

Филиал ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго»

Утверждаю

Первый заместитель директора -  
Главный инженер филиала ПАО  
«Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго»

/ С.Ю. Захаров /

" " 2026 г.

Согласовано

Заместитель директора по инвестиционной  
деятельности филиала ПАО  
«Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго»

/ Д.В. Малыгин /

" " 2026 г.

Согласовано

Первый заместитель директора -  
главный диспетчер Филиала АО «СО ЕЭС»  
Тульское РДУ

/ А.А. Голышев /

" 25 " мая 2026 г.

Согласовано

Директор по развитию сети  
филиала ПАО «Россети» - МЭС Центр

/ Ф.П. Зорин /

" " 2026 г.

Техническое задание № ТЗ/71/2025/156

на выполнение работ по проектированию объекта:

«Реконструкция ПС 110 кВ Кировская, ПС 110 кВ Щегловская, ПС 110 кВ Стечкин с оснащением  
центров питания 110-220 кВ устройствами РЗА и АОПО»

для обеспечения технологического присоединения энергопринимающих устройств заявителей по  
договорам об осуществлении технологического присоединения к электрическим сетям филиала ПАО  
«Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго»

г. Тула 2026 г.

### **1. Основание выполнения работ.**

1.1. Исполнение мероприятий сетевой организации по договорам технологического присоединения к сетям филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» – «Тулэнерго» № 711117108 от 01.04.2024 (Авилушкина О.В.), №711004609 от 22.09.2017 (АО «Тулачермет»), №11087028 от 20.07.2022 (АО «СЗ «Внешстрой»).

### **2. Основные нормативно-технические документы (НТД), определяющие требования к строительству подстанции.**

НТД указаны в приложении №1 к ТЗ. При проектировании необходимо руководствоваться последними редакциями документов, необходимых и действующих на момент разработки документации, в том числе не указанных в данном приложении.

### **3. Объемы мероприятий.**

3.1. Оснащение центров питания 110-220 кВ устройствами РЗА и автоматики ограничения перегрузки оборудования (далее – АОПО) с управляющим воздействием на отключение нагрузки заявителей с учетом решений по пункту 6.3.1.2 ТЗ, а также на основании ведомости объемов работ, указанных в приложении 8 к настоящему ТЗ.

3.2. Проектом определить необходимость создания (замены, модернизации) на центрах питания (ПС 110 кВ Щегловская, ПС 110 кВ Кировская) систем сбора и передачи информации в Филиал АО «СО ЕЭС» Тульское РДУ (далее – Тульское РДУ) и ЦУС Тулэнерго (в проекте уточнить необходимость модернизации существующего ССПИ на ПС 110 кВ Щегловская, ПС 110 кВ Кировская).

3.3. Выполнить установку на ПС 110 кВ Кировская АОПО ВЛ 110 кВ Кировская – Металлургическая с отпайкой на ПС 110 кВ Криволучье с управляющим воздействием на отключение нагрузки заявителя (АО «Тулачермет»), в том числе:

- установить на ПС 110 кВ Кировская передатчик УПАСК;

- организовать каналы связи ПА в соответствии с приложением 7 к ТЗ в объеме, необходимом для работы АОПО (объем работ уточнить при проектировании).

3.4. Выполнить установку на ПС 110 кВ Щегловская АОПО КВЛ 110 кВ ТЭЦ Тулачермет – Щегловская с отпайкой ПС Криволучье с управляющим воздействием на отключение нагрузки заявителя (АО «Тулачермет»), в том числе:

- установить на ПС 110 кВ Щегловская передатчик УПАСК;

- организовать каналы связи ПА в соответствии с приложением 7 к ТЗ в объеме, необходимом для работы АОПО (объем работ уточнить при проектировании).

3.5. При необходимости выполнить реконструкцию АОПО ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС – Тула на ПС 220 кВ Тула с управляющими воздействиями на отключение нагрузки заявителей (АО «СЗ «Внешстрой», гр. Авилушкиной О.В.), в т.ч.:

- установить на ПС 110 кВ Стечкин, ПС 110 кВ Красные ворота приемники УПАСК;

- установить новый или модернизировать существующий передатчик УПАСК на ПС 220 кВ Тула для передачи управляющего воздействия на КА ПС 110 кВ Стечкин, ПС 110 кВ Красные ворота;

- организовать каналы связи ПА в соответствии с приложением 7 к ТЗ в объеме, необходимом для работы АОПО (объем работ уточнить при проектировании).



**3.6.** При необходимости выполнить реконструкцию АОПО ВЛ 220 кВ Северная – Химическая на ПС 220 кВ Химическая с управляющими воздействиями на отключение нагрузки заявителей (АО «СЗ «Внешстрой», гр. Авилушкиной О.В.), в т.ч.:

- установить на ПС 110 кВ Стечкин, ПС 110 кВ Красные ворота приемники УПАСК;
- установить новый или модернизировать существующий передатчик УПАСК на ПС 220 кВ Химическая для передачи управляющего воздействия на КА ПС 110 кВ Стечкин, ПС 110 кВ Красные ворота;
- организовать каналы связи ПА в соответствии с приложением 7 к ТЗ в объеме, необходимом для работы АОПО (объем работ уточнить при проектировании).

**3.7.** Выполнить установку АОПО ВЛ 220 кВ Алексинская ТЭЦ – Ленинская на Алексинской ТЭЦ с управляющими воздействиями на отключение нагрузки заявителей (АО «СЗ «Внешстрой», гр. Авилушкиной О.В.), в т.ч.:

- установить на ПС 110 кВ Стечкин, ПС 110 кВ Красные ворота приемники УПАСК;
- установить новый или модернизировать существующий передатчик УПАСК на Алексинской ТЭЦ для передачи управляющего воздействия на КА ПС 110 кВ Стечкин, ПС 110 кВ Красные ворота;
- организовать каналы связи ПА в соответствии с приложением 7 к ТЗ в объеме, необходимом для работы АОПО (объем работ уточнить при проектировании).

