

**«СОГЛАСОВАНО»**  
Технический директор  
ООО «ЕРСМ Сибири»

\_\_\_\_\_ / А. А. Лушников /

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Директор офиса управления проектами  
ООО «Ветропарки ФРВ»

\_\_\_\_\_ / К. В. Самойлов /

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Техническое задание**  
**на создание Системы Обмена Технологической Информации с**  
**Автоматизированной Системой Системного Оператора Ивановской ВЭС**  
**ВЭС000107.356.3.1.2-ИЛО3.5.1**

На 92 страницах

<p><b>«СОГЛАСОВАНО»</b> Директор по управлению режимами ЕЭС – главный диспетчер АО «СО ЕЭС»</p> <p>_____ /М.Н. Говорун /</p> <p>«__» _____ 2021 г.</p>	<p><b>«СОГЛАСОВАНО»</b> Директор по автоматизированным системам диспетчерского управления АО «СО ЕЭС»</p> <p>_____ /Р.А. Богомолов /</p> <p>«__» _____ 2021 г.</p>
<p><b>«СОГЛАСОВАНО»</b> Директор по управлению режимами – главный диспетчер Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Средней Волги</p> <p>_____ /А. В. Гущин /</p> <p>«__» _____ 2021 г.</p>	<p><b>«СОГЛАСОВАНО»</b> Директор по информационным технологиям Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Средней Волги</p> <p>_____ /А. В. Новиков /</p> <p>«__» _____ 2021 г.</p>
<p><b>«СОГЛАСОВАНО»</b> Первый заместитель директора – главный диспетчер Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ</p> <p>_____ / Н. А. Николаев /</p> <p>«__» _____ 2021 г.</p>	<p><b>«СОГЛАСОВАНО»</b> Заместитель директора по информационным технологиям Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ</p> <p>_____ / П. А. Орлов /</p> <p>«__» _____ 2021 г.</p>

**ПОДГОТОВИЛИ**

Ф.И.О.	Должность	Подпись	Дата
Лысяк И. Н.	Инженер первой категории отдела АСУ		01.2021

**СОГЛАСОВАНО**

Ф.И.О.	Должность	Подпись	Дата

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....</b>	<b>6</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>8</b>
<b>1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....</b>	<b>9</b>
1.1 Полное наименование системы.....	9
1.2 Наименование предприятия разработчика и заказчика системы.....	9
1.3 Перечень документов, на основании которых создается система.....	9
1.4 Этапы и сроки по созданию Системы .....	10
1.5 Сведения об источниках финансирования.....	10
1.6 Порядок оформления и передачи результатов работ.....	10
<b>2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ .....</b>	<b>11</b>
2.1 Назначение системы.....	11
2.2 Цели создания системы.....	11
<b>3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ. ....</b>	<b>13</b>
3.1 Общая информация .....	13
3.2 Организация оперативного обслуживания электростанции .....	13
3.3 Описание создаваемой СОТИАССО .....	15
<b>4 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ОБЪЕМА РАБОТ .....</b>	<b>24</b>
<b>5 ТРЕБОВАНИЯ К СОТИАССО .....</b>	<b>25</b>
5.1 Требования к системе в целом .....	25
5.1.1 Требования к структуре и функционированию системы .....	30
5.1.2 Требования к объемам и форматам данных, передаваемых во внешние АС .....	33
5.1.3 Требования к сбору, обработке и передаче данных .....	34
5.1.4 Требования к надежности .....	35
5.1.5 Требования к электропитанию .....	36
5.1.6 Требования к безопасности .....	37
5.1.7 Требования к эргономике и технической эстетике .....	38
5.1.8 Требования к гарантийному обслуживанию.....	38
5.1.9 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы.....	38
5.1.10 Требования к защите информации от несанкционированного доступа .....	39
5.1.11 Требования по сохранности информации при авариях .....	40
5.1.12 Требования к защите от влияния внешних воздействий .....	41
5.1.13 Требования по патентной чистоте .....	42
5.1.14 Требования по стандартизации и унификации .....	42

5.1.15	Требования к ведению архивов параметров, собираемых системой.....	42
5.1.16	Требования к пользовательскому интерфейсу.....	43
5.1.17	Требования к размещению оборудования.....	44
5.1.18	Требования к прокладке кабельных проводок.....	46
5.1.19	Требования к рабочему месту оператора участника оптового рынка.....	46
5.1.20	Требования к численности и квалификации персонала, режиму его работы.....	47
5.2	Требования к функциям, выполняемым СОТИАССО.....	48
5.2.1	Требования к функциям системы телемеханики.....	48
5.2.2	Требования к функциям подсистемы РАС .....	49
5.2.3	Временной регламент реализаций функций .....	52
<b>6</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ К ВИДАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ .....</b>	<b>53</b>
6.1	Общие требования.....	53
6.2	Состав технического обеспечения СОТИАССО .....	53
6.3	Требования к техническому обеспечению СОТИАССО.....	54
6.3.1	Требования к устройствам нижнего уровня .....	55
6.3.2	Требования к измерительным преобразователям .....	56
6.3.3	Требования к устройствам среднего уровня.....	57
6.3.4	Требования к устройствам верхнего уровня.....	58
6.3.5	Требования к регистраторам системы РАС .....	59
6.3.6	Требования к каналам связи .....	60
6.3.7	Требования к коммуникационному оборудованию .....	63
6.3.8	Требования к устройствам системного времени .....	63
6.3.9	Требования к трансформаторам тока и напряжения.....	64
6.4	Требования к подсистеме телефонной связи для оперативных переговоров.....	64
6.5	Требования к программному обеспечению СОТИАССО .....	65
6.5.1	Состав общего программного обеспечения (ОПО) СОТИАССО.....	65
6.5.2	Состав специального программного обеспечения (СПО) СОТИАССО .....	66
6.6	Требования к информационному обеспечению СОТИАССО .....	67
6.7	Требования к лингвистическому обеспечению СОТИАССО .....	68
6.8	Требования к метрологическому обеспечению СОТИАССО.....	68
6.9	Требования к защите от влияния внешних воздействий .....	69
6.10	Требования к организационному и методическому обеспечению СОТИАССО .....	69
6.11	Требования к помещениям устройств ПТК СОТИАССО .....	71
<b>7</b>	<b>СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ .....</b>	<b>72</b>
7.1	Состав и содержание работ по созданию Системы.....	72
7.2	Перечень отчетных документов, предоставляемых на каждой стадии создания Системы .....	74

7.3	Гарантийное обслуживание .....	77
7.4	Послегарантийное обслуживание .....	77
<b>8</b>	<b>ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ СИСТЕМЫ.....</b>	<b>78</b>
<b>9</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ .....</b>	<b>82</b>
<b>10</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ .....</b>	<b>83</b>
<b>11</b>	<b>ИСТОЧНИКИ РАЗРАБОТКИ .....</b>	<b>84</b>
	<b>Приложение А. Схема автоматизации Ивановской ВЭС .....</b>	<b>88</b>
	<b>Приложение Б. Объём телеинформации подлежащей передаче в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ .....</b>	<b>89</b>
	<b>Приложение В. Перечень точек РАС и состав передаваемой информации в АО «СО ЕЭС» ....</b>	<b>91</b>

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

<b>АРМ</b>	– автоматизированное рабочее место;
<b>АСУ</b>	– автоматизированная система управления;
<b>АС</b>	– автоматизированная система;
<b>БД</b>	– база данных;
<b>ВЛ</b>	– воздушная линия;
<b>ВОЛС</b>	– волоконно-оптическая линия связи;
<b>ГЛОНАСС</b>	– глобальная навигационная спутниковая система;
<b>ДП</b>	– диспетчерский пункт;
<b>ДУ</b>	– дистанционное управление;
<b>ДЦ</b>	– диспетчерский центр;
<b>ЗИП</b>	– запасные части и принадлежности;
<b>ИБП</b>	– источник бесперебойного питания;
<b>КА</b>	– коммутационный аппарат;
<b>КВЛ</b>	– кабельно-воздушная линия;
<b>КДУ</b>	– команды диспетчерского управления
<b>КТС</b>	– комплекс технических средств;
<b>ЛВС</b>	– локальная вычислительная сеть;
<b>МП</b>	– микропроцессорный;
<b>АО</b>	– акционерное общество;
<b>ОИК</b>	– оперативно-информационный комплекс;
<b>ОМП</b>	– определение места повреждения на ВЛ;
<b>ООО</b>	– общество с ограниченной ответственностью;
<b>ОПО</b>	– общее программное обеспечение;
<b>ОРУ</b>	– открытое распределительное устройство;
<b>ОРЭ</b>	– оптовый рынок электроэнергии;
<b>ОС</b>	– операционная система;
<b>ПА</b>	– противоаварийная автоматика;
<b>ПАО</b>	– публичное акционерное общество;
<b>ПО</b>	– программное обеспечение;
<b>КИСУ</b>	– клиентская версия автоматизированной системы подготовки и передачи уведомлений о составе и параметрах оборудования (консоль сбора данных об изменении системных условий либо иным программным обеспечением, обеспечивающим подачу в СО в установленном СО формате уведомлений об изменении состояния и параметров генерирующего оборудования,

предусмотренных Регламентом подачи уведомлений участниками оптового рынка, а также прием от СО плановых графиков и итоговой информации о составе, актуальных параметрах и ограничениях режимов работы генерирующего оборудования участников оптового рынка;

<b>ПТК</b>	– программно-технический комплекс;
<b>ПТС</b>	– программно-технические средства;
<b>РЗА</b>	– релейная защита и автоматика;
<b>РАС</b>	– регистрация аварийных событий;
<b>РД</b>	– руководящий документ;
<b>РДУ</b>	– региональное диспетчерское управление;
<b>РУ</b>	– распределительное устройство;
<b>СО</b>	– Системный оператор;
<b>СОТИАССО</b>	– система обмена технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора;
<b>СПО</b>	– специальное программное обеспечение;
<b>СУБД</b>	– система управления базами данных;
<b>ТЗ</b>	– техническое задание;
<b>ТИ</b>	– телеизмерение;
<b>ТЛВС</b>	– технологическая локальная вычислительная сеть;
<b>ТН</b>	– трансформатор напряжения;
<b>ТС</b>	– телесигнализация;
<b>ТТ</b>	– трансформатор тока;
<b>ЭКП</b>	– экран коллективного пользования
<b>ЭЦП</b>	– электронно-цифровая подпись
<b>GPS</b>	– Global Positioning System (система глобального позиционирования);
<b>TCP/IP</b>	– Transmission Control Protocol over Internet Protocol (протокол управления передачей через Интернет протокол);

## **ВВЕДЕНИЕ**

Данное Техническое задание (ТЗ) является основным документом, определяющим требования и порядок создания системы обмена технологической информацией с системным оператором (далее - СОТИАССО) объекта Ивановская ВЭС.

При реализации проекта требуется создание системы обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора (СОТИАССО), обеспечивающей сбор и передачу телеинформации с Ивановской ВЭС в ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.

Изменения и дополнения к данному ТЗ оформляют дополнением или протоколом, подписанным Заказчиком и Разработчиком. Дополнение или протокол являются неотъемлемой частью данного Технического задания и должны быть согласованы с Системным оператором.

В соответствии с техническим заданием проводится создание системы и ее приемка при вводе в промышленную эксплуатацию. Техническое задание (ТЗ) разрабатывается в соответствии с требованиями ГОСТ 34.602-89. С учетом специфических особенностей объекта автоматизации и условий функционирования системы отдельные разделы ТЗ могут быть исключены или объединены.



# **1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

## **1.1 Полное наименование системы**

Полное наименование системы: Система обмена технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора Ивановской ВЭС.

Сокращенное обозначение (в том числе далее по тексту): СОТИАССО.

## **1.2 Наименование предприятия разработчика и заказчика системы**

**Заказчик:** ООО «Девятый Ветропарк ФРВ»

**Технический заказчик:** ООО «Ветропарки ФРВ»

**Проектная организация объект «Ивановская ВЭС. Ветровая электрическая станция»:**  
ООО «ЕРСМ Сибири»

## **1.3 Перечень документов, на основании которых создается система**

Настоящее техническое задание на СОТИАССО разработано на основании следующих документов:

- Договор подряда на выполнение проектных и изыскательских работ, заключенный между ООО «Ветропарки ФРВ» и ООО «ЕРСМ Сибири» № 244/2020-ВФРВ от 22 декабря 2020 г.;

- Технические условия на технологическое присоединение к электрическим сетям ООО «Девятый Ветропарк ФРВ»;

- Технические условия на присоединение оборудования каналов связи и передачи телеинформации Ивановской ВЭС к узлам связи Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ, № Р48-14 от 12.01.2021г.;

- Приложение №1 к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка. «Регламент допуска к торговой системе оптового рынка», утв. 26.11.2009 (протокол №30/2009 заседания Наблюдательного совета НП «Совет рынка») с последующими изменениями;

- Приложение № 3 к «Регламенту допуска к торговой системе оптового рынка» (Приложение №1 к договору о присоединении к торговой системе оптового рынка);

- Приложение № 9 к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка «Регламент оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическим режимом объектов управления ЕЭС России», утв. 14.07.2006 (протокол № 96 заседания Наблюдательного совета НП «АТС») с последующими изменениями;

- Типовой договор возмездного оказания услуг по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике;

- Правила технологического функционирования электроэнергетических систем, утвержденные постановлением Правительства РФ от 13.08.2018 №937.

#### **1.4 Этапы и сроки по созданию Системы**

Ориентировочные сроки создания системы:

- начало строительства – июнь 2021, но не ранее даты получения разрешения на строительство;
- продолжительность строительства – до 01.12.2022.

Проект строительства ветровой электрической станции реализуется с выделением следующих этапов строительства (в соответствии с п. 8 Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (утв. Постановлением Правительства РФ от 16.02.08 г. № 87)):

Создание СОТИАССО «Ивановской ВЭС» реализуется тремя этапами:

- 1-й этап строительства: Внутриплощадочные автомобильные дороги;
- 2-й этап строительства: Модуль управления ВЭС;
- 3-й этап строительства: ВЭУ №№ 1-11 (код ГТП генерации GVIE0650) максимальной мощностью 50,05 МВт;

Нумерация ВЭУ указана условно.

СОТИАССО «Ивановской ВЭС» реализуется на 2 и 3 этапе строительства. Поскольку второй этап строительства не предусматривает ввод в эксплуатацию генерирующего оборудования, на втором этапе производятся монтажные и пусконаладочные работы в объеме проектирования по данному этапу с возможностью расширения на последующих этапах. Проведение испытаний с привлечением представителей АО «СО ЕЭС» не предусматривается. На последующих этапах производятся монтажные работы по расширению среднего и нижнего уровней СОТИАССО в объеме проектирования по данным этапам, пусконаладочные работы, проводятся испытания с участием представителей АО «СО ЕЭС» и ввод системы в эксплуатацию.

Полный перечень стадий и состав работ представлен в пункте 7 данного ТЗ.

#### **1.5 Сведения об источниках финансирования**

Финансирование строительства выполняется Заказчиком - ООО «Девятый Ветропарк ФРВ».

#### **1.6 Порядок оформления и передачи результатов работ**

Работы по СОТИАССО выполняются в соответствии с заключенными договорами. Передача результатов работ Заказчику осуществляется поэтапно в сроки, определяемые планом-графиком и договорами. Передача оформляется Актом сдачи-приемки.

## **2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ**

### **2.1 Назначение системы**

Система предназначена для осуществления автоматизированного сбора, первичной обработки, отображения информации о состоянии и режимах работы сети и основного электрооборудования Ивановской ВЭС, автоматической регистрации аварийных событий и нарушений в электрической части Ивановской ВЭС и передачи этой информации в ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ для целей диспетчерского управления электроэнергетическим режимом энергосистемы.

### **2.2 Цели создания системы**

Целью создания системы обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора является:

- Автоматизация технологических процессов, сбор и передача оперативно-технологической информации о состоянии электрооборудования Ивановской ВЭС в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ;
- Обеспечение соответствия субъекта требованиям, предъявляемым к участникам оптового рынка в части обмена технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора. Критерий оценки достижения цели - получение от Системного оператора положительного заключения о соответствии системы обмена технологической информацией требованиям Приложения №3 к Регламенту допуска к торговой системе оптового рынка;
- Обеспечение передачи оперативно-технологической информации (подачи оперативных уведомлений о составе и параметрах генерирующего оборудования и приёма плановых графиков, диспетчерских распоряжений и диспетчерских команд);
- Обеспечение сбора и передачи информации об аварийных событиях.

СОТИАССО должна соответствовать:

- Требованиям приложения № 1 к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка «Регламент допуска к торговой системе оптового рынка», утв. 26.11.2009 (протокол № 30/2009 заседания Наблюдательного совета НП «Совет рынка») с последующими изменениями;
- Требованиям договора возмездного оказания услуг по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике между АО «СО ЕЭС» и объектом управления;
- Порядок установления соответствия генерирующего оборудования участников оптового рынка техническим требованиям;
- Технические требования к генерирующему оборудованию участников оптового рынка;

- Технические условия на технологическое присоединение к электрическим сетям ООО «Девятый Ветропарк ФРВ»;
- Технические условия на присоединение оборудования каналов связи и передачи телеинформации Ивановской ВЭС к узлам связи Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ, № Р48-14 от 12.01.2021г.;
- Требованиям к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды. (Приказ ФСТЭК России от 14 марта 2014 г. N 31).

Критериями достижения целей являются:

- Положительное заключение Системного оператора о соответствии СОТИАССО требованиям Регламента допуска к торговой системе оптового рынка к информационному обмену технологической информацией с АССО.
- Обеспечение комплексного (централизованного) мониторинга состояния и работы основного электротехнического оборудования энергообъекта и контроля электрических параметров персоналом.

### **3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ.**

#### **3.1 Общая информация**

Объектом автоматизации является Ветровая электрическая станция Ивановская ВЭС, включающая в себя 11 ветроэнергетических установки. Номинальная мощность каждой ВЭУ - 4,55 МВт. Суммарная максимальная мощность Ивановской ВЭС составляет 50,05 МВт.

Ветроэнергетические установки (ВЭУ) типа V126-4,55 MW производства Vestas представляют собой технологическое оборудование «башенного» типа.

СОТИАССО охватывает оборудование объекта строительства: «Ивановская ВЭС. Ветровая электрическая станция».

Административно участок строительства находится в РФ, на территории Красноармейского муниципального района Самарской области.

Главная электрическая схема Ивановской ВЭС, приведена в Приложении А к данному Техническому заданию (уточняется на стадии разработки проектной документации).

#### **3.2 Организация оперативного обслуживания электростанции**

Управление Ивановской ВЭС осуществляется удаленно (дистанционно) из центра управления ВЭС (далее – ЦУ ВЭС) с обеспечением постоянного дежурства оперативного персонала в ЦУ ВЭС.

Расстояния между ЦУ ВЭС и ВЭС, а также количество и размещение ВЭС, управляемых из одного ЦУ ВЭС, не нормируются.

Владелец ВЭС обеспечивает:

- круглосуточное дежурство и осуществление оперативным персоналом ЦУ ВЭС функций оперативно-технологического управления Ивановской ВЭС;
- прибытие оперативного персонала (оперативно-выездных бригад (ОВБ) или дежурных на дому) на каждую ВЭС за время, не превышающее 60 минут;
- технологическое оснащение ЦУ ВЭС, необходимое для выполнения функций оперативно-технологического управления Ивановской ВЭС, в том числе обеспечивает наличие и функционирование автоматизированных систем технологического управления (АСТУ);
- осуществление функций дистанционного управления технологическим режимом работы и эксплуатационным состоянием генерирующего оборудования, коммутационными аппаратами, заземляющими разъединителями, иным оборудованием и устройствами соответствующих ВЭС из ЦУ ВЭС. Объем дистанционного управления ВЭС из ЦУ ВЭС обеспечивает:
  - изменение вырабатываемой активной мощности Ивановской ВЭС,

- осуществляемое путем воздействия на системы регулирования генерирующего оборудования и реализующего возможность ограничения выдачи ее мощности в точке присоединения электростанции к электрической сети вплоть до 0 МВт;
- изменение реактивной мощности Ивановской ВЭС;
  - отключение выключателей ЛЭП, к которым присоединены ВЭС.
- автоматический сбор и передачу:
    - в ЦУ ВЭС с Ивановской ВЭС телеметрической информации в объеме, необходимом для осуществления функций оперативно-технологического управления ВЭС. Объем информации определяется собственником ВЭС на этапе разработки проектной документации;
    - в соответствующие диспетчерские центры субъекта оперативно-диспетчерского управления (ДЦ) в объеме, необходимом для осуществления функций оперативно-диспетчерского управления.
  - наличие и функционирование двух независимых каналов связи:
    - между ВЭС и ЦУ ВЭС, для ведения оперативных переговоров, передачи телеметрической информации и осуществления дистанционного управления;
    - между ВЭС и ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ для передачи телеметрической информации, диспетчерских команд, разрешений и технологической информации, необходимой для планирования и управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы (под технологической информацией понимается информация ТУБР, данные с серверов РАС и СМПП при их наличии на объекте), а также осуществления дистанционного управления;
    - между ЦУ ВЭС и ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ, в диспетчерском управлении или ведении которых находятся соответствующие объекты диспетчеризации, для передачи диспетчерских команд, разрешений и технологической информации. Каналы связи организовывать с использованием телекоммуникационных узлов ВЭС (МЦУ). При этом оба указанных канала не допускается организовывать через одну ВЭС.

