojumu sadalne netiek izmantota tā ir jādemontē.

#### Ļoti augsta līmeņa uz turbīnas vāka slēdzim ir jādarbojas uz agregāta apturēšanu.

### Lekāžas sūkņa signālu pieslēgšana agregāta vadības sistēmai

### Agregāta vadības sistēmai jāpieslēdz signāli no lekāžas sūkņa vadības sadalnes:

Sūknis darbojas

Sūkņa bojājums

Augsts eļļas līmenis lekāžas tvertnē.

### Gaisa atspiešanas sistēma kompensatora režīmam aprīkojuma atjaunošana

#### Jānomaina esošais 7,8 bar spiediena kontroles kontaktmanometrs. Jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai.

#### Atspiešanas motorvārsta stāvokļi un bojājuma signāls ir jāparāda agregāta vadības sistēmā.

### Statora termokontrole

#### Visi 24 statora termokontroles (statora tinuma, statora dzelzs) devēji ir jāpieslēdz agregāta kontroleram un jāparāda agregāta vadības sistēmā.

### Ģeneratora gultņa aprīkojuma atjaunošana

#### Visi ģeneratora gultņa temperatūras devēji ir jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai.

#### Gultņa līmeņa devējs jānomaina ar magnetostrikcijas analogo līmeņa devēju. Devējs jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai. Jāparedz vārstus devēja pārbaudei remontu laikā, lai varētu devēju atdalīt no gultņa korpusa, pieliet un izliet eļļu. Mērītājam jābūt aprīkotam ar ļoti augsta un ļoti zema līmeņa slēdžiem, slēdžus jāpieslēdz agregāta aizsardzībām.

#### Esošais dzesēšanas plūsmas mērītājs ar analogo 4-20 mA izeju ir jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai.

#### Jāuzstāda devējs izejošā dzesēšanas ūdens temperatūras kontrolei un jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai.

### Pēdas gultņa aprīkojuma atjaunošana

#### Visi pēdas gultņa temperatūras devēji ir jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai.

#### Gultņa līmeņa devējs jānomaina ar magnetostrikcijas analogo līmeņa devēju. Devējs jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai. Mērītājam jābūt aprīkotam ar ļoti augsta un ļoti zema līmeņa slēdžiem, slēdžus jāpieslēdz agregāta aizsardzībām.

#### Jāparedz vārstus devēja pārbaudei remontu laikā, lai varētu devēju atdalīt no gultņa korpusa, pieliet un izliet eļļu.

#### Esošais dzesēšanas plūsmas mērītājs ar analogo 4-20 mA izeju ir jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai.

#### Jāuzstāda devējs izejošā dzesēšanas ūdens temperatūras kontrolei un jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai.

### Ģeneratora un pēdas gultņa filtrēšanas iekārtas pieslēgšana

#### Jāpieslēdz esošo ģeneratora un pēdas gultņa filtrēšanas iekārtas, vadības sistēmā jāizveido automātika, kas katru filtrēšanas iekārtu ieslēdz pēc tam, kad pēdas un ģeneratora gultņa temperatūra ir sasniegusi 35°C. Jāizveido bojājumu un filtra aizsērēšanas signalizācija. Jāuzskaita filtra darba stundas. Filtrēšanas iekārta ir jāaptur, ja agregāts nedarbojas. Jāpiegādā visi kabeļi iekārtas pieslēgšanai. Vadības sistēmai jāpieslēdz visi pieejamie filtrēšanas iekārtas signāli.

### Eļļas tvaiku ventilatora pieslēgšana

#### Signāli no eļļas tvaiku ventilatora sadalnes ir jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai. Jābūt signālam par to, ka ventilators ir ieslēgts un bojāts. Jāuzskata ventilatora darba stundas. Ventilatoram ir jādarbojas, kad agregāts darbojas.

### Bremzēšanas sistēmas aprīkojuma atjaunošana

#### Jānomaina bremzēšanas sistēmas solenoīdvārsts.

#### Katra bremžu domkrata (6 gab) stāvokļa galaslēdzis ir jāpieslēdz agregātu vadības sistēmai un jāparāda tā stāvoklis. Jāuzstāda bremžu domkratu stāvokļa indikācijas sadalni pēdas gultņa telpā.

### Dzesēšanas sistēmas regulēšanas automātikas izveide

#### Agregāta vadības sistēmas automātikā jānodrošina pēdas gultņa un ģeneratora gultņa eļļas, un aukstā dzesēšanas gaisa temperatūras regulēšana atbilstoši uzdotajam darba punktam. Jāparedz dzesēšanas sistēmas regulējošo vārstu vadība ar PID regulatoriem. Jāparedz regulāra regulējošo vārsta kustība visā diapazonā, lai novērstu vārsta iestrēgšanu un regulēšanas diapazona samazināšanu.

#### Esošais dzesēšanas plūsmas mērītājs ar analogo 4-20 mA izeju ir jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai.

#### Visi dzesēšanas sistēmas temperatūras devēji ir jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai.

#### Esošais ienākošā ūdens temperatūras devējs ir jānomaina.

#### Visi esošie 6 gab. karstā gaisa temperatūras devēji jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai.

#### Aiz katra gaisa dzesētāja (12 gab) jāuzstāda izejošā gaisa temperatūras devējs un jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai.

### Ģeneratora ugunsdzēsības sistēmas atjaunošana

#### Agregāta vadības sistēmā jāparedz esošo ugunsdzēsības motorvārstu vadība.

#### Nostrādājot agregāta ugunsdzēsībai jāpadod signāls uz stacijas ugunsdzēsības automātiku ievada motorvārstu atvēršanai.

#### Uz agregāta vadības paneļa jābūt pogai manuālai agregāta ugunsdzēsības palaišanai, Pogai jābūt izveidotai tā, lai to nevarētu nejauši nospiest. Ugunsdzēsības motorvārstus drīkst atvērt tikai pēc jaudas slēdža un ierosmes LDA atslēgšanas.

#### Signālus no ugunsdzēsības automātikas jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai.

#### Nostrādājot agregāta ugunsdzēsībai ir jāpadod signāls uz stacijas ugunsdzēsības sistēmu ievada motorvārstu atvēršanai.

#### Spiediena releji aiz ugunsdzēsības motorvārstiem jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai.

### Statora sildītāju vadības atjaunošana

#### Agregāta vadības sistēmā jāpieslēdz signāli par sildītāju bojājumu un darbību.

### Prasības Ierosmes sistēmas nomaiņai

#### Jāpiegādā jauna statiskās ierosmes sistēma. Darbu apjomā jāiekļauj visas nepieciešamās iekārtas komponentes – tiristoru taisngrieži, lauka dzēšanas automāts, sākumierosmes un atierosināšanas iekārtas un sprieguma regulators (AVR). Piegādes robeža ir līdz kabeļiem, kas aiziet uz ģeneratora ierosmes tinumu.

#### Ierosmes iekārtai jānodrošina agregāta darbs ASR, MVAr, cos φ un ierosmes strāvas regulēšanas režīms. Jābūt iespējai iestatīt katra režīma darba punktu no ierosmes un agregāta operatora paneļa un stacijas vadības sistēmas. Ierosmes iekārtai jādarbojas stacijas kopējas reaktīvās jaudas regulēšanas režīmā. Stacijas vadībai jānodod visi nepieciešamie signāli, šī režīma nodrošināšanai. Pārslēdzoties starp režīmiem nedrīkst būt lēcienveida izmaiņu, izmaiņām jānotiek pēc jauna darba punkta ievades.

#### Ierosmes iekārtai ir jābūt ierosmes strāvas, statora strāvas un V/Hz ierobežotājiem, kas nepieļauj agregāta darbību ārpus P/Q raksturlīknes. Ierosmes iekārtai ir jānodrošina maksimālās un minimālās reaktīvās jaudas mērījums aktuālajā darba punktā. Šie signāli jānodod agregāta vadības sistēmai. Jābūt signāliem par katra ierobežotāja vērtību aktuālajā darba punktā par katra ierobežotāja. Jāparedz signāli par katra ierobežotāja aktivizāciju. Visi signāli jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai.

#### Sprieguma mērīšanas bojājuma gadījumā ierosmei ir jāpārslēdzas uz ierosmes strāvas regulēšanas režīmu.

#### Ierosmes iekārtai ir jāatbilst Eiropas regulas 2016/61, tīkla kodeksa un PSO prasībām.

#### Darbu apjomā jāiekļauj visi nepieciešamie aprēķini, lai pārbaudītu iestatījumu ietekmi uz agregāta stabilitāti, vibrācijām, silšanu.

#### Darbu apjomā jāiekļauj projektēšana, aprēķini, iekārtas izgatavošana, pārbaudes rūpnīcā (FAT), piegāde, montāža, montāžas instrukcijas, adaptācija, pievienošana, ieregulēšana, pārbaudes objektā un darba laikā, piedalīšanās agregāta pārbaudes, dokumentācijas sagatavošana un Pasūtītāja personāla apmācība. Iekārta ir jāsamontē, jāpieslēdz esošajai vai jaunpiegādātajai iekārtai. Darbu apjomā jāiekļauj visi iespējamie pielāgojumi, kas jāveic jaunajai un esošajai iekārtai.

#### Jāveic visas ierosmes iekārtas pārbaude (ieskaitot ierosmes transformatoru), lai pārliecinātos par visas iekārtas atbilstību turpmākajam darbam. Ja tiek konstatētas neatbilstības, to novēršana ir jāiekļauj Uzņēmēja darbu apjomā.

#### Uzņēmējam jāveic visi aprēķini, kas nepieciešami PSS funkcijas ieregulēšanai.

#### Ierosmes iekārtas ieregulēšanas darbu apjomā jāiekļauj PSO noteiktās pārbaudes. Jāpiegādā PSO nepieciešamie matemātiskie modeļi un tie jāverificē pārbaudēs.

#### Piegādes apjomā jāiekļauj visi rīki, datorprogrammas, aktuālie kontrolleru un operatora paneļa projekti, licences, datu nesēji, speciālie kabeļi, kas nepieciešami iekārtas montāžai, ieregulēšanai, iestatījumu maiņai un pārbaudēm.

#### Izstrādātajam risinājumam ir jānodrošina droša spēka un vadības iekārtas darbība.

#### Ierosmes iekārtai ir jābūt dublētai ar dublētiem vadības kanāliem. Jāparedz nepieciešamā dublēšana, lai nodrošinātu agregāta darbu viena bojājuma vadības iekārtas bojājuma gadījumā. Ierosmes regulatoram ir jābūt vismaz ar dublētiem procesoriem. Viena procesora bojājuma gadījumā ir jāpārslēdzas uz rezerves procesoru. Pārslēgšanai jābūt momentānai bez lēcieniem procesā. Par procesora bojājumu un pārslēgšanos jābūt paziņojumam operatora panelī un agregāta vadības sistēmā. Ir jābūt iespējai vienu procesora moduli nomainīt neapturot visu procesu. Dokumentācijā jāapraksta visas nianses, kas saistītas ar dublētās iekārtas darbības īpatnībām. Apmācības apjomā jāiekļauj apmācība darbam ar dublēto sistēmu. Uzņēmējs var piedāvāt citus risinājumus ierosmes regulatoram, kas palielina tā pieejamību. Piedāvātais risinājums ir jāsalīdzina ar risinājumu ar dublētiem procesora moduļiem.

#### Ja ierosmes kontrollers ir realizēts ar kontrollera palīdzību, jābūt iespējai veikt programmas izmaiņas (ielikt jaunu bloku) tiešsaitē, bez kontrollera pārstartēšanas, pārstartēšana pieļaujama tikai, ja mainās kontrollera konfigurācija. Kontrolleram jābūt iespējai izpildīt darbības ar 10 ms cikla laiku.

#### Sākumierosme jānodrošina no maiņstrāvas. Rezerves sākumierosme jānodrošina no līdzstrāvas.

#### Ierosmes iekārtā ir jābūt realizētām visām esošās iekārtas funkcijām. Ierosmei ir jābūt vietējam operatora panelim parametru kontrolei un iestatījumu maiņai. Operatora panelim ir jābūt ieslēgtam enerģijas taupīšanas režīmam, lai pagarinātu tā darba mūžu.

#### Pieņemšanas/nodošanas laikā Uzņēmējam ir jāiesniedz Pasūtītājam aktuālie kontrolleru projekti, iestatījumu saraksti, konfigurācijas, kompilētas programmatūras versijas (firmware) iekārtām, kas ir pielāgotas projekta realizācijas laikā.

#### Ierosmes iekārtai ir jānodrošina dublēta komunikācija ar agregāta vai stacijas vadības sistēmu izmantojot plaši lietojamus standarta protokolus vismaz Modbus TCP vai RTU, IEC 61850, IEC 60870-104, OPC DA, OPC UA. Jābūt iespējai kontrolēt visus ierosmes iekārtas parametrus, nolasīt mērījumus un dot komandas .

#### Jābūt iespējai iestatīt ierosmes darba punktu no komunkācijas protokola un vairāk/mazāk pogām uz agregāta vadības paneļa.

#### Jānodrošina bezlēciena pārslēgšanās starp vadības režīmiem. Vadības režīmus jābūt iespējai pārslēgt no komunikācijas un pogām uz vadības paneļa.

#### Ierosmes iekārtai ir jābūt spējīgai darboties energosistēmas salas režīmā un energosistēmas atjaunošanas procesa laikā magnetizējot paaugstinošo transformatoru.

#### Avārijas atslēgšanas signāliem no ierosmes iekārtas ir jābūt realizētai ar kabeļu un vadu palīdzību.

#### Ierosmes iekārtai ir jābūt spējīgai turpināt darbu pēc īsslēguma, kas ir definēts tīkla kodeksa un PSO prasībās. Agregāts šādas īsslēguma gadījumā nedrīkst atslēgties ierosmes iekārtas dēļ.

#### Ierosmes iekārtai ir jānodrošina:

##### Efektīva svārstību slāpēšana vietējo svārstību režīmā.

##### Jānodrošina pozitīvs svārstību slāpēšanas efekts frekvenču diapazonā no 0.3 līdz 0.6 Hz.

##### Jānodrošina svārstību nepastiprināšana frekvenču diapazonā no 0.1 līda 2 Hz.

#### Ierosmes iekārtai jānodrošina termiskās pārslodzes (ANSI 49), ierosmes maksimālās strāvas (ANSI 76), ierosmes maksimālā sprieguma (ANSI 59R) un ierosmes zemesslēguma (ANSI 64R) aizsardzības. Tās var būt izvietotas ierosmes iekārtā vai iekļautas agregāta aizsardzībās.

#### Bojājuma gadījumā ierosmes iekārtai ir jāpārslēdzas uz rezerves tiristoru pārveidotāju.

#### Ir jāpiegādā ierosmes sprieguma un ierosmes strāvas mērīšanas iekārtas un mērpārveidotāji.

#### Ierosmes ierobežotāju darbības laikā (ierosmes strāvas ierobežotājs, statora strāvas ierobežotājs, u.c.) agregātam ar ieslēgtu energosistēmas stabilizatoru (PSS) ir jādarbojas stabili bez svārstībām.