**3.8.** Выполнить установку АОПО ВЛ 110 кВ Алексинская ТЭЦ – Пушкинская с отпайкой на ПС 110 кВ Авангард на Алексинской ТЭЦ с управляющими воздействиями на отключение нагрузки заявителей (АО «СЗ «Внешстрой», гр. Авилушкиной О.В.), в т.ч.:

- установить на ПС 110 кВ Стечкин, ПС 110 кВ Красные ворота приемники УПАСК;
- установить новый или модернизировать существующий передатчика УПАСК на Алексинской ТЭЦ для передачи управляющего воздействия на КА ПС 110 кВ Стечкин, ПС 110 кВ Красные ворота;
- организовать каналы связи ПА в соответствии с приложением 7 к ТЗ в объеме, необходимом для работы АОПО (объем работ уточнить при проектировании).

**3.9.** Оснастить ПС 110 кВ Стечкин телефонной связью для оперативных переговоров с диспетчерским персоналом Тульского РДУ по двум независимым каналам связи, исключаям возможность одновременного отказа (вывода из работы) по общей причине. Технические характеристики и схемы каналов и схемы связи согласовать с Тульским РДУ.

**3.10.** Оснастить ТЭЦ Тулачермет телефонной связью с оперативным персоналом филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго».

**3.11.** Актуализировать ранее разработанную документацию РД шифр 712007629-19/12/2022-ПА2 «Противоаварийная автоматика. 2 этап. АОПО на Алексинской ТЭЦ».

**3.12.** В устройстве АОПО должна быть предусмотрена возможность изменения уставок (групп уставок) на самом устройстве АОПО, дистанционно (только групп уставок) и автоматически по фактору изменения температуры окружающей среды или иным заданным условиям.

**3.13.** В устройствах АОПО необходимо предусмотреть наличие ступеней с контролем величины и длительности токовой перегрузки электросетевого оборудования и ЛЭП. Первая ступень действует на сигнал, последняя – на отключение перегружаемого элемента сети, промежуточные ступени действуют на разгрузку перегружаемого элемента сети.

Число промежуточных ступеней АОПО определить проектом.

**3.14.** В проекте определить объем отключения нагрузки и логику действия АОПО.

При использовании метода линейной интерполяции и (или) экстраполяции в алгоритме устройства АОПО ввод одинаковых значений температуры для заданных точек зависимости уставок по току от температуры окружающей среды должен блокироваться с выдачей сигнализации.

**3.15.** Для приема информации о температуре окружающей среды устройство АОПО должно обеспечивать возможность подключения не менее двух датчиков температуры (ДТ). Допускается прием информации о температуре окружающей среды от ДТ с использованием интеллектуального электронного устройства.

**3.16.** В устройстве АОПО должна обеспечиваться возможность проверки достоверности поступающей информации о температуре окружающей среды как минимум по следующим критериям:

- наличие сигнала не менее чем от двух ДТ;
- отсутствие выхода измерения температуры окружающей среды за заданный диапазон измерений не менее чем у двух ДТ;
- отсутствие выхода разности между показаниями ДТ за допустимую величину не менее чем у двух ДТ.

**3.17.** При выявлении недостоверности поступающей информации о температуре окружающей среды устройство АОПО должно без выдержки времени переходить с автоматического режима задания уставок на уставки, соответствующие последним достоверным данным.

При выявлении поступления в устройство АОПО достоверной информации о температуре окружающей среды устройство АОПО должно переходить на автоматический режим изменения уставок по факту изменения температуры окружающей среды.

**3.18.** В проекте предусмотреть решения по регистрации аварийных процессов и событий объекта с организацией вывода дискретных и аналоговых сигналов разных устройств, фиксирующих событие в одну осциллограмму.

**3.19.** Разработать однолинейную расчетную схему прилегающей сети для расчета токов КЗ, необходимой в свою очередь для расчета параметров срабатывания релейной защиты, с указанием длин и марок проводов участков ВЛ.

**3.20.** Предоставить в проекте перечень всех функций АОПО необходимых на данном объекте, анализ возможности реализации выбранных функций на оборудовании разных производителей.

Предусмотреть в проекте применение устройств передачи аварийных сигналов и команд (УПАСК) на объектах проектирования, организацию каналов связи между объектами проектирования. Использовать ВОЛС (ВЧ, другое) для передачи команд и сигналов. Тип необходимого оборудования определить в ПД на основании приложения 7 к настоящему ТЗ (таблица измерений).

**3.21.** Предусмотреть выдачу сигналов проектируемой автоматики в существующие на устройства РАС.

**3.22.** Разработать функциональной блок-схемы взаимодействия устройств АОПО между собой и внешними устройствами, на которых должны быть все коммуникации между устройствами



РЗА.

**3.25** Оснастить ПС 110 кВ Стечкин, ПС 110 кВ Красные ворота устройствами сбора и передачи телеинформации в Тульское РДУ по двум независимым каналам связи в каждом направлении, исключающим возможность одновременного отказа (вывода из работы) по общей причине.

Технические характеристики и схемы каналов связи, точки измерения и объем передаваемой телеинформации согласовать с Тульским РДУ, при этом должна быть обеспечена наблюдаемость фактической нагрузки, подключенной к устройствам ПА (кроме АЧР).

#### **4. Этапы разработки документации:**

**I этап** - разработка, обоснование и согласование с Заказчиком, и собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования основных технических решений (ОТР) по проектируемому объекту (в сроки, установленные соответствующим договором).

**II этап** - разработка и согласование проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов; получение подрядчиком результатов инженерных изысканий и заключения о достоверности определения сметной стоимости объекта.

**III этап** - разработка и согласование рабочей документации (РД) в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

**4.1.** Проектно-сметная документация, разработанная и утвержденная в установленном порядке, должна быть достаточной для разработки Заказчиком закупочной документации на проведение процедур по выбору подрядчика на выполнение строительно-монтажных работ (СМР) и пуско-наладочных работ (ПНР).

**4.2.** ОТР, разработанные на I этапе проектирования, могут быть скорректированы на II этапе разработки проектной документации. Указанные изменения должны быть согласованы со всеми лицами, участвующими в разработке и согласовании ТЗ и ОТР.

**4.3.** ОТР (при необходимости, при соответствующем обосновании согласования технических решений в части первичного оборудования) и ПД согласовываются с собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования, в объеме технических решений, выполняемых на соответствующих объектах.

**4.4.** В целях сокращения затрат и сроков разработки проектной документации при проектировании использовать проектную документацию повторного использования, альбомы типовых проектных решений.