Владельцем ВЭС обеспечивается организация и возможность резервирования из ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ следующих функций дистанционного управления оборудованием ВЭС при выходе параметров электроэнергетического режима работы энергосистемы за пределы допустимых значений и отказе средств связи ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ с ЦУ ВЭС, путем выполнения этих функций с использованием средств дистанционного управления из ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ:

- изменение вырабатываемой активной мощности Ивановской ВЭС, осуществляемое путем воздействия на системы регулирования генерирующего оборудования и реализующего возможность ограничения выдачи ее мощности в точке присоединения электростанции к электрической сети вплоть до 0 МВт.

Дистанционное управление из ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ, МЩУ или ЦУ ВЭС осуществляется путем перевода (захвата) виртуального ключа дистанционного управления (далее – Ключ ДУ) из нормального положения «освобождено» в положение «ДЦ», «МЩУ», «ЦУ ВЭС» соответствующим центром управления (ДЦ, МЩУ, ЦУ ВЭС), из которого осуществляется дистанционное управление. После завершения переключений Ключ ДУ возвращается в нормальное положение («освобождено»). Доступ к Ключу ДУ из ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ должен быть обеспечен, в том числе, при возникновении нарушения нормального режима электрической части энергосистемы или объектов электроэнергетики и отказе средств связи с ЦУ ВЭС.

Дистанционное управление ВЭС из ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ при отсутствии нарушений нормального режима электрической части энергосистемы или объектов электроэнергетики и наличия средств связи с ЦУ ВЭС осуществляется по согласованию с оперативным персоналом ЦУ ВЭС.

Дистанционное управление ВЭС из ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ осуществляется с использованием каналов связи, функционирование которых не зависит от функционирования телекоммуникационного оборудования ЦУ ВЭС.

Создание ЦУ ВЭС реализуется в рамках отдельного проекта по отдельному титулу «Гражданская ВЭС. Центр Управления ВЭС». Проект реализуется с учетом следующих директивных сроков строительства: начало строительства – июнь 2021. Продолжительность строительства – до 01.09.2022. Срок ввода в эксплуатацию ЦУ ВЭС – не позднее даты ввода в эксплуатацию первой группы ВЭУ.

Местный щит управления находится в модуле управления ВЭС, который расположен на территории ВЭС.

### **3.3 Описание создаваемой СОТИАССО**

Структурная схема СОТИАССО Ивановской ВЭС представлена в Приложении Б данного ТЗ. Создаваемая СОТИАССО должна иметь следующие подсистемы:

- подсистема обмена телеинформацией;
- подсистема регистрации аварийных событий (РАС);
- подсистема каналов внешней связи;
- подсистема телефонной связи для оперативных переговоров;

- подсистема обмена оперативно-технологической информацией;
- подсистема управления из диспетчерского центра РДУ;
- подсистема единого времени.

**Подсистема обмена телеинформацией обеспечивает:**

- Сбор и передачу информации в ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ;
- Контроль выработки, потребления и передачи электроэнергии и мощности;
- Контроль работы основного электрооборудования Ивановской ВЭС (далее ВЭС);
- Мониторинг значений параметров и состояния подсистем СОТИАССО;
- Формирование аварийных и предупредительных сигналов о нарушениях в работе основного электрооборудования;
- Обмен данными по стандартным интерфейсам со смежными и вышестоящими системами управления;
- Сбор информации о значениях неэлектрических параметров (температура, скорость ветра и т.д.);
- Передачу параметров, обеспечивающих возможность реализации функций дистанционного управления режимом работы ВЭС из диспетчерского центра СО.

**В состав оборудования входят:**

1. Многофункциональные измерительные преобразователи, включающие в себя модули ввода дискретных сигналов о состоянии коммутационных аппаратов главной электрической схемы, подключаемые к измерительным трансформаторам тока и напряжения и предназначенные для сбора электрических параметров ТИ (U, F, P, Q, I и т.п.) и ТС (состояние выключателей и т.п.).
2. Резервированный коммуникационный контроллер телемеханики, предназначенный для сбора информации с нижнего уровня и ретрансляции собранной информации заданным получателям на уровень Филиала АО «СО ЕЭС» Самарского РДУ, и связи с системой АСУ верхнего уровня.
3. Серверы СОТИАССО, предназначены для сбора информации с коммуникационных контроллеров среднего уровня, анализа и отображения собранной информации, ведения подсистемы аварийной и предупредительной цветовой и звуковой сигнализации.
4. Оборудование формирования сигналов всемирного координированного времени GPS и ГЛОНАСС.
5. Коммутаторы, предназначенные для объединения компонентов ПТК в единую систему;



6. Маршрутизаторы и межсетевые экраны, предназначенные для связи компонентов системы с внешними системами и каналами связи;
7. Автоматизированное рабочее место инженера СОТИАССО, предназначенное для сопровождения системы в оперативном режиме;
8. АРМы пользователей – с возможностью установки на рабочие места персонала ВЭС;
9. Оборудование первичной сети связи, предназначенное для организации каналов передачи данных от ВЭС в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ;
10. Оптические и медные кабельные линии сети сбора данных (далее - технологическая ЛВС).

Протокол передачи телеинформации должен соответствовать протоколу Международной электротехнической комиссии ГОСТ Р МЭК 60870-5-104. Реализация протокола и организация обмена должна соответствовать «Методическим рекомендациям по реализации информационного обмена энергообъектов с корпоративной информационной системой АО «Системный оператор Единой энергетической системы» по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104», издание 2008 года. При реализации протокола передачи данных в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 на базе сервисов ТСР/IP должны быть обеспечены гарантированное время доставки и информационная безопасность передаваемой информации. Методы передачи телеинформации должны соответствовать рекомендациям ГОСТ Р МЭК 60870-5-104, т.е. система сбора телеинформации объекта электроэнергетики должна обеспечивать возможность спорадической, циклической, периодической и фоновой передачи телеинформации, а также передачу по запросу.

Устройства подсистемы обмена телеинформацией Ивановской ВЭС должны обеспечивать функции «горячего» резервирования в части сбора информации от датчиков (измерительных преобразователей, контроллеров ввода ТС) и информационного взаимодействия с ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ. Режим «горячего» резервирования должен обеспечивать передачу телеметрической информации одновременно по двум каналам с поддержкой минимум двух активных соединений с активных серверов (контроллеров) СОТИАССО Ивановской ВЭС в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.

Должен быть обеспечен контроль работоспособности измерительных преобразователей и устройств сбора ТС (промконтроллеров и других устройств, обеспечивающих функции сбора телеметрической информации). При выявлении неработоспособности указанных устройств параметры, соответствующие отключенному (вышедшему из строя) устройству сбора, должны иметь признак недостоверности (некорректности) в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 при передаче в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.

Должна быть обеспечена реализация алгоритмов замещения (оперативного дорасчета) параметров, в том числе установка заданных (ручных) значений оперативным персоналом Ивановской ВЭС любому параметру, передаваемому в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.

Параметры, имеющие заданное (ручное) значение, должны иметь соответствующие признаки (замещения и блокировки) в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 при передаче в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.

**Создаваемая подсистема РАС** должна обеспечивать:

- запись изменений значений токов и напряжений присоединений главной электрической схемы;
- регистрацию переходных процессов.

Требования по видам и объемам записи и передаче информации регистраторов измерений доаварийных, аварийных и послеаварийных величин:

1. Регистраторы должны обеспечивать:

1.1 Запись истории изменения величин:

- любого набора измерений через запланированные временные интервалы или по уставкам, в результате возникновения логических условий;
- две одновременные записи данных для регистрации до 32 параметров по выбору (по умолчанию, все основные параметры мощности, полные гармонические искажения каждые 15 мин).

1.2. Регистрацию минимальных и максимальных значений:

- для любого параметра в течение нескольких заданных интервалов времени, таких как час, сутки, месяц. По умолчанию записываются минимальные и максимальные значения для всех основных параметров: напряжения (фазное и линейное) для каждой фазы, тока для каждой фазы, активной, реактивной и полной мощностей, коэффициента мощности, частоты и потребления на интервале для активной, реактивной и полной мощностей;
- других значений, совпадающих с новыми минимальными и максимальными значениями.

1.3. Запись событий и аварийной сигнализации должна содержать:

- конфигурируемые уровни приоритетов событий, позволяющие определять аварийные условия;
- временные метки последовательности событий с точностью до 1 мс;
- временные метки для всех изменений конфигурации, уставок и минимальных либо максимальных значений;
- регистрацию переходных процессов.
- автономный РАС должен быть подключен по цепям переменного тока в керны измерительного ТТ класса точности 10Р (5Р), по цепям переменного напряжения к обмотке измерительного ТН класса точности не хуже 3.
- подсистема РАС должна обеспечивать автоматический сбор на сервер РАС осциллограмм аварийных событий с микропроцессорных устройств РЗА и автономного РАС.

– наименования файлов осциллограмм аварийных событий, наименование аналоговых и дискретных сигналов должны удовлетворять требованиям ГОСТ Р 58601-2019.

1.4. Погрешность записи параметров не более 0,5%.

Абсолютная погрешность записи частоты электрического тока не более 0,05 Гц.

1.5. Используемые регистраторы должны быть аттестованы как средство измерения и подключены в соответствии с техническими требованиями на подключение по видам защит и напряжений.

1.6. Все регистраторы в пределах энергообъекта должны обеспечивать сохранение полезной информации в интервалах между обращениями к данным по удаленной связи.

1.7. Информации от регистраторов аварийных событий должна передаваться в соответствии с требованиями к каналам передачи технологической информации.

1.8. Регистраторы должны быть масштабируемыми по видам интерфейсов для возможности сопряжения с каналами передачи данных.

2 Информация регистраторов об аварийных событиях должна содержать:

2.1 Данные, предшествующие событию, полученные в процессе события, а также после его ликвидации.

2.2 Максимально возможное для записи значение тока, которое должно быть равным не менее 40 значениям номинального тока, и максимально возможное напряжение, равное не менее чем трем значениям номинального напряжения.

Подсистема РАС построена на базе регистраторов аварийных событий. Сбор и обработка данных с регистраторов аварийных событий осуществляется на сервере с установленным ПО.

Регистрация аварийных событий и процессов в подсистеме РАС СОТИАССО осуществляется с использованием автономных регистраторов аварийных событий (далее - автономные РАС) и функций, реализуемых в микропроцессорных терминалах РЗА.

Требования к автономным РАС, их применению на объектах электроэнергетики, составу, записи и передаче информации об аварийных событиях с использованием автономных РАС регламентируются положениями ГОСТ Р 58601-2019 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования».

**Создаваемая подсистема каналов внешней связи** должна обеспечивать информационный обмен с диспетчерским центром Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ по резервируемым каналам связи.

Подключение к оборудованию операторов связи для организации каналов обмена телеинформацией с системным оператором и диспетчерской связи выполняется по Ethernet с резервированием каналов по кольцевой структуре. На узлах связи (доступа) арендуется

необходимое количество каналов у операторов связи.

Предусмотреть для Ивановской ВЭС организацию двух независимых каналов связи для оперативных переговоров и передачи телеметрической информации по следующим направлениям:

- между ВЭС (местным щитом управления ВЭС – МЩУ) и ЦУ ВЭС, для ведения оперативных переговоров, передачи телеметрической информации и осуществления дистанционного управления (каналы организуются по отдельному титулу создания ЦУ ВЭС);
- между ВЭС и ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ для передачи телеметрической информации, диспетчерских команд, разрешений и технологической информации, необходимой для планирования и управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы (под технологической информацией понимается информация КИСУ, данные с серверов РАС и СМНР при их наличии на объекте), а также осуществления дистанционного управления;
- между ЦУ ВЭС и ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ для передачи диспетчерских команд, разрешений и технологической информации. Каналы связи допускается организовывать с использованием телекоммуникационных узлов ВЭС (МЩУ). При этом оба указанных канала не допускается организовывать через одну ВЭС (каналы организуются по отдельному титулу создания ЦУ ВЭС);

Каналы связи должны быть организованы до узлов доступа Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ по схеме, исключающей их одновременный отказ (вывод из работы) по общей причине.

Подсистема каналов внешней связи должна обеспечить коэффициент готовности не ниже 99,9 %, время восстановления – не более 11 минут в неделю.

На Ивановской ВЭС должно быть обеспечено аппаратное резервирование оконечного мультиплексирующего и маршрутизирующего оборудования, выполненное по схеме, исключающей единую точку отказа

К каналам связи для передачи оперативно-технологической информации с использованием КИСУ предъявляются следующие требования:

- тип – цифровые;
- скорость передачи – не менее 128 Кбит/с;
- коэффициент готовности по каждому направлению передачи – не ниже 99,9 %, время восстановления – не более 11 минут в неделю;
- протокол обмена HTTPS (SSL/TLS).

Канал связи, предоставляемый участником оптового рынка, должен обеспечить возможность установки соединений между компьютером участника оптового рынка, на котором установлена КИСУ, и шлюзом СО.

Подсистема каналов внешней связи построена на базе арендованных у двух независимых операторов цифровых каналов связи.

**Создаваемая подсистема телефонной связи для оперативных переговоров** предназначена для обеспечения связи с диспетчером Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ по схеме «точка - точка» по двум независимым цифровым каналам. Оконечным оборудованием диспетчерской телефонной связи являются диспетчерские телефонные аппараты, обеспечивающие связь без набора номера.

Телефонная связь для оперативных переговоров предназначена для обмена голосовой информацией между оперативным персоналом объекта и диспетчерским персоналом ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.

Схема организации каналов телефонной связи для оперативных переговоров должна исключать возможность их одновременного отказа (вывода из работы) по общей причине.

В случае потери каналов телефонной связи для оперативных переговоров должно быть обеспечено наличие приоритетного права использования диспетчерским и оперативным персоналом каналов технологической телефонной связи.

Подсистема телефонной связи для оперативных переговоров должна обеспечить непрерывную запись и хранение не менее 3 (трех) месяцев оперативных переговоров оперативного персонала объекта электроэнергетики и диспетчерского персонала СО.

Типы интерфейсов и сигнализации, используемых для организации каналов телефонной связи для оперативных переговоров, должны быть согласованы с Филиалом АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ. Каналы телефонной связи для оперативных переговоров должны быть организованы в рамках общей пропускной способности каналов связи между электростанцией и Филиалом АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.

Для ведения оперативных переговоров по телефонной связи оперативному персоналу Ивановской ВЭС должно быть предоставлено не менее двух прямых взаиморезервируемых каналов телефонной связи с Филиалом АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ. При этом каналы связи не должны коммутироваться на промежуточных АТС. Допускается организация постоянного транзитного соединения указанных каналов в промежуточных пунктах и кроссконнекция телефонных каналов в цифровых потоках.

**Подсистема обмена оперативно-технологической информацией** ВЭС обеспечивает надежную передачу в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ уведомлений о составе и параметрах оборудования в соответствии с требованиями регламентов ОРЭ, формирование и визуализация которых осуществляется в формате, установленном АО «СО ЕЭС» с использованием КИСУ.

К обмену оперативно-технологической информацией с помощью КИСУ предъявляются

следующие требования:

- используемая участниками оптового рынка программно-аппаратная платформа должна обеспечивать надежную работу КИСУ;

- участники оптового рынка (электростанции) должны обеспечить надежный прием плановых графиков, диспетчерских распоряжений и диспетчерских команд на каждый объект управления. Прием и визуализация регулярной информации должны осуществляться посредством КИСУ;

- участники оптового рынка (электростанции) должны обеспечить надежную передачу в диспетчерский центр Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ уведомлений (уведомления ВСВГО, уведомления РСВ, оперативные уведомления) в соответствии с требованиями регламентов оптового рынка, содержащих информацию об изменении состава включенного генерирующего оборудования и (или) об изменении параметров генерирующего оборудования и (или) об уточнении режимов работы (графиках генерации);

- формирование уведомлений участниками оптового рынка (электростанциями) должно осуществляться в установленном СО формате с использованием КИСУ с подтверждением ЭП.

АРМ участника оптового рынка (КИСУ) должны располагаться как на МЩУ в помещении АРМ, так и на ЦУ ВЭС.

Время доставки регламентной информации не должно превышать 10 мин по отношению к установленному регламенту.

Время задержки доставки спорадической информации не должно превышать 30 мин.

Время доставки информация отчетного характера не должно превышать для еженедельной периодичности 2 ч, для ежемесячной, ежеквартальной и ежегодной – 24 ч.

Технология обмена информацией должна быть реализована в протоколе HTTPS (SSL/TLS) между терминалом участника оптового рынка (далее – рабочее место КИСУ) ВЭС и шлюзом Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Средней Волги.

**Подсистема управления из диспетчерского центра РДУ** обеспечивает изменение вырабатываемой активной мощности Ивановской ВЭС, осуществляемое путем воздействия на системы регулирования генерирующего оборудования и реализующего возможность ограничения выдачи ее мощности в точке присоединения электростанции к электрической сети вплоть до 0 МВт.

**Подсистема единого времени** – система обеспечения единого времени (СОЕВ) выполняет законченную функцию синхронизации времени в СОТИАССО.

Для обеспечения единства измерений в СОТИАССО используется единое системное время, привязанное к всемирному координированному времени.

СОЕВ включает в себя программные и технические средства, обеспечивающие прием сигналов точного времени от внешнего источника - спутников систем ГЛОНАСС/GPS.

СОЕВ поддерживает протокол NTP (SNTP). В качестве сетевого источника единого времени для СОТИАССО используются NTP серверы.

## **4 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ОБЪЕМА РАБОТ**

В рамках строительства необходимо выполнить создание системы СОТИАССО, для сбора ТИ и ТС, создание системы РАС, подсистемы обмена оперативно-технологической информацией, подсистемы внешних каналов связи, подсистемы телефонной связи для оперативных переговоров и организацию полной передачи данных в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.

Состав и содержание работ по созданию СОТИАССО представлен в разделе 7.

Перечень точек измерения и состава передаваемой информации представлен в Приложении В данного ТЗ.

Перечни сигналов, приведенные в приложениях, являются предварительными и должны быть уточнены в ходе рабочего проектирования. В случае уточнения перечни должны быть согласованы с Филиалом АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.



## 5 ТРЕБОВАНИЯ К СОТИАССО

### 5.1 Требования к системе в целом

Система должна обеспечивать:

- сбор сигналов ТС и ТИ в объеме перечня сигналов и с учетом 20% резерва;
- сбор информации об аварийных событиях;
- возможность расширения объема контролируемых параметров (ТИ и ТС) силами заказчика без участия фирмы-разработчика;
- контроль поступления и достоверности наблюдаемых параметров;
- фильтрацию незначительных изменений параметров в пределах погрешности измерительной системы за счет настройки зон нечувствительности (апертур) для каждого принимаемого параметра;
- долгосрочное архивирование телеметрической информации об аварийных событиях;
- графическое отображение наблюдаемых объектов с привязкой требуемых параметров;
- автоматическую синхронизацию всех компонентов с всемирным координированным временем. Синхронизация должна осуществляться от независимой СОЕВ на базе приемников GPS и ГЛОНАСС. Разрешающая способность по времени, в пределах одного устройства, не хуже 1 мс;
- время реакции системы на диалоговый запрос пользователя не более 1 секунд;
- самодиагностику оборудования Системы и внешних каналов связи;
- возможность увеличения объема собираемых данных и наращивания функций;
- возможность гибкой настройки изменяемых параметров компонентов комплекса телемеханики персоналом станции;
- создание и редактирование схем для графического отображения наблюдаемых объектов с привязкой требуемых параметров силами заказчика без участия фирмы-разработчика;
- протокол передачи телеинформации в соответствии с рекомендациями МЭК и, в частности ИЕС 870-5-104;
- должна быть предусмотрена звуковая сигнализация на АРМах пользователей при возникновении предупредительных или аварийных событий в Системе, а также при фиксации отклонений диагностических сигналов от нормального состояния;
- передачу заданного объема собранной информации в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ, обеспечивающих возможность реализации функций дистанционного управления режимом работы ВЭС из диспетчерского центра СО;
- передачу информации в оперативно-информационную систему диспетчерского

управления Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ;

- передачу информации в сторонние системы (ЦСТИ, АСУ ТП и т.д.) ВЭС;
- автоматический сбор и хранение информации об аварийных событиях из микропроцессорных устройств РЗА и автономного РАС на сервере РАС в составе СОТИАССО Гражданской ВЭС. Собранный информация должна передаваться в ДЦ АО «СО ЕЭС» посредством электронного обмена данными. Технические решения по передаче данных РАС в ДЦ АО «СО ЕЭС» должны быть определены проектом (к примеру доступ с клиентских рабочих мест ДЦ к серверам РАС в составе СОТИАССО может быть организован посредством электронного обмена с использованием протокола FTP).

В процессе функционирования системы должен происходить обмен следующими видами информации с автоматизированной системой Системного оператора:

- телеизмерения параметров режима электрической сети и генерирующих источников;
- положения коммутационных аппаратов, включая разъединители главной электрической схемы энергообъекта, а также положение заземляющих ножей;
- телесигнализация срабатывание РЗ и срабатывание ПА;
- голосовая информация (телефонная диспетчерская связь между оперативным персоналом ВЭС и диспетчером Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ, с организацией записи оперативных переговоров и хранения указанных записей в установленном порядке);
- оперативно-технологическая информация (уведомления о составе и параметрах генерирующего оборудования в требуемом АО «СО ЕЭС» формате и в сроки, установленные регламентами рынка, прием регулярных и спорадических команд диспетчерского управления);
- информация об аварийных событиях.