#### Ierosmes lauka dzēšanas automātam (LDA) ir jābūt paredzētam gan vienpolāras gan divpolāras līdzstrāvas atslēgšanai. Tam ir jābūt spējīgam atslēgt strāvu, kas var rasties visos iespējamos ierosmes darba režīmos, arī divfāzu un trīsfāzu īsslēguma gadījumā uz ģeneratora izvadiem. Ierosmes LDA ir jābūt vienai ieslēgšanas spolei un divām atslēgšanas spolēm. LDA ir jābūt nodrošinātam pret vairākkārtīgu ieslēgšanu atslēgšanu. LDA ir jābūt vairākiem bezsprieguma ieslēgta un atslēgta stāvokļa kontaktiem. LDA jābūt paredzētam vismaz 20000 ieslēgšanas atslēgšanas cikliem.

#### Ierosmes lauka izlādei jāizmanto nelineārais rezistors. Rezistors ir automātiski jāpieslēdz pēc LDA atslēgšanās un ierosmes pārsprieguma gadījumā. Izlādes ķēdes ir jākontrolē un jāaizsargā ar atbilstošām iekārtām. Ir jāpiegādā vadības iekārtas ierosmes pārsprieguma un izlādes vadībai. Ir jākontrolē pareizs ierosmes pārsprieguma un izlādes iekārtas darbs.

#### Ierosmes taisngriežiem jābūt pilnīgi kontrolējamiem tiristoru taisngriežiem. To parametri jāizvēlas tā, ka netiek ierobežota agregāta nodotā jauda ar maksimāli pieļaujamo spriegumu. Jābūt iespējai taisngriezi darbināt negatīvā virzienā slodzes nomešanas un joņošanas gadījumā. Maksimālajam ierosmes spriegumam jābūt vismaz 2x no nominālā ierosmes sprieguma. Taisngriezī izmantoto pusvadītāju sprosta spriegumam ir jāpārsniedz maksimālais barošanas spriegums vismaz 2,5 reizes. Taisngriezi ir jāaizsargā ar drošinātājiem. Tiristoru taisngriezim ir jākontrolē temperatūra. Ierosmes iekārtai ir jānodrošina tiristora bojājuma kontrolē un īsslēgums līdzstrāvas ķēdēs.

#### Ierosmes iekārtas spriegumaktīvās daļas, arī tās, kas ir pieejamas tikai atverot skapja durvis, ir jāaizsargā ar caurspīdīgiem ekrāniem

#### Ja tiek piegādāts jauns ierosmes transformators, tam ir jābūt ar vakuuma impregnētu epoksīdu sveķu izolācijai. Transformatoram ir jābūt ar IP21 klases apvalku. Uz apvalka ir jābūt izvietotai transformatora datu plāksnītei. Transformatoram ir jāatbilst EN 60076-1, EN 60076-2, EN 60076-3 un EN 60076-11 standartu prasībām. Transformators ir jāpieslēdz ģeneratora jaudas slēdža kamerā. Esošie ierosmes transformatora aizsardzības strāvmaiņus var izmantot, ja tie ir atbilstoši vai arī jāpiegādā jauni. Uzņēmējs ir atbildīgs gan par transformatora, gan tā aizsardzības pieslēgšanu un dokumentācijas sagatavošanu. Ir jāparedz transformatora paaugstinātas un ļoti augstas temperatūras kontrole. Temperatūras devējiem jābūt uzstādītiem augstsprieguma pusē. Temperatūras signāli ir jāpieslēdz ierosmes iekārtai.

#### Ierosmes paneļos ir jāuzstāda ierosmes polaritātes pārslēdzis. Pārslēdzim ir jābūt atslēgtam stāvoklim, kad no rotora ir atslēgti visi spriegumi. Ar pārslēdza palīdzību jābūt iespējai mainīt strāvas virzienu rotora ķēdēs. Polaritātes pārslēdža stāvoklim ir jābūt parādītam agregāta vadības sistēmā.

#### Piegādes apjomā ir jāiekļauj visi nepieciešamie kabeļi. Kabeļiem vai kopnēm ģeneratora kamerā ir jābūt aizsargātām ar ekrāniem. Visas nepieciešamās izmaiņas esošajiem ekrāniem ir jāiekļauj piegādes apjomā. Var izmantot esošos vidējā sprieguma kabeļus, ja to garums ir pietiekams jaunajai iekārtai. Uzņēmējam jāveic visas pārbaudes, kas nepieciešamas lai pārliecinātos par esošo kabeļu atbilstību jaunajai iekārtai.

#### Ierosmes iekārtai ir jāatbilst visām tehniskās specifikācijas un tās pielikumu prasībām attiecībā uz projektēšanu, aprēķiniem, dokumentāciju, elektriskajām un vadības iekārtām u.c.

#### Ierosmes suku nodilums nedrīkst pārsniegt 2 mm 1000 darba stundu laikā.

### Uzskaites strāvmaiņu un kabeļu nomaiņa

#### Jānomaina esošie uzskaites strāvmaiņi jaudas slēdža kamerā aiz jaudas slēdža.

#### Strāvmaiņiem jābūt ar vidējam spriegumam atbilstošu sprieguma līmeni un 0,2s precizitātes klasi. Uzskaitei izmantoto strāvmaiņa tinumu drīkst pieslēgt tikai elektroenerģijas skaitītājam.

#### Uzskaiti jāprojektē un jāizbūvē atbilstoši Tīkla kodeksa 2. pielikumam un LEK 123 prasībām.

#### Strāvmaiņiem jāatbilst reglamentētās sfēras prasībām. Jāveic pirmreizējā strāvmaiņu verifikācija. Ieregulēšanas laikā jāveic visi nepieciešamie strāvmaiņu mērījumi.

### Uzskaites spriegummaiņu un kabeļu nomaiņa

#### Jānomaina esošie uzskaites spriegummaiņi jaudas slēdža kamerā aiz jaudas slēdža.

#### Spriegummaiņiem jābūt ar vidējam spriegumam atbilstošu sprieguma līmeni un 0,2 precizitātes klasi. Uzskaitei izmantoto spriegummaiņa tinumu drīkst pieslēgt tikai elektroenerģijas skaitītājam. Jāpārbūvē sprieguma mērīšanas ķēdes, lai nodrošinātu visiem patērētājiem nepieciešamo sprieguma mērījumu.

#### Uzskaiti jāprojektē un jāizbūvē atbilstoši Tīkla kodeksa 2. pielikumam un LEK 123 prasībām.

#### Spriegummaiņiem jāatbilst reglamentētās sfēras prasībām. Jāveic pirmreizējā spriegummaiņu verifikācija. Ieregulēšanas laikā jāveic visi nepieciešamie spriegummaiņu mērījumi.

### Elektroenerģijas uzskaite

#### Ir jāizveido elektroenerģijas uzskaite atbilstoši LEK 123 un tīkla kodeksa prasībām.

#### Ir jāpiegādā jauns elektroenerģijas skaitītājs, kas ir savietojams ar esošo elektroenerģijas uzskaites sistēmu. Precīzs elektroenerģijas skaitītājs ir jāizvēlas projektēšanas laikā. Skaitītājam jābūt aprīkotam ar otru komunikācijas portu, jābūt iespējai nolasīt skaitītāja datus un aktuālos mērījumus agregāta vadības sistēmā.

#### Elektroenerģijas skaitītājam ir jāmēra spriegums un strāva visās fāzēs, jāuzskaita aktīvā enerģija ar 0,2s un reaktīvā enerģija ar 0,5 precizitātes klasi.

#### Elektroenerģijas skaitītājam ir jāveic pirmreizējā verifikācija atbilstībai reglamentētajai sfērai.

### Agregāta pašpatēriņa sadalnes nomaiņa

#### Jānomaina esošā agregāta pašpatēriņa sadalne, visus hidroagregāta patērētājus (iekārtas) jāpieslēdz jaunajai sadalnei.

#### Sadalnei jābūt aprīkotai ar ARI iekārtu vai ARI algoritms jāizbūvē agregāta kontrollerā. Ir jākontrolē sprieguma esamība sadalnē, aktīvais ievads no kuras kopnes barojas sadalne, ARI iekārtas bojājums. Sadalnei jābūt aprīkotai ar mēriekārtu sprieguma, strāvas, aktīvās jaudas un patērētās aktīvās enerģijas mērījumam, mērījumiem jābūt pieslēgtiem agregāta vadības sistēmā. Jābūt iespējai noteikt prioritāro barošanas ievadu.

#### Sadalnē jāizmanto aizsarglslēdžus. Drošinātājus jāizmanto, tikai tad, kad nevar izmantot aizsargslēdžus.

#### Visām aizsardzības ierīcēm ir jābūt ar pietiekami lielu atslēgšanas spēju un pietiekamu jutību.

#### Visiem pašpatēriņa sadalnes aizsargslēdžiem jābūt aprīkotiem ar blokkontaktiem. Informācijai par blokkontaktu stāvokli jābūt pieejamai agregāta vadības sistēmā. Vadības sistēmā jāspēj atšifrēt, kurš aizsargslēdzis ir atslēgts.

#### Jāveic visi nepieciešamie elektriskie mērījumi.

### Ģeneratora jaudas slēdzis

#### Agregāta vadības sistēmai jāpieslēdz ģeneratora jaudas slēdža vadības un signalizācijas ķēdes. Visiem signāliem ir jābūt attēlotiem agregāta vadības sistēmā.

### Ģeneratora atdalītājs un zemētājslēdži

#### Ģeneratora atdalītājs un zemētājslēdžu stāvokļa un vadības ķēdes ir jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai. Jāizveido bloķēšana nepieļaujot nepareizu iekārtu ieslēgšanu. Stāvokļa signāliem un vadības komandām ir jābūt attēlotām agregāta vadības sistēmā.

### Prasības elektroenerģijas ražošanas moduļu (PHA02, PHA08) simulācijas modelim

#### Simulācijas modelis ir jāizstrādā PSS-E programmā, versija v.33 vai augstāka;

#### Simulācijas modelim ir jāsatur vismaz sekojošas komponentes, kas realizētas ar PSS-E standarta bibliotēkas modeļiem:

Turbīnas un turbīnas regulators (Turbine and Governor);

Ierosmes sistēma (Excitation System);

Pārierosmes ierobežotājs (Over-Excitation Limiter);

Nepilnierosmes ierobežotājs (Under-Excitation Limiter);

PSS (Power System Stabilizer)

#### Simulāciju modelis ir jāverificē (tā veiktspēja ir jāsalīdzina ar elektroenerģijas ražošanas moduļa testu datiem un jāuzrāda apmierinošu sakritību). Sakritību apstiprina pasūtītājs un PSO;

#### Simulācijas modeļa aprakstā jāiekļauj turbīnas regulatora, ierosmes sistēmas, pārierosmes un nepilnierosmes ierobežotāja, PSS un aizsardzību, kas ietekmē frekvences un sprieguma darbības diapazonu, blokshēmas un ieregulētos iestatījumus.

### Agregāta vadības sistēmas kopējās prasības

#### Esošā vadības sistēma ir jānomaina.

#### Funkcionalitātei, kas tika izmantota esošajā vadības sistēmā jābūt realizētai arī jaunajā vadības sistēmā. Uzņēmējs, saskaņojot ar Pasūtītāju, var modificēt, dzēst vai pārveidot esošas funkcijas atbilstoši jaunajai agregāta iekārtai.

#### Agregāta vadības sistēmā jābūt realizētiem visiem pieejamajiem signāliem, lai varētu pilnvērtīgi kontrolēt visu agregāta iekārtu.

#### Visām spaiļu rindām ieejas/izejas iekārtām, aizsargslēdžu rindām un citām līdzīgām numurētām iekārtām jābūt pietiekama apjoma visu agregāta iekārtu pieslēgšanai un pēc darbu pabeigšanas jāpaliek 20% rezervei nākotnes izmaiņām.

#### Sadalnēs jāparedz vismaz 20% brīvas vietas iekārtām, kas var tikt uzstādītas nākotnē.

#### Sadalnēs ir jāparedz 20% rezerve kabeļu ievadiem un vieta lai varētu montēt 20% jaunu kabeļu un vadu kanālos

#### Komunikācijas kanāliem ar visām iekārtām ir jābūt dublētiem. Precīzu komunikāciju kanālu risinājumu ir jānosaka detalizētā projekta laikā.

#### Piegādes apjomā ir jāiekļauj visas agregāta vadības sistēmas programmatūras licences, kas nepieciešamas tās dzīves ciklā. Katras licencētās aplikācijas paredzētā dzīves cikla laiks ir jāuzrāda piedāvājumā. Ja piegādātās programmatūras atjaunināšanai vai modifikācijai ir nepieciešamas speciālas licences tās ir jāiekļauj piegādes apjomā.

#### Ja kāda programmatūras funkcija jebkāda iemesla dēļ nedarbojas kā ir paredzēts, Uzņēmējam ir pienākums novērst nepilnību minimāli iespējamā laikā. Tas attiecas arī uz licencētām programmām, ko ir izstrādājis Uzņēmēja apakšuzņēmējs.

#### Agregāta vadības sistēmai ir jābūt paredzētai gan "normālā" darba režīmā, gan ārkārtas situācijā, kad lavīnveidā tiek ģenerēti daudz notikuma signāli. Vadības sistēma jāprojektē un jārealizē tā, ka tā spētu darboties visos iespējamos režīmos.

#### Agregāta kontrolleram un operatoram panelim jānodrošina vietējā vadība arī pēc sakaru ar stacijas vadības sistēmas pazušanu. Šāds režīms ir jāpārbauda ieregulēšanas laikā.

#### Automātiskā režīmā visiem darba punktiem un komandām jātiek nodotām pa komunikācijas kanāliem. Jāparedz funkcionalitāte, ka komunikācijas kļūdas un bojājumi neizraisa agregāta avārijas atslēgšanos. Ja komunikācijas nedarbojas, jābūt iespējai mainīt darba punktus ar komandām vairāk/mazāk.

#### Agregāta vadības sistēmā jāparedz visu signālu, kas ir nepieciešami ārējām sistēmām (piemēram stacijas vadības sistēmai, PSO komunikācijai, atskaitēm u.c.) sagatavošana un nodošana.

#### Agregāta vadības sistēmai ir jāveic visu agregāta palīgsistēmu vadība un kontrole.

#### Jābūt iespējai paplašināt vadības sistēmu pieslēdzot jaunas iekārtas.

#### Visām programmējamām iekārtām ieskaitot komunikācijas iekārtas jāparedz brīvie resursi, lai sistēmu nākotnē būtu iespējams paplašināt.

#### Projektā jāparedz maksimālā sistēmas paplašināšanas robeža. Paplašināšanas robeža jānosaka ņemot vērā pieļaujamos programmatūras izpildes un reakcijas laikus, maksimālo ieeju izeju daudzumu, sensoru skaitu, jaunu iekārtu, jaunu funkciju pievienošanu esošajās programmās, jaunas programmas, lietotāju un grupu tiesību izmaiņas iespējas u.c.