#### **5. Основные характеристики проектируемого объекта.**

##### **ПС 110/10/10 кВ Стечкин**

| <b>Показатель</b>                                                            | <b>Значение / Заданные характеристики</b>                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Номинальные напряжения, кВ                                                   | 110/10/10                                                                                                                |
| Конструктивное исполнение ПС и РУ (открытое, закрытое, блочное, КРУЭ и т.д.) | ОРУ 110 кВ<br>КРУН 10 кВ                                                                                                 |
| Тип ПС (цифровая/на традиционных принципах управления)                       | на традиционных принципах управления                                                                                     |
| Тип схемы каждого РУ                                                         | 110 кВ: два блока с выключателями и неавтоматическая перемычка со стороны линии<br>10 кВ: одиночная секционированная сш. |

| Показатель                                                                                | Значение / Заданные характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество ЛЭП, подключаемых к ПС, по каждому РУ                                          | ОРУ 110 кВ – 2 шт.<br>КРУН 10 кВ – 28 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Количество резервных ячеек по каждому РУ                                                  | КРУН 10 кВ – 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Тип выключателей                                                                          | <b>ОРУ 110 кВ:</b><br>ВГТ-110 П-40/2500У1 - 2 шт.<br><b>КРУН 10 кВ:</b><br>ВВУ-СЭЩ-10 - 28 шт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Количество и мощность силовых трансформаторов                                             | 2×40 МВА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Система собственных нужд                                                                  | По 1 шт. на каждой секции по 10 кВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Система оперативного тока (СОТ, СОПТ)                                                     | переменный оперативный ток                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Регистрация аварийных событий и процессов (РАС, СМНР) (уточнить при проектировании)       | Указываются:<br>Расширение существующего РАС «Парма».<br>Определить техническую возможность и требуемые мероприятия для сбора в АСУ ТП информации от РАС в соответствии с приложением № 3 к настоящему ТЗ.<br>Определить техническую возможность изменения параметров настройки (условия пуска записи осциллограммы, длительность режима записи осциллограммы, наименования аналоговых и дискретных сигналов в осциллограмме, наименование файла осциллограммы) РАС в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58601 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования» (далее – ГОСТ Р 58601). |
| Сбор данных для мониторинга функционирования устройств РЗА на ПС (нижний уровень АСМ РЗА) | Определяется при проектировании                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Система сбора и передачи телеинформации                                                   | Замена ССПИ (уточнить при проектировании)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Сохранить существующее диспетчерское наименование: ПС 110 кВ Стечкин.

#### ПС 110/35/6 кВ Кировская

| Показатель                                                                   | Значение / Заданные характеристики   |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Номинальные напряжения, кВ                                                   | 110/35/6                             |
| Конструктивное исполнение ПС и РУ (открытое, закрытое, блочное, КРУЭ и т.д.) | ОРУ 110 кВ<br>ОРУ 35 кВ<br>ЗРУ 6 кВ  |
| Тип ПС (цифровая/на традиционных принципах управления)                       | на традиционных принципах управления |



| Показатель                                            | Значение / Заданные характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип схемы каждого РУ                                  | 110 кВ: две рабочие системы шин<br>35 кВ: нет<br>6 кВ: две рабочие системы шин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Количество ЛЭП, подключаемых к ПС, по каждому РУ      | ОРУ 110 кВ – 11 шт.<br>ЗРУ 6 кВ – 13 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Количество резервных ячеек по каждому РУ              | ЗРУ 6 кВ – 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Тип выключателей                                      | <b>ОРУ 110 кВ:</b><br>145PM 40-20 - 14 шт.<br><b>ЗРУ 6 кВ:</b><br>ВБМ-10-20/1600 17 шт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Количество и мощность силовых трансформаторов         | 2×40 МВА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Система собственных нужд                              | По 1 шт. на каждой системе шин по 6 кВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Система оперативного тока (СОТ, СОПТ)                 | постоянный оперативный ток                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Регистрация аварийных событий и процессов (РАС, СМПР) | Указываются:<br>Расширение существующего РАС «Парма».<br>Определить техническую возможность:<br>– изменения параметров настройки (условия пуска записи осциллограммы, длительность режима записи осциллограммы, наименования аналоговых и дискретных сигналов в осциллограмме, наименование файла осциллограммы) РАС в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58601 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования» (далее – ГОСТ Р 58601)<br>– передачу в Тульское РДУ файлов с данными регистрации аварийных событий в соответствии с ГОСТ Р 59550 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Сбор, хранение и передача в диспетчерские центры в автоматическом режиме файлов с данными регистрации аварийных событий. Нормы и требования» |
| Сбор данных для мониторинга                           | – Определяется при проектировании.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Система сбора и передачи телеинформации               | Определяется при проектировании необходимость расширения (модернизации, замены) существующей системы ТМ (ССПИ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Сохранить существующее диспетчерское наименование: ПС 110 кВ Кировская.

**ПС 110/35/6 кВ Щегловская**

| <b>Показатель</b>                                                             | <b>Значение / Заданные характеристики</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Номинальные напряжения, кВ                                                    | 110/35/6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Конструктивное исполнение ПС и РУ (открытое, закрытое, блочное, КРУЭ и т.д.)  | ОРУ 110 кВ<br>ОРУ 35 кВ<br>ЗРУ 6 кВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Тип ПС (цифровая/на традиционных принципах управления)                        | на традиционных принципах управления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Тип схемы каждого РУ                                                          | 110 кВ: две рабочие системы шин<br>35 кВ: две рабочие системы шин<br>6 кВ: две рабочие системы шин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Количество ЛЭП, подключаемых к ПС, по каждому РУ                              | ОРУ 110 кВ – 8 шт.<br>ОРУ 35 кВ – 2 шт.<br>ЗРУ 6 кВ – 15 шт.<br>КРУН 6 кВ – 6 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Количество резервных ячеек по каждому РУ                                      | ЗРУ 6 кВ – 1 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Тип выключателей                                                              | <b>ОРУ 110 кВ:</b><br>МКП-160 - 10 шт.<br>ЗАР1FG-145/ЕК – 1 шт.<br><b>ОРУ 35 кВ:</b><br>ВБПС-35-25/630 – 5 шт.<br><b>ЗРУ 6 кВ:</b><br>МГТ-223/2000 - 12 шт.<br>ВВ/TEL 10-20/1000 – 11 шт.<br><b>КРУН 6 кВ:</b><br>ВВУ-СЭЩ-10 – 9 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Количество и мощность силовых трансформаторов                                 | 2×40 МВА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Система собственных нужд                                                      | По 1 шт. на каждой системе шин по 6 кВ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Система оперативного тока (СОТ, СОПТ)                                         | постоянный оперативный ток                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Регистрация аварийных событий и процессов (РАС) (уточнить при проектировании) | 1 Расширение существующего РАС «Парма»<br>2. Состав, вид и количество устройств системы РАСП (РАС, СМРП).<br>Определить техническую возможность:<br>– изменения параметров настройки (условия пуска записи осциллограммы, длительность режима записи осциллограммы, наименования аналоговых и дискретных сигналов в осциллограмме, наименование файла осциллограммы) РАС в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58601 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы |



| Показатель                                                                                | Значение / Заданные характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                           | аварийных событий. Нормы и требования» (далее – ГОСТ Р 58601)<br>– передачу в Тульское РДУ файлов с данными регистрации аварийных событий в соответствии с ГОСТ Р 59550 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Сбор, хранение и передача в диспетчерские центры в автоматическом режиме файлов с данными регистрации аварийных событий. Нормы и требования» |
| Сбор данных для мониторинга функционирования устройств РЗА на ПС (нижний уровень АСМ РЗА) | Определяется при проектировании устройствами ПА (например, нарушение обмена данными                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Система сбора и передачи телеинформации                                                   | Определяется при проектировании необходимость расширения (модернизации, замены) существующей системы ТМ (ССПИ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Сохранить существующее диспетчерское наименование: ПС 110 кВ Щегловская.

#### 6. Требования к оформлению и содержанию проектно-сметной документации.

6.1. Перечень инвестиционных проектов, работ и программ, с которыми требуется координация решений проектной документации:

- Техническое перевооружение ПС 220 кВ Химическая, ПС 220 кВ Люторичи, ПС 220 кВ Тула в части оснащения пятью устройствами АОПО для технологического присоединения электроустановок филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго»;
- Техническое перевооружение ПС 220 кВ Бегичево в части оснащения двумя устройствами АОПО для технологического присоединения энергопринимающих устройств ООО «ЧЕРКИЗОВО ТЭК»;
- Строительство ПС 110/10 кВ в рамках технологического присоединения электрооборудования комплексной многоэтажной жилой застройки «Красные ворота» мощностью 2х25 МВА в интересах заявителя АО специализированный застройщик «Внешстрой»;
- АО «Тулачермет». «Цех № 16 (ТЭЦ-ПВС). Трансформатор Т4С;
- «Строительство устройств автоматики ограничения перегрузки оборудования» для обеспечения технологического присоединения энергопринимающих устройств заявителя по договору об осуществлении технологического присоединения к электрическим сетям филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго» № 711141242 от 23.10.2025 (АО Штамп);
- Технологическое присоединение АО «Комбайнмашстрой» (ТЗ/71/2025/299/1).

6.2. Предпроектные обследования (для существующих объектов, объекта(-ов) реконструкции, объектов, технологически связанных с объектом строительства).

6.2.1. Предпроектное обследование с проведением изыскательских работ и выбор места строительства (для площадных объектов)/полосы отвода (линейные объекты).

При предпроектном обследовании объекта проектирования должна быть проведена оценка:

- срока эксплуатации и состояния существующих зданий и сооружений, строительных конструкций, основного оборудования ПС;

– состояния электромагнитной обстановки на объекте проектирования и на других действующих объектах, технологически связанных с объектом проектирования.

При предпроектном обследовании оборудования ИТС и систем связи объекта проектирования и объектов, технологически связанных с объектом проектирования, совместно с Тулэнерго определить и оценить:

- состав, размещение, срок эксплуатации и техническое состояние существующих устройств РЗА в сети, прилегающей к объекту проектирования, в том числе оценить необходимость реконструкции на ПС 110 кВ Стечкин, ПС 110 кВ Кировская, ПС 110 кВ Щегловская;
- виды, объемы и места реализации управляющих воздействий (отключение нагрузки, оборудования и т.п.) от устройств и комплексов ПА;
- схему и состав существующей сети связи, включая резервные каналы связи, для систем диспетчерского и технологического управления (СДТУ) на объекте строительства и в прилегающей сети с отражением используемых каналов связи (ВОЛС, ВЧ, другое) для передачи сигналов и команд РЗ, ПА и РА, передачи в центры управления сетями (ЦУС) и в ДЦ АО «СО ЕЭС» информации систем РАСП, телеинформации и организации телефонной связи для оперативных переговоров;
- существующие АСУ ТП (ССПИ, ТМ) на предмет достаточности и необходимости их модернизации;
- отклонения (при наличии) от требований селективности, быстродействия и чувствительности устройств РЗ в существующей сети;
- существующую ПТК АСУ ТП на предмет достаточности и необходимости их модернизации.

Для всех измеряемых параметров и применяемых на объекте СИ, включая измерительные каналы информационно-измерительных систем, необходимо определить:

- полноту перечня измеряемых параметров и соответствие погрешности их измерений установленным (действующим) нормам, отнесение измерений к сфере Государственного регулирования обеспечения единства измерений;
- перечень, размещение и условия эксплуатации СИ, применяемых для измерения параметров;
- соответствие технических и метрологических характеристик СИ установленным (действующим) требованиям к нормам точности измерений;
- соответствие параметров и технического состояния цепей измерений, включая вторичные цепи, установленным требованиям;
- необходимость замены, модернизации СИ, измерительных комплексов.

Результаты предпроектного обследования согласовать с филиалом ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго», филиалом ПАО «Россети» - Приокское предприятие магистральных электрических сетей, Филиалом АО «СО ЕЭС» Тульское РДУ, АО «Тулачермет», филиалом АО «РИР Энерго» - «Орловская генерация».

**6.2.2.** Предпроектное обследование проводится проектной организацией самостоятельно с выездом специалистов на объект проектирования. Заказчик обеспечивает доступ на объект и оказывает необходимое содействие в сборе исходных данных.

