

ტექნიკური დავალება / Technical Specification

1. სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვების პროექტის მიზანი / Purpose of the Synchrophasor Based Measurement and Monitoring System

საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემის (სსე) ამოცანას წარმოადგენს გენერაციის ობიექტების ტექნოლოგიური და სასისტემო ავტომატიკის ფუნქციონირების შესაბამისობაში მოყვანა ქსელის წესებით დადგენილ მოთხოვნებთან. გენერაციის ობიექტებზე სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვების განხორციელება საშუალებას იძლევა, საქართველოს ელექტროენერგეტიკულ სისტემაში გამოვლენილი იქნეს ის გენერატორები, რომლებიც სათანადოდ არ მონაწილეობენ სიხშირის და ძაბვის რეგულირებაში, ელექტროენერგეტიკულ სისტემაში ავარიის დროს რელეური დაცვის და ავტომატიკის მოწყობილობების მუშაობის საიმედოობის ამაღლებაში და ელექტროენერგეტიკული სისტემის დინამიკური მდგრადობის ამაღლებაში. სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვები წარმოადგენს პროგრამა WAMS-ის ინფორმაციულ ბაზას, რომლის მეშვეობით შესაძლებელი გახდება გენერატორების სიხშირის/სიჩქარის და ძაბვის/აგზნების რეგულატორების ფუნქციონირებისათვის ზუსტი პარამეტრების შერჩევა, ამასთან შესაძლებელი იქნება საქართველოს ელექტროენერგეტიკულ სისტემაში მიმდინარე ნორმალურ რეჟიმებში და ავარიული სიტუაციებში აღნიშნული რეგულატორების ფუნქციონირების უწყვეტი მონიტორინგი. WAMS-ის გაფართოება სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის მონაცემებით შესაძლებელს გახდის უკეთ იქნეს გაანალიზებული ავარიული სიტუაციები, შესაბამისად მომზადებული დასკვნები და რეკომენდაციები თავის მხრივ ხელს შეუწყობს და აამაღლებს საქართველოს ელექტროენერგეტიკული სისტემის მდგრადობას.

The target of JSC “Georgian State Electrosystem” (referred to GSE) includes an arrangement of the compliance of the functioning technological and automation systems of the generation objects to the requirements determined by the existing Network Rules. In order to face the aimed task, it is necessary to create an information database, where the main role is given to the establishment of the Synchrophasor Based Measurement System. Establishment of the Synchrophasor Based Measurement System in generation objects will allow to detect the generators within the Georgian Power Grid which are not adequately involved in the: (!) frequency and voltage regulation, (!!) reliable operation of the relay protection and automation equipment during the outages in the system, (!!!) improvement of the dynamic stability of the system. Synchrophasor Based Measurement system is the information database of the Wide Area Management System (WAMS), which will allow selection of the frequency / speed and voltage parameters for the proper operation of excitation regulators of the generators, therefore, it will be possible provision of continuous monitoring over the running of the mentioned regulators during the normal mode and the state of emergency mode in the system. WAMS extension with the synchrophasor data enables to make the better analyzes of emergency situations and accordingly, prepared conclusions and recommendations will support and improve the sustainability of the Georgian Power System.

2. სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვების პროექტის ზოგადი აღწერილობა / Synchrophasor Based Project Description

WAMS სისტემა აწარმოებს სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვების მიღებას ქვესადგურებიდან ცენტრალიზებულ სერვერში, რომელიც განთავსებულია ამჟამად სსე-ს შენობაში. მიღებული ინფორმაცია გადამუშავდება სხვადასხვა საქსელო ამოცანების გადასაწყვეტად, როგორცაა: 500კვ-ის ელექტროენერგეტიკულ ქსელში ძაბვებისა და დენების კონტროლი, ასევე ავარიის შემთხვევაში უწყისივრობების ანალიზი, სისტემაში რხევების რეგისტრაცია და შესწავლა.

WAMS ცენტრალური სერვერი ამჟამად ღებულობს სინქრონიზირებულ გაზომვებს ქვესადგურებში ავარიის საწინააღმდეგო ავტომატიკის (ასა) რელეებიდან, რომლებიც ერთი მხრივ ემსახურებიან ასა-ს ამოცანებს, მეორეს მხრივ, გააჩნიათ რა სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის ტექნიკური საშუალება, აგზავნიან ამ მონაცემებს როგორც ასა-ს სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის მონიტორინგის სისტემაში -SynchroWave, ასევე WAMS სისტემაში. ამასთანავე, WAMS იყენებს ასა-ს საკომუნიკაციო ქსელს და ამრიგად, მთლიანად ინტეგრირებულია ასა-სთან ერთ სისტემაში.