#### Visām programmējamām inteliģentajām iekārtām ir jānorāda procesora noslodze, aizņemtās atmiņas apjoms, reakcijas laiks, komunikācijas portu noslodze "normālā" darba režīmā.

#### Jānorāda maksimālā procesora noslodze, aizņemtās atmiņas apjoms, reakcijas laiks un komunikācijas portu noslodze ekstrēmos apstākļos. Minētie apstākļi ir jānosimulē un jāpārliecinās par sistēmas darba spēju, lai noteiktu paplašināšanas iespējas nākotnē.

#### Ir jāparedz vismaz 20% brīvā vieta, skaitļošanas jauda un ieeju/izeju rezerves pēc agregāta pieņemšanas ekspluatācijā.

#### Ir jānodrošina visu agregāta vadības sistēmā esošo iekārtu ar iebūvētu pulksteni laika sinhronizācija. Jāsinhronizē vismaz kontrollera, ierosmes un turbīnas regulatora, un aizsardzības releju pulksteņi. Jāizmanto stacijas vadības sistēmā esošo laika avotu.

#### Jaunajai agregāta vadības sistēma jāprojektē un jāizbūvē realizējot jānodrošina:

Atbilstība IEC 61850 standartiem.

Savienojumi ar esošo stacijas aprīkojumu attālinātai agregāta vadībai no ārējām sistēmām.

Procesu monitorings un iekārtu stāvokļa indikāciju.

Iekārtu automātisko vadību.

Konfigurāciju tiešsaistes režīmā.

Lokālā un tālvadības režīma iekārtas uzraudzību un vadību, palaišanas, apturēšanas secības.

Nepieciešamo bloķēšanu iekārtām, kam tas nepieciešams.

Komunikāciju ar programmējamām iekārtām (IED) un iekārtām ar komunikācijas iespējām.

Komunikāciju ar vietējo operatora paneli.

Darbības un bojājumu datu reģistrēšanu un saglabāšanu.

Komunikāciju izmantojot atvērtus standarta protokolus.

#### Agregātam pēc vadība sistēmas nomaiņas jānodrošina:

Frekvences regulēšana (FCR, aFRR, mFRR pakalpojumi).

Sprieguma regulēšana.

Jaudas nomešana bez agregāta avārijas apturēšanas.

Nepieciešamais regulēšanas statisms.

Reaktīvās jaudas vadība

Sākumierosme palaišanas laikā.

Spēja no zemsprieguma puses magnetizēt paaugstinošo transformatoru un 330 kV kopnes.

Darboties izolētā sistēmā ar mainīgu slodzi atjaunojot energosistēmu pēc tās avārijas.

### Prasības agregāta kontrolleram

#### Agregāta kontrolleram ir jābūt imūnam pret traucējumiem un jādarbojas nekritisku bojājumu gadījumā.

#### Jābūt iegultai operētājsistēmai un datiem jāglabājas uz nerotējošiem datu nesējiem.

#### Barošanas pazušanas gadījumā, atjaunojot barošanu kontrollerim ir automātiski jāstartējas un jāsaglabā aktuālais darba režīms.

#### Kontrolleram jābūt aprīkotam ar iekšējās kontroles funkciju (watchdog).

#### Jādarbojas bez ventilatoriem

#### Iekārtu izpildījumam jābūt paredzētam industriālai videi.

#### Lai uzlabotu agregāta kontrollera pieejamību un drošumu tam ir jābūt ar dublētiem procesora moduļiem. Darbā esošā procesora modulis ir jākontrolē, tā bojājuma gadījumā jānotiek automātiskai pārslēgšanai uz rezerves procesora moduli. Pārslēgšanai uz rezerves procesora moduli jābūt momentānai bez lēcieniem procesa vadībā. Iesāktajiem procesiem ir jāturpinās, pārslēgšanas gadījumā agregāts nedrīkst tikt apturēts ar avārijas apturēšanu. Procesora moduļa bojājuma un pārslēgšanās gadījumā par to ir jābūt signālam operatora panelī un stacijas vadībā.

#### Ir jābūt iespējai vienu procesora moduli atslēgt remontam pārbaudei vai nomaiņai, netraucējot otra procesora un visa procesa darbību.

#### Dublētajām sistēmām ir jāiesniedz pilnīga dokumentācija. Visām nepieciešamajām iekārtām, piemēram operatora paneļiem, vadības loģikai, paziņojumiem ir jābūt pielāgotiem dublētajai sistēmai. Visās instrukcijās kā arī apmācības procesā ir jāiekļauj tēmas, kas ir specifiskas sistēmām ar dublētiem procesora blokiem.

#### Jābūt iespējai veikt programmas izmaiņas (ielikt jaunu bloku) tiešsaitē, bez kontrollera pārstartēšanas, pārstartēšana pieļaujama tikai, ja mainās kontrollera konfigurācija.

#### Jābūt iespējai izpildīt darbības ar 10 ms cikla laiku.

#### Agregāta kontrolleram ir pa tiešo jākomunicē ar agregāta ierosmes un turbīnas regulatoru, aizsardzības relejiem u.c. iekārtām ar komunikāciju iespējām.

#### Kontrollerā jāparedz analogo signālu kontrole, agregāta drošai darbībai. Jāģenerē nepieciešamie brīdinājuma un avāriju signāli. Ja dažādi iestatījumi ir nepieciešami agregātam rezervē un kad tas darbojas, ir jāizveido divas iestatījumu grupas.

#### Kontrollerā jāparedz diskrēto signālu kontrole, kas nodrošina drošu agregāta ekspluatāciju. Jāģenerē nepieciešamie gatavības un signalizācijas signāli.

#### Kontrollerā jāparedz faktiskās ūdens caurplūdes caur agregātu aprēķins, ņemot vērā aktuālo neto kritumu, vadaparāta atvērumu un caurplūdes raksturlīkni.

#### Uzņēmējs var prezentēt citus tehniskos risinājumus, kas aizvieto dublētu procesora moduļa kontrolleru. Risinājumam ir jāsniedz vismaz līdzvērtīgu vai augstāka līmeņa pieejamību, kā kontrolleram ar dublētiem procesora moduļiem. Paredzētā augstāka līmeņa pieejamība ir jāsalīdzina ar kontrollera ar dublētiem procesora moduļiem risinājumu.

### Prasības kontrollera procesoriem

#### Jāizmanto jaudīgi moderna dizaina procesori

#### Jābūt augstai noturībai pret bojājumumiem (MTBF vismaz 100 000 h)

#### Procesora blokam jābūt aprīkotam ar statusa indikācijas diodēm.

### Prasības operatora panelim

#### Agregāta operatora panelim (HMI) jābūt vismaz 20" lielam.

#### Pēc visu funkciju realizācijas operatora panelim nedrīkst būt aizture, tam ir vismaz pēc 2 sekundēm jāreaģē uz piespiedienu.

#### Visai informācijai no agregāta kontrollera ir jābūt pieejamai operatora panelī.

#### Vadības iespējām no paneļa jābūt tikai vietējas vadības režīmos.

#### Paneļa ekrānu vizuālajam izskatam jābūt pēc iespējas līdzīgam ar ekrāniem stacijas vadības sistēmā. Visai interfeisa darbībai un vadības principiem jābūt pēc iespējas tādiem pašiem.

#### Panelim ir jābūt ieslēgtam enerģijas taupīšanas režīmam, kas pēc laika izslēdz fona apgaismojumu.

#### Notikumu un bojājumu laika marķieriem jābūt tādiem pašiem kā citur sistēmā.

#### Operatora paneļa pulkstenim ir jābūt sinhronizētam ar stacijas laika avotu.

#### Operatora panelim jādarbojas arī ja nav sakaru ar stacijas vadības sistēmu un ārējām iekārtām.

### Prasības jaunām sadalnēm

#### Jaunās sadalnes jāaprīko ar "circle-with-fins" vai "wo-way key" profila atslēgu. Iespējams izmantot arī ar rokturi atveramas skapja durvis.

#### Katrā jaunā sadalnē jābūt paredzētai vietai dokumentu, shēmas izvietošanai.

#### Sadalnēm, kas augstākas par 1000 mm jāparedz apgaismojums un ārējās iekārtas pieslēguma rozete.

### Prasības spailēm

#### Vadības un signalizācijas ķēdēm jāizmanto atdalāmas vai pārtraucamas spailes.

#### Sprieguma ķēdēm jāizmanto speciālas spailes, kas ļauj viegli un droši tās atvienot.

#### Strāvas ķēdēm jāizmanto spailes, kas ļauj noīsināt strāvmaiņu ķēdes un atvienot ja nepieciešams.

#### Visām spailēm jābūt aprīkotām ar pārbaudes spraudņu ligzdām, piemēram 4 mm banāna tipa spraudnim vai analogu.

#### Katrā sadalnē jābūt sprieguma sadalījuma spailēm, kam ir pieslēgti visi sadalnē izmantotie barošanas spriegumi. Sadalnē spriegumus pievadīt no šīm spailēm.

### Programmēšanas rīki (programmatūra)

#### Jāpiegādā visa nepieciešamā programatūra ar licencēm, ar kā palīdzību var veikt:

Piegādāto kontrolleru programmatūras darbības pārbaudi un izmaiņas gan tiešsaistes (on line) gan netiešsaistes (off line) režīmā.

Piegādāto aizsardzības releju apkopes darbus, pārbaudes, iestatījumu un konfigurācijas maiņu.

Piegādāto operatora paneļu pārbaudi, atjaunošanu un modifikāciju (operatora paneļa programmatūras projekti).

Citu iekārtu pārbaudi un iestatījumu maiņu.

### Kontrolleru programmēšanas valoda

#### Kontrolleriem programmatūra ir jāizstrādā izmantojot IEC 61131 standartā definētās augsta līmeņa funkcionālās valodas, piemēram Function block diagram, Lader, Structure Text. Sequential functional chart. Programmatūrai ir jābūt paredzētai hidroagregātu procesu vadībai un jābūt saprotamai nozares profesionāļiem. Katram funkcionālajam elementam jābūt attēlotam kā vienam modulim ar ieejām un izejām.

#### Jābūt pieejamai bibliotēkai ar pārbaudītiem un dokumentētiem funkcionālajiem objektiem ko var izmanot programmatūras modifikācijai un jaunas funkcionalitātes izveidei.

#### Jābūt iespējai eksportēt kontrollera aplikāciju grafiskā izskatā, piemēram PDF formātā..

#### Programmatūras projekta struktūrai ir jāatspoguļo hidroagregāta funkcionālā struktūra. Katrs struktūras komponents ir jāizvieto atsevišķā programmas modulī. Jābūt iespējai katram modulim piešķirt prioritāti un izpildes cikla laiku.

#### Pasūtītajam jābūt iespējai modificēt kontrollera aplikāciju un pievienot jaunus programmatūras moduļus. Jābūt iespējai veikt programmatūras izmaiņas, kas nemaina projekta struktūru, bet kontrollera programmas apturēšanas.

### Prasības visu sistēmu projektēšanai

#### Jaunajai agregāta vadības sistēmai jābūt decentralizētai sistēmai ar lokāli uzstādītām programmējamām iekārtām (IED) ar ieeju izeju funkcionalitāti un vietējās vadības un kontroles iespējām.

#### Iekārtu komunikācijai jāizmanto optisko kabeļu saites gredzena topoloģijā. Optikas komunikācija ir jāizveido tā, lai samazinātu kabeļu skaitu.

#### Iekārtas, kas veic mērījumus pēc iespējas jāizvieto tuvāk spriegummaiņiem un strāvmaiņiem, lai samazinātu vara kabeļu garumu un savienojumu skaitu. Uzņēmējam risinājuma jāatbalsta IEC 61850-9-2 standarta komunikācija.

#### Visiem jaunajiem datoriem ir jābūt paredzētiem darbībai industriālā vidē. Visi stacionārie datori ir jāuzstāda tā, lai tie būtu aizsargāti no nelabvēlīgas vides iedarbes.

#### Vadības un aizsardzības sistēma ir jāprojektē tā, lai nodrošinātu maksimālu drošību apkalpojošajam personālam, un nodrošinātu tam ērtu darba vidi.

#### Jāizmanto industrijā pazīstamu ražotāju standarta komponenti.

### Stacijas kopējās vadības funkcijas

#### Jaunajā agregāta vadības sistēmā ir jārealizē visas nepieciešamās funkcijas, kas nepieciešamas agregāta darbībai stacijas kopējās (grupu) regulēšanas režīmā. Funkcijas, kas saistītas ar ierosmi un turbīnas regulatoru ir jārealizē jaunajā agregāta vadības sistēmā, ierosmes iekārtā un turbīnas regulatorā. Tām ir jādarbojas saskaņoti.

#### Esošajā stacijas vadības sistēmā kopējās vadības funkcijās ir jāveic visas izmaiņas, kas saistītas ar PHA02 un PHA08 agregātu vadības sistēmas nomaiņu. Agregātiem ir jādarbojas atbilstoši uzdotajam stacijas aktīvās un reaktīvās jaudas darba punktam. Jānodrošina jaudas sadalījums atbilstoši turbīnas un ģeneratora darbības ierobežojumiem. Stacijas vadības sistēmai jānodod visi nepieciešami signāli šo funkciju darbībai. Jāparedz maksimāli efektīvās jaudas līkne atkarībā no neto krituma. Jānodrošina reaktīvās jaudas ierobežojumi atbilstoši PQ raksturlīknei.

### Citas vadības funkcijas

#### Jānodrošina reaktīvās jauda MVAr regulēšana, gan stacijas, gan agregāta līmenī.

#### Jānodrošina cos φ regulēšana, gan stacijas, gan agregāta līmenī.

#### Jānodrošina aktīvās jaudas regulēšana gan stacijas, gan agregāta līmenī.

#### Jānodrošina iespēja agregātu vadīt no attālināta dispečeru centra.

### Agregāta vadības funkcijas

#### Jārealizē vismaz sekojošas agregāta vadības funkcijas:

#### Automātiska palaišana un apturēšana gan ģeneratora gan kompensatora režīmā, pārslēgšana uz/no kompensatora, ģeneratora režīmu. Agregāta kontrollerā jābūt realizētai programmai agregāta režīmu maiņai izmantojot secības. Visām darbībām, kas ir nepieciešamas ir jābūt realizētām automātiski. Agregāta palaišanas laikam ir jābūt tādam pašam kā ar veco vadības sistēmu.

#### Jauda nomešana. Jaudas nomešanas gadījumā agregāts nedrīkst tikt apturēts ar avārijas apturēšanu. Pazūdot tīkla pieslēgumam agregātam ir jādarbojas tukšgaitas režīmā, gatavībā atkārtotai sinhronizācijai.

#### Vietējā vadība un tālvadība. Normālā režīmā agregāti tiek vadīti no HES stacijas vadības sistēmas vai Daugavas HES TVS.