**6.2.3.** Отчет с результатами предпроектного обследования оформить отдельным томом с учетом требований Распоряжения ОАО «ФСК ЕЭС» от 25.05.2015 № 270р «Об утверждении



требований ОАО «ФСК ЕЭС» к содержанию отчетов по результатам предпроектного обследования объектов реконструкции».

**6.2.4.** Разработка ПСД: проектной документации (пояснительной записки в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ № 87, рабочей документации (в соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.101-2020 и другой действующей НТД), сметной документации.

**6.2.5.** Согласование ПД с Заказчиком, заинтересованными сторонами и надзорными органами (при необходимости, при соответствующем обосновании).

**6.3. I этап проектирования «Разработка, обоснование и согласование с филиалом ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго», филиалом ПАО «Россети» - Приокское предприятие магистральных электрических сетей, Филиалом АО «СО ЕЭС» Тульское РДУ, Филиалом АО «РИР Энерго» - «Орловская генерация», АО «Тулачермет» и с субъектами электроэнергетики - собственниками энергообъектов, технологически связанных с объектом проектирования ОТП по проектируемому объекту.**

На I этапе проектирования разработать следующие разделы документации:

**6.3.1. Балансы и режимы:**

**6.3.1.1.** В разделе должны быть приведены результаты анализа прогнозных балансов мощности энергосистемы Тульской области на Расчетный период для характерных режимов, указанных в пункте 6.3.1.2. настоящего задания на проектирования для соответствующих температур с учетом требований разделов V, VII Методических указаний по проектированию, утвержденных приказом Минэнерго России от 06.12.2022 № 1286 (далее – Методические указания по проектированию).

Расчетный период – каждый год периода, начиная с заявленной даты ввода в эксплуатацию энергопринимающих устройств Авилушкиной О.В., АО «Тулачермет», АО «СЗ «Внешстрой» и до последнего года расчетного периода на который разработана Схема и программа развития электроэнергетических систем России (далее – СиПР ЭЭС России), актуальная на момент разработки проектной документации.

В разделе должны быть приведены режимно-балансовые показатели работы рассматриваемой энергосистемы (энергорайона), в том числе потребление энергосистемы (энергорайона) и величины загрузки генерирующего оборудования электростанций, а также перечень учитываемых мероприятий по развитию электросетевых и генерирующих объектов (включая мероприятия по выводу из эксплуатации) с указанием срока их реализации, технических параметров и обосновывающих документов (схемы и программы развития электроэнергетики, инвестиционные программы, технические условия на технологическое присоединение, планы собственников, заключения о возможности вывода из эксплуатации и т.п.).

**6.3.1.2.** В разделе должны быть выполнены расчеты установившихся электроэнергетических режимов отдельно для каждого заявителя (Авилушкина О.В., АО «Тулачермет»), указанного в пункте 6.3.1.1, с учетом коэффициента, учитывающего набор мощности в соответствии с требованием пункта 34 Методических указаний по проектированию развития энергосистем, утвержденных приказом Минэнерго России от 06.12.2022 № 1286 (далее - МУ по проектированию), при учете иных заявителей с учетом коэффициентов, указанных в Приложении № 2 к МУ по проектированию.

В разделе должны быть приведены описание и результаты расчетов установившихся электроэнергетических режимов работы электрической сети 110 кВ и выше, прилегающей к объектам проектирования на Расчетный период для нормальной и ремонтных схем, а также при нормативных возмущениях в указанных схемах в соответствии с МУ по проектированию и Требованиями к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов

электроэнергетики и энергопринимающих установок «Методические указания по устойчивости энергосистем», утвержденными приказом Минэнерго России от 03.08.2018 № 630 (далее - Методические указания по устойчивости).

При анализе перспективных режимов работы электрической сети 110 кВ и выше, прилегающей к объектам проектирования, необходимо рассматривать режимы зимних максимумов потребления мощности, зимних минимумов потребления мощности, летних максимумов потребления мощности, летних минимумов потребления мощности для соответствующих температур, указанных в МУ по проектированию.

При определении перегрузочной способности (авто-) трансформаторов необходимо учитывать срок их эксплуатации на Расчетный период.

Результаты расчетов должны включать в себя токовые нагрузки ЛЭП, (авто-)трансформаторов и выключателей (в сравнении с длительно допустимыми или аварийно допустимыми токовыми нагрузками), потокораспределение активной и реактивной мощности, уровни напряжения в сети 110 кВ и выше, уровни напряжения на шинах генераторного напряжения электростанций, загрузку контролируемых сечений по активной мощности, представленные в табличном виде и нанесенные на однолинейную схему замещения сети.

Таблицы должны содержать:

- описание исходных схемно-режимных и режимно-балансовых условий;
- описание рассмотренного аварийного возмущения;
- учтенную при выполнении расчетов температуру наружного воздуха;
- диспетчерские наименования объектов электроэнергетики (в том числе оборудования объектов электроэнергетики);
- номера рисунков, отображающих графические результаты расчетов;
- длительно допустимые значения токовой нагрузки (далее - ДДТН) ЛЭП, (авто-) трансформаторов, выключателей, разъединителей, ТТ, ВЧ-заградителей, ошиновок и т.д.;
- аварийно допустимые в течение 20 минут значения токовой нагрузки (далее - АДТН) ЛЭП, (авто-) трансформаторов, выключателей, разъединителей, ТТ, ВЧ-заградителей, ошиновок и т.д.;
- расчетные значения токовой нагрузки ЛЭП, (авто-) трансформаторов, выключателей, разъединителей, ТТ, ВЧ-заградителей, ошиновок и т.д.;
- уровни напряжения на шинах объектов электроэнергетики;
- загрузку контролируемых сечений по активной мощности, в том числе допустимые значения соответствующих контролируемых параметров для всех рассматриваемых схемно-режимных условий.

Параметры электроэнергетического режима, выходящие за пределы допустимых значений, в таблице должны быть выделены цветом.