По каждому присоединению в обязательном порядке должны передаваться данные телеизмерений и телесигналов в соответствии с перечнем сигналов, приведенном в приложениях Б и В к данному ТЗ.

СОТИАССО должна обеспечивать дистанционное управление из ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ вырабатываемой активной мощностью ВЭС, осуществляемое путем воздействия на системы регулирования генерирующего оборудования и реализующего возможность ограничения выдачи ее мощности в точке присоединения электростанции к электрической сети вплоть до 0 МВт.

Дистанционное управление из ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ, МЩУ или ЦУ ВЭС осуществляется путем перевода (захвата) виртуального ключа дистанционного управления

(далее – Ключ ДУ) из нормального положения «освобождено» в положение «ДЦ», «МЩУ», «ЦУ ВЭС» соответствующим центром управления (ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ, МЩУ, ЦУ ВЭС), из которого осуществляется дистанционное управление. После завершения переключений Ключ ДУ возвращается в нормальное положение («освобождено»). Доступ к Ключу ДУ из ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ должен быть обеспечен, в том числе, при возникновении нарушения нормального режима электрической части энергосистемы или объектов электроэнергетики и отказе средств связи с ЦУ ВЭС.

Дистанционное управление из ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ осуществляется при выходе параметров электроэнергетического режима работы энергосистемы за пределы допустимых значений и отказе средств связи ДЦ с ЦУ ВЭС. Дистанционное управление ВЭС из ДЦ при отсутствии нарушений нормального режима электрической части энергосистемы или объектов электроэнергетики и наличия средств связи с ЦУ ВЭС осуществляется по согласованию с оперативным персоналом ЦУ ВЭС.

Дистанционного управления ВЭС из ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ осуществляется с использованием каналов связи, функционирование которых не зависит от функционирования телекоммуникационного оборудования ЦУ ВЭС.

СОТИАССО должна осуществлять сбор и передачу информации в открытых протоколах.

В процессе функционирования системы РАС СОТИАССО должны фиксироваться следующие аварийные события с автоматической записью и возможностью доступа к файлам аварий со стороны Системного оператора и персонала ВЭС:

- выходы за пределы контролируемых параметров токов и напряжения главной электрической схемы объекта;
- изменение положения выключателей главной электрической схемы объекта;
- факт срабатывания устройств РЗА главной электрической схемы объекта.

Все средства измерения, являющиеся компонентами измерительных каналов СОТИАССО, должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации и иметь действующие свидетельства о поверке.

При разработке проекта на создание СОТИАССО необходимо руководствоваться требованиями, (но не ограничиваясь ими) следующих нормативных документов:

- Технические условия на технологическое присоединение к электрическим сетям ООО «Девятый Ветропарк ФРВ»;
- Приложение №1 к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка «Регламент допуска к торговой системе оптового рынка», утв. 26.11.2009 (протокол № 30/2009 заседания Наблюдательного совета НП «Совет рынка»), действующая редакция;
- Типовой договор возмездного оказания услуг по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике;

– Правила технологического функционирования электроэнергетических систем, утвержденные постановлением Правительства РФ от 13.08.2018 №937;

– Стандарт АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.009-2016 «Релейная защита и автоматика. Автоматизированный сбор, хранение и передача в диспетчерские центры АО «СО ЕЭС» информации об аварийных событиях с объектов электроэнергетики, оснащенных цифровыми устройствами регистрации аварийных событий. Нормы и требования», утвержденный приказом АО «СО ЕЭС» от 30.12.2016 № 385.

– Порядок установления соответствия генерирующего оборудования участников оптового рынка техническим требованиям;

– Технические требования к генерирующему оборудованию участников оптового рынка;

– Правил по сертификации. Система сертификации ГОСТ Р Правила проведения сертификации электрооборудования. Госстандарт России, Москва, 1999.

– СО 153-34.20.501-2003 «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации»;

– СТО 70238424.27.100.010-2011 Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) ТЭС. Условия создания нормы и требования;

– ГОСТ 34.602-89 «Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы»;

– ГОСТ 26.205-88 «Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия»;

– ГОСТ Р МЭК 60870 часть 5. «Устройства и системы телемеханики»;

– «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ) Раздел 3 «Защита и автоматика»;

– ГОСТ 20.39.108 «Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора»;

– ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы стадии создания»;

– ГОСТ 34.603-92 «Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем»;

– ГОСТ 12.2.007 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Требования безопасности»;

– ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Требования безопасности»;

– ГОСТ Р 50948-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности»;

– ГОСТ 25861 «Машины вычислительные и система обработки данных. Требования электрической и механической безопасности и методы испытаний»;

– ГОСТ 25861-83 «Машины вычислительные и система обработки данных. Требования

электрической и механической безопасности и методы испытаний»;

– ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»;

– ГОСТ 30.001-83 «Система стандартов эргономики и технической эстетики. Основные положения»;

– ГОСТ Р 50739 «Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Общие требования»;

– ГОСТ Р 50739-95 «Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Общие требования»;

– ГОСТ 51275 «Защита информации. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию. Общие положения»;

– ГОСТ 51275-2006 «Защита информации. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию. Общие положения»;

– ГОСТ Р 51318.22-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний»;

– ГОСТ Р 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;

– ГОСТ Р 51841 «Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний»;

– ГОСТ Р 51841-2001 «Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний»;

– в части помехоустойчивости - требованиям ГОСТ ИЕС 61000-4 и ГОСТ Р 51317.2.5-2000, ГОСТ Р 51317.3.8-99, ГОСТ Р 50839-2000, ГОСТ Р 51317.4.1-2000, ГОСТ 30804.4.2-2013, ГОСТ Р 51317.4.3-99, ГОСТ 30804.4.4-2013, ГОСТ Р 51317.4.5-99, ГОСТ Р 51317.4.6-99, ГОСТ 30804.4.11-2013, ГОСТ ИЕС 61000-4-12-2016, ГОСТ Р 51317.4.14-2000, ГОСТ Р 51317.4.16-2000, ГОСТ Р 51317.4.17-2000, ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93), ГОСТ Р 50652-94 (МЭК 1004-4-10-93), ГОСТ Р 50932-96;

– Приказ ФСТЭК России от 14 марта 2014 г. N 31 «Требования к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды.»;

– ГОСТ Р 51583 «Защита информации. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении. Общие положения»;

– ГОСТ Р 51624-2000 «Защита информации. Автоматизированные системы в защищенном

исполнении. Общие требования»;

- в части уровня изоляции - требованиям ГОСТ ИЕС 60255-5-2014 и РД 34.45.51.300-97 «Объем и нормы испытания электрооборудования» РАО «ЕЭС России»;
- ГОСТ Р 2.105-2019 «Общие требования к текстовым документам»;
- СанПин 2.2.2.1332-03 «Гигиенические требования к организации работы»;
- ГОСТ Р 56302–2014 «Оперативно-диспетчерское управление диспетчерские наименования объектов электроэнергетики и оборудования объектов электроэнергетики»;
- Приказ Минэнерго России от 06.11.2018 N 1015 "Об утверждении требований в отношении базовых (обязательных) функций и информационной безопасности объектов электроэнергетики при создании и последующей эксплуатации на территории Российской Федерации систем удаленного мониторинга и диагностики энергетического оборудования" (Зарегистрировано в Минюсте России 15.02.2019 N 53815).

### **5.1.1 Требования к структуре и функционированию системы**

При создании ПТК СОТИАССО преимущественно должно использоваться оборудование отечественного производства, с максимальной его локализацией на территории Российской Федерации.

Программно-технический комплекс СОТИАССО должен создаваться с использованием современных и эффективных средств промышленной автоматизации и информационных технологий.

При создании СОТИАССО должны быть предусмотрены мероприятия по информационной безопасности в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами и нормативно-техническими документами, в том числе и в соответствии с требованиями к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды. (Приказ ФСТЭК России от 14 марта 2014 г. N 31).

Окончательный выбор типа программно-технических средств определяет Заказчик на основе оценки конкурсных предложений исходя из стоимости затрат на ее создание и последующую эксплуатацию, надежности и удобства эксплуатации, оценки технических и метрологических характеристик.

Функциональная структура СОТИАССО в границах каждого объекта строительства должна представлять собой единую микропроцессорную систему измерений, сбора, обработки, передачи и хранения информации о нормальных и аномальных режимах, включая регистрацию аварийных режимов и процессов, а также интеграцию с программно-техническими средствами смежных

систем.

В СОТИАССО должны входить следующие системы и подсистемы:

- подсистема обмена телеинформацией (сбор технологической информации от оборудования главной схемы станции и от смежных систем РЗА; синхронизация времени устройств СОТИАССО; взаимодействие по технологической ЛВС (ТЛВС); передача в диспетчерские центры);
- подсистема регистрации аварийных событий (РАС);
- подсистема каналов внешней связи;
- система обеспечения единого времени (СОЕВ);
- подсистема телефонной связи для оперативных переговоров;
- подсистема обмена оперативно-технологической информацией;
- подсистема дистанционного управления из диспетчерского центра РДУ, обеспечивающей возможность изменения вырабатываемой активной мощности Ивановской ВЭС в точке присоединения электростанции к электрической сети вплоть до 0 МВт.
- АРМ оператора участника оптового рынка (КИСУ).

Кроме того, СОТИАССО должна взаимодействовать с автономными системами станции - РЗА, РАС, ОМП (получение в СОТИАССО необходимой для функционирования системы и передачи в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ телеинформации).

В СОТИАССО должно быть обеспечено полное аппаратное резервирование всего активного и пассивного оборудования (мультиплексоров, маршрутизаторов, коммутаторов, серверов телемеханики и т.д.), задействованного в организации каналов и передаче телеметрической информации. Блоки питания активного оборудования по возможности должны быть дублированными.

В качестве основы для построения Системы должна быть выбрана иерархическая трехуровневая структура. Уровни структуры классифицируются по исполняемым функциям.

Верхний уровень подсистем (управления, визуализации и архивирования) состоит из устройств сбора, обработки и архивирования данных (серверное оборудование), представления информации пользователям (АРМ, принтеры и т.п.), обмена (специальное сетевое оборудование).

Передача данных СОТИАССО в адрес АО "СО ЕЭС", должна осуществляться с коммуникационных контроллеров, технические средства в составе среднего и верхнего уровней системы должны резервироваться.

Окончательно решение о необходимости резервирования серверов принимает Заказчик на основании сравнительной оценки по надежности и финансовым затратам реализации различных схем.

Верхний уровень Системы должен выполнять функции приема данных среднего уровня СОТИАССО, хранения полученной информации, обработки и предоставления информации пользователю. В результате обработки информации должен формировать аварийные и предупредительные сигналы.

Для связи с устройствами среднего уровня СОТИАССО использовать по возможности протоколы МЭК 61850, МЭК 60870-5-104, ModBus.

Запись данных телеизмерений для последующего хранения необходимо производить по признаку спорадического изменения (изменения измеряемой величины на величину, превышающую уставку).

Система должна обеспечивать защищенный доступ к данным посредством ввода паролей пользователей.

Средний уровень (межуровневого внутрисистемного взаимодействия и взаимодействия с АС Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ) состоит из устройств, которые выполняют функции сбора и концентрации информации, обеспечивающие организацию межуровневых коммуникаций без изменения целостности данных, информационный обмен с удаленным диспетчерским центром - АС Филиала АО «СО ЕЭС» Самарского РДУ, через систему внешней связи по резервируемым каналам связи.

В состав СОТИАССО среднего уровня должны входить: коммутаторы, маршрутизаторы, преобразователи интерфейсов и другие устройства, организующие межуровневый обмен данными.

СОТИАССО должна осуществлять сбор телеинформации со всего контролируемого системой оборудования и всех смежных контролируемых подсистем, работающих по протоколам МЭК 61850-8-1, МЭК 60870-5-104, МЭК 60870-5-103, Modbus и т.д. с последующей передачей без промежуточной обработки в АС Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ, в составе общего объема передаваемой телеинформации ВЭС и, для представления на локальных АРМ СОТИАССО/АСУ ТП.

Устройства среднего уровня должны обеспечивать информационный обмен с АС Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ независимо от работоспособности средств верхнего уровня системы.

Нижний уровень должен состоять из устройств, обеспечивающих сбор информации по электрическим присоединениям станции. К устройствам нижнего уровня относятся контроллеры/модули сбора дискретной информации, измерительные преобразователи, щитовые приборы, терминалы релейной защиты. Источниками ТИ электрических величин должны являться измерительные трансформаторы тока и напряжения, источниками дискретной информации - концевые выключатели, ключи, реле повторители и пр.

Все создаваемые смежные автономные автоматизированные системы (РЗА, РАС и т.д.) должны интегрироваться в СОТИАССО в объеме необходимом для АС СО, с соблюдением требований настоящего ТЗ к интеграции создаваемых автономных автоматизированных систем.



Основным протоколом обмена информацией между устройствами нижнего, среднего и верхнего уровней должен быть протокол МЭК 60870-5-104. Допускается, по согласованию с Заказчиком, использование протокола МЭК 61850-8-1, МЭК 60870-5-101, ModBus. Для измерительных преобразователей применение протокола МЭК 60870-5-104 – обязательно.

Сбор данных с терминалов МП РЗА организуется посредством цифрового стыка. Тип стыка и протокола обмена определяется исходя из технических характеристик терминалов РЗА.

Возможность использования других протоколов должна согласовываться с Заказчиком. Обмен информацией между устройствами нижнего уровня и их дистанционное обслуживание могут осуществляться по специализированным протоколам, отличным от приведенных выше.

Информация об аварийных событиях (РАС), МП устройств РЗА приборов ОМП и автономного РАС должна передаваться на сервер РАС в исходном формате. Должен быть обеспечен доступ к файлам РАС из ДЦ Самарского РДУ по протоколу FTP.

Структура папок на сервере РАС с информацией, предназначенной для передачи в АО «СО ЕЭС», должна соответствовать требованиям, указанным в приложении 1 к СТО 59012820.29.020.009-2016.

Все компоненты СОТИАССО должны быть оснащены средствами самодиагностики.

Станционная локальная вычислительная сеть (ЛВС) СОТИАССО ВЭС должна быть в виде кольца с поддержкой RSTP.

Структура СОТИАССО должна обеспечивать сохранение работоспособности Системы без потери данных при любом единичном отказе одного из устройств среднего и верхнего уровня.

Для серверов (контроллеров) сбора, хранения телеинформации, участвующих в информационном обмене с Филиалом АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ должно быть предусмотрено аппаратное резервирование с размещением в разных телекоммуникационных стойках.

### **5.1.2 Требования к объемам и форматам данных, передаваемых во внешние АС**

При определении объема информации, передаваемой в АССО, необходимо руководствоваться следующими нормативными документами:

- приложение № 1 к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка «Регламент допуска к торговой системе оптового рынка», утв. 26.11.2009 (протокол № 30/2009 заседания Наблюдательного совета НП «Совет рынка») с последующими изменениями;
- Технические требования по организации обмена информацией, необходимой для управления режимами ЕЭС России (приложение к Договору возмездного оказания услуг по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике).

Формат передаваемой телеинформации СОТИАССО должен быть согласован АО «СО ЕЭС».

Перечень необходимых сигналов СОТИАССО приведен в Приложении Б к настоящему техническому заданию.

### 5.1.3 Требования к сбору, обработке и передаче данных

Объем телеинформации должен обеспечивать адекватность (наблюдаемость) модели реального времени расчетной электрической схемы схеме контролируемой электрической сети, оперативный контроль режимов работы оборудования.

При ретрансляции данных в АССО должен применяться стандарт TCP/IP, МЭК 60870-5-104. Информация должна передаваться по изменению и запросу внешней АС.

Телеизмерения и телесигнализация должны содержать метки всемирного координированного времени с точностью до 1 мс.

Протоколы для передачи данных в АССО должны соответствовать следующим требованиям:

- суммарное время на измерение и передачу ТИ в ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ не должно превышать 1 секунды, ТС – 5 секунд;
- протокол передачи ТИ в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ по взаиморезервируемым каналам связи должен соответствовать ГОСТ Р МЭК 60870-5-104. Реализация протокола и организация обмена должна соответствовать «Методическим рекомендациям по реализации информационного обмена энергообъектов с корпоративной информационно системой АО «Системный оператор Единой энергетической системы» по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104» издание 2008.

Вероятность появления ошибки телеинформации должна соответствовать первой категории систем телемеханики ГОСТ 26.205-88.

Форматы передаваемых данных и настройки протокола передачи в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ должны быть оформлены «Формуляром согласования приёма/передачи данных между ВЭС и Филиалом АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ в протоколе ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.

Измеряемые величины должны передаваться в следующих единицах измерения:

- сила тока - амперы;
- активная, реактивная и полная мощность - мегаватты, мегавары и мегавольт-амперы;
- напряжение - киловольты;
- частота - герцы (с тремя десятичными знаками после запятой)
- температура - градусы Цельсия.

СОТИАССО электростанции должна поддерживать регламенты обмена данными, обеспечивающие спорадическую (по изменению соответствующего параметра), а также периодическую передачу всего объема параметров по запросу. В режиме передачи по изменению

должна выполняться:

- спорадическая передача в хронологическом порядке всех изменившихся значений телесигналов;
- адаптивная передача последних значений телеизмерений в случае выхода параметра за заданные пределы (апертуру), устанавливаемую вокруг последнего переданного значения параметра;
- спорадическая передача значения параметра в случае изменения одного из признаков достоверности этого параметра.

Передача телеинформации в ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ должна осуществляться без промежуточной обработки (напрямую) по двум взаиморезервируемым каналам связи.

Телеизмерения и телесигнализация должны содержать метки всемирного координированного времени, передача меток времени должна быть обеспечена с низовых устройств. Метки времени данным телемеханики должны присваиваться на низовых устройствах.

Для организации информационного доступа к регистраторам аварийных событий (РАС) должен использоваться протокол FTP (File Transfer Protocol).

В СОТИАССО сбор и хранение информации об аварийных событиях с микропроцессорных устройств РЗА, РАС и приборов ОМП (включая файлы осциллограмм) в исходном формате и формате согласно IEC 60255-24:2013 / IEEE Std C37.111-2013 (COMTRADE) должен обеспечивать сервер РАС, с которого осуществляется обмен информацией РАС с АССО по протоколу FTP.

Информация об аварийных событиях, поступающая с регистраторов, должна храниться не менее 3 (трех) лет на сервере РАС, а доступ к ней персонала ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ должен осуществляться посредством электронного обмена данными с клиентскими рабочими местами в СО.

#### **5.1.4 Требования к надежности**

Система должна удовлетворять требованиям надежности работы в соответствии с Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, 2003 г. и ГОСТ 24.701-86. Система в нормальном режиме должна обеспечивать круглосуточную и непрерывную работу в течение установленного срока службы при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию компонентов и системы в целом.

Каждый модуль системы должен выполнять свои основные функции при работе в автономном режиме в случае отказа канала связи. Синхронизация работы модуля с системой после восстановления канала связи должна происходить автоматически. Система должна быть устойчивой к отказам входных сигналов ТС и ТИ (неисправность датчика или обрыв линий),

приводящим к непрерывной генерации событий, при этом не должно быть зависаний системы.

Структура и топология сети должны быть построены таким образом, чтобы активный полуконкомплект мог транслировать данные СОТИАССО сразу по двум каналам связи (основному и резервному).

Отказ любого компонента системы или программного обеспечения не должны приводить к отказу системы в целом. Система должна предусматривать возможность ремонтного режима каждого отдельного компонента с минимальным ограничением выполняемых функций.

Показатели надежности для СОТИАССО должны соответствовать ГОСТ 26.205-88, ГОСТ ИЕС 60870-4-2011, ГОСТ 24.701-86, ГОСТ 27.002-89 и ГОСТ 27.003-2016 с учетом сложившейся отечественной практики нормирования показателей надежности для разрабатываемых и внедряемых программно-технических комплексов автоматизированных систем управления, но не хуже следующих значений:

- средняя наработка на отказ должна быть не менее 18 000 час;
- коэффициент готовности должен быть не менее 0.9995;
- время восстановления должно быть не более одного часа;
- вероятность появления необнаруженных ошибок -  $10^{-14}$ ;
- вероятность появления ошибки телеинформации должна соответствовать первой категории систем телемеханики по ГОСТ 26.205-88;
- полный срок эксплуатации - не менее 20 лет.

Для обеспечения надежности СОТИАССО на стадиях разработки, изготовления и эксплуатации должно быть предусмотрено и реализовано следующее:

- резервирование средств;
- автоматический контроль и диагностирование технических средств СОТИАССО, в том числе проверка работоспособности и обнаружение отказов оборудования;
- сигнализация о возникновении отказа и результатах проверок работоспособности;
- обеспечение комплектами ЗИП, инструментами и приспособлениями в необходимом количестве для восстановления и технического обслуживания системы.

При выборе конкретного состава программно-технических средств СОТИАССО необходимо предусмотреть резерв количества входов/выходов устройств СОТИАССО, который составляет не менее 20% от описанных предварительных объемов телеинформации (ТИ, ТС, АПТС).