#### Bezsprieguma palaišana un sprieguma padošana uz 330 kV kopnēm energosistēmas atjaunošanai, stabila darbība ar maziem jaudas darba punktiem.

### Prasības agregāta pieslēgšanai Daugavas HES TVS

#### Visi signāli, kas ir pieejami agregāta vadības sistēmā un stacijas vadības sistēmā ir jārealizē arī Daugavas HES TVS.

#### Iekārtu vizuālajam izskatam un darbības loģikai ir jābūt tādai pašai, kā līdzīgām iekārtām sistēmā. Funkcionalitāte ir jārealizē tādā pašā vai lielākā apjomā, kā citiem agregātiem.

#### Iekārtu un signālu kodējumam jābūt vienādam gan stacijas vadības sistēmā, gan Daugavas HES TVS.

### Agregāta vietējās vadības paneļi

#### Jaunie agregāta vietējās vadības jāizveido pēc iespējas līdzīgi esošajiem agregāta vadības paneļiem. Jābūt iespējai vadīt agregātu no vietējās vadības, ja attālinātā vadība nedarbojas. Vietējās vadības funkcijām jādarbojas neatkarīgi no augstāka līmeņa programmējamām iekārtām (IED). Vietējai vadībai ir jādarbojas, arī tad, ja stacijas vadības sistēma nedarbojas vai nedarbojas komunikācija ar to.

#### Iekārtām, ko var vadīt no vietējās vadības, vadības paneļiem jābūt aprīkotiem ar vadības pogām vai slēdžiem un vietējo iekārtas stāvokļa indikāciju. Sistēmas, kam jāparedz vietējās vadības paneļus ir vismaz turbīnas regulators, ierosme, ESI, bremzēšanas sistēma u.c.

#### No agregāta vietējās vadības paneļiem, jābūt iespējai palaist visos režīmos, sinhronizēt, apturēt agregātu. Vadīt visas nepieciešamās agregāta apakšsistēmas drošā veidā. Jābūt iespējai iestatīt vadaparāta atvēruma, apgriezienu, aktīvās jaudas, reaktīvās jaudas darba punktus.

#### No agregāta vadības paneļiem jābūt iespējai vadīt agregātu "Local Manual" režīmā neatkarīgi no agregāta kontrollera. Darbība Local Manual režīmā jārealizē ar minimālo programmējamo iekārtu daudzumu. Visa vadība tiek veikta no vietējās vadības pogām vai slēdžiem. Svarīgākajām pogām, piemēram jaudas slēdža un LDA ieslēgšanai jāparedz vadība ar divām pogām.

#### Agregāta vadības paneļos atz. 47 m jāparedz analogie instrumenti sprieguma, strāvas, aktīvās jaudas, reaktīvās jaudas, apgriezienu, vadaparāta atvēruma, ierosmes sprieguma un ierosmes strāvas mērīšanai. Aktīvās jaudas mēraparātam ir jāspēj atainot arī maksimālā negatīvā aktīvā jauda, kad agregāts darbojas ūdenī ar aizvērtu vadaparātu.

#### Agregāta jaudas pārveidotājam jābūt ar komunikācijas iespējām, lai varētu nolasīt visus nepieciešamos agregāta darbības parametrus. Pārveidotājam jābūt vismaz 0,5s klasei aktīvās jaudas mērījumam.

#### Uz agregāta vadības paneļa ir jāuzstāda trīs krāsu – sarkanas, baltas, zilas signāltornis. Sarkanās krāsas gaisma ir jāaktivizē, kad ir kāds avārijas signāls. Zilas krāsas gaisma – kad ir kāds bojājuma signāls, baltas krāsas gaisma, kad ģeneratora jaudas slēdzis ir ieslēgts. Sarkanajai un zilajai gaismai ir jādeg līdz bojājumu signāla apstiprināšanai ar pogu vai attālināti. Signāltornim jāparedz divu toņu skaņas signalizācija – avārijas un bojājuma signālam.

### Agregāta vadības līmeņi

#### Jārealizē sekojoši agregāta vadības līmeņi:

Vadība no Daugavas HES TVS.

Vadība no stacijas vadības sistēmas DCS.

Vadība no agregāta vadības paneļiem automātiskā režīmā

Vadība no iekārtu vietējās vadības paneļiem.

#### Kontroles un aizsardzību funkcijām jādarbojas visos vadības režīmos, piemēram paaugstinātai temperatūrai, paaugstinātam spiedienam.

#### Avārijas apturēšanas signāliem, avārijas apturēšanas pogām, u.c. drošības mehānismiem jādarbojas neatkarīgi no agregāta vadības līmeņa.

#### Mērījumu un statusa signālu atainojumam agregāta operatora panelī un stacijas vadības sistēmā jādarbojas neatkarīgi no vadības līmeņa.

#### Tālvadības režīms ir normālais agregāta darbības režīms. Agregāts tiek vadīts ar vietējo un attālināto kontrolleru palīdzību. Agregāta vadību veic stacijas kopējās vadība, attālinātā dispečeru centra dispečers, vai HES dispečers. Agregāta režīma slēdzim ir jāatslēdz spriegums no vietējās vadības ķēdēm.

#### Vietējā auto režīmā agregāts tiek vadīts no tā kontrollera, operatora paneļa un vadības paneļa pogām un slēdžiem. Visi attālinātās vadības iedarbes ir bloķētas. Agregāta režīma slēdzim ir jāatslēdz spriegums no tālvadības un vietējās manuālās vadības ķēdēm.

#### Vietējā manuālā režīmā agregāts tiek vadīts tikai no vietējās vadības. Automātiskās secības nedarbojas. Attālinātās vadības komandas ir bloķētas. Agregāta režīma slēdzim ir jāatslēdz spriegums no tālvadības un vietējās auto režīma vadības ķēdēm.

#### Atslēgta režīma gadījumā agregātu nav paredzēts darbināt. Kontrolleri darbojas, bet visi vadības signāli ir bloķēti. Agregāta režīma slēdzim ir jāatslēdz spriegums no visām vadības ķēdēm. Režīms ir paredzēts agregāta remontam un pārbaudēm.

### Iekārtu režīma slēdzis

#### Agregāta iekārtu vadības režīmu ir jāpārslēdz ar slēdzi uz katras iekārtas vadības paneļa. Slēdža stāvoklim ir jābūt indicētam vietējā operatora panelī un stacijas vadības sistēmā. Slēdža pārslēgšanai ir jāģenerē notikums agregāta vadības sistēmā.

#### Agregāta režīma slēdzim ir jābūt četriem stāvokļiem:

Tālvadība

Vietējais auto

Vietējais manuālais (Local Manual)

Atslēgts.

#### Pārslēgšanai starp vadības režīmiem ir jābūt bez režīma maiņām un darba punktu izmaiņām. Pārslēdzot no manuālā režīma uz automātisko regulēšana jāturpina ar iepriekš iestatīto darba punktu. Pārslēdzot no automātiskā režīma uz vietējo palaišanas un apturēšanas secības ir jāpārtrauc. Automātiskā režīmā pārejai uz citu darba punktu jānotiek tikai pēc jaunu darba punktu saņemšanas.

### Agregāta sinhronizācijas aprīkojums

#### Agregāta vadības sistēmai ir jābūt aprīkotai ar iekārtai automātiskās un manuālās sinhronizācijas ar energosistēmu veikšanai. Automātiskā sinhronizācija ir jāizmanto visos režīmos izņemto vietējo manuālo. Manuālo sinhronizāciju var veikt tikai vietējā manuālā vadības režīmā. Sinhronizācijas process ir jākontrolē ar sinhronisma kontroles releju. Ja neveiksmīgas sinhronizācijas gadījumā autosinhronizators tiek bloķēts, jābūt iespējai to atbloķēt no agregāta vadības sistēmas. Par autosinhronizatora bloķēšanu/atbloķēšanu jābūt signālam agregāta vadības sistēmā.

#### Manuālās sinhronizācijas veikšanai agregāta vadības panelis ir jāaprīko ar visiem nepieciešamajiem mēraparātiem un vadības rīkiem. Jābūt uzstādītam vismaz sinhronoskopam ar sinhronisma kontroles releju.

#### Jābūt iespējai veikt energosistēmas atjaunošanu un ieslēgt jaudas slēdzi pirms ierosmes padošanas. Jāizveido droša bloķēšana, lai nepieļautu jaudas slēdža ieslēgšanu, ja no transformatora puses ir spriegums. Jākontrolē arī visi spriegummaiņu aizsargslēdži, lai nepieļautu kļūdainu bloķēšanas darbību.

### Prasības agregāta aizsardzībām

#### Agregāta aizsardzībām ir jāaizsargā viss hidroagregāts, tā palīgsistēmas, piemēram, turbīna, ģenerators ieskaitot ierosmi un tās transformatoru, maiņstrāvas un līdzstrāvas barošanu no nepieļaujamiem režīmiem, kas rodas iekšējo vai ārējo bojājumu gadījumā. Aizsardzības ir jāizveido izmantojot modernus labi pazīstamu ražotāju digitālos aizsardzības relejus. Uzņēmējam ir jāpārliecinās, kas izvēlētā iekārta visos aspektos ir piemērota aizsargājamajam agregātam un kopumā visai Pļaviņu Hidroelektrostacijai. Aizsardzību sistēmas ir jāprojektē stacijas un agregāta nepārtrauktai un drošai darbībai maiņstrāvas pašpatēriņa bojājumu gadījumā.

#### Aizsardzības relejiem jānodrošina notikumu un bojājumu ierakstu glabāšanu bez papildus baterijām. Jābūt iespējai lejuplādēt notikumu un bojājumu ierakstus.

#### Aizsardzības relejiem ir jākomunicē izmantojot IEC 61850-8-1 protokolu un optikas komunikāciju tīklu. Ja iespējams jāatbalsta arī IEC 61850-9-2 standarts.

#### Agregāta aizsardzībām ir jābūt sadalītām pamata un rezerves aizsardzībās lai nodrošinātu aizsardzības funkciju dublēšanu. Pamata un rezerves aizsardzībām jābūt pēc iespējas mazāk kopēju komponentu. Pamata un rezerves aizsardzībām jābūt spējīgām noteikt un atslēgt visus primārās iekārtas bojājumus, pēc iespējas jāizmanto dažādas bojājumu noteikšanas metodes.

#### Pamata un rezerves aizsardzībām (iekārtām un kabeļiem) jābūt fiziski atdalītām, lai nepieļautu abu iekārtu bojājumu, piemēram, ugunsgrēka gadījumā. Pamata un rezerves aizsardzību kabeļiem jāizmanto atšķirīgas kabeļu trases.

#### Aizsardzību iekārta ir jābaro no 220V līdzstrāvas.

#### Relejaizsardzības shēmām ir jāizmanto moderno digitālo aizsardzības releju un IEC 61850 komunikācijas funkcijas.

#### Ir jāsaglabā visas esošās relejaizsardzības funkcijas, tās var papildināt vai aizstāt ar citām rakstiski saskaņojot ar Pasūtītāju.

#### Uzņēmējam ir jāizstrādā aizsardzību iestatījumu karte atbilstoši Pasūtītāja formātam. Kartē jābūt aizsardzību iestatījumiem un tabulai ar releja iestatījumiem apzīmējumiem un vērtībām.

#### Uzņēmējam jāizvēlas aizsardzības shēmas un aizsardzības releji tā, lai nodrošinātu pilnīgu agregāta un palīgiekārtu darbību.

#### Jābūt realizētām vismaz tām aizsardzību funkcijām, kas ir paredzētas LEK 035 standartā sinhronajam ģeneratoram. Jāņem vērā arī citas standarta prasības.

#### Agregāts ir jāaprīko ar dublētu elektrisko joņošanas aizsardzību.

#### Piegādes apjomā jāiekļauj hidromehānisko aizsardzību un izejas (Trip) relejus. Jāizbūvē visas nepieciešamās mehāniskās aizsardzības.

#### Aizsardzību iekārtu piegādes apjomā jābūt iekļautam visam nepieciešamajam komunikācijas aprīkojumam.

#### Datus par notikumiem no aizsardzības relejiem ir jāpieslēdz agregāta vadības sistēmai un jāataino operatora panelī un stacijas vadības sistēmā.

#### Aizsardzības releju pulksteņiem jābūt sinhronizētiem no stacijas pulksteņa laika avota.

#### Ģeneratoram ir augstomīgā (high impedance) diferenciālā. Mainot ģeneratora diferenciālās aizsardzības veidu Uzņēmējam ir jāveic visi pasākumi, lai nepieļautu agregāta atslēgšanos transformatora ieslēgšanas laikā u.c. pārejas procesos.

#### Jāveic aizsardzību pieņemšanas pārbaude atbilstoši LVS 1082-6:2024 un citu saistīto standartu apmērā. Pēc pārbaudes Uzņēmējam ir jāiesniedz un rakstiski jāsaskaņo pārbaudes protokols.

#### Pēc darbu pabeigšanas Uzņēmējam jāiesniedz Pasūtītājam visi aktuālie elektroniskie releju projekti un nepieciešamā programmatūra ar licencēm, u.c.

#### Aizsardzību relejiem ir jābūt aprīkotiem ar pārbaudes ligzdām un spraudņiem, lai varētu veikt aizsardzību sekundārās injekcijas pārbaudes bez ķēžu atvienošanas. Jāveic visi pasākumi, lai pārbaudes laikā netiktu ģenerētas nevajadzīgas komandas uz ārējām sistēmām. Dokumentācijā jābūt aprakstītiem sagatavošanās darbiem un pārbaudes procedūrai.

### Avārijas apturēšanas pogas

#### Ir jāizveido neatkarīga avārijas apturēšanas funkcija. To jāizmanto nopietnu apdraudējumu, piemēram, ugunsgrēka gadījumā. Avārijas apturēšanu iedarbina ar avārijas apturēšanas pogām. Avārijas pogu stāvoklis ir jākontrolē agregāta vadības sistēmā. Avārijas apturēšanas pogas ir jāuzstāda atbilstošās vietās agregāta zonā. Avārijas apturēšanas pogām ir jābūt standarta avārijas pogu izpildījumā nodrošinot pret nejaušas pogas nospiešanas iespēju. Papildus jāuzstāda zīmes ar pogas funkcijas paskaidrojumu.

#### Avārijas apturēšanas pogām jāiedarbojas pa tiešo uz atslēgšanas ierīcēm.

#### Avārijas apturēšanas pogām ir jāpaliek nospiestā stāvoklī līdz brīdim, kad tā tiek atgriezta sākuma stāvoklī. Pēc avārijas pogas atbloķēšanas iekārtai ir jāpaliek atslēgtā stāvoklī līdz palaišanas komandas saņemšanai.

#### Avārijas apturēšanas režīmā vadaparāts ir jāaizver ar avārijas aizvēršanas vārstu.

### Stacijas vadības sistēma

#### Jaunās agregātu vadības sistēmas ir jāintegrē esošajā stacijas vadības sistēmā. Jāveic nepieciešamās izmaiņas signālu konfigurācijā, ekrānos u.c.