პროექტის ამოცანას წარმოადგენს გენერაციის ობიექტებზე სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის მოწყობილობების (ე.წ. PMU) დადგმა და ინფორმაციის გადმოცემა ახალ WAMS სერვერში და SynchroWave სერვერში. ვინაიდან, ასა-ს ფუნქციონირება უმთავრესად შეეხება 500კვ-ის ქსელში მიმდინარე პროცესების

მეთვალყურეობას, გენერაციის ობიექტების უმეტესი ნაწილი რჩება ასა-ს „თვალთახედვის“ არის გარეთ. ეს იმას ნიშნავს, რომ სსე-ს სინქროფაზორობის სისტემის გაფართოება ახალი ინფორმაციით მიზანშეწონილია მოხდეს არა ასა-ს სისტემაში გამოყენებული მრავალფუნქციური რელეების მსგავსი მოწყობილობების გამოყენებით, არამედ უშუალოდ სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვების მოწყობილობების ბაზაზე. პროექტი არ გამოიწვევს რაიმე ხასიათის ცვლილებებს სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვების კომუნიკაციის ქსელის პრინციპებისა და ტელეკომუნიკაციის მულტიპლექსორების სისტემის გამოყენების თვალსაზრისით.

The purpose of the Synchrophasor Based Project is synchrophasor data acquisition in the outstations and sending to Phasor Data Concentrators (PDC). Actually two different PDCs are receiving currently phasor measurements from the field: SEL SynchroWave PDC and GE Phasorpoint PDC used for Wide Area Monitoring System (WAMS). The data is processed by the PDCs for the purpose of monitoring disturbances and oscillations in the power system, as well as for analysis of system outages.

The objective of the project is to extend the GSE synchrophasor database with the phasor data of the generators, namely the new phasor measuring units (PMU) will be installed in the premises of the hydro power plants and transferred via the existing telecommunication system to the new PDCs.

The purpose of the project is to monitor behavior of the generators, conduct technical analysis of the generator governors and specify exact requirements in order to involve them in the frequency and voltage control process of entire power system. In other words, this project is considered as the initial step towards automatic control of Georgian energy grid. Synchrophasor system uses the same telecommunication backbone and telecommunication interfaces as Emergency Control System (ECS), although the data will be received in the new, different from the existing servers. The first phasor data in GSE network was originated in the ECS relays installed by SEL and still is being provided by SEL relays until now. Therefore, the existing phasor system with WAMS and SEL PDC is fully integrated in the ECS, whereas the generator data provided by the new project will stand apart the ECS system. GSE requires for the generator behavior monitoring the phasor metering, analog measurements and binary signals, so the project will focus on delivery of devices with PMU functionality instead of the multi functioning relays and controllers used as ECS relays.

3. პროექტის მოცულობა / Project scope

ტექნიკურ წინადადება შეიცავს ხრამჭესი 2-ის ჰიდროელექტროსადგურს, რომელიც საქართველოს ელექტროენერგეტიკულ ქსელში მშენებლობის ადგილი უჭირავს, აქედან გამომდინარე შეტანილი იქნა პროექტში. სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვების სისტემა უნდა იქნეს მოწოდებული ჰიდროელექტროსადგურ ხრამჭესი 2-თვის.

სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის სისტემის დღევანდელ ამოცანას წარმოადგენს, რომ PMU-ს მიერ უზრუნველყოფილი იქნეს სადგურიდან თითოეული გენერატორისათვის სტატორის სამფაზა დენისა და ძაბვის გაზომვა, ასევე ანალოგიური გაზომვების (აგზნების დენის სიდიდე და მიმართველი აპარატის პოზიცია) და დისკრეტული სიგნალების დამუშავება (ამომრთველების მდგომარეობა) საქსელო ამოცანების გადასაწყვეტად. სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვები გადაეწოდება ETHERNET ქსელით IEEE C37.118 სტანდარტის მოთხოვნების შესაბამისად.

PMU-ების უნივერსალიზაციის მიზნით, ასევე შესყიდვის პროცესისა და მარაგ ნაწილების მართვის პროცესის გამარტივების მიზნით სისტემაში გამოყენებული იქნება კომუნიკაციის სვიჩები.

აპარატურული ნაწილის გარდა პროექტი მოიცავს ასევე მოწოდებული მოწყობილობების მომსახურეობას, კერძოდ, გაშვება-გაწყობით სამუშაოებს სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის მონაცემების მიღების, კონფიგურირებისა და გადაცემის უზრუნველყოფის მიზნით.