### 5.1.5 Требования к электропитанию

Все оборудование создаваемой СОТИАССО должно иметь схему электропитания, обеспечивающую сохранение работоспособности (обеспечить передачу аварийной сигнализации и сохранение измерительной информации) при кратковременных перерывах электропитания и

скачках напряжения.

Целостность и корректность информации должна сохраняться при отключении электропитания. После восстановления электропитания, должна быть обеспечена процедура восстановления требуемого объема информации и программно-аппаратные средства СОТИАССО должны автоматически включаться в работу без вмешательства персонала. При этом должно быть исключено формирование ложных сообщений и приём/передача недостоверной телеинформации.

Все оборудование СОТИАССО, за исключением измерительных преобразователей и первичных датчиков, должно относиться к электроприемникам первой особой категории надежности электроснабжения и иметь схему электропитания, обеспечивающую сохранение работоспособности при перерывах электропитания и отклонениях напряжения более чем 20 % от номинального в течение не менее одного часа.

Основной и резервный комплекты оборудования подсистем СОТИАССО (серверы, коммутаторы, мультиплексоры, модемы, а также иное каналобразующее оборудование) должны быть запитаны от двух независимых вводов электропитания и исключать единую точку отказа. Должна быть предусмотрена передача информации о режиме разряда источников бесперебойного питания оперативному персоналу для принятия неотложных мер по восстановлению электропитания.

#### **5.1.6 Требования к безопасности**

К работе с техническими средствами СОТИАССО должны допускаться специалисты, прошедшие специальное обучение и имеющие соответствующую квалификационную группу по электробезопасности в соответствии с «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» и ПТЭ.

Все внешние токопроводящие элементы технических средств, которые могут находиться под напряжением или наведенным потенциалом, должны иметь защиту от случайного прикосновения, а сами технические средства иметь зануление или защитное заземление в соответствии «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ) и ГОСТ 12.1.030 «Электробезопасность. Защитное заземление, зануление». Компьютеры и периферийные устройства, входящие в состав СОТИАССО, должны быть подключены к защитному заземлению, выполненному в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 25861. Переходное сопротивление на контактных соединениях контура заземления не должно превышать 0,1 Ом. Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом. Выбор проводников общего контура заземления должен производиться в соответствии с главой 1.7 ПУЭ. Помещения, где размещаются технические средства СОТИАССО, должны быть взрывобезопасными в соответствии с Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности, Глава 8.

Технические средства СОТИАССО должны соответствовать общим требованиям к обеспечению пожарной безопасности при эксплуатации системы в соответствии с ГОСТ 12.1.004, РД-153-34.0-03.301-00.

При монтаже, наладке, техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации системы должны выполняться требования документов: Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, Правила устройства электроустановок 6,7 издания.

Отказы технических средств или ошибочные действия персонала (пользователей системы) при работе согласно инструкции по эксплуатации не должны приводить к ситуациям, опасным для жизни и здоровья людей.

Комфортность работы с оборудованием системы и уровень вредных воздействий от оборудования на персонал должны соответствовать существующим санитарным нормам. Монтажные и пусконаладочные работы должны проводиться в соответствии с утвержденной рабочей документацией. Все изменения в схемах, а также технология производства работ должны быть согласованы до момента начала выполнения работ.

#### **5.1.7 Требования к эргономике и технической эстетике**

Конструкция проектируемых шкафов должна предусматривать беспрепятственный доступ ко всем элементам, требующим обслуживания, и соответствовать техническим решениям проекта. Компонировка рабочих мест персонала и общие эргономические и эстетические требования должны соответствовать:

- к рабочим местам персонала – ГОСТ 21958-76, ГОСТ 21889-76, ГОСТ 12.2.049-80;
- к органам управления, средствам отображения информации – ГОСТ 22269-76

#### **5.1.8 Требования к гарантийному обслуживанию**

Гарантийный срок на систему СОТИАССО должен составлять не менее 36 месяцев с момента подписания Акта сдачи-приемки всего объема работ по Договору.

Условия гарантии предоставляются согласно Договору.

#### **5.1.9 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы**

Эксплуатация Системы должна осуществляться в соответствии с инструкцией по эксплуатации, разработанной и предоставленной, до начала опытной эксплуатации, Заказчику.

Для оперативного обслуживания и поддержания работоспособности, проведения профилактического и регламентного обслуживания программных и технических средств СОТИАССО должен быть сформирован штат персонала в соответствии со схемой оперативного

обслуживания.

Виды технического обслуживания, их регламент, ремонт, условия хранения должны соответствовать эксплуатационной документации на систему в целом и ее составные части.

Объем и состав ЗИП должны быть достаточны для эксплуатации системы в течение 10 лет. Восстановление ЗИП (после гарантийного срока) производится Поставщиком по отдельному договору с Заказчиком.

Технические средства системы по удобству технического обслуживания, эксплуатации и ремонта должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.2.049-80.

Регламент обслуживания системы должен обеспечивать непрерывную эксплуатацию технических и программных средств. Общий срок службы системы - не менее 12 лет.

#### **5.1.10 Требования к защите информации от несанкционированного доступа**

Комплекс средств защиты информации СОТИАССО должен создаваться с учетом требований Приказа ФСТЭК России от 14 марта 2014 г. N 31 «Требования к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды», а также Учесть требования Приказ Минэнерго России от 06.11.2018 N 1015 "Об утверждении требований в отношении базовых (обязательных) функций и информационной безопасности объектов электроэнергетики при создании и последующей эксплуатации на территории Российской Федерации систем удаленного мониторинга и диагностики энергетического оборудования" (Зарегистрировано в Минюсте России 15.02.2019 N 53815).

Комплекс средств защиты информации СОТИАССО должен представлять целостную систему и отвечать требованиям, предъявляемым к программно-аппаратным средствам защиты, приведенным в Федеральных законах «Об информации, информатизации и защите информации» и «Об электронной цифровой подписи», ГОСТ Р 50739-95, ГОСТ 51275-2006, нормативным документам Госкомсвязи и Гостехкомиссии Российской Федерации.

Программно-аппаратные средства защиты СОТИАССО должны выполнять:

- гарантированное разграничение доступа пользователей и программ пользователей к информации, включая разграничение доступа по рабочим местам;
- автоматизированную идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала при обращении к ресурсам системы;
- управление доступом персонала и программных средств к томам, каталогам, файлам, базам данных, таблицам баз данных и другим ресурсам баз данных в соответствии с условиями разграничения доступа;

- запрет на несанкционированное изменение конфигурации.

Кроме того, для обеспечения информационной безопасности и защиты от несанкционированного доступа при сборе, обработке, хранении, передаче телеинформации в пределах Системы, а также при организации информационного обмена со смежными системами Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ обеспечить выполнение следующего комплекса общих организационно-технических средств и мер по защите информации:

- организация физической защиты помещений и собственно линий связи, каналобразующего, сетевого оборудования и АРМ с помощью сил ведомственной охраны и охранных технических средств, предотвращающих или существенно затрудняющих проникновение в здания, помещения посторонних лиц;
- ограничение доступа посторонних лиц и персонала ВЭС в защищаемые помещения и помещения, где размещены средства информатизации и коммуникации при помощи персональных ключей или кодовых замков;
- допуск других лиц для проведения необходимых профилактических или ремонтных работ должен осуществляться в эти помещения только с санкции ответственного руководителя или руководителя службы безопасности;
- организация разрешительной системы допуска диспетчерского и обслуживающего персонала к информации и связанным с ее использованием работам и документам;
- разграничение доступа диспетчерского и обслуживающего персонала к информационным ресурсам и техническим средствам передачи и защиты информации;
- организация эксплуатации Системы и смежных систем в соответствии с установленным на объекте порядком для диспетчерского, обслуживающего персонала и работников службы безопасности;
- документальное оформление перечня сведений и данных, составляющих служебную тайну и подлежащих защите;
- доведение информации об ответственности за соблюдение установленного на объекте порядка обеспечения защиты информации лицам, допущенным к работе с СОТИАССО ВЭС и смежными системами.

#### **5.1.11 Требования по сохранности информации при авариях**

В СОТИАССО должна обеспечиваться целостность и сохранность данных при отключении электропитания, при выходе из строя отдельных комплексов и модулей, включая выход из строя измерительного оборудования и каналов связи. При отключениях электропитания, отказах технических средств, измерительного оборудования и каналов связи должна быть обеспечена процедура блокирования ложной информации и «безударный» переход питания на источники



гарантированного электропитания. После восстановления электропитания должна быть обеспечена процедура восстановления требуемого объема информации до времени, определенного в регламентах, требованиями технологического управления.

### **5.1.12 Требования к защите от влияния внешних воздействий**

Система должна быть устойчива к внешним воздействиям электромагнитных полей, наведенных помех по цепям измерений и цепям электропитания в соответствии с требованиями следующих ГОСТ:

- ГОСТ 30804.6.2-2013;
- ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5-2001);
- ГОСТ Р 51318.11-99.

Применяемая аппаратура должна быть испытана на устойчивость к электромагнитным помехам по ГОСТам:

- ГОСТ Р 51317.4.5-1999;
- ГОСТ Р 51317.4.16-2000;
- ГОСТ ИЕС 61000-4-12-2016;
- ГОСТ Р 50648-94;
- ГОСТ Р 50649-94;
- ГОСТ 30804.4.4-2013;
- ГОСТ Р 51317.4.3-1999;
- ГОСТ Р 51317.4.6-1999;
- ГОСТ 30804.4.11-2013;
- ГОСТ Р 51317.4.17-2000;
- ГОСТ 30804.4.2-2013.

Система в целом и её составные части должны быть предназначены к работе в условиях промышленной эксплуатации и уровне внешних воздействий:

- по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха в процессе эксплуатации по ГОСТ 26.205-88 соответствие группе исполнения С1 (в обогреваемых помещениях).
- атмосферное давление 86 – 108 кПа;
- вибрация на агрегатных щитах до 0,5 мм.

Все измерительные цепи, интерфейсные, цепи питания следует выполнять экранированным кабелем с заземлением экрана. При прокладке кабелей следует руководствоваться РД 34.20.116-93.

По степени защищенности от проникновения твердых предметов и влаги по ГОСТ 14254-2015 технические средства СОТИАССО должны соответствовать условиям эксплуатации в местах их

установки, шкафы должны иметь степень защиты не ниже IP41.

### **5.1.13 Требования по патентной чистоте**

Должна быть обеспечена патентная чистота устройств и программного обеспечения Системы.

Составные части Системы на момент поставки должны иметь сертификаты соответствия.

Должно использоваться только лицензионное программное обеспечение. Лицензии передаются Заказчику.

### **5.1.14 Требования по стандартизации и унификации**

При создании СОТИАССО должно быть предусмотрено модульное построение ее основных компонентов, технического, программного и информационного обеспечения, позволяющие осуществлять совершенствование решаемых функций и задач, расширение их перечня, увеличение объемов и видов обрабатываемых данных, расширение типов используемых технических средств.

Для описания представлений моделей электрической сети, систем автоматики, самой системы сбора и передачи информации, элементов инфраструктуры должны использоваться единые правила и язык, либо соответствующие международным стандартам, либо имеющие открытые спецификации.

Интерфейсы и протоколы для взаимодействия между компонентами СОТИАССО, между смежными подсистемами и подсистемами верхних уровней, внешними автоматизированными системами должны соответствовать международным протоколам или общепринятым спецификациям.

Транспортные прикладные протоколы: TCP/IP, МЭК 60870-5-104, МЭК 61850-8-1 или фирменные с открытыми спецификациями.

Программно-технические средства, входящие в состав Системы, должны быть серийными, унифицированными, со сроком службы не менее 20 лет.

В состав оборудования Поставщик должен включить монтажные приспособления и специальный инструмент для выполнения всех операций по сборке, монтажу, проверке и ремонту оборудования Системы, которые не могут быть выполнены стандартным инструментом.

### **5.1.15 Требования к ведению архивов параметров, собираемых системой**

Вся архивная информация должна храниться в базе данных СОТИАССО и управляться средствами используемой СУБД. Для обеспечения целостности информации необходимо реализовать резервирование данных комплекса в режиме on-line синхронизации. Кроме того, необходимо предусмотреть возможность периодического формирования резервных копий баз данных, как на отдельных файловых серверах, так и на альтернативных внешних носителях.

Система архивирования должна обеспечивать хранение:

- ретроспективной информации об изменениях всех технологических параметров с глубиной хранения не менее 1 года;
- ретроспективной информации об изменениях основных технологических параметров с глубиной хранения не менее 3 лет;
- журналов аварийных событий с глубиной хранения не менее 3 лет;
- журналов предупредительных событий с глубиной хранения не менее 3 лет.

Предусмотреть возможность сохранения произвольной выборки из архива (по дате, по событию) в файл и получения твердой копии (печати).

### **5.1.16 Требования к пользовательскому интерфейсу**

Все формы отображения, используемые в СОТИАССО, должны иметь единообразное представление информации и не противоречащие друг другу правила работы (также называемые единообразные «сценарии диалога с пользователем»). Данное требование должно выполняться как для форм отображения из стандартного набора, предлагаемого Поставщиком СОТИАССО, так и форм отображения, разрабатываемых специально для пользователей. Каждая форма отображения должна быть единообразной в том, что касается использования графики, команд, меню, цветов, форм записи и ввода данных с тем, чтобы схожие по виду данные имели единообразное значение для всей СОТИАССО.

При этом, все формы отображения, используемые в СОТИАССО, должны в полном объеме представляться на АРМ предоставляющего функции управления и мониторинга всего контролируемого оборудования СОТИАССО.

Графический интерфейс должен быть интуитивно понятным. У пользователя должна существовать возможность плавного масштабирования (изменения масштаба) графического объекта или другой формы отображения с любым коэффициентом масштабирования. Коэффициенты масштабирования должны позволять представление формы отображения на всей поверхности экрана или окна. Во время операции масштабирования должны отображаться и обновляться статические и динамические данные, а также текст в форме должен поддаваться масштабированию с тем, чтобы соответствовать масштабу графического объекта.

СОТИАССО должна реагировать на все действия пользователя, указывая, принято или не принято то или иное действие, или решение по нему отложено. В случае многошаговых процедур, СОТИАССО должна предоставлять обратную связь на каждом шаге. Эта обратная связь должна выражаться в виде текстовых посланий, изменения цвета, и мигания.

Функция вывода на бумагу копий форм не должна мешать нормальной работе АРМа, даже в том случае, если запросы на вывод на бумагу форм поступают одновременно от нескольких

пользователей.

Должен быть обеспечен доступ к информации СОТИАССО через WEB-интерфейс.

WEB-интерфейс должен обеспечивать регистрацию пользователей для входа в систему, аналогичную по назначению другим интерфейсам.

WEB-интерфейс должен обеспечивать доступ к следующим категориям информации СОТИАССО:

1. нормативной и справочной (описание управляемого объекта);
2. отчетной информации.

На АРМ должно быть реализовано соответствующее визуальное/звуковое оповещение оперативного персонала и инженера СОТИАССО с необходимостью ручного квитирования о состоянии оборудования СОТИАССО электростанции и каналов связи в направлении Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ, в том числе состояния информационного обмена телемеханической информацией с Филиалом АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.

Кроме того, должно быть предусмотрено визуальное отображение состояния источника данных для каждого отображаемого параметра: недостоверности в случае отключения (выхода из строя) измерительного преобразователя (контроллера) либо устройства ввода ТС, постановки параметра на ручное значение и т.п.

Все обозначения на мнемосхеме должны быть указаны в соответствии с диспетчерскими наименованиями нормальной электрической схемы, согласованной с СО.

### **5.1.17 Требования к размещению оборудования**

Оборудование СОТИАССО должно размещаться в отдельно стоящих шкафах. Шкафы должны обеспечить доступ к устанавливаемому оборудованию. Для оборудования с необходимостью визуального контроля работы предусмотреть визуальный доступ к информации без предварительного открытия дверей шкафов с размещением органов визуализации на дверях либо применением стеклянных дверей.

Все шкафы СОТИАССО должны быть оборудованными внутренним освещением и концевыми выключателями сигнализации открытия дверей.

Основное и резервное оборудование подсистем СОТИАССО должно быть размещено (по возможности) в разных телекоммуникационных шкафах.

Шкафы с оборудованием системы СОТИАССО, исходя из условий размещения и удобства обслуживания, должны иметь конструкцию для одностороннего или двухстороннего обслуживания.

Со стороны дверей шкафов необходимо предусматривать свободное место не менее 0,8 м для беспрепятственного открывания дверей и доступа персонала. Угол открытия двери шкафа

должен быть не менее 95°.

Двери шкафов необходимо оборудовать встроенными замками.

Состав шкафов определяется условиями договора на поставку, спецификациями и проектно-конструкторской документацией.

Для подключения шкафов к внешним цепям должны предусматриваться, в зависимости от исполнения, один или более рядов контактных наборных зажимов (клеммные ряды).

Уровни установки аппаратов должны соответствовать ГОСТ Р 51321.1-2007.

Ряды зажимов необходимо устанавливать на высоте не ниже 200 мм от уровня пола.

Укладка монтажных проводов между устройствами шкафов выполняется следующими способами:

- жгутами;
- с помощью специальных коробов.

Монтаж цепей между устройствами внутри шкафов должен выполняться проводами только с медными жилами, в соответствии с проектной (ПД) и конструкторской документацией (КД) предприятия-разработчика.

Концы проводников, ряды контактных наборных зажимов должны быть промаркированы в соответствии с проектной и конструкторской документацией предприятия-разработчика. Аппараты, устройства и другие элементы шкафов должны иметь позиционные обозначения. Крепление проводников, присоединение проводников к зажимам, способ нанесения маркировки зажимов и концов проводников, а также позиционных обозначений элементов и функциональных надписей производится по документации предприятия-разработчика. Шкафы должны иметь элемент для заземления (болт, винт, шпильку). Диаметр болта (винта, шпильки) для заземления, размеры контактной площадки, к которым присоединяются защитные провода заземления, должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.0-75.

Элемент для заземления должен быть размещен внутри шкафов. Заземляющая цепь должна быть электрически непрерывной.

При этом электрическое сопротивление, измеренное между болтом (винтом, шпилькой) для заземления устройств шкафов и любой их металлической частью, подлежащей заземлению, не должно превышать 0,1 Ом.

Предусмотреть крепления основания шкафа штифтами или саморезами. Приварка основания электродуговой и точечной сваркой не допускается.

Условиям эксплуатации устройств верхнего уровня СОТИАССО (АРМ, видеомониторы, шкафы серверные, шкафы СОТИАССО, принтеры, клавиатуры и др.) должны соответствовать ГОСТ 15150-69, исполнение УХЛ, категория размещения 4.2 и техническим условиям на используемые технические средства.

По устойчивости к механическим воздействиям и по защищенности от воздействия

окружающей среды (пыль, влага) изделия должны выполняться в исполнении В4 по ГОСТ 13033-84.

Технические средства СОТИАССО по удобству технического обслуживания, эксплуатации и ремонта должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.2.049.

Допустимые площади для размещения персонала и технических средств должны соответствовать требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30 мая 2003 г.) (с изменениями и дополнениями от 25 апреля 2007 г., 3 сентября 2010 г.).

Технические средства располагаются и устанавливаются так, чтобы обеспечивалась их безопасная техническая эксплуатация.

Для обеспечения требований ГОСТ 15150-69 модуль АРМ и модуль систем должны быть оснащены системами кондиционирования.

#### **5.1.18 Требования к прокладке кабельных проводок**

Датчики аналоговых сигналов должны подключаться к программно-аппаратным средствам с помощью контрольных кабелей типа КВВГЭнг с медными жилами. Кабели должны иметь экран, связанный с общим контуром заземления. Для аналоговых и дискретных сигналов предусматриваются отдельные кабели.

Кабельные связи технических средств системы должны выполняться специальным кабелем по вновь монтируемым металлоконструкциям в кабельных этажах и кабельных тоннелях, прокладка ведется согласно действующим нормам и правилам.

Для защиты от механических повреждений при прокладке по стенам должен применяться пластиковый короб.

Для обеспечения нормальной работы устройств СОТИАССО, должно предусматриваться заземление этих устройств и соединительных кабелей.

При проектировании кабельных связей, должны быть учтены требования РД 34.20.116-93 «Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех».

Дискретные входные сигналы 220В и выходные команды одного присоединения допускается выполнять в одном кабеле.

#### **5.1.19 Требования к рабочему месту оператора участника оптового рынка**

Абонентское рабочее место должно быть оборудовано непосредственно на рабочем месте персонала ЦУ ВЭС, а также в МЩУ и оснащено:

- клиентской версией автоматизированной системы подготовки и передачи уведомления о составе и параметрах оборудования - КИСУ;
- электронной цифровой подписью (ЭЦП) для подписания уведомлений и подтверждений;
- доступом в интернет и электронной почтой;
- факс (аппаратный или программный в составе МФУ).

БД КИСУ должна быть развернута на отдельном сервере, который должен быть размещен в модуле управления ВЭС.

Программно-аппаратная платформа должна обеспечивать надежную работу КИСУ.