### Atvērtas funkcijas, programmas kods un iestatījumi

#### Visām automātikas funkcijām ir jābūt detalizēti dokumentētām tā, ka Pasūtītāja personāls, izlasot dokumentāciju var saprast, katru visas sistēmas un iekārtas darbības aspektu. Uzņēmējam ir jāiesniedz visa dokumentācija, kas ir nepieciešama, lai Pasūtītājs varētu veikt iekārtas modifikāciju, sistēmu un funkciju atjaunināšanu nākotnē.

#### Visam kontrolleru programmas kodam ir jābūt labi dokumentētam un pieejamam Pasūtītājam. Dokumentācijā un apmācībā ir jāizskaidro galveno funkciju darbības loģika, bloķēšana u.c. tādā līmenī lai Pasūtītājs varētu veikt apkopes un bojājumu meklēšanas, novēršanas darbus.

#### Pasūtītājam ir jābūt iespējai mainīt visus iestatāmos parametrus vadības sistēmas programmatūrā un aparatūrā iekļaujot kontrollerus, serverus, ugunsmūrus, operatora paneļu ekrānus, tekstus u.c. Lai veiktu šīs darbības sistēmās jāizveido speciāli lietotāji ar nepieciešamajām tiesībām

#### Uzņēmējam piegādes apjomā ir jāiekļauj viss nepieciešamais aprīkojums lai veiktu izmaiņas kontrolleru programmās un konfigurācijās, kā arī citās iekārtās, kas ir agregātu vadības sistēmas sastāvā. Aprīkojums varētu būt programmatūra (kompilēta, izejas kods), licences, licenču atslēgas (hardkey), instrukcijas, kabeļi. 1.tabulā ir uzskaitīts kāda tipa dokumentācija ir nepieciešama dažādiem komponentiem. Uzņēmējam, vadoties no šīs tabulas un funkcionālajām prasībām, jāpiegādā visa nepieciešamā dokumentācija katrai sistēmai un komponentam.

1. tabula

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dokumentācijas tips  Komponenta tips | Programmas izejas kods | Kompilēta programma | Vispārīga funkciju loģika | Kopējās procesa blokshēmas, |
| Agregāta kontrollers | X | X | X | X |
| Procesa kontrolleri (piemēram ierosmes) | X | X | X | X |
| Apakšprocesu kontrollieri piemēram PID regulators | X | X | X | X |
| Fiziskā bloķēšana |  |  | X | X |
| Bloķēšana programmatūrā | X | X | X | X |

### Vadības un aizsardzību sistēmas interfeisi

#### Uzņēmējam ir jādefinē interfeisi starp agregāta vadības sistēmas, aizsardzību komunikācijas saites ar citām agregāta sistēmām un iekārtām. Darbu apjomā jāiekļauj arī nepieciešamā esošo kabeļu un to trašu projektēšana, piegāde, montāža, ja nepieciešama kabeļu pārvietošana, lai veiktu darbus atbilstoši tehniskās specifikācijas prasībām.

#### Sekojoši saskares punkti ar citām sistēmām, kas ir pēc nepieciešamības jāpielāgo, bet citādi nav iekļauti darbu apjomā:

Saites ar līdzstrāvas un maiņstrāvas pašpatēriņu

Saites ar specifiskiem vidējā sprieguma iekārtu.

Saites ar stacijas vadības sistēmu. Agregāta vadības sistēmai ir jābūt pieslēgtai esošajai stacijas vadības sistēmai.

### Pārvades sistēmas operatora izvirzītās prasības:

#### Nodrošināt elektroenerģijas ražošanas moduļu spējas darboties bez laika ierobežojuma frekvences diapazonā no 49.0 Hz līdz 51.0 Hz. No jauna uzstādāmai iekārtai (tai skaitā turbīnas ātruma regulatoram, ierosmes regulatoram un releju aizsardzībām ievērot Regulas 2016/631 13.panta 1.punkta a) apakšpunktā noteiktās prasības;

Uzņēmēja piegādātajai un izbūvētajai iekārtai ir jābūt tādai, lai agregāts spētu palikt pieslēgts tīklam un darboties frekvences diapazonos un periodos, kas norādīti 2. tabulā.

2.tabula

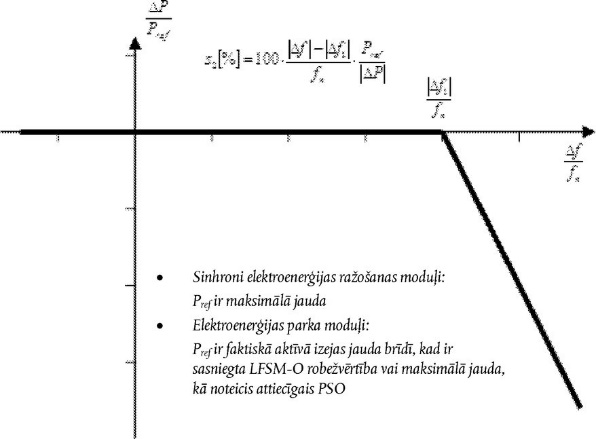
Minimālais periods, kādā elektroenerģijas ražošanas modulim, neatvienojoties no tīkla, jāspēj darboties dažādās frekvencēs, kas novirzījušās no nominālās vērtības:

|  |  |
| --- | --- |
| 47,5–48,5 Hz | 30 minūtes |
| 48,5–49,0 Hz | 30 minūtes |
| 49,0–51,0 Hz | Neierobežots |
| 51,0–51,5 Hz | 30 minūtes |

#### Par ierobežotu frekvences jutīguma režīmu pie paaugstinātas frekvences, kā noteikts Regulas 2016/631 13.panta 2.punkta a) apakšpunktā, 2.punkta e) apakšpunktā, 2.punkta g) apakšpunktā;

Prasības agregātam LFSM-O režīmā:

elektroenerģijas ražošanas modulis spēj aktivizēt frekvencnoteiktas aktīvās jaudas reakciju saskaņā ar 1. attēls pie frekvences robežvērtības un statisma iestatījumiem, ko norādījis PSO;



1. attēls

elektroenerģijas ražošanas modulis spēj aktivizēt jaudas frekvences reakciju ar sākotnēju aizkavi, kas ir pēc iespējas īsa. Ja aizkave ir ilgāka par divām sekundēm, aizkavi jāpamato, iesniedzot tehniskus pierādījumus;

LFSM-O režīmā elektroenerģijas ražošanas modulis spēj darboties stabili. Kad ir aktivizēts LFSM-O režīms, LFSM-O iestatījums prevalē pār citiem aktīvās jaudas iestatījumiem.

#### Par aktīvās jaudas kontrolējamību, kā noteikts Regulas 2016/631 15.panta 2.punkta b) apakšpunktā;

Agregātam jāatbilst prasībām, kas attiecas uz frekvences stabilitāti, ja automātiskās tālvadības kontrolierīces nedarbojas, pieļaujami manuāli, lokāli pasākumi.

#### Par ierobežotu frekvences jutīguma režīmu pie pazeminātas frekvences, kā noteikts Regulas 2016/631 15.panta 2.punkta c) apakšpunktā;

Agregātam ir piemērojamas šādas prasības, kas attiecas uz LFSM‑U režīmu:

Agregāts spēj aktivizēt frekvencnoteiktu aktīvās jaudas reakciju pie frekvences robežvērtības un ar statisma iestatījumiem (2. attēls):

* frekvences robežvērtība ir diapazonā no 49,8 līdz 49,5 Hz (ieskaitot),
* statisma iestatījumi ir diapazonā no 2 līdz 20 %.

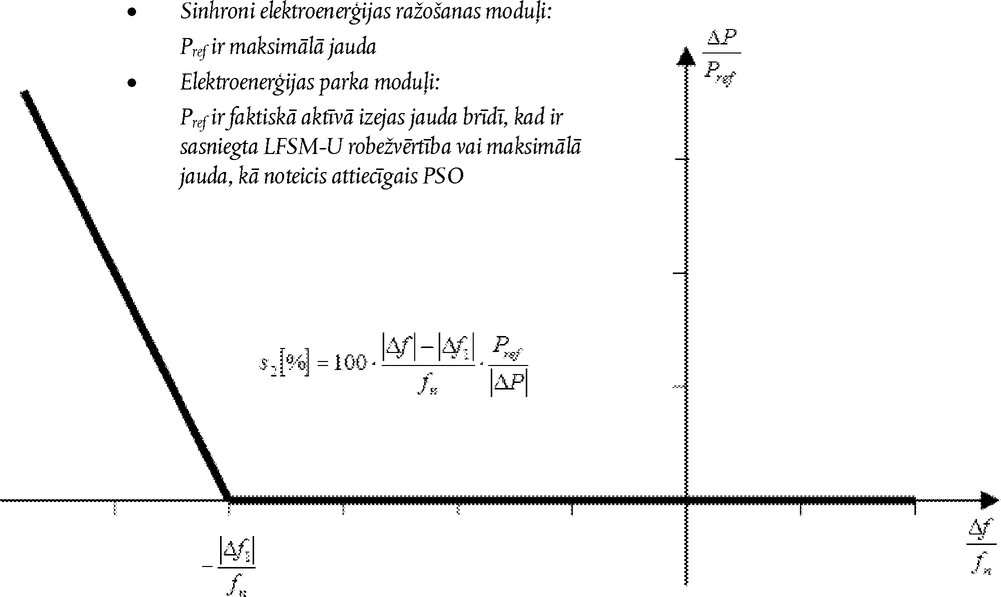
frekvencnoteiktas aktīvās jaudas reakcijas faktiskajā īstenošanā LFSM‑U režīmā ņem vērā:

* apkārtējās vides apstākļus brīdī, kad jāizsauc reakcija,
* agregāta darba režīmu, proti, ierobežojumus attiecībā uz darbību tuvu maksimālajai jaudai pie zemām frekvencēm un attiecīgo apkārtējās vides apstākļu ietekmi saskaņā ar Regulas 2016/ 631 13. panta 4. un 5. punktu,
* primāro energoavotu pieejamību.

elektroenerģijas ražošanas moduļa frekvencnoteiktas aktīvās jaudas reakcijas aktivizācija nedrīkst nepamatoti aizkavēties;

LFSM-U režīmā elektroenerģijas ražošanas modulis spēj nodrošināt jaudu līdz savai maksimālajai jaudai;

LFSM‑U režīmā nodrošina stabilu elektroenerģijas ražošanas moduļa darbību.



2. attēls

#### Par frekvences jutīguma režīmu, kā noteikts Regulas 2016/631 15.panta 2.punkta d) apakšpunktā;

Agregātam FSM režīmā kumulatīvi jāizpilda šādas prasības:

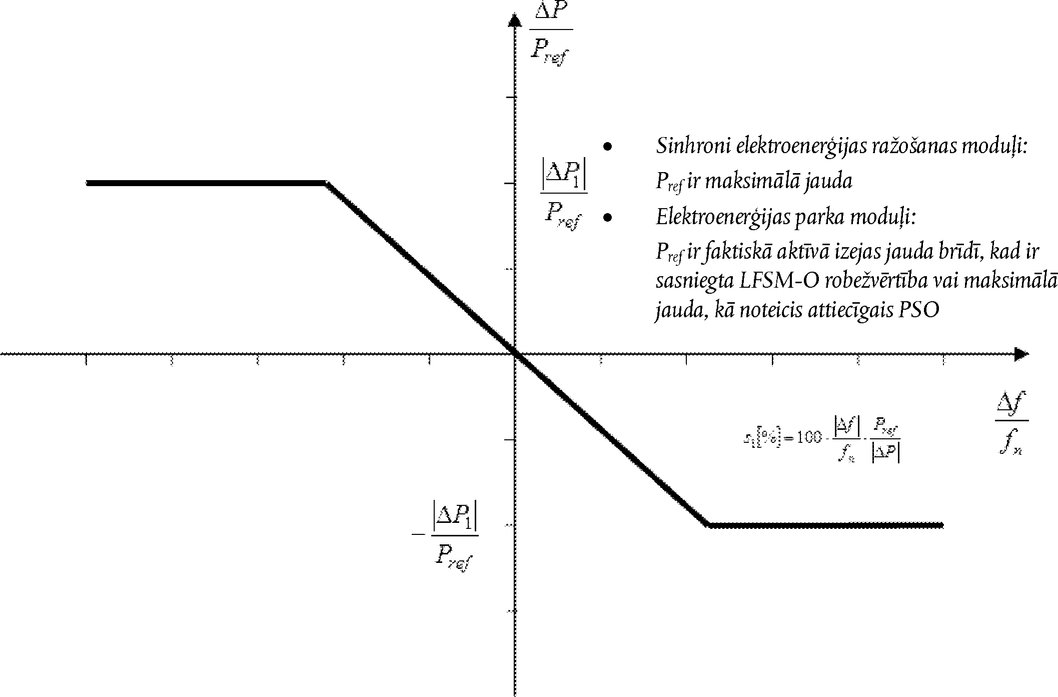
agregāts spēj nodrošināt frekvencnoteiktu aktīvās jaudas reakciju saskaņā ar uzdotajiem parametriem, ievērojot 3. tabula norādītos diapazonus.

* Ja frekvence ir paaugstināta, frekvencnoteiktas aktīvās jaudas reakcija ir ierobežota līdz minimālajam regulēšanas līmenim.
* Ja frekvence ir pazemināta, frekvencnoteiktas aktīvās jaudas reakcija ir ierobežota līdz maksimālajai jaudai.
* Frekvencnoteiktas aktīvās jaudas reakcijas faktiskā īstenošana ir atkarīga no elektroenerģijas ražošanas moduļa darbības un apkārtējās vides apstākļiem reakcijas izsaukšanas brīdī, proti, ierobežojumiem attiecībā uz darbību tuvu maksimālajai jaudai pie zemām frekvencēm.