The technical proposal contains the Khrami HPP 2 hydropower plant, which occupies an important place in the Power System of Georgia, therefore it has been included in the scope of the project.

The current task of the synchrophasing system is to measure from the Khrami-2 HPP the three phase output power and stator voltage for each generator, also the task includes provision of the analog measurements of the current excitation magnitude and the discrete signals of the circuit breaker position, as well as analog outputs sent out of the synchrophasing system IEDs should be accepted by the turbo-generator control system for the purpose of solving the network automation tasks. Synchrophasor measurements are transmitted via ETHERNET network according to the requirements of IEEE C37.118 standards. The transmitted information will be received, accumulated and elaborated into the servers.

Besides the hardware component, the project also includes the services for the supplied equipment, namely, installation, commissioning and putting into the operation of software programs for the purpose of synchrophasor data configuring, transmitting and receiving in the PDCs.

4. სადგურებში სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვისმოწყობილობების სპეციფიკაცია და ტექნიკური მოთხოვნები / Synchrophasor Equipment

ხრამჭესი 2-თვის მოწოდებული უნდა იქნეს დაკომპლექტებული კარადა სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის სისტემის მოწყობილობებით, საქარხნო შიდა გამტარების მონტაჟით, შეერთებებით, მარკირებით და განცალკევებული კვებისათვის განკუთვნილი სათანადო ავტომატური ამომრთველებით.

All equipment for Khrami 2 HPP should be preinstalled and prewired in one cabinet including:

- PMU with 3-phase I, U metering, analog and binary inputs
- Test switches for synchrophasor inputs (I,U metering)
- Communication Switch
- GPS Satellite clock for time synchronization distribution (the item is valid if PMU is not equipped with internal satellite clock).

Note: GPS antenna with installation kit and with coaxial cable must be provided.

- Cabinet with preinstalled and prewired equipment including DC voltage AC/DC MCBs, electrical socket air conditioning, ventilation system, lighting and 220V AC receptacle.

4.1 PMU და წრედები / Phasor Measurement Unit (PMU)

სამფაზა დენისა და ძაბვის წრედები აღჭურვილი უნდა იყოს სატესტო გამთიშველებით, რათა მოხდეს მზომი წრედების მასზე ჩაკეტვა ან იზოლირება. ხრამჭესი 2 სადგურის მოსაწოდებელი მასალა-მოწყობილობების სია იხილეთ **დანართში 1 - ფასების ცხრილი.**

PMU-ში მიღებული და გადამუშავებული ინფორმაციის მოცულობა დამოკიდებულია ელექტროსადგურში არსებული გენერატორების რაოდენობაზე. ინფორმაციის მოცულობა, რომლის გადამუშავება უნდა მოახდინოს PMU-მ არის 5ა-იანი მეორადი დენური და 100ვ-იანი ძაბვის წრედები

-ხრამი 2: 2 გენერატორი

2x3-ფაზა დენის გაზომვა 5ა დენური წრედებით

2x3-ფაზა ძაბვის გაზომვა 100ვ ძაბვის წრედებით

2x4 ანალოგიური გაზომვა 4 - 20 მილიამპერული

2x4 დისკრეტული შემავალი სიგნალი, არანაკლებ 2 განცალკევებულ ჯგუფად.

ზემოთ აღწერილი კონფიგურაცია ხრამჭესი 2-თვის წარმოადგენს აუცილებელ მოთხოვნას სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის ხელსაწყოების მიმართ, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ასევე აუცილებელი მოთხოვნაა PMU იყოს მოდულარული ტიპის ადვილად გაფართოებადი კონსტრუქციული და პროგრამული ცვლილებების გარეშე. სხვანაირად რომ ვთქვათ, მოცემული პროექტის ფარგლებში განხორციელებული კონფიგურაციის მომავალში 50%-ით გაზრდის შემთხვევაში არ უნდა გახდეს საჭირო მზომი ხელსაწყოს აპარატურული ან პროგრამული ნაწილის შეცვლა. PMU-ს უნდა ჰქონდეს შესაძლებლობა მინიმუმ ორი დამოუკიდებელი სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის ნაკადის გაგზავნის უზრუნველყოფისა. ამჟამად სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის ინფორმაციის დაგროვება ხდება ორ დამოუკიდებელ მონაცემთა კონცენტრატორში (PDC) – SEL SynchroWave და GE e-terraphasorpoint. მსგავსად, ამისა პროექტით გათვალისწინებული სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის მონაცემების ნაკადი უნდა იგზავნებოდეს PMU-ს მიერ ორ ახალ PDC-ში.

სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვების მიმართ სსე-ს მიერ წაყენებული მოთხოვნებიდან გამომდინარე, PMU-მ უნდა უზრუნველყოს:

- P და M კლასის გაზომვა წამში 50 გაზომვის შესაბამისი გაზომვის დიაპაზონით.

- მინიმუმ ორი სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის ნაკადის გადაცემა
- თითოეული ნაკადისათვის სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის მონაცემების მიმღები უნდა იყოს TCPI/IP და UDP/IP კლიენტები.
- PMU უნდა შეესაბამებოდეს სრულად IEEE C37.118 სტანდარტის მოთხოვნებს, ამისათვის წარმოდგენილი უნდა იყოს მომწოდებლის მიერ სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის მოწყობილობის ტიპის გამოცდის ოქმი (Type Test).

PMU-ს უნდა შეეძლოს მიიღოს რეალური დროის სიდიდე საიმედო და ზუსტი წყაროდან როგორიცაა GPS სისტემა. მზომ ხელსაწყოს შესაძლებელია თვითონ გააჩნდეს ჩაშენებული GPS საათი, წინააღმდეგ შემთხვევაში, მოწოდებული უნდა იყოს დამოუკიდებელი GPS საათი, რომელიც უზრუნველყოფს დროის მიწოდებას PMU-სთვის. სატელიტური ანტენა უნდა იყოს მიერთებული უშუალოდ GPS საათთან IRIG-B კოდით განსაზღვრული დროის სიგნალის მისაღებად PMU-ში.

PMU და საკომუნიკაციო სვიჩი უნდა იყოს დამონტაჟებული ერთ კარადაში და ურთიერთდაკავშირებული ETHERNET ქსელის ინტერფეისებით. PMU-ს უნდა ჰქონდეს მინიმუმ 2 ცალი 10/100/1000BaseT(X) პორტი IEEE C37.118 სტანდარტით სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის მონაცემებისა და ანალოგიური გაზომვების, დისკრეტული სიგნალების გადასაცემად.

Three-phase current and voltage circuits must be equipped with test switch in order to lock or isolate the current and voltage measuring circuits. Detailed list of equipment to be supplied is attached in Annex 1 – Price List.

For each generator PMU of Khrami 2 HPP is to measure:

- 3-phase generator output current (I)
- 3-phase generator output voltage (U)
- 4 analog inputs (4-20mA)
- 4 binary inputs

The number of the data which the PMU has to process is defined by the number of the generators in Khrami 2 HPP as follows:

-Khrami2 HPP: two (2) generators (with 5A current circuits and 100V voltage circuit)

The configuration described above for Khrami 2 HPP is a prerequisite for PMU, it should also be noted that it is also a prerequisite for the PMU to be modular type without easily scalable design and software modifications. In other words, if the configuration implemented within the given project is increased by 50% in the future, it should not be necessary to change the hardware or software part of the measuring device. The PMU should be able to provide the transmission of at least two independent synchronized vector measurement streams. Currently synchronized vector measurement information is stored in two independent data centers (PDCs) - SEL SynchroWave and GE e-terraphasorpoint. Similarly, the stream of synchronized vector measurement data provided by the project must be sent by the PMU to two new PDCs.

The PMU has to communicate to ETHERNET network and send synchrophasor data by IEEE C37.118 standard to two independent PDC and must be capable of the following:

- P and M performance class measuring with the corresponding reporting rate minimum 50 times per second.
- Minimum two synchrophasor data streams for two independent PDCs.
- Synchrophasor data streaming to independent clients over TCP/IP and UDP/IP simultaneously.
- Full compatibility with IEEE C37.118 standards. For this purpose the supplier has to provide the Type Test protocol of the PMU.

Time Synchronization

The PMUs must be equipped with GPS time and synchronized in time with other phasor processing devices. For this purpose GPS clock built in the PMU or as a separate satellite clock has to be provided for Khrami 2 HPP.

4.2 კომუნიკაციის ინტერფეისები / Communication

მოცემულ პროექტში ხრამქესი-2 -სთვის კომუნიკაციის ინტერფეისის წარმოადგენს საკომუნიკაციო სვიჩი, რომელიც ერთის მხრის დააკავშირებს ხრამქესი 2-ის PMU-ს, ხოლო მეორე მხრივ ხრამქესი-1 -ში განთავსებულ სვიჩს, რომელიც დააკავშირებულია ასა-ს ქსელის ICON მულტიპლექსორთან. სვიჩების კავშირი ტელეკომუნიკაციის ქსელთან მოითხოვს როგორც ოპტიკურ, ასევე სპილენძის კაბელით (CAT5) მიერთებას რომელიც უნდა განხორციელდეს ქვემოთ მოცემული კომუნიკაციის სქემის შესაბამისად.