Требования к каналам связи для передачи данных КИСУ:

- тип каналов - цифровые;
- скорость передачи – не менее 128 Кбит/с;
- коэффициент готовности по каждому направлению передачи – не ниже 99,9%, время восстановления - не более 11 минут в неделю;
- протокол обмена HTTPS (SSL/TLS).

Канал связи, предоставляемый участником оптового рынка, должен обеспечить возможность установки соединений между компьютером участника оптового рынка, на котором установлена КИСУ, и шлюзом СО.

Участник обязан предоставить Системному оператору список уполномоченных сотрудников, ответственных за работу с КИСУ (прием команд диспетчерского управления, подтверждение и т.д.) и организовать их круглосуточное дежурство.

#### **5.1.20 Требования к численности и квалификации персонала, режиму его работы**

Структура СОТИАССО, используемые аппаратные и программные средства должны по возможности обеспечивать односменный режим работы эксплуатационного персонала.

Для оперативного обслуживания и поддержания работоспособности, проведения профилактического и регламентного обслуживания программных и технических средств СОТИАССО должен быть сформирован штат персонала в соответствии со схемой оперативного обслуживания.

Персонал, участвующий в обслуживании и эксплуатации СОТИАССО, должен обладать навыками работы с автоматизированными функционирующими в соответствии со стандартом МЭК 60870-5 (протоколы МЭК 60870-5-101/103/104), ModBus и стандартом МЭК 61850 (протокол МЭК 61850-8(MMS)).

Поставщик оборудования Системы должен организовать и обучить обслуживающий персонал Заказчика в сроки, согласованные с Заказчиком, в период поставки, монтажа, наладки и опытной эксплуатации комплекса. Объем и порядок проведения обучения персонала Заказчика, должен быть

включен в предложение в составе конкурсной документации.

## 5.2 Требования к функциям, выполняемым СОТИАССО

### 5.2.1 Требования к функциям системы телемеханики

Подсистема телемеханики должна обеспечивать выполнение следующих функций:

- прием, первичную обработку данных телеконтроля (ТС, ТИ);
- привязку времени в системе СОТИАССО к всемирному координированному времени с точностью не хуже  $\pm 10$  мс;
- разрешение меток единого времени в системе СОТИАССО с точностью, не хуже  $\pm 1$  мс;
- визуализацию процесса на дисплеях АРМ пользователей с помощью технологических схем с активной графикой, динамических сообщений, диаграмм, графиков, таблиц в соответствии со стандартами многооконной технологии Windows;
- предупредительную и аварийную аудио-видео сигнализацию;
- вывод на печать по запросу необходимой оперативной или архивной информации;
- активизацию, заранее программно-реализованных, автоматических процедур по заданным условиям;
- выполнение разработанных оперативных и неоперативных прикладных программ;
- поддержку многопользовательского, многозадачного, непрерывного режима работы в реальном времени;
- регистрацию и документирование событий, ведение оперативной БД параметров режима, обновляемой в темпе процесса;
- контроль состояния объектов управления и значений параметров;
- формирование предупредительных и аварийных сигналов;
- дополнительную обработку информации, расчеты, формирование отчетов и их сохранение;
- обмен данными между смежными системами по открытым стандартным протоколам прикладного уровня;
- автоматическую самодиагностику состояния технических средств, устройств связи;
- возможность гибкого расширения системы в объёме увеличения ТИ и ТС.

Помимо функций, указанных в нормативных документах, Система выполняет следующие задачи:

- передачу заданного объема собранной информации в филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ;
- гибкую настройку изменяемых параметров действующей системы персоналом



станции;

- организацию горячего резервирования основных функций системы;
- реализацию алгоритмов замещения (оперативного дорасчета) параметров, в том числе установку заданных (ручных) значений дежурным персоналом электростанции любому параметру, передаваемому в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ, с установкой соответствующего признака (замещения либо замещения и блокировки) в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 при передаче в ОИК филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ;
- возможность подключения к системе устройств и оборудования различных производителей при дальнейшем развитии и расширении;
- представление текущей и архивной информации оперативному персоналу и другим пользователям на электростанции (контроль состояния электротехнического оборудования); отображение на мнемосхемах объекта (с динамическим изменением состояния) значений аналоговых технологических параметров, существенных для ведения режимов и отображение состояния оборудования с индикацией отклонений от нормы;
- обеспечение безопасного хранения данных и ПО.

### 5.2.2 Требования к функциям подсистемы РАС

Подсистема РАС должна создаваться с выполнением требований ГОСТ Р 58601-2019 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования».

Регистрация аварийных событий должна производиться по заданному набору дискретных и аналоговых сигналов, заведенных в устройства регистрации аварийных событий.

Пуск РАС при аварийном нарушении должен осуществляться от следующих пусковых органов, находящихся в устройстве РАС:

1. По изменению расчетных значений симметричных составляющих напряжений, взятых от "звезды" ТН:

- увеличение (выше уставки) напряжения нулевой последовательности  $U_0 >$ ;
- увеличение (выше уставки) напряжения обратной последовательности  $U_2 >$ ;
- понижение (ниже уставки) напряжения прямой последовательности  $U_1 <$ ;
- увеличение (выше уставки) напряжения прямой последовательности  $U_1 >$  (желательно);

2. По понижению (ниже уставки) одного из фазных напряжений  $U_A <, U_B <, U_C <$ ;

3. По увеличению (выше уставки) напряжения нулевой последовательности  $3U_0$ , взятой от "разомкнутого треугольника" ТН;

4. По изменению расчетных значений симметричных составляющих фазных токов присоединения:

- увеличение (выше уставки) тока нулевой последовательности  $I_0$ ;
- увеличение (выше уставки) тока обратной последовательности  $I_2$ ;
- увеличение (выше уставки) тока прямой последовательности  $I_1$ ;

5. По увеличению (выше уставки) одного из фазных токов  $I_A > I_B > I_C$ ;

6. По увеличению (выше уставки) тока нулевой последовательности  $3I_0$ , взятого непосредственно от ТТ.

7. По изменению значения (выше, ниже уставки) любого аналогового сигнала.

8. По изменению состояния любого дискретного сигнала. Должны быть предусмотрены следующие уставки изменения состояния:

- замыкание контакта;
- размыкание контакта;
- замыкание или размыкание контакта (изменение состояния).

9. Пуск от внешнего сигнала (контакта). В пусковых органах используются действующие значения симметричных составляющих, для удовлетворительного вычисления которых необходимо использовать интервал  $0,5 \text{--} 1$  периода промышленной частоты.

10. Пуск РАС при изменении значения (выше/ниже) частоты переменного тока, источником которой являются измерительные ТН 35 кВ.

Предварительный набор сигналов, вызывающих процедуру регистрации аварийных событий, определяется в приложении к данному ТЗ.

Осциллограммы, зафиксированные регистраторами событий, должны быть сохранены для дальнейшего ретроспективного анализа.

Наименования файлов осциллограмм аварийных событий, наименование аналоговых и дискретных сигналов должно удовлетворять требованиям ГОСТ Р 58601-2019 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования».

Основной анализ осциллограмм выполняется человеком в диалоговом режиме. Должна быть обеспечена возможность:

- совмещения на одной осциллограмме графиков аналоговых и дискретных величин;
- одновременного просмотра нескольких осциллограмм;
- независимого изменения масштаба по оси  $Y$  и совместного изменения масштаба по

осям X, Y для одного или нескольких графиков;

- точной оцифровки графиков;
- определения амплитудных и действующих значений токов и напряжений в измеряемом диапазоне;
- регистрации дискретных сигналов релейной защиты и автоматики;
- обработки информации в реальном времени, формирование архивов и их энергонезависимое хранение;

Средствами СОТИАССО должен обеспечиваться:

- сбор осциллограмм (с метками времени) от устройств подсистемы РАС и автоматическая раскладка осциллограмм по папкам – датам;
- предоставление информации об аварийных событиях, поступающей с регистраторов, в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ, посредством обращения к данным по удаленному доступу;
- хранение информации не менее трех (3) лет на технологических серверах ВЭС.

Требования к обмену информацией об аварийных событиях.

Информация об аварийных событиях должна содержать следующие данные:

- 1 Запись изменений значений токов и напряжений присоединений главной электрической схемы.
- 2 Запись параметров высокочастотных постов быстродействующих защит высоковольтных линий.
- 3 Изменение состояния выключателей главной электрической схемы.
- 4 Факты срабатывания устройств релейной защиты присоединений, дифференциальной защиты шин и устройств резервирования при отказе выключателей.
- 5 Регистрацию срабатывания отдельных ступеней резервных защит (срабатывание дистанционных и токовых органов до элементов выдержки времени).
- 6 Срабатывание устройств сетевой и противоаварийной автоматики.
- 7 Регистрацию работы аппаратуры передачи команд дистанционного отключения.
- 8 Объемы управляющих воздействий при срабатывании устройств противоаварийной автоматики.
- 9 Показания приборов определения места повреждения на высоковольтной линии.

Автономный РАС должен подключаться для записи токов – к кернам ТТ класса точности 10Р (5Р), к которым подключены устройства РЗА; напряжений - к обмотке измерительного ТН класса точности не хуже 3, к которой подключены устройства РЗА.

### **5.2.3 Временной регламент реализаций функций**

Система работает в круглосуточном непрерывном режиме.

Функции Системы СОТИАССО характеризуются непрерывностью выполнения, при этом должны обеспечиваться следующие временные параметры по функциям:

- суммарное время на измерение и передачу ТИ в ДЦ не должно превышать 1 секунды, ТС – 5 секунд;
- время обновления информации на мнемосхемах АРМ – не более 1-2 секунд;
- частота синхронизации времени – не реже одного раза в 30 мин.

Информация об аварийных событиях должна храниться у участников оптового рынка не менее 3 (трех) лет и по запросу СО должна быть предоставлена не позднее 30 (тридцати) минут посредством электронного обмена данными.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ К ВИДАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

### **6.1 Общие требования**

СОТИАССО должна включать техническое, программное, информационное, лингвистическое, метрологическое, организационное и методическое виды обеспечений, которые должны удовлетворять следующим требованиям:

1. применения технологии выполнения идентичных автоматизируемых функций (задач), а также унификации системы;
2. модульности построения;
3. надежности системы.

Система должна иметь возможность наращивания перечня решаемых задач и объема циркулирующей в ней информации при поэтапном ее развитии.

Программно-технический комплекс СОТИАССО на электростанции должен предоставлять возможность «ручного ввода» значений ТИ и ТС (например, на время выполнения ремонтных или профилактических работ) с автоматическим присвоением признака ручного ввода, метки времени и передачей значений ТИ и ТС введенных вручную, снабженных признаками ручного ввода и блокировки изменений в ОИК ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.

### **6.2 Состав технического обеспечения СОТИАССО**

В состав технического обеспечения СОТИАССО должны входить:

- технические средства сбора информации от средств измерения;
- технические средства сбора дискретной информации;
- технические средства информационно-вычислительного комплекса;
- технические средства БД и других общих ресурсов (файловых);
- каналы связи в соответствии с зонами разграничения ответственности;
- коммуникационное оборудование.

Технические средства среднего и верхнего уровня должны состоять из:

- средств вычислительной техники (серверы БД, технического контроля, автоматизированные рабочие места);
- коммуникационного оборудования для информационного взаимодействия уровней СОТИАССО (станционных (коммуникационных) контроллеров, коммутаторов, маршрутизаторов и специального сетевого оборудования);
- устройств синхронизации времени.

Технические средства нижнего уровня должны состоять из:

- контроллеров присоединений/модулей дискретного сбора;

- измерительных преобразователей;
- щитовых приборов;
- измерительных цепей тока и напряжения;
- цифровых датчиков;
- трансформаторов тока и напряжения;
- других устройств сбора дискретной информации.

Коммуникационное оборудование СОТИАССО может состоять из:

- устройств и блоков сопряжения;
- коммутаторов, повторителей, маршрутизаторов, каналообразующей аппаратуры;
- оборудования промышленных локальных сетей;
- оборудования ЛВС;
- кабелей и разъемов.

### **6.3 Требования к техническому обеспечению СОТИАССО**

Технические средства в составе СОТИАССО с измерительными функциями должны быть утвержденного типа, прошедшие поверку, иметь действующие свидетельства об утверждении типа средства измерений.

Система сбора и передачи телеинформации на электростанции должна иметь резервирование на уровне серверов, коммуникационных контроллеров СОТИАССО, маршрутизаторов, коммутаторов локальной сети и оконечного оборудования связи.

При создании СОТИАССО должны быть разработаны технические решения по обеспечению требуемой точности измерений электрических параметров с расчетом нормируемой относительной погрешности измерительных трактов и апертур по телеизмерениям, передаваемым Системному оператору. Должна быть предусмотрена возможность установки величины апертуры индивидуально для каждого параметра, передаваемого в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.

Микропроцессорные устройства ПТК СОТИАССО должны монтироваться в шкафы двухстороннего обслуживания (с целью экономии места допускается использование шкафов одностороннего обслуживания) размещаемых, как правило, в общем зале. При наличии на лицевой панели устройств светодиодных сигнальных индикаторов дверь шкафа должна быть прозрачной (допускается иное в обоснованных случаях). Количество органов ручного оперативного управления должно быть минимальным.

Должны быть предусмотрены испытательные клеммы для удобства их вывода из работы при техническом обслуживании измерительных устройств. Для удобства вывода в ремонт и минимизации действий с другими устройствами, токовые цепи должны быть снабжены испытательными блоками или токовыми клеммами.

При наличии в шкафу устройств различного функционального назначения они должны быть разделены горизонтальными перегородками.

Для заземления корпусов устройств, экранов кабелей и др. внутри шкафа предусмотреть специальную медную шину.

Рекомендуется применять шкафы, выполненные в одной цветовой гамме и имеющие одинаковый внешний вид.

### **6.3.1 Требования к устройствам нижнего уровня**

Функционально устройства нижнего уровня должны обеспечивать:

- сбор дискретной информации с блок-контактов первичного оборудования, контактов реле, датчиков, преобразователей;
- присвоение данным дискретных и аналоговых сигналов меток всемирного координированного времени, с точностью 1 мс. Передача меток времени должна быть обеспечена с низовых устройств;
- возможность контроля ТИ, ТС, ДУ по мере их обработки в тракте контроллера/модуля с АРМа и с выводом на печать;
- обмен информацией с другими устройствами, с терминалами РЗ и ПА, с устройствами СОТИАССО среднего уровня
- обмен аналоговой и дискретной информации и командами управления с устройствами верхнего уровня в цифровых протоколах передачи данных;
- возможность гибкого конфигурирования и настройки.

Аппаратно контроллеры нижнего уровня должны соответствовать следующим требованиям:

1. Быть промышленного исполнения;
2. Предусматривать аппаратную защиту от сбоев программного обеспечения;
3. Обеспечивать автоматическую самодиагностику функционально важных узлов и сигнализацию неисправностей, вывод результатов диагностики на АРМ;
4. Иметь дублированные интерфейсы цифрового обмена (Industrial) Ethernet в соответствии с требованиями стандарта ISO Ethernet IEEE 802.3;
5. При потере связи с верхним уровнем управления, контроллеры/модули должны переходить в автономный режим;
6. Иметь собственные средства диагностики с записью сигналов диагностики и событий во внутренний буфер событий и передачей их для обработки на верхний уровень СОТИАССО;
7. Осуществлять синхронизацию с СОЕВ и выполнять передачу сигналов по цифровым каналам связи с использованием протоколов, обеспечивающих передачу данных с метками времени;

8. Обеспечивать работу в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 70 °С, при влажности до 90%, при необходимости устанавливаются в шкафах, обеспечивающих работоспособность в соответствующих климатических условиях;
9. Уровень защиты от пыли и влаги не хуже IP40, в ВЭУ должны применяться шкафы для размещения устройств нижнего уровня со степенью защиты до IP54
10. Обеспечивать возможность оперативного изменения текущих настроек (список сигналов, протокол передачи, скорость передачи) специалистами объекта в ходе эксплуатации;
11. Должны быть безвентиляторные и не иметь движущиеся части (жестких дисков);
12. Обеспечивать конфигурирование, как через коммуникационный порт, так и удаленно по ЛВС;
13. Контроллеры/модули должны иметь изоляцию цепей ТС, каналов связи и цепей питания на испытательное напряжение не менее 1000 В переменного тока промышленной частоты;
14. Контроллеры/модули должны иметь гальваническую изоляцию между:
  - входными цепями и «землёй»;
  - входными цепями и цепями питания;
  - входными и выходными цепями,
15. Контроллеры, должны быть внесены в Госреестр утвержденных типов средств измерения.

### 6.3.2 Требования к измерительным преобразователям

Для измерения электрических величин в системе должны использоваться измерительные преобразователи с возможностью подключения к измерительным кернам ТТ и ТН напрямую, без использования промежуточных преобразователей оцифровки и/или уровней измеряемых величин.

Измерительные преобразователи должны удовлетворять следующим техническим требованиям:

1. Номинальные параметры: тока - 1А, 5А; напряжения -100 В; частоты -50 Гц;
2. Должны использоваться цифровые измерительные преобразователи с классом точности не хуже 0,5S, подключаемые к кернам измерительных трансформаторов класса точности не хуже 0,5S;
3. Погрешность измерения основных электрических параметров по расчетным параметрам - не более 0,5% в диапазоне измерений от 1% до 120%;
4. Измерения активной мощности должны передаваться с дискретностью не более 0,1% от полного диапазона измерения
5. Поддержка протоколов с метками времени и открытыми спецификациями;
6. Возможность привязки телеизмерений к меткам времени;
7. Частота обновления измеряемых/вычисляемых параметров на выходе прибора - не более 1 сек.;



8. Промышленное исполнение устройств для работы в условиях станции с высоким уровнем электромагнитных полей;
9. Время установления сигнала не более 0,5 сек;
10. Возможность передачи информации по резервированному цифровому интерфейсу (Ethernet) с периодом не более 1 секунды; межповерочный интервал – не менее 8 лет; диапазон рабочих температур, удовлетворяющий условиям эксплуатации.
11. Допускается использование в СОТИАССО в качестве измерительных преобразователей, многофункциональных цифровых приборов, оснащенных входами дискретных сигналов.

### 6.3.3 Требования к устройствам среднего уровня

Устройства среднего уровня должны обеспечивать «Обмен информацией с другими уровнями иерархии управления» в соответствии с требованиями АО «СО ЕЭС» о выдаче информации «без промежуточной обработки (напрямую)», а также для сохранения её независимости от работоспособности средств верхнего уровня.

При отказах сети связи элементы системы должны функционировать в автономном режиме. После восстановления работоспособности сети должен автоматически восстанавливаться обмен информацией.

Все сетевое оборудование должно поддерживать технологию Fast Ethernet (IEEE 802.3u) или Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z).

При построении сети должны использоваться коммутаторы (Industrial) Ethernet в соответствии с требованиями стандарта ISO Ethernet IEEE 802/3 с поддержкой QoS (802.1p), VLAN (802.1q), RSTP (802.1w) с поддержкой передачи MMS - сообщений.

Локальная вычислительная сеть СОТИАССО должна быть резервируемая. Решения должны обеспечивать безотказную работу СОТИАССО.

Топология технологической локальной сети и принципы резервирования сетевого оборудования на станции должны быть определены с учетом сохранения работоспособности сети при единичном отказе активного сетевого оборудования либо повреждении кабельной инфраструктуры на одном из участков.

Устройства интегрируемых систем, включаемые в ЛВС СОТИАССО, должны обеспечивать совместимость с устройствами ЛВС СОТИАССО и принципами построения сети.

Для серверов (контроллеров) сбора, хранения телеинформации, участвующих в информационном обмене с Филиалом АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ должно быть предусмотрено аппаратное резервирование с физическим разнесением по разным телекоммуникационным стойкам.

Основной средой передачи информации должно быть одномодовое оптическое волокно,

возможно применение медной витой пары для построения ЛВС в пределах одного помещения.

Переход с основного на резервный маршрут должен происходить безударно и автоматически. Сетевые процессы должны диагностироваться с соответствующими предупреждениями с отображением в АРМ. Диагностическая информация и информация о режимах работы ЛВС должна собираться средствами СОТИАССО по протоколу SNMP, отображаться и архивироваться на серверах СОТИАССО.

Должен быть предусмотрен контроль работоспособности измерительных преобразователей и устройств сбора ТС. При выявлении неработоспособности устройств сбора телеинформации (промконтроллера, КП, измерительного преобразователя, либо другого оборудования, обеспечивающего функции сбора телеметрических данных) параметры, соответствующие отключенному (вышедшему из строя) устройству сбора, должны иметь признак недостоверности (некорректности) в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-5-104 при передаче в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.

#### **6.3.4 Требования к устройствам верхнего уровня**

Серверное оборудование должно быть резервируемое. Серверы должны комплектоваться дублированным Ethernet-интерфейсом, подключенным к различным коммутаторам ЛВС. В качестве серверной платформы применять ОС уровня Windows Server. Для создания долгосрочных архивов, серверы должны быть оснащены внутренними накопителями.

На серверное оборудование должно быть установлено специализированное ПО, использующее в качестве БД СУБД.

В системе должен быть предусмотрен совмещённый АРМ СОТИАССО и АСУ ТП. АРМ должен иметь функции администрирования систем СОТИАССО и АСУ ТП. Данный АРМ должен обеспечивать полный функционал конфигурации системы, просмотра оперативных (срабатывание и неисправность) и неоперативных данных, а также всех других собираемых и доступных СОТИАССО и АСУ ТП данных, с учетом прав доступа пользователя.