3. tabula

Parametri aktīvās jaudas frekvenču raksturlīknei FSM režīmā (paskaidrojums 3. attēls)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Parametrs | | Diapazons |
| Aktīvās jaudas diapazons saistībā ar maksimālo jauduFormula | | 1,5–10 % |
| Frekvencnoteiktas reakcijas nejutības zona | Formula | 10–30 mHz |
| Formula | 0,02–0,06 % |
| Frekvencnoteiktas reakcijas nestrādes zona | | 0–500 mHz |
| Statisms s 1 | | 2–12 % |

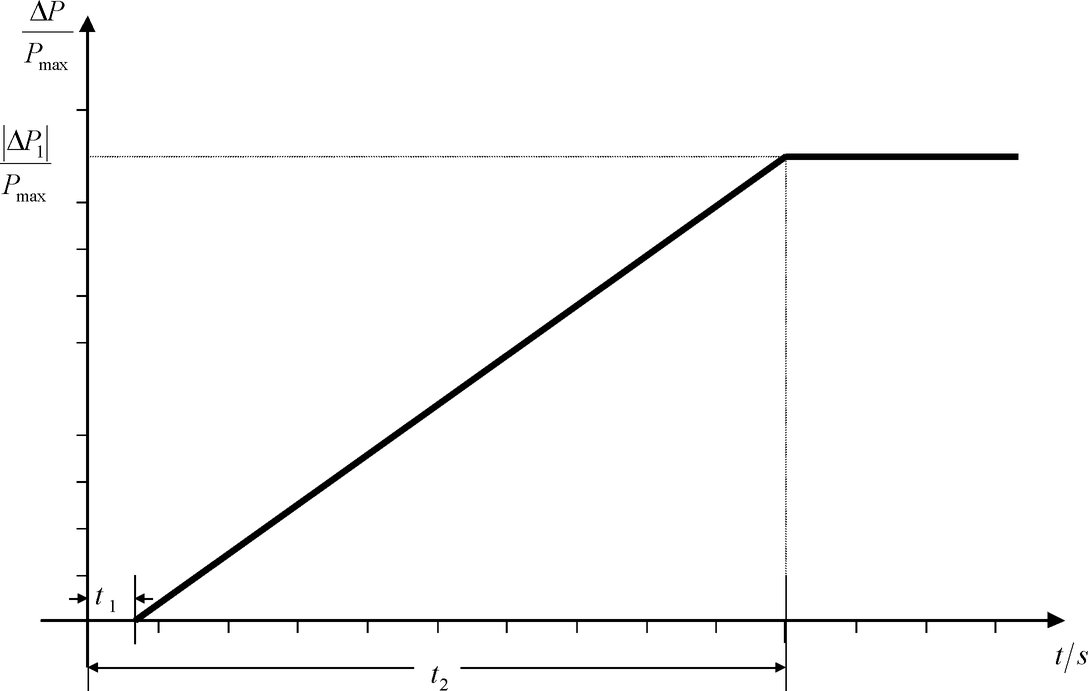


3. attēls Agregāta frekvencnoteiktas aktīvās jaudas reakcijas spēja FSM režīmā, ja nestrādes zona un nejutības zona ir nulle (Pref ir atsauces aktīvā jauda, ar ko saistīts ΔΡ. ΔΡ ir izmaiņas elektroenerģijas ražošanas moduļa aktīvajā izejas jaudā. fn ir tīkla nominālā frekvence (50 Hz), un Δf ir frekvences novirze tīklā;)

atkārtoti jāspēj atkaliestatīt frekvences novirzes frekvencnoteiktas reakcijas nestrādes zonu un statismu;

frekvences lēcienveida izmaiņu gadījumā elektroenerģijas ražošanas modulis spēj pilnīgi aktivizēt frekvencnoteiktu aktīvās jaudas reakciju atbilstoši trekninātajai līnijai 4. attēls vai virs tās 4.tabulā norādītajos diapazonos.

prasītā frekvencnoteiktas aktīvās jaudas reakcijas sākotnējā aktivizācija nedrīkst nepamatoti aizkavēties. Ja frekvencnoteiktas aktīvās jaudas reakcijas sākotnējā aktivizācija aizkavējas ilgāk par divām sekundēm, jāiesniedz tehniskus pierādījumus, kas pamato, kāpēc vajadzīgs ilgāks laiks.



4. attēls Frekvencnoteiktas aktīvās jaudas reakcijas spēja (Pmax ir maksimālā jauda, ar kuru saistīts ΔΡ. ΔΡ ir izmaiņasagregāta aktīvajā izejas jaudā. Agregātam jānodrošina aktīvā izejas jauda ΔΡ līdz ΔΡ 1 vērtībai saskaņā ar laiku t 1 un t 2; ΔΡ 1, t 1 un t 2 vērtības norādītas 4.4.tabulu. t1 ir sākotnējās aizkaves laiks. t2 ir laiks, kādā notiek pilnīga aktivizācija)

elektroenerģijas ražošanas modulis spēj nodrošināt pilnīgu frekvencnoteiktas aktīvās jaudas reakciju 15–30 minūtes.

4. tabula

Parametri frekvencnoteiktas aktīvās jaudas reakcijas pilnīgai aktivizācijai pēc frekvences lēcienveida izmaiņām (paskaidrojums 4. attēls)

|  |  |
| --- | --- |
| Parametrs | Diapazons vai vērtība |
| Aktīvās jaudas diapazons saistībā ar maksimālo jaudu frekvencnoteiktas reakcijas diapazons) Formula | 1,5–10 % |
| Maksimālā pieļaujamā sākotnējā aizkave t 1 elektroenerģijas ražošanas moduļiem ar inerci, ja vien nav pamatots cits laiks saskaņā ar 15. panta 2. punkta d) apakšpunkta iv) punktu | 2 sekundes |
| Maksimāli pieļaujamais izvēlamais pilnīgas aktivizācijas laiks t 2, ja vien attiecīgais PSO sistēmas stabilitātes labad nav atļāvis ilgāku aktivizācijas laiku | 30 sekundes |

#### Par frekvences atjaunošanas kontroli, kā noteikts Regulas 2016/631 15. panta 2. punkta e) apakšpunktā;

Attiecībā uz frekvences atjaunošanas kontroli agregātam ir funkcijas, kuras atbilst attiecīgā PSO norādītajām specifikācijām un kuru mērķis ir atjaunot frekvenci tā, lai tā būtu vienāda ar nominālvērtību, vai uzturēt elektroenerģijas apmaiņas plūsmas starp kontroles zonām tā, lai tās būtu vienādas ar plānotajām vērtībām;

Agregāta nomaināmajai iekārtai ir jābūt spējīgai izpildīt PSO aFRR un mFRR komandas.

#### Par simulācijas modeļiem, kā noteikts Regulas 2016/631 15.panta 6.punkta c) apakšpunkta i) apakšpunktā;

Simulācijas modeļi pienācīgi atspoguļo elektroenerģijas ražošanas moduļa darbošanos stacionārā un dinamiskā režīma simulācijās (50 Hz komponente) vai elektromagnētiskās pārejas simulācijās. Simulāciju modelis ir verificēts un tas atbilst 4.6.33. punktam.

#### Par elektroenerģijas ražošanas moduļa veiktspējas datu iesniegšanu, kā noteikts Regulas 2016/631 15.panta 6.punkta c) apakšpunkta iv) apakšpunktā;

Reģistrēto agregāta moduļa veiktspējas datu iesniegšana PSO.

#### Par sinhronizācijas ierīču uzstādīšanu un iestatījumiem, kā noteikts Regulas 2016/631 16.panta 4.punkta b) apakšpunktā, 4.punkta c) apakšpunktā un 4.punkta d) apakšpunktā;

Agregātam jāatbilst šādām vispārējas sistēmas pārvaldības prasībām:

* tas ir aprīkots ar nepieciešamajām sinhronizācijas ietaisēm;
* agregāta sinhronizācija ir iespējama 2. tabulā noteiktajos diapazonos.
* sinhronizācijas ierīču iestatījumiem, un vienošanās jānoslēdz pirms elektroenerģijas ražošanas moduļa ekspluatācijas sākšanas. Minētā vienošanās aptver šādus rādītājus:
* spriegums;
* frekvence;
* fāzes leņķa diapazons;
* fāžu secība;
* sprieguma un frekvences novirzes.

#### Par bojājumnoturību, kā noteikts Regulas 2016/631 16. panta 3. punktā;

Agregāta iekārtai jāatbilst šādām prasībām, kas attiecas uz noturību (bojājumnoturības spēju):

* elektroenerģijas ražošanas moduļi spēj palikt pieslēgti tīklam un turpināt stabilu darbību pēc tam, kad elektrosistēmas darbību ir iztraucējuši noskaidroti bojājumi. Šī spēja atbilst sprieguma–laika profilam pieslēgumpunktā attiecībā uz bojājuma apstākļiem atbilstoši 5. tabula.
* Sprieguma–laika profils izsaka starpfāžu spriegumu faktiskās atjaunošanas līknes zemāko robežu tīkla sprieguma līmenī pieslēgumpunktā simetriska bojājuma gadījumā kā laika funkciju, proti, laikā pirms bojājuma, bojājuma laikā un laikā pēc bojājuma.

5. tabula

Parametri sinhronu ģeneratoru bojājumnoturības spējai

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Sprieguma parametri (p. u.) | | Laika parametri (sekundēs) | |
| Uret: | 0 | tclear: | 0,14–0,15 (vai 0,14–0,25, ja tas vajadzīgs sistēmas aizsardzībai un drošai darbībai) |
| Uclear: | 0,25 | trec1: | tclear–0,45 |
| Urec1: | 0,5–0,7 | trec2: | trec1–0,7 |
| Urec2: | 0,85–0,9 | trec3: | trec2–1,5 |

#### Par sprieguma stabilitāti, kā noteikts Regulas 2016/631 19. panta 2. punktā;

Agregātam ir jāatbilst šādām prasībām, kas attiecas uz sprieguma stabilitāti:

Ierosmes regulatora iestatījumi ir jāsaskaņo ar pasūtītāju un PSO.

Iestatījumiem jāaptver ASR specifikācijas un veiktspēju attiecībā uz stacionārā režīma spriegumu un pārejas sprieguma kontroli un ierosmes kontrolsistēmas specifikācijas un veiktspēju. Ierosmes vadības sistēmas specifikācijas un veiktspēja ietver:

* izvades signāla joslas platuma ierobežojumus, kas nodrošina, ka reakcijas augstākā frekvence nevar ierosināt vērpes svārstības citos elektroenerģijas ražošanas moduļos, kas pieslēgti tīklam;
* nepilnierosmes ierobežotāju, kas novērš, ka ASR samazina maiņstrāvas ģeneratora ierosmi līdz līmenim, kas varētu apdraudēt sinhronizācijas stabilitāti;
* pārierosmes ierobežotāju, kas nodrošina, ka maiņstrāvas ģeneratora ierosme nav mazāka nekā maksimālā vērtība, ko var sasniegt, vienlaikus nodrošinot, ka sinhronais elektroenerģijas ražošanas modulis darbojas projektā paredzētajās robežās;
* statora strāvas ierobežotāju;
* PSS funkciju, kas mazina jaudas svārstības.

### Visām iekārtām pēc to montāžas jābūt marķētām saskaņā ar projektu. Katra uzstādāmā iekārta, ierīce un papildus aprīkojuma vienība jāapzīmē, atbilstoši VGB RDS-PP sistēmas prasībām un Pasūtītāja instrukcijai. Vadības sistēmā un iekārtās, kur tas ir piemērojams signālus ir jākodē atbilstoši RDS-PP standartam. Iekārtu un signālu kodi ir jāsaskaņo ar Pasūtītāju.

### Visām sistēmām un iekārtām jābūt nepārprotami identificējamām, izmantojot RDS-PP apzīmējumu, kas jāizmanto iekārtu marķēšanai, dokumentācijā, rasējumos, displejos utt. Lai atvieglotu darbību, Pasūtītājs var piešķirt iekārtām un sistēmām papildus vienkāršotus apzīmējumus.

### Uzņēmējam jāiesniedz RDS-PP kodu un to atbilstošo aprakstu (skaidrojumu) saraksts precizēšanai, papildināšanai un saskaņošanai Pasūtītājam sākotnējā projektēšanas posmā. Tikai pēc Pasūtītāja apstiprināšanas šos RDS-PP kodus drīkst izmantot tehniskajā dokumentācijā, tostarp rasējumos, iekārtu marķēšanai un citos saistītos dokumentos.

### Visiem RDS-PP apzīmējumiem un to skaidrojumiem jābūt konsekventiem visā projekta dokumentācijā, lai nodrošinātu skaidrību un nepārprotamu identificēšanu. Uzņēmējam ir pienākums nodrošināt, lai visas izmaiņas vai papildu kodi, kas veikti iekārtu marķējumā, dokumentācijā, rasējumos utt., tiktu nekavējoties atjaunoti un atkārtoti iesniegti saskaņošanai Pasūtītājam.

### Uz vadības pogām, slēdžiem un vadības atslēgām, signālspuldzēm u.t.t. jābūt skaidri saprotamiem uzrakstiem, kuri norāda to funkcionālo nozīmi un apzīmējumiem pēc shēmas. Uz komutācijas aparātiem (automātiskie slēdži, drošinātāji, svirslēdži u.c.) jābūt uzrakstiem, kādas iekārtas atslēdz. Uz visiem sadales skapjiem un paneļiem, uz vadības, signalizācijas, aizsardzību, automātikas un spaiļu rindu skapjiem jābūt nosaukumam un apzīmējumam pēc shēmas. Ja minētā iekārta apkalpojuma arī no aizmugures, tādiem pašiem apzīmējumiem jābūt arī aizmugurē. Uzrakstiem jābūt latviešu valodā.

### Kabeļtrases izbūvēt atbilstoši LEK049 “Galvenās tehniskās prasības kabeļu elektrolīnijām ar spriegumu līdz 20 kV” prasībām.

### Visām metālkonstrukcijām jābūt sazemētām atbilstoši LEK 048 “Elektroietaišu zemēšana un elektrodrošības pasākumi. Galvenās tehniskās prasības.” prasībām.

### Visas elektroiekārtas metāliskiem korpusiem, vadu un kabeļu aizsargcaurulēm jābūt labi sazemētiem ar speciālu zemēšanas vadu, kura minimālais šķērsgriezums ir ne mazāks kā 10 mm2. Tam jābūt labi nostiprinātam un aizsargātam pret mehāniskajiem bojājumiem.

### Pielietojamo kabeļu šķērsgriezuma laukumu izvēlēties atbilstoši pieļaujamās strāvas aprēķiniem.

### Pēc kabeļu ievilkšanas caurumu noblīvēšanai sienās un pārsegumos paredzēt ugunsdrošus materiālus atbilstoši LEK049 prasībām un saskaņā ar LBN 201-15 "Būvju ugunsdrošība".