მანძილი ხრამქესი 1-სა და ხრამქესი 2-ს შორის დაახლოებით არის 80კმ, რომელიც დააკავშირებულია ერთმოდინი ოპტიკურ ბოჭკოვანი კაბელით.

სვიჩების უნივერსალიზაციის მიზნით და ასევე გამომდინარე იმ ფაქტიდან, რომ უმრავლეს შემთხვევაში ყველგან საჭიროა ოპტიკური კაბელის ანოპტიკური პაჩ-კორდის გამოყენება მოთხოვნა სვიჩების პორტების რაოდენობის მიმართ არის სტანდარტიზირებული, კერძოდ შემდეგი:

-ხრამქესი-2-ის სვიჩები

ინდუსტრიული კომუტატორი

1. 4x10/100BaseT(X) პორტი ან მეტი პორტი

1x10/100/1000 BaseFx ან მეტი პორტი, ერთმოდინი ლაზერით 80კმ კომუნიკაციისათვის

1x10/100BaseFx ან მეტი პორტი, Multi-mode, ლაზერით 600 მ კომუნიკაციისათვის

კონტრაქტორმა ფირმამ უნდა მოაწოდოს სვიჩები ხრამქესი 1,2-თვის დანართი #1-ის შესაბამისად, კონტრაქტორი პასუხისმგებელია სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის სისტემის კომუნიკაციის სვიჩების ურთიერთშეთანხმებულ მუშაობაზე. ხრამქესი-2-ის ინდუსტრიულ კომუტატორს (სვიჩს) უნდა ჰქონდეს მხარდაჭერა IEEE 1588 სტანდარტის.

In this project, the communication interface for Khrami-2 HPP is a communication switch that connects the PMU on one hand and the existing switch in Khrami-1 HPP on the other side, which is connected in Khrami-1 HPP to the ECS ICON multiplexer and thereby provides a gateway to the Ethernet network. The detailed communication scheme is attached below. The distance between Khrami-1 and Khrami-2 HPPs is about 80km. There is a GSE single mode fiber optic cable (OPGW) between the plants and terminated on the optical distribution frames (ODF). The pair of dark fibers will be provided for this project.

It has to be noted, that the existing switch in Khrami-2 has no optical ports and not equipped with capability of signal transfer on a distance of 80km. Therefore optical signal transceiver with optical/copper converter.

New switch in Khrami-1 has to communicate to the PMU by means of either optical or copper port. Communication to 80km remote distant side can be carried out directly from the optical port of the switch or by means of transceiver with optical/copper converter similar to the one in Khrami-2 HPP.

The requirements to the ports of the synchrophasor switch is as follows:

-Khrami2 HPP

SP Switch with:

4x10/100BaseT(X) ports or more

1x10/100/1000 BaseFx port, or more with Single Mode, Lazer module for communication up to 80km (optional)

1x10/100/1000 BaseFx port or more, with Multi-mode Lazer module for communication up to 600 meter.

The Contractor is responsible for the mutually agreed operation of the communication switches in Khrami-1 and Khrami-2 HPPs.

The Contractor shall also provide optical patch cords if necessary, in one end of the patch cord with FC connectors will be connected to the ODF, and the other end to the synchrophasor equipment and therefore, the connector type to be determined by the contractor;

The switch in Khrami-2 HPP shall support IEEE 1588 standard.

4.3 ძაბვა / Power Supply

სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის მოწყობილობების კვებისათვის გამოყენებული იქნება სადგურის სააკუმულატორო ბატარეის მუდმივი დენის წყარო. ხრამჭესი 2-ის მუდმივი ძაბვის სიდიდე შეადგენს 220ვ მუდმივ ძაბვას, აღნიშნული ძაბვის სიდიდეზე უნდა იყოს გათვლილი ერთ კარადაში დამონტაჟებულისინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის სისტემის ყველა მოწყობილობის კვება:

კარადაში დამონტაჟებულ ყველა მოწყობილობას. უნდა გააჩნდეს კვების ინდივიდუალური ავტომატური ამომრთველი და ერთი დამატებითი სარეზერვო ავტომატური ამომრთველი. დისკრეტული სიგნალების წრედები უნდა იყოს გამხოლოებული ერთმანეთისაგან ორ ჯგუფად და წარმოადგენდეს ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელ ელექტრულ წრედებს.