Графическое представление результатов расчета должно быть выполнено в цвете и содержать:

- диспетчерские наименования объектов электроэнергетики;
- значения перетоков в виде мощности (активной и реактивной) и тока по обоим концам каждого сетевого элемента (ветви);
- значения генерации/потребления активной и реактивной мощностей генераторов, СКРМ и нагрузки в узлах расчетной модели;
- уровни напряжений в узлах расчетной модели;
- переток активной мощности в контролируемых сечениях с указанием наименования



контролируемого сечения.

Провода ЛЭП, (авто-) трансформаторы, разъединители, ТТ, ВЧ-заградители, ошиновка и т.д. расчетная токовая нагрузка которых превышает длительно допустимые или аварийно допустимые значения, на графике должны быть выделены цветом.

Каждый рассмотренный электроэнергетический режим должен иметь уникальный в пределах проектной документации номер. Номера графических схем с результатами расчетов должны соответствовать номеру представленного электрического режима.

На основании результатов расчетов должны быть определены требования к параметрам вновь устанавливаемого оборудования ПС и ЛЭП, оценен объем необходимого электросетевого строительства, очередность ввода элементов электрической сети, определены мероприятия по обеспечению допустимых параметров электроэнергетического режима. Информация о наибольших расчетных токах электросетевого оборудования должна быть представлена по форме таблицы 1 приложения 4 к ТЗ.

В случае превышения расчетными величинами допустимых значений параметров существующего оборудования электрической сети (провода ЛЭП, (авто-) трансформаторов, выключателей, разъединителей, ТТ, ВЧ-заградителей, ошиновок и т.д.), которое обусловлено реализацией настоящего инвестиционного проекта, предусмотреть необходимые мероприятия по усилению сети и/или реализации устройств ПА, исходя из требований МУ по проектированию, вне зависимости от принадлежности объектов, с выделением тех мероприятий, необходимость которых обусловлена реализацией настоящего инвестиционного проекта. В явном виде указать мероприятия по усилению сети и/или реализации устройств ПА из числа определенных результатами расчетов, подлежащие выполнению в рамках инвестиционного проекта по настоящему заданию на проектирование.

На основании результатов расчетов установившихся электроэнергетических режимов должны быть определены принципы действия и состав устройств ПА, а также необходимые объемы управляющих воздействий ПА для обеспечения допустимых параметров электроэнергетического режима на Расчетный период.

Расчеты установившихся электроэнергетических режимов провести в том числе для условий, при которых перетоки в контролируемом сечении «Михайлов – Новомосковск (ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Михайловская) превентивно установлены на уровне максимально допустимых перетоков активной мощности.

Рассмотреть возможность применения в качестве схемно-режимных мероприятий для исключения перегрузок электросетевого оборудования следующих мероприятий в соответствии с таблицей:

| № п/п | Причина                                                                     | Схемно-режимные мероприятия                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Перегрузка ВЛ 110 кВ Алексинская ТЭЦ – Пушкинская с отпайкой на ПС Авангард | На ПС 220 кВ Шипово отключение АТ-2 и/или на Алексинской ТЭЦ отключение В 110 кВ Т-33 |
| 2.    | Перегрузка ВЛ 110 кВ Пятницкая – Ясногорск и ВЛ 110 кВ Ожерелье – Пятницкая | На ПС 110 кВ Ясногорск отключение ШСВ 110 кВ                                          |



| № п/п | Причина                                                                                                                         | Схемно-режимные мероприятия                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.    | Перегрузка ВЛ 110 кВ Мценск – Плавск с отпайками и ВЛ 110 кВ Мценск – Чернь с отпайкой на ПС Коммаш                             | На Щекинской ГРЭС одностороннее отключение ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Плавск с отпайкой на ПС Смычка и ВЛ 110 кВ Щекинская ГРЭС – Лазарево или на ПС 110 кВ Плавск одностороннее отключение ВЛ 110 кВ Мценск – Плавск с отпайками и ВЛ 110 кВ Чернь – Плавск с отпайкой на ПС Скуратово |
| 4.    | Перегрузка МВ 2 СШ ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС – Химическая на ПС 220 кВ Химическая или ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Химическая | Раздельная работа 1 СШ 220 кВ и 2 СШ 220 кВ Новомосковской ГРЭС                                                                                                                                                                                                                         |
| 5.    | Перегрузка КС «Михайлов-Новомосковск»                                                                                           | Раздельная работа 1 СШ 220 кВ и 2 СШ 220 кВ Новомосковской ГРЭС или отключение ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС - Химическая                                                                                                                                                               |

Вышеуказанный перечень контролируемых сечений и схемно-режимных мероприятий не является исчерпывающим и подлежит уточнению (дополнению) в процессе выполнения работы.

#### 6.3.1.3. «Регулирование напряжения и компенсация реактивной мощности».

В составе раздела должен быть выполнен анализ уровней напряжения на объекте проектирования и в прилегающей электрической сети напряжением 110 кВ и выше энергорайона, в том числе анализ уровня напряжения на стороне НН автотрансформаторов при регулировании напряжения устройствами РПН АТ во всем диапазоне, определены технические решения по установке необходимых источников реактивной мощности и средств компенсации реактивной мощности для обеспечения допустимых уровней напряжения, коэффициентов запасов устойчивости по напряжению в узлах нагрузки и качества электрической энергии (вид, количество, номинальные параметры и точки подключения СКРМ в районе размещения объекта проектирования) в соответствии с требованиями Методических указаний по проектированию развития энергосистем на Расчетный период, необходимость регулирования напряжения в сети с использованием РПН трансформаторов (автотрансформаторов), включая автоматическое изменение их коэффициента трансформации. При необходимости установки регулируемых СКРМ должны быть представлены соответствующие обосновывающие расчеты.

В разделе должна быть произведена проверка БСК (иных СКРМ, имеющих в своем составе БСК) на возможную перегрузку токами высших гармоник и отсутствие условий для возникновения резонансных явлений при исходных фактических значениях, гармонических составляющих напряжения на шинах подстанции, к которой присоединяется БСК. Информация о фактических значениях показателей качества электроэнергии предоставляется Заказчиком.

#### 6.4. II этап проектирования «Подготовка и согласование проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов».

Подготовку проектной документации выполнить в соответствии с нормативными требованиями, в том числе в соответствии с требованиями постановления Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

Проектная документация, выполненная на II этапе, должна быть согласована в требуемом объеме с филиалом ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго», филиалом ПАО «Россети» - Приокское предприятие магистральных электрических сетей, Филиалом АО «СО ЕЭС» Тульское РДУ, Филиалом АО «РИР Энерго» - «Орловская генерация», АО «Тулачермет» и с субъектами



электроэнергетики - собственниками энергообъектов, технологически связанных с объектом проектирования.