### PSO jānodrošina vismaz šādi signāli. To precīzais apjoms jānosaka projektēšanas laikā:

#### PSO DVS ir jāiegūst šādi mērījumi

Summārā aktīvā jauda vidējā sprieguma pusē (MW)

Summārā reaktīvā jauda vidējā sprieguma pusē (MVAr)

Frekvence (Hz)

Aktīvās jaudas iestatījuma pašreizējā vērtība (MW)

Maksimālā pieejamā aktīvā jauda (MW)I

Minimālā pieejamā aktīvā jauda (MW)

Sprieguma iestatījuma pašreizējā vērtība (kV)

Reaktīvās jaudas iestatījuma pašreizējā vērtība (MVAr)

Regulēšanas ātrums, palielinot jaudu (MW/min)

Regulēšanas ātrums, samazinot jaudu (MW/min)

LFSM-O statisms (%)

LFSM-U statisms (%)

FSM statisms (%)

FSM nestrādes zona (Hz)

Reaktīvās jaudas minimālā robeža (MVAr)

Reaktīvās jaudas maksimālā robeža (MVAr)

aFRR pieejamā jauda augšupējai regulēšanai (MW)

aFRR pieejamā jauda lejupējai regulēšanai (MW)

aFRR aktivizētā jauda augšupējai regulēšanai (MW)

aFRR aktivizētā jauda lejupējai regulēšanai (MW)

#### PSO DVS ir jāiegūst šādi signāli:

FSM statuss (ieslēgts/atslēgts)

Frekvences atjaunošanas kontroles stāvoklis (ieslēgts/atslēgts)

Aktīvās jaudas vadības stāvoklis (ieslēgts/atslēgts)

Reaktīvās jaudas vadības stāvoklis (ieslēgts/atslēgts)

Sprieguma regulēšanas vadības stāvoklis (ieslēgts/atslēgts)

#### PSO DVS jābūt iespējai realizēt šādu objektu vadību (visām vadības komandām normāli ir jābūt bloķētām, jābūt iespējai katru komandu atsevišķi atļaut no stacijas vadības vai Daugavas HES TVS):

Aktīvās jaudas vadība no PSO (ieslēgt/atslēgt)

Reaktīvās jaudas vadība no PSO (ieslēgt/atslēgt)

Sprieguma regulēšanas vadība no PSO (ieslēgt/atslēgt)

FSM režīms (ieslēgt/atslēgt)

FSM režīma statisma iestatījums (%)

Frekvences atjaunošanas kontroles ieslēgšanas komanda (ieslēgt/atslēgt)

Aktīvās jaudas iestatījums (MW)

Reaktīvās jaudas iestatījums (MVAr)

Sprieguma iestatījums (kV)

aFRR aktivizācijas apjoms augšupējā virzienā (MW)

aFRR aktivizācijas apjoms lejupējā virzienā (MW)

## Personāla apmācība

Uzņēmējs organizē Pasūtītāja personāla apmācību, kas jāveic pirms hidroagregāta kopējās pārbaudes uzsākšanas. Apmācības attiecas uz visiem piegādes elementiem, kas saistīti ar prasībām, ko nosaka šīs tehniskās specifikācijas.

Uzņēmējs nevar izvirzīt prasību par Pasūtītāja personāla kvalifikāciju.

### Dispečerdienesta darbinieku apmācība

Dispečerdienesta darbinieki jāapmāca lietot jauno iekārtu operatora līmenī, iepazīstinot ar jaunās iekārtas darbības īpatnībām. Apmācību jāveic 2 grupām, kopā 16 cilvēkiem. Uzņēmējs nodrošina apmācību un mācību materiālus latviešu un/vai angļu valodā.

#### Dispečeru darbinieku apmācību programmas saturs:

##### Agregāta vadības sistēma;

##### Turbīnas regulators;

##### Ierosmes iekārta;

##### Turbīnas un visa mehāniskā daļa, ņemot vērā Uzņēmēja veikto izmaiņu apjomu;

##### Ģenerators un visa elektriskā daļa, ņemot vērā Uzņēmēja veikto izmaiņu apjomu.

#### Temati iekļauj:

##### Iekārtu galvenās sastāvdaļas, to uzbūve un darbības princips;

##### Palīgierīces un to darbības princips;

##### Galvenie iekārtu parametri;

##### Kontrolētie parametri – sensori, mērierīces, to darbības, signālu un avārijas iestatījumi;

##### Darbības traucējumi un rīcība traucējumu un avārijas gadījumos;

##### Darba režīmi;

##### Hidroagregāta palaišana un apturēšana, tostarp no vietējās vadības paneļiem;

##### Hidroagregāta atslēgšana remontā;

##### Hidroagregāta ieslēgšana rezervē;

##### Rīcība ar kontroles un vadības paneļiem;

##### Un citi temati, lai nodrošinātu hidroagregāta apkalpošanu, uzturēšanu un operatīvo darbu.

#### Pēc apmācības jāizdod apliecība par pabeigtajām mācībām.

### RID un RAAD darbinieku apmācība

RID un RAAD darbinieki jāapmāca padziļinātā līmenī. Uzņēmējs nodrošina apmācību un mācību materiālus latviešu vai angļu valodā.

Apmācībā jāiekļauj informācija par agregāta vadības iekārtu, agregāta kontrolleru, ierosmi un turbīnas regulatora iekšējo struktūru, konfigurēšanu un parametru maiņu, bojājumu meklēšanu un rezerves daļu nomaiņu.

#### Pasūtītāja personāla apmācību kursa saturs (4 personas, kas veic iekārtas uzraudzību, apkalpošanu, regulēšanu un remontus):

##### Informācija par agregāta vadības iekārtu un specifiska informācija par izmantotajām iekārtām;

##### Apmācība par agregāta kontrolleru un tā komponentiem, komponentu maiņa;

##### Apmācība par agregāta kontrollera programmu – struktūra, izmaiņas, bojājumu meklēšana, rezerves kopiju izveide, konfigurācijas maiņa;

##### Apmācība par agregāta operatora paneli;

##### Apmācība par aizsardzības relejiem un aizsardzību iekārtu, izmantotās aizsardzības, pārbaudes metodika, releja iestatījumu maiņa, ierakstu analīze;

##### Apmācība par ierosmes iekārtu un tās komponentiem, darbības algoritmi, apkopes darbi un apjomi, bojājumu meklēšana un novēršana, komponentu nomaiņa;

##### Apmācība par ierosmes regulatoru un operatora paneli – struktūrshēma, darbības algoritmi, iespējamie bojājumi, parametru maiņa, pārbaudes, komunikācija;

##### Apmācība par turbīnas regulatoru un operatora paneli – struktūrshēma, darbības algoritmi, iespējamie bojājumi, parametru maiņa, pārbaudes, komunikācija;

##### Periodiski veicamo apkalpes, remontu, regulēšanas un pārbaužu darbu apjoms.

#### Pēc apmācības jāizdod dokuments (apliecība, sertifikāts vai līdzīgs dokuments) par pabeigtajām mācībām, kas ļauj veikt uzstādīto iekārtu ekspluatāciju un apkopes instrukcijās norādītajā apjomā.

### Apmācības ārvalstīs

Par Pasūtītāja personāla apmācībām ārvalstīs Uzņēmējam vismaz 2 nedēļas iepriekš jāinformē Pasūtītājs par precīzu apmācības laiku un vietu. Pasūtītājs sedz sava personāla ceļa un uzturēšanās izdevumus. Ja tiek veiktas izmaiņas norises laikā vai vietā, Uzņēmējs kompensē papildus izdevumus, kas Pasūtītājam radušies pārceļot vai atceļot plānoto komandējumu.

# Kvalitātes kontrole

### Uzņēmējs nodrošina un patstāvīgi veic izpildāmo darbu kvalitātes kontroli.

### Kvalitātes kontrole tiek veikta sekojošos virzienos:

#### precīza darbu izpildes tehnoloģiju ievērošana kopumā un atsevišķi katram darbu veidam;

#### pielietoto materiālu mehānisko īpašību un stiprības parametru atbilstība ražotāja noteiktajam;

#### pielietoto mehānismu un iekārtu tehnisko raksturojumu atbilstība ražotāja noteiktajam;

#### darbu laikā Uzņēmējs precizē faktiskos darbu apjomus;

#### darbu laikā Uzņēmējs aizpilda būvdarbu žurnālu;

#### nododot darbus Uzņēmējs sagatavo segto darbu vai konstrukciju montāžas aktus, izpildīto darbu izpildshēmas un pievieno izmantoto materiālu atbilstības apliecinošus dokumentus.

### Paralēli izpildāmo darbu apjomu un to izpildes kvalitāti vērtē atbildīgais Pasūtītāja tehniskais uzraugs vai Pasūtītāja pārstāvis un viņa pieaicinātie speciālisti.

### Darbu uzraudzībai uz vietas, ieskaitot kvalitātes kontroli, Pasūtītājs nozīmēs pietiekošas kvalifikācijas un skaita tehniskos uzraugus, par ko tiks informēts Uzņēmējs.

### Tehnisko uzraugu pienākumos ietilpst:

#### piedalīties esošās un piegādājamās iekārtas inspekcijās un pārbaudēs, izskatīt un vīzēt visus atskaišu dokumentus un pārbaužu protokolus;

#### apmeklēt darba vietas montāžas laikā, sekot līdzi Uzņēmēja un to apakšuzņēmēju veiktā darba apjomam un kvalitātei;

#### piedalīties segto darbu un atsevišķu mezglu pieņemšanā, sagatavot slēdzienu par kvalitātes atbilstību, u.t.t.

### Katru sagatavoto (veikto) remontdarbu, pirms nākamā darba etapa uzsākšanas, Uzņēmējs uzrāda Pasūtītāja pārstāvim. Visus darba etapus Uzņēmējs saskaņo ar Pasūtītāja pārstāvi.

### Segto darbu pieņemšanā jābūt pieaicinātam Pasūtītāja tehniskajam uzraugam, kurš ar parakstu segto darbu aktā apliecina veikto darbu apjomu un kvalitāti atbilstoši projektam.

### Mērījumus veic kvalificēts vai sertificēts, ja to nosaka normatīvie dokumenti, Uzņēmēja personāls ar sertificētiem mērinstrumentiem.

### Pārbaudes uz vietas objektā jāveic Pasūtītāja tehniskā uzrauga klātbūtnē, pārbaužu protokolus paraksta (saskaņo) tehniskais uzraugs.

### Uzņēmējs veic iekārtu/mehānismu pārbaudi atbilstoši spēkā esošajiem normatīvajiem dokumentiem, ražotāja instrukcijām.

### Darba veikšanas projekta (DVP) sastāvā jāiekļauj apraksts par nepieciešamajiem kvalitātes kontroles un kvalitātes nodrošināšanas pasākumiem, lai Pasūtītāja pārstāvjiem būtu iespējams secīgi un iespējami objektīvi izvērtēt katras darbu stadijas kvalitāti. Darbu kvalitātes kontrole ietver: darbu veikšanas dokumentācijas, piegādāto izstrādājumu un materiālu sākotnējo kontroli; atsevišķu darbu operāciju vai darba procesu tehnoloģisko kontroli; pabeigtā (nododamā) darba veida (konstrukciju elementa) noslēguma kontroli.

# Energoefektivitātes novērtējums, prasības, aprēķins

Nav sasitošs.

# Tehniskā dokumentācija (sastāvs un prasības noformēšanai un iesniegšanai)

Tehniskā dokumentācija ir visa veida, gan papīra, gan elektroniskā formā, Uzņēmēja izstrādātā un Pasūtītājam iesniedzamā dokumentācija, kas saistīta ar līguma darbu izpildi, tajā skaitā: Projekts, Darbu veikšanas projekts, izpilddokumentācija, atskaites, rasējumi u.c.

## Prasības noformēšanai

### Uzņēmēja iesniedzamajai dokumentācijai jābūt latviešu valodā. Ja dokumentācija ir angļu valodā ir jāiesniedz tulkojums latviešu valodā. Iekārtu vai programmatūras ražotāju dokumentus, kas ir angļu valodā un nav nepieciešami darbam operatīvajam personālam var iesniegt angļu valodā.

### Uzņēmējam jāiesniedz dokumentācija 2 (divos) eksemplāros, no kuriem viens eksemplārs iesniedzams papīra formā, bet otrs eksemplārs - elektroniskā formā.

### Dokumentācijai jābūt noformētai saskaņā ar Latvijas Republikā spēkā esošajiem normatīvajiem aktiem, kā arī saskaņā ar Pasūtītāja prasībām par tehniskajos arhīvos nododamo dokumentu noformēšanas kārtību (kārtība K162 „ Tehniskās dokumentācijas noformēšanas, nodošanas un izmantošanas kārtība HES Tehniskās vadības funkcijas tehniskajos arhīvos”). V

### Visi grafiskie materiāli (rasējumi, shēmas, plāni), papildus \*.pdf formātam, jāiesniedz oriģināli izstrādātajā formātā (\*.dwg vai \*.vsd formātā.), ja, vienojoties starp Pasūtītāju un uzņēmēju pie līguma slēgšanas, tas nav noteikts savādāk.

## Izpilddokumentācijas sastāvs

### Iekārtu mērījumu un pārbaudes protokoli/atskaites rūpnīcā;

### Montāžas un segto darbu akti;

### Mērījumu un pārbaužu protokoli;

### Iekārtu ieregulēšanas protokoli vai akti;

### Pārbaužu programmas;

### Izpildshēmas un izpildrasējumi;

### Kabeļu žurnāls;

### Rezerves daļu saraksts;

### Protokoli par personāla apmācību;

### Pielietoto materiālu un iekārtu ekspluatācijas īpašību deklarācijas saskaņā ar LVS EN ISO/IEC prasībām un citi kvalitāti apliecinošie dokumenti;

### Iekārtu kvalitāti apliecinošie dokumenti (sertifikāti, atbilstības deklarācijas);

### Akts par demontēto iekārtu un metāllūžņu nodošanu Pasūtītājam.

### Dokumenti par bīstamo atkritumu un būvgružu utilizāciju;

### Uzņēmēja uzstādīto sistēmu un piegādāto iekārtu ekspluatācijas un apkalpošanas instrukcijas.

### Tehnoloģiskās kartes par iekārtu ekspluatācijas un apkalpošanas instrukcijās norādītajiem veicamiem apkopes un remonta darbiem.

## Ekspluatācijas un apkalpošanas instrukcijas

### Visām iekārtām, kas tika projektētas un uzstādītas ekspluatācijas instrukcijā ir jābūt šādai informācijai:

#### Īss ietaises, iekārtas raksturojums.

#### Iekārtas pieļaujamie darba režīmi , darbības drošuma kritēriji un robežas;

#### Kārtība, kādā sagatavojama un veicama iekārtas režīmu maiņa normālos un neparedzētos (avārijas) apstākļos;

#### Kārtība, kāda jāievēro personālam, veicot iekārtu apskates, pārbaudes, remontus un citus ekspluatācijas darbus;

#### Darba aizsardzības, sprādziendrošības un ugunsdrošības prasības, kas ir specifiskas attiecīgai iekārtai;

#### Neatliekamie pasākumi, kuri veicami, novēršot traucējumus un bojājumus attiecīgajā iekārtā, to novēršanas kartība;

#### Tehniskās apkopes un remontdarbu apjoms vai remonta apjoma noteikšanas principi.

#### Drošības un veselības aizsardzības pasākumu prasības veicot darbus visām iekārtām, kas tika projektētas.

#### Ekspluatācijas, apkopes un bojājumu meklēšanas un novēršanas procedūras iekļaujot:

Operatīvās apkalpošanas instrukcijas (iekārtas apraksts, darbības principi un vadības un darba režīmi un rīki.

Apkopes instrukcijas (periodiski veicamie darbi, apjoms un izpildes tehnoloģija)

Remonta instrukcijas (mezglu izjaukšanas un montāžas instrukcijas)

#### Visu sistēmu funkciju apraksts.

#### Katras iekārtas vietējai vadībai un kopējai agregāta vadībai Local Manual režīmā.

#### Iekārtu ražotāju rokasgrāmatas ar tehniskajiem datiem un apkalpošanas instrukcijām. Iekārtu atbilstības deklarācijas.