როზეტის, კარადის კლიმატ-კონტროლის, ვენტილაციისა და განათების მოწყობილობებისათვის გათვალისწინებულია 220ვ ცვლადი დენის წყარო.

ცვლადი დენის მოწყობილობები ასევე უნდა იკვებებოდეს ინდივიდუალური ავტომატური ამომრთველების მეშვეობით.

Synchrophasor equipment have to be supplied from the Khrami 2 HPP battery system, which is 220V DC

Every particular device has to be equipped with the separate MCB preinstalled in the cabinet. The binary inputs of PMU must be separated from each other and thus, must represent a separate electrical circuit.

Provision of 220V AC is planned for air conditioning, climate control and lighting. 220V AC MCBs together with 220V AC receptacle must be provided as well.

4.4 კარადა / Cabinet

ობიექტზე დასამონტაჟებელი სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის სისტემის მოწყობილობები უნდა იყოს მოთავსებული ერთ კარადაში, ობიექტების სპეციფიკიდან გამომდინარე კარადა კლასიფიცირებულია შემდეგნაირად:

კარადის ტიპი 1

-გაბარიტული ზომები: 2000x600x800 მმ (HxWxD) სიმაღლის, სიგანისა და სიღრმის

-ფერი RAL9001

-შიდა დაყენებისათვის შესაბამისი IP დაცვის ხარისხით

-ერთმხრივი, წინა კარების მომსახურების

-მოწყობილობების კედელზე მისაყენებელი ტიპის ან მოძრავ კარებზე აწყობილი 19“-იანი 42U ზომის ჩარჩოში ჩასაყენებელი ტიპის

-კაბელების შესასვლელი ქვემოდან

-კარადის ფსკერი დახურული მეტალის მოხსნადი სეგმენტებით

-დამიწების სალტით

-220ვმუდმივი ძაბვის გამანაწილებელი ავტომატური ამომრთველებით 4.3 პუნქტის მიხედვით

-220ვ ცვლადი ძაბვის ავტომატური ამომრთველებით, კლიმატ კონტროლის (თერმოსტატი, ჰიგროსტატი) სისტემით, კარადის განათებითა და როზეტით

შენიშვნა: კარადა იდგმება რიგში სხვა კარადებთან ერთად. ამიტომ, კარადის გვერდითა კედლები არ უნდა იყოს რაიმე დამატებითი ფუნქციის მატარებელი.

The type of the cabinet by the outstations is described below:

TYPE 1

-Dimensions: 2000x600x800mm (HxWxD)

-Color RAL9001

-IP sufficient for indoor installation

-Front door servicing

-Wall mounted type or rack mounted type with 19“ 42U rack swinging door

-Cable inlet below

-Bottom of the cabinet closed with removable metal segments

-Grounding bus installed

-220V DC distribution MCBs according to the information below in the item 4.3, "Power Supply"

-220V AC MCBS for climate control, air conditioning system, lighting and 220V receptacle

5. პროექტით გათვალისწინებული მომსახურება /

Scope of the Services

მიმწოდებელმა უნდა განახორციელოს მასალა-მოწყობილობების მოწოდება, შეადგინოს კარადის საპროექტო დოკუმენტაცია, დეტალური ნახაზები, ელექტრული, საკომუნიკაციო სქემები და გადასცეს სს „სსე“-ს სამონტაჟო და საინსტალაციო სამუშაოების ჩასატარებლად.

პროექტით გათვალისწინებული აპარატურული ნაწილის მოწოდების შემდეგ სსე განახორციელებს მის დამონტაჟებას, სადგურების მზომ წრედებთან და კვების წყაროსთან მიერთებას მომწოდებლის მიერ წარმოდგენილი ნახაზებისა და დოკუმენტაციის მიხედვით.

სსე ასევე თანახმაა მომწოდებელთან შეთანხმების საფუძველზე დააყენოს დროებით ძაბვის ქვეშ აპარატურა სატესტო რეჟიმში მოწყობილობების „სიცოცხლისუნარიანობის“ შემოწმების მიზნით, აცნობოს მომწოდებელს რომელიმე მოწყობილობის უწყესივრობის შემთხვევაში, რაც დაეხმარება მომწოდებელს დროულად აღმოფხვრას ზემოხსენებული ხარვეზი.

სსე-ს ვალდებულებაა შეამოწმოს ყველა წრედის სიმართლე და უშეცდომო მიერთებასინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის კარდასთან მიერთების წერტილამდე კარადაში კლემთა რიგზე.