АРМ должен иметь в своем составе дисплей с матрицей IPS и диагональю не менее 24". АРМ должен быть подключён к системе гарантированного электроснабжения, обеспечивающей непрерывную работу рабочей станции в течение не менее 1 часа после отключения электропитания.

Окончательно количество и функции АРМов (в части отображения данных и управления контролируемым оборудованием и системами) уточняются на стадии проектирования и наладки оборудования и согласуются с Заказчиком.

АРМ должен соответствовать нижеуказанным требованиям:

- наличие SATA-накопителей;
- наличие Ethernet-интерфейсов для подключения к ЛВС;

- наличие дисплеев с матрицами IPS и диагональю не менее 24”.
- операционная система, отвечающая требованиям программного обеспечения,

устанавливаемого на АРМ.

ПО АРМ СОТИАССО должно выполнять следующие функции:

- прием и обработку телеинформации;
- отображение состояния коммутационной аппаратуры, аварийно-предупредительной сигнализации и измеряемых параметров всех объектов телемеханики станции в виде мнемосхем;
- представление оперативной, архивной и справочной информации в виде графиков и таблиц;
- администрирование файлов технологической и нормативно-справочной информации;
- вывод мнемосхем, графиков и таблиц, информации на печать;
- возможность оперативного изменения пользователем логики работы СОТИАССО и дальнейшего наращивания функций без привлечения фирмы-поставщика;
- полностью диагностировать работоспособность, вести и получать статистику всего комплекса телемеханики и отдельных его компонентов;
- иметь средства автоматической самодиагностики функционально важных узлов, каналов связи и сигнализацию неисправностей с аварийной визуальной и звуковой сигнализацией, с выдачей рекомендаций персоналу на дисплей монитора АРМа.

ПО Серверной части и АРМ должно быть последней актуальной версии. На ПО должна быть вся необходимая эксплуатационная и разрешительная документация на русском языке. Прилагаемая документация должна соответствовать поставляемой версии программного обеспечения и содержать:

- руководство по установке и настройке АРМ;
- руководство пользователя;
- руководство администратора.

### **6.3.5 Требования к регистраторам системы РАС**

Регистраторы должны удовлетворять следующим техническим требованиям:

- возможность прямого подключения цепей переменного тока от ТН и ТТ без промежуточных преобразователей (токов – к сердечникам ТТ класса точности 10Р (5Р), к которым подключены устройства РЗА; напряжений – к обмотке измерительного ТН класса точности не хуже 3, к которой подключены устройства РЗА);
- погрешность измерения основных электрических параметров в соответствии с требованиями Таблицы 9.4 ГОСТ Р 58601-2019;
- принимать сигналы ТС от сухих контактов;

- первичную обработку информации и возможность настройки параметров обработки (фильтрация, дребезг контактов, сглаживание, зоны нечувствительности и т.п.);
- дискретные входы должны быть гальванически развязаны от других цепей;
- автоматическую самодиагностику функционально важных узлов, каналов связи и сигнализацию неисправностей;
- удаленное диагностирование и обслуживание, оперативное изменение программных конфигураций и настроек в ходе эксплуатации;
- промышленное исполнение устройств для работы в условиях с высоким уровнем электромагнитных полей;
- изоляция входных цепей тока и напряжения должна выдерживать воздействие 1000В переменного напряжения промышленной частоты относительно «земли» и между собой в течение 1 минуты;
- должна быть обеспечена гальваническая развязка между входными цепями тока и напряжения, входными цепями и «землёй», входными цепями и цепями питания, входными и выходными цепями;
- измерительное оборудование должно иметь утвержденный тип средства измерений и внесено в Государственный реестр средств измерений;
- длительности записи;
- пуска РАС;
- частоте дискретизации;
- синхронизации;
- регистрации дискретных сигналов;
- интерфейсов связи и протоколов обмена данными;
- самодиагностике;
- программному обеспечению для обработки и анализа данных регистратора аварийных событий.

### **6.3.6 Требования к каналам связи**

Для организации обмена телеинформацией СОТИАССО с АС СО требуется использовать резервированные каналы связи, которые соответствуют требованиям АО «СО ЕЭС» и приложению 3 к Регламенту допуска к торговой системе оптового рынка «Требования к информационному обмену технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора» по надежности и скорости передачи данных.

Передача телеинформации от ВЭС Системному оператору должна осуществляться по основному и резервному каналу связи одновременно.

#### Требуемые характеристики каналов передачи:

- тип каналов - цифровые;
- полоса пропускания каждого из физического цифрового канала связи в направлении ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ должна обеспечивать необходимую скорость обмена данными, надежность и передача всего трафика задач управления с заданными параметрами передачи, в том числе телефонной связи оперативного и диспетчерского персонала, производственно-технологической телефонной связи, телеметрической информации о технологических режимах работы оборудования, информации КИСУ, данных РАС и др. При этом пропускная способность канала связи для передачи технологической информации должна быть не менее 128 Кбит/с, пропускная способность канала связи для функционирования КИСУ должна быть не менее 128 Кбит/с;
- коэффициент готовности по каждому направлению передачи – не ниже 99,9 %, время восстановления – не более 11 минут в неделю;
- вероятность появления ошибки телеинформации соответствует первой категории систем телемеханики ГОСТ 26.205-88.

Пропускная способность каналов связи должна выбираться по результатам расчетов и обеспечивать передачу требуемых видов и объемов информации в ДЦ:

- телефонной связи для оперативных переговоров - не менее 64 кбит/с;
- телеметрической информации - по результатам расчета, но не менее 64 кбит/с;
- данных РАС - не менее 128 кбит/с;
- данных КИСУ - не менее 128 кбит/с.

Техническими решениями должно быть обеспечено время доставки телеинформации 1 секунда.

Информационно-технологическая инфраструктура оперативно-диспетчерского управления и оперативно-технологического управления функционирует в круглосуточном режиме.

Владельцы объектов электроэнергетики обеспечивают круглосуточное обслуживание оборудования и программно-технических средств информационно-технологической инфраструктуры.

В случае использования владельцем объекта электроэнергетики для передачи информации в диспетчерские центры и (или) центры управления сетями каналов связи, организованных в сетях операторов связи или технологических сетях связи иных лиц, владельцем объекта электроэнергетики обеспечивается соблюдение указанных требований в отношении таких каналов связи.

Каналы связи организуются владельцами объектов электроэнергетики от принадлежащих им

объектов до узлов доступа сетей связи, определенных субъектом оперативно-диспетчерского управления. Организация каналов связи от указанных узлов доступа до диспетчерских центров осуществляется субъектом оперативно-диспетчерского управления.

Независимость каналов в каждом направлении связи должна достигаться за счет организации каналов связи в разных линиях связи, не имеющих общих линейно-кабельных сооружений, или в разных средах распространения с соответствующим выбором трасс прохождения каналов, использования основного и резервного оборудования связи и электропитания, исключения возможности одновременного вывода (выхода) из работы независимых каналов связи.

Цифровые каналы связи должны организовываться в технологических сетях связи или в сетях связи операторов с использованием технологий коммутации каналов (TDM). Каналы должны гарантировать передачу оперативно-технологической информации (в соответствии с предъявляемыми/установленными требованиями), обеспечивать организацию маршрутизации с использованием статической и/или динамической маршрутизации (протокол граничного шлюза BGP). Настройки параметров передачи данных по пакетным сетям должны быть согласованы с Филиалом АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.

Организация дистанционного управления ВЭС из диспетчерского центра должна осуществляться с использованием каналов связи, функционирование которых не зависит от функционирования телекоммуникационного оборудования центра управления ВЭС.

Организация телефонной связи для оперативных переговоров и передача информации для автоматизированных и автоматических систем по сетям сотовой связи или сети Интернет не допускается. Допускается использование сети Интернет для организации передачи данных КИСУ и РАС.

Коэффициент готовности одного канала связи для передачи информации в автоматизированную систему диспетчерского управления, автоматизированную систему технологического управления, должен быть не ниже 0,98 для периода его эксплуатации, равного одному календарному году, обобщенный средний коэффициент готовности систем связи из двух независимых каналов связи, должен быть не ниже 0,999 для периода их эксплуатации, равного одному календарному году.

Проектируемая схема организации каналов связи и передачи информации от объекта электроэнергетики в ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ должна быть согласована с ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ. На схеме должна быть отражена организация двух независимых каналов от объекта электроэнергетики в ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ с указанием общей пропускной способности каждого канала и прохождением каждого канала через выбранный и согласованный узел доступа ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ, а также отражены узлы связи технологической сети связи сетевой компании и узлы доступа операторов связи, через которые проходят данные каналы. На схемах с использованием арендованных каналов

операторов связи, промежуточные узлы сети операторов связи, через которые проходят каналы, не отражаются. При использовании передачи оперативно-технологической информации в стеке протоколов TCP/IP должна быть представлена дополнительная схема передачи информации на сетевом уровне.

В описании схемы и на самой схеме должны быть даны краткие характеристики основного каналаобразующего оборудования, а также оборудования, протоколов и интерфейсов сопряжения каналов с оборудованием ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ. Дополнительно, при использовании передачи информации в стеке протоколов TCP/IP, описание должно содержать информацию об ip-адресации, организации маршрутизации и использовании сетевых трансляций.

### **6.3.7 Требования к коммуникационному оборудованию**

Коммуникационное оборудование СОТИАССО должно обеспечить:

- настройку средств связи на конкретные условия эксплуатации;
- сопряжение технических средств СОТИАССО;
- обеспечение информационного взаимодействия внутри СОТИАССО;
- обеспечение информационного взаимодействия СОТИАССО с внешними информационными системами;
- использование резервируемых каналов и устройств связи;
- контроль функционирования каналов связи;
- сбор статистики работы средств связи.

### **6.3.8 Требования к устройствам системного времени**

Для привязки телеинформации и информации аварийных событий к меткам всемирного координированного времени оборудование СОТИАССО необходимо синхронизировать от системы обеспечения единого времени (СОЕВ). В качестве СОЕВ должны быть использованы NTP серверы (основной и резервный), которые могут входить в СОТИАССО. Подсистема единого времени принимает сигналы точного времени от спутников GPS/ГЛОНАСС и осуществляет синхронизацию времени во всех устройствах, входящих в состав СОТИАССО, а также в устройствах смежных систем, являющихся источниками оперативных данных для системы СОТИАССО.

В СОТИАССО регистрация всех событий должна быть привязана к всемирному координированному времени. Для обеспечения синхронизации контроллеры должны получать точное время от основного и резервного серверов NTP и по встроенному алгоритму производить подстройку внутренних часов.

Синхронизация времени контроллеров и серверов должна осуществляться по стандартным протоколам NTP/SNTP.

СОЕВ должна обеспечивать:

- привязку времени Сервера сбора и БД к всемирному координированному времени с точностью, не хуже  $\pm 10$  мс;
- разрешение меток единого времени на всех уровнях системы телемеханики с точностью, до 1 мс;
- обновление данных один раз в секунду;
- частоту синхронизации – не реже одного раза в 30 минут.
- точность поддержания времени в отсутствии синхронизации не хуже 1 с в сутки.
- сервис точного времени в стандарте NTP или SNTP.
- наработка на отказ не менее 35000 час.

### **6.3.9 Требования к трансформаторам тока и напряжения**

Для подключения оборудования СОТИАССО классы точности измерительных обмоток трансформаторов тока должны быть не хуже 0,5S, а трансформаторов напряжения не хуже 0,5.

Во всех эксплуатационных режимах необходимо не допускать перегрузку измерительных трансформаторов. Измерительные трансформаторы должны соответствовать ПУЭ и действующим нормативным документам по классу напряжения, электродинамической и термической стойкости, климатическому исполнению и быть включенными в Госреестр средств измерения.

### **6.4 Требования к подсистеме телефонной связи для оперативных переговоров**

Для организации телефонной связи для оперативных переговоров должны использоваться полnodоступные резервируемые каналы связи (с возможностью занятия без ручного набора номера основного и резервного телефонного канала). Предоставляемые каналы связи для оперативных переговоров не должны коммутироваться на промежуточных АТС. Допускается организация постоянного транзитного соединения каналов и их кросссконнекция в цифровых потоках.

При организации телефонной связи для оперативных переговоров допускается использование общих каналов передачи данных с пакетной коммутацией при условии организации гарантированной полосы пропускания и использования соответствующего приоритета в обслуживании при передаче телефонного трафика по технологии VoIP.

Оконечным оборудованием диспетчерской телефонной связи должны являться устройства, обеспечивающие связь без ручного набора номера.

В подсистеме должна быть предусмотрена функция непрерывной автоматической регистрации (записи) всех переговоров оперативно-диспетчерского персонала электростанции с сохранением указанных записей в установленном порядке.

В случае полной потери каналов телефонной связи для оперативных переговоров должна быть



предусмотрена дополнительная возможность установления связи путем набора номера через взаимосвязанные технологические телефонные сети или телефонную сеть общего пользования.

Типы интерфейсов и сигнализации, используемых для организации каналов телефонной связи для оперативных переговоров, должны быть согласованы с ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.

## **6.5 Требования к программному обеспечению СОТИАССО**

ПО СОТИАССО должно представлять собой совокупность программных средств общего программного обеспечения и специализированного программного обеспечения. Архитектура программного обеспечения должна обеспечивать соблюдение принципов взаимодействия открытых систем. Разработка программного обеспечения и соответствующей документации на программное обеспечение должна осуществляться в соответствии с требованиями ЕСПД (ГОСТ 19.001, ГОСТ 19.102 - ГОСТ 19.105, ГОСТ 19.201, ГОСТ 19.202, ГОСТ 19.301, ГОСТ 19.401 - 19.404, ГОСТ 19.501 - ГОСТ 19.505, ГОСТ 19.507, ГОСТ 19.701).

Программные средства должны реализовываться общесистемными, технологическими и функциональными (пользовательскими) комплексами задач. Они должны обеспечивать:

- решение пользовательских и технологических комплексов задач;
- замену, включение новых и удаление старых компонентов в процессе развития и совершенствования системы;
- информационный обмен между компонентами СОТИАССО и между СОТИАССО и внешними информационными системами;
- управление базами данных СОТИАССО;
- защиту от несанкционированного доступа к информационным и программным ресурсам системы;
- технологические (сервисные) функции (архивацию данных, антивирусную защиту, обслуживание файлов системы и т.д.).

Дистрибутивное программное обеспечение СОТИАССО должно храниться на внешних носителях с инструкцией и программой инсталляции.

### **6.5.1 Состав общего программного обеспечения (ОПО) СОТИАССО**

Общее программное обеспечение должно состоять из общесистемного и технологического программного обеспечения.

Общесистемное программное обеспечение должно включать следующие компоненты:

- операционные системы;
- системы управления базами данных (СУБД);

- телекоммуникационные программные средства;
- средства поддержки стека протоколов ТСР/ІР;
- программные средства защиты от несанкционированного доступа;
- сервисные программные средства (драйверы, архиваторы, редакторы, генераторы отчетов и т.д.).
- система управления базами данных должна предоставлять возможность ведения журналов регистрации событий с фиксацией:
- идентификации пользователей базы данных;
- внесенных изменений с привязкой к системному времени и пользователю.

### **6.5.2 Состав специального программного обеспечения (СПО) СОТИАССО**

Специальное программное обеспечение должно быть представлено совокупностью взаимосвязанных в рамках системы программных средств, обеспечивающих выполнение требуемых функций.

В состав специального программного обеспечения должны входить следующие программные средства:

- программные средства получения данных с устройств и систем среднего уровня;
- программные средства обработки всех видов данных, обслуживаемых СОТИАССО;
- программные средства ведения журналов событий;
- программные средства ведения нормативно-справочной информации;
- программные средства контроля достоверности телеинформации;
- программные средства замещения данных;
- программные средства регламентации доступа к информации;
- программные средства формирования архивов информации;
- программные средства предоставления информации;
- программные средства синхронизация времени;
- программные средства контроля функционирования СОТИАССО и ее компонентов.

Системные соглашения и протоколы взаимодействия СПО и ОПО должны определяться на этапе рабочего проектирования системы.

Заказчик должен иметь лицензии на использование общего программного обеспечения и СУБД.

ПО СОТИАССО должно обеспечивать интуитивно-понятный многооконный интерфейс, групповую и индивидуальную настройку интерфейсных элементов. Подсистема печати документов ПО СОТИАССО должна позволять настраивать и менять внешний вид документов.

ПО СОТИАССО должно обеспечивать возможность одновременной работы пользователей с

нескольких рабочих мест. При этом необходимо обеспечить корректность связанных данных при одновременной модификации их с разных рабочих мест.

## **6.6 Требования к информационному обеспечению СОТИАССО**

Информационное обеспечение СОТИАССО должно представлять собой совокупность массивов информации, правил классификации и кодирования информации, унифицированной системы документации, включая входные и выходные формы, и реализованных решений по объемам, размещению и формам существования информации, применяемой в СОТИАССО при ее функционировании. Кодирование информации и устройств необходимо выполнить с применением кодов KKS, на основании соглашения между ген. проектировщиком и представителем Заказчика.

Информационное обеспечение системы должно обеспечивать:

- ввод, обработку, накопление и хранение информации, необходимой для реализации функций системы;
- представление информации в форме, удобной для работы пользователя, в соответствии с его функциональными обязанностями и установленным разграничением доступа;
- актуальность и достоверность информации в базах данных, ее хранение с минимально необходимой избыточностью, а также контроль полноты и непротиворечивости вводимой информации;
- отсутствие потери точности технической информации при сборе, хранении, обработке и предоставлении информации во внешние информационные системы;
- адаптируемость к возможным изменениям информационных потребностей пользователей.

Массивы информации должны включать техническую, технологическую, служебную информацию и нормативно-справочную информацию (НСИ).

Требования к организации информации:

- записи базы данных должны сопровождаться дополнительной информацией об источнике данных, всемирной координированной дате-времени момента осуществления записи в базу данных;
- должно быть обеспечено хранение технической, технологической, служебной и НСИ не менее 3 лет с учетом архивирования на специальные носители.

Перечень подлежащих сбору и передачи Системному оператору сигналов приведен в Приложении В.

## 6.7 Требования к лингвистическому обеспечению СОТИАССО

Лингвистическое обеспечение СОТИАССО должно представлять совокупность средств и правил для формализации естественного языка, обеспечивающего комфортное пользования ими эксплуатационным персоналом.

Лингвистическое обеспечение СОТИАССО должно обеспечивать:

- текстовый и графический способы представление информации пользователям;
- диалоговый режим общения пользователей со средствами автоматизации;
- защиту от ошибок и некорректных действий пользователей.

Диагностические сообщения, сообщения о несанкционированных действиях пользователей, а также сообщения системы при запуске, решении комплексов задач специального программного обеспечения и при работе пользователей с информационным обеспечением должны быть унифицированы.

Взаимодействие пользователя с подсистемами должно осуществляться на русском языке. Исключение могут составлять только системные сообщения на английском языке программных продуктов, разработанных за рубежом и не имеющих отечественных аналогов.

## 6.8 Требования к метрологическому обеспечению СОТИАССО

Метрологическое обеспечение должно осуществляться в соответствии с ГОСТ Р 8.596-2002. «Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Требуемая точность телеизмерений должна обеспечиваться для всех телепараметров, в соответствие с требованиями действующих НТД.

В проекте должно быть выполнено нормирование метрологических характеристик измерительных каналов СОТИАССО, подрядной организацией, выполняющей внедрение СОТИАССО должна быть разработана методика калибровки, проведена первичная калибровка измерительных каналов.

После ввода системы в эксплуатацию Заказчиком должна производиться периодическая калибровка измерительных каналов.

Все средства измерений, входящие в состав СОТИАССО должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений и должны иметь:

- действующие свидетельства о поверке/калибровке или штамп проверяющей организации в паспорте/формуляре.

Поверка средств измерений и метрологическая аттестация измерительных каналов системы должна проводиться организациями, аккредитованными в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

## 6.9 Требования к защите от влияния внешних воздействий

Оборудование СОТИАССО должно быть устойчивым:

- к внешним воздействиям электромагнитных полей, наведенных помех по цепям измерений, магистралям измерительных преобразователей и цепей электропитания (по ГОСТ Р 51179);
- к отклонению параметров контролируемого оборудования в результате аварийных и предаварийных процессов (по ГОСТ Р МЭК 870-3).

Оборудование СОТИАССО должно быть совместимо с реальной электромагнитной обстановкой на объекте. Условия электромагнитной обстановки рассчитываются на этапе рабочего проектирования и подтверждаются соответствующими испытаниями на объекте во время сдачи системы в эксплуатацию.

Предварительные (оценочные) значения внешних воздействий:

- по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха в процессе эксплуатации по ГОСТ 26.205-88 соответствие группе исполнения В3 (в обогреваемых помещениях).
- атмосферное давление 86-108 кПа;
- вибрация на агрегатных щитах до 0,5 мм.