**6.4.1. Для Алексинской ТЭЦ, ПС 220 кВ Химическая, ПС 220 кВ Тула выполнить/определить (уточнить в случае необходимости, основываясь на проектах Техническое перевооружение ПС 220 кВ Химическая, ПС 220 кВ Люторичи, ПС 220 кВ Тула в части оснащения пятью устройствами АОПО для технологического присоединения электроустановок филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго» М4-ПД-2/23-21/03/2023):**

- схему распределения устройств ИТС, в т.ч. РЗА и СМ, по ТТ и ТН;
- решения (с обоснованием) по изменению (при необходимости) коэффициентов трансформации ТТ;
- технические решения по электромагнитной совместимости устройств ИТС и СС на проектируемом и смежных объектах для обеспечения благоприятной электромагнитной обстановки для микропроцессорных устройств релейной защиты в соответствии с требованиями «Методических указаний по определению электромагнитной обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях» (СО 34.35.311-2004);
- прочие разделы проектной документации согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

**6.4.2. В том числе для ПС 110 кВ Щегловская, ПС 110 кВ Кировская, ПС 110 кВ Стечкин выполнить/определить:**

- схему электрическую принципиальную ПС;
- схему распределения устройств ИТС, в т.ч. РЗА и СМ, по ТТ и ТН;
- решения по координации изоляции, защите оборудования от перенапряжений, мероприятия по предотвращению феррорезонансных перенапряжений;
- решения по ограничению токов КЗ (при необходимости);
- решения (с обоснованием) по изменению (при необходимости) коэффициентов трансформации ТТ;
- технические решения по электромагнитной совместимости устройств ИТС и СС на проектируемом и смежных объектах для обеспечения благоприятной электромагнитной обстановки для микропроцессорных устройств релейной защиты в соответствии с требованиями «Методических указаний по определению электромагнитной обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях» (СО 34.35.311-2004);
- прочие разделы проектной документации согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

**6.4.3. В части технических решений по РЗА и ИТС объекта проектирования и прилегающей сети с использованием микропроцессорных устройств, необходимо выполнить/определить:**

**6.4.3.1.** Схему распределения устройств информационно-технологических систем по ТТ и ТН (включая устройства РЗА, АСУ ТП (ССПИ), АИИС КУЭ, СМиУКЭ) на объекте проектирования и на объектах, технологически связанных с объектом проектирования (в объеме распределительного устройства с присоединениями, на которых создаются или модернизируются устройства РЗА) с отражением функций.

**6.4.3.2.** Схемы организации цепей переменного напряжения на объекте проектирования.

**6.4.3.3.** Мероприятия, исключающие необходимость вывода устройств РЗА, которые могут ложно сработать при проведении операций в их токовых цепях с помощью испытательных блоков из-

за разности потенциалов между двумя точками заземления токовых цепей.

**6.4.3.4.** Схему организации передачи сигналов и команд РЗА (ВОЛС, ВЧ каналы, другое) с учетом резервирования каналов, а также схему организации передачи доаварийной информации для ПА с учетом резервирования каналов.

**6.4.3.5.** Ориентировочный расчет параметров срабатывания устройств РЗ с приложением карт уставок для:

- обоснования количества состава устройств РЗ;

**6.4.3.6.** Ориентировочный расчет параметров срабатывания устройств ПА для подтверждения принципов выполнения и уточнения количественного состава устройств, в т.ч. обоснования:

- принципа выполнения и состава устройств и комплексов ПА, реализующих функцию предотвращения нарушения устойчивости (контролируемые сечения, пусковые органы, устройства контроля предшествующего режима, алгоритмы выбора управляющих воздействий и т.д.);
- количественного состава устройств АОПО (применение термодатчика);
- требуемого количества ступеней АОПО;
- алгоритмов устройств ПА;
- видов и объемов управляющих воздействий (ОГ, ОН и другие) и состава пусковых органов.

**6.4.3.7.** Решения по регистрации аварийных событий и процессов с использованием РАСП (независимых устройств и функций, реализуемых в терминалах РЗА и оборудовании АСУ ТП объектов электроэнергетики), в том числе:

- вид (тип) измеряемых и регистрируемых параметров;
- регистрируемые сигналы (с указанием источника сигнала);
- условия пуска (для обеспечения функции РАС) должны обеспечивать сбор информации, достаточной для обеспечения своевременного (оперативного) анализа аварийного процесса;
- Решения по передаче данных системы РАС в филиал ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго».

**6.4.3.8.** Состав предоставляемых на согласование Тульскому РДУ материалов (оформляются отдельным(ми) томом(ами)):

а) схемы распределения устройств информационно-технологических систем по ТТ и ТН (включая устройства РЗА, АСУ ТП (ССПИ), АИИС КУЭ, СМиУКЭ) на объекте проектирования и на объектах, технологически связанных с объектом проектирования (в объеме распределительного устройства с присоединениями, на которых создаются или модернизируются устройства РЗА) с отражением функций;

б) функциональные блок-схемы взаимодействия устройств РЗА между собой и с внешними устройствами, на которых в графическом виде должны быть представлены все коммуникации между устройствами РЗА, преобразователями аналоговых сигналов и преобразователями дискретных сигналов;

в) ориентировочный расчет параметров срабатывания устройств РЗ, СА, ПА и необходимые для этого расчеты токов КЗ;

г) расчет по определению времени до насыщения ТТ при КЗ для вновь устанавливаемых устройств РЗА в соответствии с ГОСТ Р 58669-2019, анализ и, при необходимости, разработка мероприятий по исключению неправильной работы функций вновь устанавливаемых устройств РЗА;

д) решения по регистрации аварийных событий и процессов;

е) решения по организации передачи сигналов и команд РЗА (ВОЛС, ВЧ каналы, другое) с учетом резервирования каналов, а также схему организации передачи доаварийной информации для ПА с учетом резервирования каналов;

ж) решения по организации цепей оперативного тока устройств РЗА.