მომწოდებლის ვალდებულებაა სსე-ს მიერ წრედების შემოწმების შემდეგ განახორციელოს მონაცემების მიღება PMU-ში, დააკონფირმიროს და გადასცეს ორი დამოუკიდებელი სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის ნაკადით სსე-ს PDC-ებში მისაღებად.

მომსახურებაში ასევე შედის სწავლების ჩატარება სსე-ს პერსონალისათვის მოწოდებული სისტემის ექსპლუატაციის მიზნით. სწავლება გაიმართება გაწყობა-გაშვებითი სამუშაოების ჩატარებამდე იმ მიზნით, რომ დაგროვილი ცოდნა გამოყენებულ იქნეს ექსპლუატაციაში გაშვების პროცესში.

სწავლება უნდა ჩატარდეს იმ კურსით, რომ სსე-ს შემდგომში ჰქონდეს უნარი სისტემის დამოუკიდებლად ექსპლუატაციისა, შეძლოს საჭიროების შემთხვევაში ახალი გაზომვების სიგნალების დამატება PMU-ში, მათი კონფიგურირება და IEEE C37.118 სტანდარტით გადაცემა. მომწოდებელმა ასევე უნდა გაუზიაროს სსე-ს ცოდნა აპარატურისა და პროგრამული ნაწილის ტიპური უწყესივრობების შესახებ, მათი აღმოჩენის, ლოკალიზებისა და აღმოფხვრის შესახებ. სსე განსაზღვრავს სწავლებისთვის გამოყოფილ დროს არა უმეტეს 5 სამუშაო დღის ოდენობით, თუმცა შესაძლებელია ამ დროის შემცირება/გაზრდა მომწოდებლის კომპეტენტური რეკომენდაციის საფუძველზე. სწავლება უნდა მიმდინარეობდეს ინტერაქტიულ რეჟიმში, პრაქტიკული დავალებების შესრულების ჩათვლით. შესაძლოა მოხდეს მომწოდებლის მიერ დაგეგმილი სწავლების განრიგის გადახედვა მსვლელობის პროცესში და მისი დაკორექტირება სსე-ს მოთხოვნით. სსე იტოვებს უფლებას შეცვალოს სწავლების მსვლელობა, მაგ. მოითხოვოს მეტი პრაქტიკული მაგალითების განხილვა სხვა დაგეგმილი თემების განხილვის ხარჯზე, ამ დოკუმენტში აღწერილი პირობების საუძველზე და ფარგლებში.

The supplier shall provide materials and equipment, draw up the cabinet design documentation, detailed drawings, electrical and communication schemes and transfer JSC GSE for installation. After delivery of the hardware component provided by the project, the GSE will implement its installation, connecting to the station electrical circuits and power sources according to the drawings and documentation submitted by the supplier. GSE also agrees to energize the equipment temporary under an agreement with the supplier to verify the "viability" of the test mode and inform the supplier in case of failure of any device which will help the supplier to eliminate the above trouble. The GSE's obligation is to check all the external circuits and ensure correct connection to the synchrophasor cabinet up to the connecting point in the cabinet, across the terminals.

The supplier's obligation is implement reception of the data in the PMU after verification of the circuits by GSE, to configure it and to transmit data by two independent synchrophasor data streams in order to receive them in the PDCs of GSE. The service also includes training for the purpose of operation of the system provided for GSE personnel. The training will be held before rendering of the works and in order to use the obtained knowledge into life during commissioning. The training should be conducted at the rate that the GSE can subsequently have the ability to operate the system independently, if necessary, add new measurement signals to PMU, their configuration and transfer by IEEE C37.118 standard. The supplier must also share the knowledge of GSE on the typical failure of the devices and software, their discovery, localization and elimination. GSE determines the time allocated for the teaching period of not more than 5 working days, but it may be possible to decrease / increase this time based on the Supplier's competent recommendation. Training should be conducted in interactive mode, including practical tasks. It may be possible to review the planned schedule by the supplier in the course of the process and to correct it upon GSE's request. GSE reserves the right to

change the training process, for example request more practical examples at the expense of considering other planned topics, and under the terms and conditions described in this document.