## 6.10 Требования к организационному и методическому обеспечению СОТИАССО

Процесс разработки документации по созданию и вводу в действие СОТИАССО регламентируется следующими государственными стандартами: ГОСТ 34.201, ГОСТ 34.601. В части документации по СОТИАССО должны разрабатываться следующие документы:

1. Техническое задание на СОТИАССО Ивановской ВЭС;
2. Проектная документация, в составе:
  - Пояснительная записка;
  - Структурная схема СОТИАССО;
  - Ведомости основного оборудования;
  - Перечни сигналов, собираемые системой и передаваемые на верхние уровни управления;
  - Схема организации каналов связи.
3. Рабочая документация, в составе:
  - Общие данные;
  - Ведомость документов рабочей документации;
  - Схема структурная СОТИАССО;
  - Перечень оборудования, входящего в состав шкафов СОТИАССО;

- Чертеж общего вида шкафов СОТИАССО;
- Таблицы соединений и подключений (при необходимости);
- Перечень входных сигналов;
- Спецификация оборудования и материалов;
- Схемы электрических соединений и подключений внешних проводок;
- Кабельные журналы;
- Планы расположения оборудования и кабельных проводок;
- Принципиальные электрические схемы и перечни элементов к ним;
- Задания заводу изготовителю;
- Схема электрическая главная с указанием объема сбора телеинформации;
- Перечень выходных сигналов;
- Схема информационного обмена;
- Описание автоматизированных функций;
- Описание комплекса технических средств;
- Проектная оценка надёжности системы.

Данные документы должны пройти соответствующие согласования и утверждения АО «СО ЕЭС» и Заказчиком СОТИАССО.

Документация на стадии ввода СОТИАССО в эксплуатацию (выполняется наладочной организацией):

1. Программа и методика испытаний с учетом этапов строительства
2. Исполнительная документация (перечень и объем документации определяется на этапах проектирования и пуско-наладочных работ и согласовывается с Заказчиком);
3. Формуляр согласования обмена данными между Филиалом АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ и ВЭС, согласованный с Филиалом АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ;
4. Методика калибровки измерительных каналов;
5. Эксплуатационная документация:
  - Ведомость эксплуатационных документов;
  - Ведомость комплекта запасных частей, инструментов и принадлежностей СОТИАССО;
  - Паспорт-формуляр на СОТИАССО;
  - Паспорта на шкафы СОТИАССО;
  - Руководство по эксплуатации СОТИАССО;
  - Инструкции по эксплуатации.

А также Заказчику должны быть переданы следующие документы:

- сертификаты, инструкции по эксплуатации на русском языке на каждый вид

- оборудования, используемого при создании ПТК СОТИАССО;
- сертификаты на используемые, при построении СОТИАССО материалы.
- другие документы по согласованию с Заказчиком.

## 6.11 Требования к помещениям устройств ПТК СОТИАССО

Помещения, в которых размещаются устройства нижнего уровня СОТИАССО, должны иметь допустимые нормы по температуре и влажности воздуха, составляющие:

1. по температуре воздуха: от -25 до +30 °С;
2. по влажности воздуха: от 5 до 85 % (без конденсации влаги).

Помещения, в которых размещаются устройства среднего и верхнего уровня СОТИАССО, должны иметь допустимые нормы по температуре и влажности воздуха, составляющие:

1. диапазон рабочих температур: от + 20 до + 25 °С;
2. относительная влажность: от 20 до 80 % (без конденсации влаги).

Помещения, в которых размещаются устройства среднего и верхнего уровня СОТИАССО, должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Оборудование, не связанное с поддержкой серверного помещения (например: трубы, канализация, коробка, пневмопроводы и пр.), не должны проходить насквозь или заходить в помещение серверной;
2. Высота потолков должна быть не менее 2,6 м от чистового пола до любого выступающего предмета (светильник или видеокамера);
3. Полы, стены и потолки должны быть залиты, окрашены или выполнены из материала, минимизирующего пылеобразование. Отделанные поверхности должны быть светлыми, что повысит общую освещенность. Полы должны иметь антистатические свойства;
4. Освещение должно быть не менее 500 люкс в горизонтальной плоскости и 200 люкс в вертикальной плоскости. Осветительные приборы не должны быть запитаны от тех же распределительных щитов, что и телекоммуникационное оборудование;
5. Помещение должно иметь систему отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Технические требования к эксплуатации технических средств, обслуживанию и ремонту должны соответствовать ГОСТ Р МЭК 60870-2-2-2001, ГОСТ Р 51179-98, ГОСТ 17516-72.

Места размещения устанавливаемых шкафов устройств ПТК СОТИАССО должны определяться на стадии проектирования по согласованию с ген. проектировщиком и заказчиком, а также другими заинтересованными сторонами, например, ответственными проектировщиками при установке шкафов ПТК СОТИАССО в их зоне проектирования.

## **7 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ**

Создание СОТИАССО должно выполняться в соответствии с этапами и графиком введения первичного оборудования.

### **7.1 Состав и содержание работ по созданию Системы**

Создание СОТИАССО ВЭС должен включать в себя следующие стадии работ:

#### **1. *Разработка и согласование проектной документации.***

Разработчик Системы должен разработать график выполнения работ по проектированию Системы и согласовать его с Заказчиком.

На данной стадии необходимо выполнить выбор производителя оборудования, разработку пояснительной записки, перечня входных сигналов, структурной схемы СОТИАССО ВЭС, схемы организации каналов связи (при необходимости), предварительного решения по размещению оборудования, перечень ТИ и ТС передаваемых в АС СО. Данная документация должна быть разработана на всю создаваемую Систему в целом и согласована с Заказчиком и Системным оператором.

Разработчик Системы осуществляет сопровождение согласования с АО «СО ЕЭС» разработанной документации в плане подготовки ответа на замечания, корректировки документации, участвует, при необходимости в технических совещаниях с АО «СО ЕЭС» и Заказчиком.

#### **2. *Разработка рабочей документации***

На данной стадии необходимо выполнить разработку рабочей документации, согласование ее с Заказчиком, сопровождение ее согласования с Системным оператором, корректировку рабочей документации по замечаниям Заказчика и Системного оператора.

Кроме того, на данном этапе должны быть разработаны задания на смежные системы и объекты, выполнен расчет ЗИП, с выпуском отдельной спецификации, расчет эксплуатационного персонала.

Разработка рабочей документации (ее анализ) на данной стадии, должна быть выполнена на всю Систему в целом, с учетом и указанием этапов введения первичного оборудования.

В случае необходимости корректировки перечня сигналов ТИ и ТС передаваемых в АССО и перечня входных сигналов, Исполнитель должен выполнить ее самостоятельно и направить в адрес Заказчика в виде отдельных документов.

#### **3. *Поставка оборудования.***

На данной стадии необходимо выполнить сборку шкафов в заводских условиях и поставку оборудования СОТИАССО (включая подсистему РАС) в объеме, обеспечивающем сбор сигналов с оборудования, с передачей их в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.



Необходимость и порядок участия Поставщика Системы в совместном с Заказчиком входном контроле оборудования непосредственно на площадке строительства должны быть определены Договором на поставку оборудования.

#### 4. *Монтаж оборудования*

На данной стадии необходимо выполнить монтаж оборудования в объеме поставки на данном этапе в соответствии с разработанной рабочей документацией и в согласованные с Заказчиком сроки.

#### 5. *Подготовка персонала Заказчика*

На данной стадии необходимо подготовить и согласовать с Заказчиком программу обучения и провести обучение персонала Заказчика по обслуживанию и эксплуатации СОТИАССО. При разработке программ обучения необходимо учесть разграничение зон обслуживания и эксплуатации.

Теоретическая подготовка персонала Заказчика должна быть выполнена до начала пуско-наладочных работ и практически закреплена в ходе их проведения.

#### 6. *Пуско-наладочные работы*

На данной стадии необходимо осуществить приемку из монтажа в наладку и наладку оборудования в объеме поставки, при этом организация, выполняющая ПНР Системы, должна обеспечить возможность участия в наладке персонала Заказчика для закрепления обучения и осуществляет его консультирование.

Одновременно на данной стадии необходимо разработать и согласовать с Заказчиком программу и методику испытаний.

Кроме того, на данной стадии организация, выполняющая ПНР Системы, должна разработать и согласовать с Заказчиком и осуществляет сопровождение согласования с АО «СО ЕЭС» формуляров согласования приема/передачи данных в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ. В соответствии с согласованным формуляром проводит верификацию передаваемых в ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ параметров телемеханики.

#### 7. *Проведение испытаний*

На данной стадии необходимо провести автономные и комплексные испытания в объеме, указанного в согласованных с Заказчиком и АО «СО ЕЭС» программах испытаний.

После успешных комплексных испытаний Система должна быть введена в опытную эксплуатацию.

#### 8. *Опытная эксплуатация*

На данной стадии необходимо обеспечить сопровождение опытной эксплуатации, а именно:

- Консультацию Заказчика по возникающим у него вопросам;
- Устранение замечаний и недостатков, выявленных в ходе опытной эксплуатации.

Порядок и сроки устранения замечаний должны быть определены договором на

создание Системы;

- Корректировку, при необходимости, рабочей и эксплуатационной документации;
- Первичную калибровку измерительных каналов.

#### 9. Ввод СОТИАССО в промышленную эксплуатацию

На данной стадии необходимо совместно с Заказчиком провести приемочные испытания СОТИАССО по программе-методике испытаний, согласованной с Заказчиком и СО.

При условии успешных результатов испытаний Система вводится в промышленную эксплуатацию.

### 7.2 Перечень отчетных документов, предоставляемых на каждой стадии создания Системы

Стадия	Перечень отчетных документов
<p>1 стадия</p> <p>Разработка и согласование проектной документации</p>	<p>1. Пояснительная записка.</p> <p>2. Структурная схема СОТИАССО.</p> <p>3. Ведомости основного оборудования</p> <p>4. Перечни сигналов собираемые системой и передаваемые на верхние уровни управления.</p> <p>5. Схема организации каналов связи.</p>
<p>2 стадия</p> <p>Разработка рабочей документации</p>	<p>Выполняется разработка рабочего проекта. Состав рабочего проекта определяется требованиями действующих нормативно-технических документов.</p> <p>В состав рабочей документации должны входить:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие данные;</li> <li>2. Ведомость документов рабочей документации;</li> <li>3. Схема структурная СОТИАССО;</li> <li>4. Перечень оборудования, входящего в состав шкафов СОТИАССО;</li> <li>5. Чертеж общего вида шкафов СОТИАССО;</li> <li>6. Таблицы соединений и подключений (при необходимости);</li> <li>7. Перечень входных сигналов;</li> <li>8. Спецификация оборудования и материалов;</li> <li>9. Схемы электрических соединений и подключений внешних проводок;</li> <li>10. Кабельные журналы;</li> <li>11. Планы расположения оборудования и кабельных проводок;</li> </ol>

Стадия	Перечень отчетных документов
	<p>12. Принципиальные электрические схемы и перечни элементов к ним;</p> <p>13. Задания заводу изготовителю;</p> <p>14. Схема электрическая главная с указанием объема сбора телеинформации;</p> <p>15. Перечень выходных сигналов;</p> <p>16. Схема информационного обмена;</p> <p>17. Описание автоматизированных функций;</p> <p>18. Описание информационного обеспечения;</p> <p>19. Описание организации информационной базы;</p> <p>20. Описание массива информации;</p> <p>21. Описание комплекса технических средств;</p> <p>22. Проектная оценка надёжности системы.</p> <p>Примечание: В состав рабочего проекта могут входить дополнительные разделы (при необходимости).</p> <p>Перечень и содержание разделов согласовываются на этапе разработки и согласования проекта.</p>
<p>3 стадия</p> <p>Поставка оборудования</p>	<p>1. Заводская документация, в том числе паспорта на шкафы, сборки, панели, технические средства в их составе.</p> <p>2. Акты заводских испытаний.</p> <p>3. Свидетельства (протоколы) поверки средств измерений.</p> <p>4. Накладные на поставляемое оборудование.</p> <p>5. Акты входного контроля.</p>
<p>4 стадия</p> <p>Монтаж оборудования</p>	<p>1. Исполнительная документация в соответствии с требованиями Заказчика.</p> <p>2. Акты выполненных СМР.</p> <p>3. Акты приемки оборудования из монтажа в наладку.</p>
<p>5 стадия</p> <p>Подготовка персонала Заказчика</p>	<p>1. Согласованная программа обучения персонала Заказчика.</p> <p>2. Свидетельства или сертификаты обучения персонала.</p>
<p>6 стадия</p> <p>Пуско-наладочные работы</p>	<p>1. Порядок ввода СОТИАССО в эксплуатацию согласованный с Заказчиком и СО.</p> <p>2. Согласованная программа и методика испытаний</p>

Стадия	Перечень отчетных документов
	<p>СОТИАССО.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Формуляр согласования приема/передачи данных в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.</li> <li>4. Акты выполненных ПНР.</li> <li>5. Протоколы пусконаладочных работ.</li> <li>6. Акт технической готовности пусконаладочных работ</li> <li>7. Технологические инструкции.</li> <li>8. Руководства пользователя.</li> <li>9. Руководство оператора.</li> <li>10. Инструкции по эксплуатации КТС.</li> <li>11. Ведомость эксплуатационных документов.</li> <li>12. Паспорт на систему.</li> <li>13. В состав могут входить дополнительные документы.</li> </ol>
<p>7 стадия</p> <p>Проведение испытаний</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Протокол проведения автономных испытаний</li> <li>2. Акт о готовности компонентов СОТИАССО к комплексным испытаниям.</li> <li>3. Совместный приказ о проведении комплексных испытаний.</li> <li>4. Протокол проведения комплексных испытаний.</li> <li>5. Протокол верификации приёма/передачи данных телеинформации, передаваемой с ВЭС в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ</li> <li>6. Акт ввода СОТИАССО в опытную эксплуатацию.</li> </ol>
<p>8 стадия</p> <p>Опытная эксплуатация</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Журнал ОЭ.</li> <li>2. Журналов дефектов, с отметкой об их устранении.</li> <li>3. Эксплуатационная документация, откорректированная по результатам опытной эксплуатации.</li> <li>4. Методика калибровки измерительных каналов</li> <li>5. Свидетельства о калибровки измерительных каналов</li> </ol>
<p>9 стадия</p> <p>Ввод СОТИАССО в промышленную эксплуатацию</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Совместный приказ о проведении приёмочных испытаний.</li> <li>2. Протокол проведения приёмочных испытаний.</li> <li>3. Акт проведения приёмочных испытаний.</li> <li>4. Приказ о вводе в эксплуатацию созданной СОТИАССО.</li> </ol>

### **7.3 Гарантийное обслуживание**

В период гарантийного обслуживания Поставщик, при необходимости, выполняет работы:

- по устранению недостатков, выявленных при эксплуатации СОТИАССО в течение установленных гарантийных сроков;
- по внесению необходимых изменений в рабочую и эксплуатационную документацию на СОТИАССО;
- замена неисправного оборудования.

### **7.4 Послегарантийное обслуживание**

Послегарантийное обслуживание проводится по отдельному договору. На этапе послегарантийного обслуживания осуществляют работы по:

- устранению недостатков, замене и ремонту дефектных компонентов системы;
- анализу работы функций системы;
- повышению стабильности эксплуатационных характеристик системы;
- расширению функциональных возможностей системы.

## 8 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ СИСТЕМЫ

Техническое задание на создание СОТИАССО должно быть согласовано в ООО «Девятый Ветропарк ФРВ», в АО «СО ЕЭС» (включая Филиал АО «СО ЕЭС» ОДУ Средней Волги и Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ).

Проектная документация проходит согласование в ООО «Девятый Ветропарк ФРВ», Филиале АО «СО ЕЭС» ОДУ Средней Волги, Филиале АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ.

Испытания и приёмка СОТИАССО может быть осуществлена двумя этапами, указанными в п.1.4. В случае одновременной готовности объектов испытания и приемки этапов могут проходить одновременно.

На стадии ввода СОТИАССО в эксплуатацию должна быть разработана «Программа и методики испытаний СОТИАССО» (ПМИ). ПМИ должна быть согласована с ООО «Девятый ФРВ», Филиалом АО «СО ЕЭС» ОДУ Средней Волги, Филиалом АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ. Программа испытаний должна включать этапы и объем работ в соответствии с таблицей, приведенной ниже.

<p>1. АВТОНОМНЫЕ ИСПЫТАНИЯ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проверка наличия и комплектности технической документации;</li> <li>– Проверка комплектности оборудования системы;</li> <li>– Проверка соответствия состава ПО СОТИАССО спецификации РД;</li> <li>– Проверка требований к качеству поставляемого оборудования СОТИАССО и оказываемых услуг;</li> <li>– Проверка выполнения требований к численности и квалификации персонала и режиму его работы;</li> <li>– Проверка выполнения требований к патентной чистоте;</li> <li>– Проверка выполнения требований к лингвистическому обеспечению;</li> <li>– Проверка сбора оперативных данных;</li> <li>– Проверка диагностики программно-аппаратных средств системы;</li> <li>– Проверка выполнения требований к серверам СОТИАССО;</li> <li>– Проверка выполнения требований к коммуникационным контроллерам;</li> </ul>
------------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"><li>– Проверка выполнения требований к системе обработки и визуализации;</li><li>– Проверка выполнения требований к защите информации от несанкционированного доступа;</li><li>– Проверка отказоустойчивости СОТИАССО при пропадании питания (АВР);</li><li>– Проверка выполнения требований к рабочим станциям;</li><li>– Проверка удобства и понятности пользовательского интерфейса;</li><li>– Проверка отображения графической информации в виде экранных форм;</li><li>– Проверка функции управления оповещением о событиях;</li><li>– Проверка функции вывода значений ТИ и ТС в виде графиков;</li><li>– Проверка функции синхронизации по времени устройств СОТИАССО;</li><li>– Проверка соответствия объема обрабатываемых данных;</li><li>– Проверка требований к локальной сети Ethernet (ТЛВС);</li><li>– Проверка внутрисистемных коммуникаций между компонентами СОТИАССО;</li><li>– Проверка выполнения требований многофункциональных измерительных преобразователей;</li><li>– Проверка запуска осциллографа при понижении величины - аналогового сигнала ниже заданной уставки;</li><li>– Проверка запуска осциллографа при изменении состояния на дискретном входе;</li><li>– Проверка функции длительного осциллографирования;</li><li>– Проверка выполнения функции регистрации срабатывания устройств релейной защиты и</li></ul>
--	---

	<p>автоматики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Проверка просмотра информации РАС на сервере СОТИАССО</li> </ul> <p>Полный перечень испытаний и проверок уточняется и согласовывается при разработке Программы и методики испытаний</p>
2. КОМПЛЕКСНЫЕ ИСПЫТАНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Проверка резервирования электропитания технических средств СОТИАССО;</li> <li>– Проверка функций сбора и обработки данных ТС;</li> <li>– Проверка функции сбора и обработки данных ТИ;</li> <li>– Проверка функции диагностики каналов передачи;</li> <li>– Проверка передачи всего необходимого объема телемеханической информации в ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ;</li> <li>– Проверка выполнения функций «Общий опрос станции» и «Время реакции станции»;</li> <li>– Проверка времени передачи изменившихся ТС в ДП СО;</li> <li>– Проверка передачи часто меняющихся ТС;</li> <li>– Проверка достоверности передаваемой информации;</li> <li>– Проверка устойчивости обмена при переходе на резервное оборудование;</li> <li>– Проверка работы РАС;</li> <li>– Проверка соответствия информации, передаваемой по основному и резервному каналу;</li> <li>– Проверка разницы во времени доставки данных по основному и резервному каналам;</li> <li>– Проверка передачи информации после восстановления каналов связи;</li> <li>– Проверка резервирования оборудования каналов связи в направлении ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ;</li> <li>– Проверка передачи в ДП СО значений с заданной</li> </ul>



	<p>апертурой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Проверка контроля работоспособности СОЕВ при передаче данных в ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ;</li> <li>– Проверка функций голосовой диспетчерской связи с ДП СО;</li> <li>– Проверка функций голосовой технологической связи с ДП СО;</li> <li>– Проверка доступа к информации РАС из Ростовского РДУ</li> </ul> <p>Полный перечень испытаний и проверок уточняется и согласовывается при разработке Программы и методики испытаний</p>
3. ОПЫТНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ	<p>Во время опытной эксплуатации должен вестись рабочий журнал, в который заносят сведения о продолжительности функционирования СОТИАССО, отказах, сбоях, аварийных ситуациях. Сведения фиксируют в журнале с указанием даты и ответственного лица. В журнал могут быть занесены замечания персонала по удобству эксплуатации АС.</p>
4. ПРИЁМОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Рассмотрение рабочих журналов проведения опытной эксплуатации;</li> <li>– Повторное выполнение необходимых проверок.</li> </ul>

Контроль за ходом разработки и внедрения СОТИАССО должен осуществляться Заказчиком.

При внедрении СОТИАССО виды, состав и объемы испытаний отдельных элементов СОТИАССО объекта определяются и проводятся по соответствующим инструкциям и документам.

Состав комиссии по контролю и приемке СОТИАССО уточняется на этапе подготовки к вводу в промышленную эксплуатацию, оформляется приказом по предприятию. В состав комиссии должны быть включены представители СО.

Акт приемки СОТИАССО в опытную эксплуатацию является основанием для подготовки АО «СО ЕЭС» Акта (заключения) о соответствии обмена технологической информации субъекта требованиям соответствующего этапа оптового рынка.