#### Iekārtu saraksts.

#### Iestatījumu saraksts (elektrisko, mehānisko parametru). Visiem ieregulētajiem iestatījumiem ir jābūt iekļautiem iestatījumu sarakstā.

#### Vispārīgas shēmas, vienlīnijas shēmas, bloku diagrammas, palaišanas apturēšanas secību diagrammas.

#### Principiālās shēmas.

#### Kabeļu saraksts un kabeļu dzīslu pievienojumu shēmas. Kabeļu pievienojumu shēmas.

#### Sadalņu iekšējo savienojumu shēmas un tabulas.

#### Uzrakstu un apzīmējumu saraksts ar parametriem (izmērs, fonta izmērs, krāsa u.c.).

#### Zemējuma pievienojuma shēmas.

#### Montāžas vienību un to daļu rasējumi, izvietojuma plāni, šķērsgriezumu rasējumi, iekārtu saraksts ar specifikāciju.

#### Komponentu rasējumi un specifikācija, kas nepieciešama ekspluatācijai.

#### Ieregulēšanas un pārbaudes protokoli

#### Visu programmatūras projektu kopijas.

#### Ierosmes un turbīnas iekārtu aprēķinu modeļi.

#### Rasējumi iekārtām, kas izgatavotas tieši konkrētajam projektam.

#### Pārbaužu protokoli ieregulēšanas un pārbaužu laikā.

#### Citas instrukcijas un apraksti.

## Tehnoloģiskās kartes

### Tehnoloģiskai kartei ir jāsatur informācija par darbu izpildīšanas nosacījumiem, tehniskās apkopes un remontdarbu apjomu, drošības prasībām, individuālajiem aizsardzības līdzekļiem, vides un darba vides aizsardzību, lietojamiem mērlīdzekļiem, materiāliem, rezerves daļām, darba rīkiem, instrumentiem un palīgierīcēm remonta veikšanai, kā arī jāapraksta darbu izpildes secība.

### Uzņēmējam jānodrošina to komponenšu saraksts, kurām nepieciešama periodiska apkope, remonts vai citi uzturēšanas pasākumi, norādot šo pasākumu biežumu. Šajā grafikā jāietver arī aprēķini par darba stundu un komponenšu izmaksām. Uzņēmējam jāidentificē arī apkopes, vai citi uzturēšanas pasākumi, kurām varētu būt nepieciešama stacijas/iekārtu apturēšana, kā arī jānosaka un jānorāda nepieciešamās apturēšanas ilgums.

### Uzņēmējam jānodrošina detalizētas apkopes, remonta vai citi uzturēšanas pasākumu procedūru apraksts katrai sistēmas komponentei, kas ir jāietver īpašā Apkopes rokasgrāmatā. Šim dokumentam jāsatur:

#### Skaidra katras komponentes vai apakšsistēmas identifikācija, kurai nepieciešama apkope, remonts vai cits uzturēšanas pasākums.

#### Katram apkopes, remonta vai citam uzturēšanas pasākuma uzdevumam jānorāda aptuvenais izpildes ilgums (cilvēkstundu skaits).

#### Jāapraksta detalizēti darbu veikšana, soli pa solim, katram apkopes, remonta vai citam uzturēšanas pasākumam. Tajās jāietver pirmspārbaudes, izpildes soļi un pēcpārbaudes.

#### Konkrētas drošības prasības, kas jāievēro darbu veikšanas laikā, tostarp individuālo un kolektīvo aizsardzības līdzekļu (IAL) lietošanas prasības, bloķēšanas (LOTO) procedūras un nepieciešamā elektroenerģijas vai mehānisko sistēmu darbības pārtraukšana.

#### Detalizēts nepieciešamo speciālo instrumentu, mērinstrumentu vai aprīkojuma saraksts katram uzdevumam. Tajā jāiekļauj arī kalibrēšanas instrumenti, kas nepieciešami pārbaudēm.

#### Procedūras komponentu testēšanai, kalibrēšanai vai pielāgošanai pēc uzdevumu veikšanas, lai nodrošinātu turpmāku efektīvu darbību un drošību.

#### Skaidra norāde par iespējamiem apdraudējumiem (piemēram, elektriskiem, ķīmiskiem, termiskiem), kas var rasties uzdevumu veikšanas laikā, un konkrētiem pasākumiem to novēršanai.

## Apkopes rokasgrāmata

### Apkopes rokasgrāmatai ir jābūt rakstītai skaidrā un saprotamā veidā, lai nodrošinātu izpratni dažādu zināšanu līmeņu apkopes personālam.

### Pieejamai gan digitālā, gan drukātā formātā.

### Ietvertu augstas kvalitātes shēmas, ilustrācijas un fotoattēlus, kas vajadzības gadījumā palīdz komponentes identifikācijai un uzdevumu izpratnei.

### Strukturētai tādā veidā, lai to varētu viegli atjaunināt ar jebkurām izmaiņām vai grozījumiem, nodrošinot tās aktualitāti visā sistēmas darbības laikā.

### Katra apkopes procedūra jānorāda saistībā ar kopējo apkopes grafiku vispārējā servisa plānā, lai nodrošinātu, ka personāls spēj sasaistīt konkrētus uzdevumus ar ieteicamajiem apkopes intervāliem.

### Apkopes rokasgrāmatā jāiekļauj vai jāatsaucas uz visiem piemērojamiem ražotāju norādījumiem un ieteikumiem attiecībā uz uzdevumiem.

# Darbu pieņemšanas pārbaudes un pieņemšana

Pārbaudes tiek veiktas, lai pārliecinātos par iekārtu/sistēmu pareizu un drošu darbību, kvalitāti un atbilstību šajā Tehniskajā specifikācijā noteiktajām prasībām, spēkā esošiem normatīviem dokumentiem, kā arī, lai pārbaudītu atbilstību izstrādātajam projektam.

## Pārbaudes rūpnīcā (FAT - Factory Acceptance Tests).

### Visas iekārtu komponentes ierosmes iekārtai, turbīnas regulatoram un agregāta vadības sistēmai, kā arī sistēmas kopumā ir jāpārbauda rūpnīcā, cik tas praktiski iespējams. Izmantojot simulāciju ir jāpārbauda un jāpārliecinās par iekārtu/sistēmu kvalitāti, un pareizu darbību atbilstoši tehniskajām prasībām. Konstatētie trūkumi un neatbilstības ir jānovērš un testi jāatkārto.

### Pasūtītājs patur tiesības uz sava rēķina apmeklēt rūpnīcas, lai iepazītos ar iekārtu izgatavošanas procedūrām un kvalitāti, kā arī piedalītos iekārtu rūpnīcas pārbaudēs. Uzņēmējs nodrošina Pasūtītāja personāla piekļuvi un drošību rūpnīcas apmeklējuma laikā.

## Mērījumi un pārbaudes iekārtu montāžas laikā.

### Pirms iekārtu ieregulēšanas un izmēģinājuma pārbaudēm Uzņēmējam jāveic nepieciešamie mērījumi un pārbaudes iekārtu montāžas laikā. Mērījumu un pārbaužu apjomu nosaka spēkā esošie normatīvie dokumenti un izgatavotājrūpnīcas prasības/normas. Tām jāietver, tomēr neaprobežojoties ar uzskaitīto:

Vadu un kabeļu izolācijas pārbaudes;

Zemējumu pievienojumu pārejas pretestību pārbaudes, u.c.;

Fāze cilpa nulle mērījumi aizsargslēdžiem un drošinātājiem.

## Pārbaudes pēc montāžas (SAT – Site Acceptance Tests).

### Uzņēmējs sagatavo un savlaicīgi iesniedz Pasūtītājam saskaņošanai detalizētu uzstādīto iekārtu/sistēmu pārbaužu programmu. No Pasūtītāja puses programmai jābūt saskaņotai un apstiprinātais ne vēlāk kā 2 nedēļas pirms pārbaužu uzsākšanas. Pirmreizēji iesniegto pārbaužu programmu Pasūtītājs izskata un sniedz komentārus 5 darba dienu laikā. Atkārtoti iesniegtu programmu Pasūtītājs izskata 3 darba dienu laikā. Iekārtas uzstādīšanas un ieregulēšanas laikā veicamo pārbaužu apjomu nosaka Uzņēmēja standarti un reglaments.

### Uzņēmējs atbild par pārbaužu programmas izpildi. Pēc katras pārbaudes pabeigšanas tiek izdarīts ieraksts pārbaužu programmā. Pārbaudes jāveic Pasūtītāja personāla klātbūtnē.

### Pārbaužu programmā jābūt uzrādītām veicamām HA pārbaudēm:

Ar sausu HA ūdens caurplūdes traktu (spirālkameru);

Pie appludināta HA ūdens caurplūdes trakta.

### Pārbaudes hidroagregāta vadības sistēmai:

#### Pievienojumu pārbaudes;

#### Visu izmantoto iekārtu pārbaudes;

#### Signālu pārbaudes;

#### Funkcionālās pārbaudes;

#### Stacijas kopējās vadības funkciju pārbaudes.

### Turbīnas regulatora pārbaudes ar sausu spirālkameru:

#### Pievienojumu pārbaudes;

#### Visu izmantoto iekārtu pārbaudes;

#### Funkcionālās pārbaudes;

#### Signālu pārbaudes;

#### Atgriezenisko saišu pārbaude;

### Ierosmes iekārtas pārbaudes:

#### Pievienojumu pārbaudes;

#### Visu izmantoto iekārtu pārbaudes;

#### Funkcionālās pārbaudes;

#### Signālu pārbaudes;

### Pārbaudes agregāta darbināšanas laikā, tai skaitā:

#### Visu darbības un regulēšanas funkciju un citu tehnisko specifikāciju prasību izpildes pārbaudes;

#### Ierosmes regulatora pārbaudes visos regulēšanas un vadības režīmos, pārslēgšanās uz rezerves kanālu pārbaude, energosistēmas stabilizatora pārbaudes. PSO prasību pārbaudes un matemātisko modeļu verifikācija4;

#### Turbīnas regulatora funkcionālas pārbaudes visos regulēšanas un vadības režīmos;

#### Slodzes nomešanas pārbaudes;

#### Hidromehānisko aizsardzību darbības pārbaudes;

#### Automātiskās palaišanas pārbaude;

#### Joņošanas aizsardzības darbības pārbaudes.

### Pārvades sistēmas operatora noteiktās pārbaudes

#### LFSM-O režīma darbības tests (dinamiskā un statiskā pārbaude);

#### LFSM-U režīma darbības tests (dinamiskā un statiskā pārbaude);

#### FSM režīma darbības tests (dinamiskā un statiskā pārbaude);

#### Aktīvās jaudas kontrolējamības tests;

#### Frekvences atjaunošanas kontroles tests;

#### Reaktīvās jaudas spējas tests;

#### PSS darbības tests;

#### LFSM-O režīma simulācija;

#### LFSM-U režīma simulācija;

#### FSM režīma simulācija;

#### Reaktīvās jaudas spējas simulācija;

#### PSS darbības simulācija;

#### Bojājumnoturības simulācija;

#### Signālu pārbaudes FCR, aFRR un mFRR pakalpojumu nodrošināšanai;

#### Citas pārbaudes, lai izpildītu PSO prasības.

## Hidroagregāta kopējā pārbaude

### HA kopējo pārbaudi uzsāk no brīža, kad veiktas visas pārbaudes vai izmēģinājumi saskaņā ar pārbaužu programmu, kuri veicami pirms kopējās pārbaudes un jābūt izpildītiem LVS 1082-1:2024 5.9. nosacījumiem.

### Pasūtītāja projekta vadītāja sasauktā pieņemšanas komisija pārbauda veikto darbu izpildi un kvalitāti, vizuāli apskata uzstādīto iekārtu, iepazīstas ar mērījumu un pārbaužu rezultātiem, kā arī izskata iesniegtās izpilddokumentācijas saturu, precizitāti un pilnīgumu. Komisija paraksta aktu par HA gatavību kopējas pārbaudes uzsākšanai. Aktu sagatavo Pasūtītāja projekta vadītājs.

### Par kopējās pārbaudes sākumu uzskatāms laiks, kad HA pieslēdz energosistēmai un slogo ar darba slodzi un paredzētajiem parametriem.

### HA kopējā pārbaude tiek veikta atbilstoši LVS 1082-1:2024 5.12.d).p. un 5.12.h).p. nosacījumiem.

## Objekta (hidroagregāta) nodošana-pieņemšana ekspluatācijā

Hidroagregātu pieņem ekspluatācijā atbilstoši LVS 1082-1:2024 5.15.- 5.18.p. nosacījumiem.

## Darbu nodošana-pieņemšana

### Darbu pieņemšana tiek veikta atbilstoši Pasūtītāja kārtībai K172 “Saņemto pakalpojumu, veikto būvdarbu un remontdarbu pieņemšanas kārtība HES un TEC tehniskās vadības funkcijās”.

### Pēc visu darbu pabeigšanas, tai skaitā visas līgumā paredzētās izpilddokumentācijas noformēšanas un iesniegšanas Pasūtītājam, Uzņēmējs rakstiski paziņo Pasūtītājam par gatavību nodot Darbus.

### Pasūtītāja komisija pārbauda līguma darbu izpildi piecu darba dienu laikā pēc Uzņēmēja rakstiskā paziņojuma saņemšanas par gatavību nodot Darbus. Šajā laikā Pasūtītājs iepazīstas ar veikto darbu apjomu, kvalitāti un Uzņēmēja iesniegto dokumentāciju.

### Ja netiek konstatēti trūkumi vai neatbilstības, Pasūtītāja komisija paraksta Darbu nodošanas-pieņemšanas aktu.

### Līguma Darbi tiek uzskatīti par pieņemtiem, kad Darbu nodošanas-pieņemšanas akts ir parakstīts no Pasūtītāja puses.

### Darbu nodošanas- pieņemšanas aktu sagatavo Pasūtītāja projekta vadītājs.

# Garantijas saistības

Visiem Uzņēmēja piegādātajiem materiāliem, iekārtām un izpildītajiem darbiem Garantijas laiks 36 mēneši pēc objekta (hidroagregāta) nodošanas-pieņemšanas ekspluatācijā.

# Darbu izpildes plānotais laiks 2025.-2028.gads.

Darbu izpildes ilgums katram hidroagregātam no agregāta atslēgšanas brīža līdz hidroagregāta nodošanai-pieņemšanai ekspluatācijā - 6 mēneši.

Plānotā Darbu izpilde:

Vienam hidroagregātam (PHA02 vai PHA08) 2027.gadā (ne ātrāk kā pēc pavasara paliem un jāpabeidz vēlākais līdz 2027.g. pavasara paliem)

Otram hidroagregātam (PHA08 vai PHA02) 2028.gadā (ne ātrāk kā pēc pavasara paliem).

Precīzs higroagregātu atslēgumu laiks Darbu izpildei tiks precizēts.

# Pielikumi

## Nr.1 Darba apjoms 1.lote;

## Nr.2. Darba apjoms 2.lote;

## Nr.3. Darba apjoms 3.lote.