6. დოკუმენტაცია /

Documentation

მომწოდებელმა უნდა შეასრულოს სამონტაჟო ნახაზები სსე-ს მიერ წარმოდგენილი წრედების ნახაზების საფუძველზე. კერძოდ, მომწოდებელმა სსე-ს ნახაზები უნდა „მიაზას“ კარადების ნახაზებს და წარმოადგინოს საბოლოო სახით, რომლებშიც შეტანილი იქნება სრული სამონტაჟო ინფორმაცია წრედების დასაწყისიდან, მაგ.: დენის ტრანსფორმატორიდან, სინქრიფაზურ კარადაში PMU-მდე. სსე-ს მიერ მოწოდებული წრედების ნახაზები სრულად უნდა იყოს გადატანილი მომწოდებლის დოკუმენტაციაში.

დოკუმენტაცია მოწოდებული უნდა იქნეს სსე-ს მიერ სამონტაჟო სამუშაოების საწარმოებლად.

სამონტაჟო და გაწყობა-გაშვებით სამუშაოების პროცესში მოხდება ნახაზების დაზუსტება/შესწორება. დაზუსტებული საბოლოო დოკუმენტაცია მომწოდებელმა უნდა წარმოადგინოს ქაღალდზე დაბეჭდილი (2 ასლი) და ელექტრონული სახით (PDF და ACAD-ში ან სხვა სარედაქციო ფორმატში).

ასევე მომწოდებელი ვალდებულია წარმოადგინოს:

-სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის და საკომუნიკაციო მოწყობილობების საექსპლუატაციო ინსტრუქცია მომსახურე პერსონალისათვის პროექტის დასრულების ფაზაში.

- სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის სისტემის ყველა მოწყობილობის შემოკლებული ან სრული სამომხმარებლო სახელმძღვანელო/საქარხნო ინსტრუქცია სატენდერო წინადადების წარდგენისას (თუ წარმოდგენილი დოკუმენტ(ებ)ით დადასტურდა შემოთავაზებული საქონლის ტექნიკურ პირობებთან შეუსაბამობა, აღნიშნული შეიძლება გახდეს პრეტენდენტის დისკვალიფიკაციის საფუძველი).

-სინქრონიზირებული ვექტორული გაზომვის სისტემის ყველა პროგრამის საინსტალაციო პაკეტი, სამუშაო ვერსია, ლიცენზია და სარეზერვო ასლი რამდენადაც ეს ტექნიკურად არის შესაძლებელი პროექტის დასრულების ფაზაში.

The contractor shall prepare the drawings for installation works to be conducted by GSE. Specifically, the supplier must integrate the GSE drawings with the cabinet drawings and present them in the final form. For example from the current transformer to the synchronous cabinet to the PMU. The drawings of the circuits provided by GSE must be fully transcribed in the supplier documentation.

The documentation should be provided for installation works performed by GSE.

The drawings correction and adjustment will be done in the process of installation and commissioning. The final as build documents supplied by the supplier must be printed on paper (2 copies) and electronic form (in PDF and ACAD or other editorial format).

The supplier shall be also obliged to submit the following:

- Operational guidelines for synchrophasor-based system and communication equipment intended for the service personnel in the project's final phase.
- Brief or complete User Manual/ Manufacturer Instruction for all devices of synchrophasor-based system shall be presented when presenting the tender proposal (bid) (if the presented document (s) confirm inconsistency with technical conditions of the offered products, this may serve as a basis for disqualification).
- Installation package, the working actual version, license and backup copy of all programs of the synchrophasor system, as soon as possible in the project's final phase.

7. მარაგ ნაწილები / Spare parts

პროექტით მოსაწოდებელი მოსაწოდებელი მარაგ ნაწილების სია:

-PMU -1ც. შემდეგი მახასიათებლებით:

1x3-ფაზა დენის გაზომვა 5ა დენური წრედებით

1x3-ფაზა ძაბვის გაზომვა 100ვ ძაბვის წრედებით

1x4 ანალოგიური გაზომვა მილიამპერული (4-20მა)

1x4 დისკრეტული განცალკევებული შემავალი სიგნალი

-სატესტო გამთიშველი დენური გაზომვის წრედისათვის -1ც

-სატესტო გამთიშველი ძაბვის გაზომვის წრედისათვის -1ც

-GPS საათის კომპლექტი ანტენითა და მისი სამაგრი ნაწილებით -1ც.

List of parts to be supplied by the project:

- PMU -1pcwith the capability of measuring for 1 generators including:

1x3-phase generator 5A output current (I)

1x3-phase generator output voltage (U)

1x4 analog inputs (4-20mA)

1x4 binary inputs

-Test Switch for current metering circuit -pcs.

-Test switch for voltage metering circuit -pcs.

-Set of GPS clock GPS clock with antenna and installation kit – 1pcs (if GPS satellite clock is not built in PMU).

კომუნიკაციის სქემა / Communication Scheme