## **9 ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И СОДЕРЖАНИЮ РАБОТ ПО ПОДГОТОВКЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ К ВВОДУ СИСТЕМЫ В ДЕЙСТВИЕ**

Для ввода СОТИАССО в работу необходимо провести следующие работы:

1. Заказчик должен определить необходимость набора дополнительного персонала для нормальной эксплуатации и обслуживания Системы с учетом и требований к персоналу. Укомплектовать штаты до начала обучения.
2. Рассмотреть вопрос о необходимости заключения договора на сервисное обслуживание для послегарантийного обслуживания Системы исходя из возможностей и достаточности собственного персонала для нормального обслуживания Системы.

## **10 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ**

При составлении документов, необходимо следовать требованиям, изложенным в действующих ЕСКД и ЕСПД. На каждый комплект документов должна быть составлена ведомость документов.

Оформление должно быть произведено в соответствии с нормативно-техническими требованиями по ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД Общие требования к текстовым документам».

Проектная документация по объему и составу должна удовлетворять требованиям действующих ГОСТ 34.201-89 и ГОСТ 34.601-90 предоставляется Заказчику на бумажном носителе в 4-х экземплярах и в электронном виде – 1 экз.

Система должна сопровождаться разработкой полного комплекта технической и эксплуатационной документации, в соответствии с требованиями п. 7.3 «Перечень отчетных документов, предоставляемых на каждой стадии создания Системы» настоящего Технического задания.

## 11 ИСТОЧНИКИ РАЗРАБОТКИ

1. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" (с изменениями и дополнениями).
2. Федеральный закон от 26 июня 2008 г. N 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений" (с изменениями на 13 июля 2015 года). (В настоящий документ вносятся изменения на основании Федерального закона от 27.12.2019 N 496-ФЗ с 24 сентября 2020 года, с 29 декабря 2021 года.).
3. Федеральный закон от 27 декабря 2002 года №184 «О техническом регулировании».
4. Правил по сертификации. Система сертификации ГОСТ Р Правила проведения сертификации электрооборудования. Госстандарт России, Москва, 1999.
5. ГОСТ Р 8.000-2015. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения.
6. ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.
7. ГОСТ 2.001-2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения
8. ГОСТ Р ИСО 5725-1—2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения.
9. ГОСТ 19431-84. Энергетика и электрификация. Термины и определения.
10. ГОСТ Р 50922-2006. Защита информации. Основные термины и определения.
11. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.
12. ГОСТ Р 8.563-2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений.
13. ГОСТ Р 8.596-2002. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
14. ГОСТ 19.001-77. Единая система программной документации. Общие положения.
15. ГОСТ 19.105-78. Единая система программной документации. Общие требования к программным продуктам.
16. ГОСТ 19.201-78. Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.
17. ГОСТ 20.39.108-85. Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора.
18. ГОСТ 30.001-83. Система стандартов эргономики и технической эстетики. Основные положения.
19. ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.
20. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на

автоматизированные системы. Автоматизированные системы стадии создания.

21. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы управления. Техническое задание на создание автоматизированной системы.

22. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы стадии создания»

23. ГОСТ 34.603-92 «Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем».

24. ГОСТ 7746-2015 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

25. ГОСТ 25861-83. Машины вычислительные и системы обработки данных. Требования по электрической и механической безопасности и методы испытаний.

26. ГОСТ 31819.22-2012. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

27. ГОСТ 34.602-89 «Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы».

28. ГОСТ 26.205-88 «Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия».

29. ГОСТ 20.39.108 «Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора»;

30. ГОСТ 12.2.007 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Требования безопасности»;

31. ГОСТ 25861 «Машины вычислительные и система обработки данных. Требования электрической и механической безопасности и методы испытаний»;

32. ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»;

33. ГОСТ 30.001 «Система стандартов эргономики и технической эстетики. Основные положения»;

34. ГОСТ 51275 «Защита информации. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию. Общие положения»;

35. ГОСТ Р 50739-95. Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Общие технические требования.

36. ГОСТ Р 51318.22-99 (СИСПР 22-97). Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний.

37. ГОСТ Р МЭК 870-5-95. Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи.

38. ГОСТ Р МЭК 870-6-1-98. Устройства и системы телемеханики. Часть 6. Протоколы телемеханики, совместимые со стандартами ИСО и рекомендациями МСЭ-Т. Среда пользователя и организация стандарта.

39. ГОСТ Р МЭК 870-6-2-2000. Устройства и системы телемеханики. Часть 6. Протоколы телемеханики, совместимые со стандартами ИСО и рекомендациями МСЭ-Т. Применение базовых стандартов (Уровни ВОС 1 - 4).

40. ГОСТ Р 56302–2014 Оперативно-диспетчерское управление диспетчерские наименования объектов электроэнергетики и оборудования объектов электроэнергетики.

41. ГОСТ Р МЭК 60870 часть 5. «Устройства и системы телемеханики»;

42. ГОСТ Р 50948-2001 «Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности»;

43. ГОСТ Р 50739 «Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Общие требования»;

44. ГОСТ Р 51318.22-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний»;

45. ГОСТ Р 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;

46. ГОСТ Р 51841 «Программируемые контроллеры. Общие технические требования и методы испытаний»;

47. ГОСТ Р 51583 «Защита информации. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении. Общие положения»;

48. ГОСТ Р 51624-2000 «Защита информации. Автоматизированные системы в защищенном исполнении. Общие требования»;

49. РМГ 29-2013. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.

50. РД Государственной технической комиссии при Президенте Российской Федерации «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации».

51. РД 34.11.321-96. Нормы погрешностей измерений технологических параметров электростанций и подстанций.

52. РД 153-34.1-35.127-2002. Общие технические требования к программно-техническим комплексам для АСУ ТП тепловых электростанций.

53. РД 153-34.0-03.301-00. (ВППБ 01-02-95). Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий.

54. РД 34.48.152-87 (СО 153-34.48.152-87, № 11619ТМ-Т1 утв. 27.08.1987). Руководящие указания по проектированию электропитания технических средств диспетчерского и технологического управления;

55. РД 34.45.51.300-97 «Объем и нормы испытания электрооборудования» РАО «ЕЭС России»;

56. СО 153-34.20.501-2003 «Правила технической эксплуатации электрических станций и

сетей Российской Федерации»;

57. СТО 70238424.27.100.010-2011 Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП) ТЭС. Условия создания нормы и требования;

58. СанПин 2.2.2.1332-03 «Гигиенические требования к организации работы».

59. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7-е издание.

60. Приложение № 1 к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка «Регламент допуска к торговой системе оптового рынка», утв. 26.11.2009 (протокол № 30/2009 заседания Наблюдательного совета НП «Совет рынка»).

61. Типовой договор возмездного оказания услуг по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике.

62. Правила технологического функционирования электроэнергетических систем, утвержденные постановлением Правительства РФ от 13.08.2018 №937.

63. Стандарт АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.009-2016 «Релейная защита и автоматика. Автоматизированный сбор, хранение и передача в диспетчерские центры АО «СО ЕЭС» информации об аварийных событиях с объектов электроэнергетики, оснащенных цифровыми устройствами регистрации аварийных событий. Нормы и требования», утвержденный приказом АО «СО ЕЭС» от 30.12.2016 № 385.

64. Приказ ФСТЭК от 14.03.2014 № 31 «Об утверждении требований к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды».

65. ГОСТ Р 58601-2019 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования».

66. Приложение №9 к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка «Регламент оперативного диспетчерского управления электроэнергетическим режимом объектов управления ЕЭС России» утв. 14.07.2006 (протокол №96 заседания наблюдательного совета НП «АТС») с последующими изменениями.

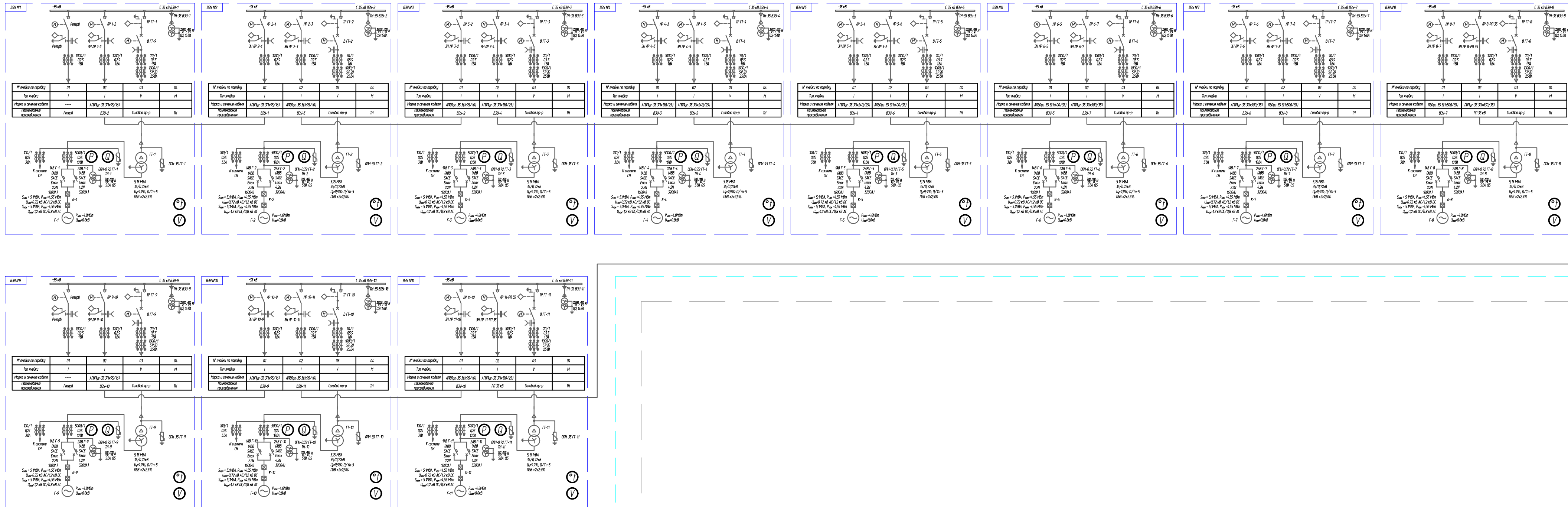
67. Технические условия на присоединение оборудования каналов связи и передачи телеинформации Ивановской ВЭС к узлам связи Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ, № Р48-14 от 12.01.2021г.

суммарное значение по каждой ГТП  
доступная максимальная мощность по каждой ГТП

Р<sub>ГТП сум</sub>  
Q<sub>ГТП сум</sub>

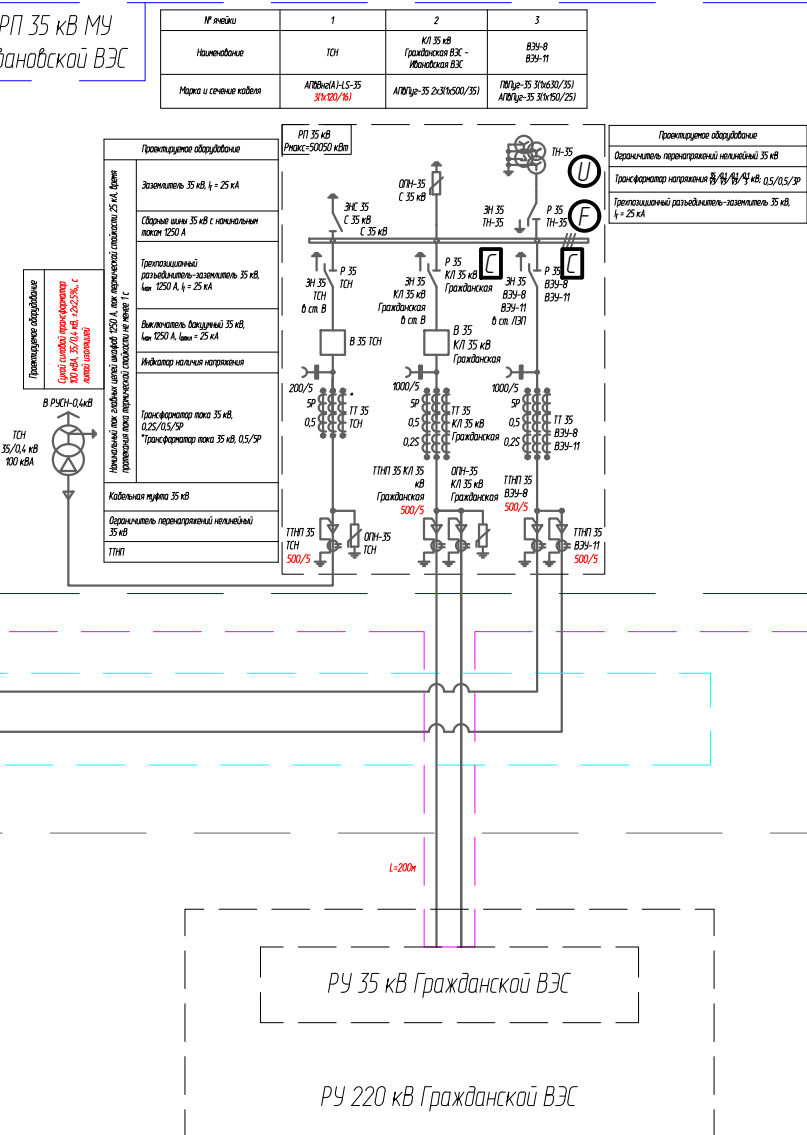
Ивановская ВЭС

III этап строительства  
каб ГТП GIVE0650 (50,05 МВт)



II этап строительства

РП 35 кВ МУ  
Ивановской ВЭС



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- ① – телеизмерения напряжения
- ② – телеизмерения частоты
- ③ – телеизмерения активной мощности участвующие в формировании величины «суммарное значение по каждой ГТП»  $P_{ГТП сум}$
- ④ – телеизмерения реактивной мощности участвующие в формировании величины «суммарное значение по каждой ГТП»  $Q_{ГТП сум}$
- ⑤ – телеизмерения температуры
- ⑥ – телеизмерения скорости ветра
- ⑦ – телесигнализация



## Приложение Б. Объём телеинформации подлежащей передаче в Филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ

### 1. Перечень телеизмерений подлежащей передаче в ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ с объекта «Ивановская ВЭС»

№ п/п	Наименование параметра	Единица измерения	Примечание
1	Усреднённая температура наружного воздуха ГТП GVIE0650 (ВЭУ №1-11), t	°C	
2	Усреднённая скорость ветра ГТП GVIE0650 (ВЭУ №1-11), V	м/с	
3	Суммарное значение активной мощности ГТП GVIE0650 (ВЭУ №1-11)	МВт	
4	Суммарное значение реактивной мощности ГТП GVIE0650 (ВЭУ №1-11)	МВар	
5	Доступная максимальная активная мощность трехфазной системы при текущей скорости ветра для Ивановской ВЭС ГТП GVIE0650 (ВЭУ №1-11)	МВт	
6	Разность максимальной суммарной доступной реактивной мощности электростанции при текущей фактической активной мощности электростанции и фактической реактивной мощности электростанции для Ивановской ВЭС ГТП GVIE0650 (ВЭУ №1-11)	МВар	
7	Разность минимальной суммарной доступной реактивной мощности электростанции при текущей фактической активной мощности электростанции и фактической реактивной мощности электростанции для Ивановской ВЭС ГТП GVIE0650 (ВЭУ №1-11)	МВар	
8	Междуфазное напряжение Uab 1 СШ 35 кВ	кВ	
9	Частота F 1 СШ 35 кВ	Гц	

Примечание: Объем телеинформации является предварительным. Окончательный объем телеинформации будет определен на стадии разработки рабочей документации.

### 2. Перечень команд дистанционного управления от ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ по объекту «Ивановская ВЭС. Ветровая электрическая станция»

№ п/п	Тип	Наименование элемента	Примечание
1.	ДУ	Разрешена выдача активной мощности	
2.	ДУ	Не разрешена выдача активной мощности	
3.	Уставка	Выдача активной мощности не более N МВт ГТП GVIE0650 (ВЭУ №1-11)	
4.	ДУ	Перевод программного ключа управления ВЭС в положение «РДУ»/ «Освобождено»	

Примечание: Объем телеинформации является предварительным. Окончательный объем телеинформации будет определен на стадии разработки рабочей документации

3. Перечень телесигнализации подлежащей передаче в ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ с объекта «Ивановская ВЭС. Ветровая электрическая станция»

№ п/п	Тип	Наименование элемента	Примечание
1.	ТС	Положение программного ключа управления ВЭС - «РДУ»	
2.	ТС	Положение программного ключа управления ВЭС - «ЦУ ВЭС»	
3.	ТС	Положение программного ключа управления ВЭС - «МЩУ»	
4.	ТС	Положение программного ключа управления ВЭС - «Освобождено»	
5.	ТС	Режим разрешения выдачи активной мощности	
6.	ТС	Режим запрета выдачи активной мощности	
7.	ТС	Режим ограничения по активной мощности	
8.	ТС	Положение Р-35 ВЭУ №8, ВЭУ №11	

Примечание: Объем телеинформации является предварительным. Окончательный объем телеинформации будет определен на стадии разработки рабочей документации

## Приложение В. Перечень точек РАС и состав передаваемой информации в АО «СО ЕЭС»

1. Перечень аналоговых сигналов РАС подлежащих передаче в филиал АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ с объекта «Ивановская ВЭС. Ветряная электрическая станция»

№ п/п	Тип присоединения	Наименование сигнала	Источник сигнала	Приемник сигнала
1	ТН 35 кВ Ивановской ВЭС	Напряжение фазы А - Ua	ТН обмотки 0,5 и 3Р	Модуль управления ВЭС. Помещение систем. Шкаф РАС
2		Напряжение фазы В - Ub		
3		Напряжение фазы С - Uc		
4		Напряжение 3U0		
5		Частота электрического тока - f		
6	ТСН 35/0,4 кВ РП 35 кВ Ивановской ВЭС	Ток фазы А - Ia	ТТ обмотка 5Р	
7		Ток фазы В - Ib		
8		Ток фазы С - Ic		
9	КЛ РП 35 кВ Ивановская ВЭС – РУ 220/35 кВ Гражданской ВЭС	Ток фазы А - Ia	ТТ обмотка 5Р	
10		Ток фазы В - Ib		
11		Ток фазы С - Ic		
12	КЛ РП 35 кВ Ивановская ВЭС – ВЭУ-8 - ВЭУ-11	Ток фазы А - Ia	ТТ обмотка 5Р	
13		Ток фазы В - Ib		
14		Ток фазы С - Ic		
15	СГЭ ИБП1	Напряжение фазы А - Ua	Шинка стабилизированного напряжения	
16		Напряжение фазы В - Ub		
17		Напряжение фазы С - Uc		
18	СГЭ ИБП2	Напряжение фазы А - Ua	Шинка стабилизированного напряжения	
19		Напряжение фазы В - Ub		
20		Напряжение фазы С - Uc		
21	СОПТ 1 с.ш.	Напряжение +U относительно земли 1 секции	Шинки напряжения =220 В	
22		Напряжение -U относительно земли 1 секции		
23		Напряжение +U относительно -U 1 секции		
24	СОПТ 2 с.ш.	Напряжение +U относительно земли 2 секции		
25		Напряжение -U относительно земли 2 секции		
26		Напряжение +U относительно -U 2 секции		

Примечание: Объем телеинформации является предварительным. Окончательный объем телеинформации будет определен на стадии разработки рабочей документации.

2. Перечень дискретных сигналов РАС подлежащих передаче в ДЦ Филиала АО «СО ЕЭС» Самарское РДУ с объекта «Ивановская ВЭС. Ветровая электрическая станция»

№ ПП	Тип присоединения	Наименование сигнала	Приемник сигнала
1	ТСН 35/0,4 кВ РП-35 кВ МУ Ивановская ВЭС	Выключатель включен	Модуль управления ВЭС. Помещение систем. Шкаф РАС
2		Выключатель отключен	
3		Срабатывание терминала	
4		Неисправность терминала	
5		Срабатывание УРОВ	
6		Аварийное снижение элегаза	
7	КЛ РП-35 кВ МУ Ивановская ВЭС – РУ-35 кВ Гражданской ВЭС	Выключатель включен	
8		Выключатель отключен	
9		Срабатывание терминала	
10		Неисправность терминала	
11		Срабатывание УРОВ	
12		Аварийное снижение элегаза	
13	КЛ РП-35 кВ МУ Ивановская ВЭС – ВЭУ №8, ВЭУ №11	Разъединитель включен	
14		Разъединитель отключен	
15		Срабатывание терминала	
16		Неисправность терминала	
17		Аварийное снижение элегаза	
18	Сборные шины	Аварийное снижение элегаза	
19	СГЭ	Авария сети (ИБП1)	
20		Авария преобразователя (ИБП1)	
21		Авария АБ (ИБП1)	
22		Общая неисправность (ИБП1)	
23		Авария сети (ИБП2)	
24		Авария преобразователя (ИБП2)	
25		Авария АБ (ИБП2)	
26		Общая неисправность (ИБП2)	
27	СОПТ	Нарушение изоляции между полюсами	
28		Нарушение изоляции между полюсом «+» и землей	
29		Нарушение изоляции между полюсом «-» и землей	
30		Обобщенный сигнал срабатывания защитного аппарата в цепи АБ	
31		Авария сети	
32		Неисправность ЗВУ-1	
33		Неисправность ЗВУ-2	
34		Общая неисправность	