**6.4.4. В части технических решений по ССПИ выполнить/определить:**

**6.4.4.1.** Перечень сигналов ТИ, ТС, АПТС в объеме вновь устанавливаемого оборудования для



передачи в ЦУС Тулэнерго и Тульское РДУ, представить в виде таблицы, которая должна содержать:

- диспетчерское наименование присоединения, системы (секции) шин;
- перечень сигналов ТИ, ТС, АПТС, передаваемых в ЦУС;
- перечень сигналов ТИ, ТС, АПТС, передаваемых в РДУ.

**6.4.4.2.** Перечень сигналов ТИ, ТС, АПТС должен определяться в соответствии с утвержденными СЭП проектируемых объектов и соответствовать стандарту организации филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго» «Выбор видов и объемов телеинформации при проектировании систем сбора и передачи информации подстанций ЕНЭС для целей диспетчерского и технологического управления», СТО 56947007-29.130.01.092-2011, типовым составом телеинформации на ПС, имеющих в своем составе объекты диспетчеризации, для передачи в ДЦ технических требований по организации обмена технологической информацией с ДЦ.

**6.4.4.3.** Решения по модернизации АРМ ОП ПС исходя из объема вновь вводимого оборудования.

**6.4.4.4.** Решения по передаче информации системы РАС в систему сбора неоперативной технологической информации (ССНТИ) АО «СО ЕЭС» и филиал ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго» с использованием. Принимаемые решения скоординировать с инвестиционными проектами, приведенные в п 6.1.

**6.4.4.5.** Решения по интеграции вновь устанавливаемого и/или модернизируемого оборудования в АСУ ТП (ССПИ).

**6.4.5. Технические решения в части организации измерений и метрологического обеспечения.**

**6.4.5.1.** Технические решения в части организации измерений и МО должны быть оформлены самостоятельным томом и содержать сводную ведомость с перечнем разделов по МО, входящих в состав проектной документации на отдельные системы (АИИС КУЭ, АСУ ТП (ССПИ)), а также на отдельные виды оборудования и инженерных систем ПС. При этом раздел по МО каждой из систем оформляется самостоятельным подразделом в составе проектной документации.

**6.4.5.2.** Решения по организации измерений электрических и неэлектрических величин, как входящих, так и не входящих в ИТС и их МО должны соответствовать НПА в соответствии с приложением 1 к ТЗ и включать:

- перечень измеряемых параметров (для СИ, не входящих в измерительные системы) с указанием точки измерения и места установки СИ, принадлежности к сфере государственного регулирования, норм точности измерений и диапазона изменения параметра (в табличной форме);
- перечень ИК (в табличной форме), входящих в состав измерительных систем (АИИС КУЭ, АСУ ТП (ССПИ)), с указанием принадлежности к сфере государственного регулирования, норм точности измерений, диапазона изменения параметра, компонентного состава ИК с привязкой к наименованиям на принципиальной электрической схеме;
- условия эксплуатации СИ с указанием перечня внешних величин, влияющих на результат измерений (номинальные значения и диапазоны их изменения);
- расчеты-обоснования по выбору технических и метрологических характеристик (МХ) СИ (включая обоснование (ориентировочные расчеты) выбора коэффициентов трансформации, классов точности, вторичных нагрузок и мощностей обмоток учета и измерений ТТ и ТН) и ИК;
- требования к метрологическим и техническим характеристикам каждого СИ;
- требования к конструктивному исполнению СИ, позволяющие проводить в процессе всего срока эксплуатации поверку, калибровку и ТОиР, при этом СИ, входящие в состав технических устройств и являющиеся их неотъемлемой частью, должны иметь возможность поверки/калибровки на месте эксплуатации без демонтажа или иметь межповерочный интервал, равный сроку службы оборудования, на котором оно установлено;

- требования к метрологическому обеспечению на всех этапах жизненного цикла, включая требования к разработке и аттестации методик измерений;
- структурно-функциональные схемы включения СИ с указанием: входных цепей, выходных цепей, клеммных коробок, необходимых для оперативного ввода/вывода из работы, поверки, калибровки СИ;
- расчет необходимого объема обменного фонда СИ, требуемого для неотложной замены аварийно вышедших из строя СИ, с указанием всех метрологических и технических характеристик;
- расчет требуемого парка эталонов, рабочих СИ, необходимых для технического и эксплуатационного обслуживания объекта с указанием всех метрологических и технических характеристик;
- требования к квалификации и расчет численности персонала, необходимого для метрологического обеспечения объекта.

Весь парк СИ (вновь устанавливаемые и заменяемые), обменный фонд СИ, эталоны и рабочие СИ, требуемые для технического и эксплуатационного обслуживания объекта, в полном объеме должны быть внесены в заказные спецификации.

**6.4.6. Решения по МО измерений АСУ ТП (ССПИ) должны соответствовать настоящему ЗП и включать требования к комплексу мероприятий по МО на всех этапах жизненного цикла СИ:**

- разработка и аттестация в установленном порядке МИ для каждого вида измерений с группировкой по ИК идентичной структуры и нормированием МХ по каждому ИК;
- метрологическая экспертиза технической документации;
- утверждение типа АСУ ТП (ССПИ) как единичного экземпляра СИ (по ИК, относящихся к сфере государственного регулирования);
- поверка/калибровка СИ, ИК;
- разработка методики поверки/калибровки ИК;
- оформление паспортов-протоколов по каждому ИК;
- метрологический надзор и контроль за применением СИ, ИК, АСУ ТП (ССПИ) в целом, аттестованными МИ в процессе эксплуатации.

**6.4.7. Решения по электромагнитной совместимости устройств РЗА, АСУ ТП (ССПИ), АИИС КУЭ, СМиУКЭ, связи, обеспечивающих их нормальную работу, с отражением в отдельном разделе.**

В разделе должны быть приведены обосновывающие расчеты, подтверждающие достаточность мероприятий, обеспечивающих нормальную работу устройств РЗА, АСУ ТП (ССПИ), АИИС КУЭ, СМиУКЭ, связи, с отражением, в том числе решений по:

- заземляющему устройству объекта проектирования;
- способам раскладки кабелей вторичных цепей и силовых, в т.ч. кабелей собственных нужд объекта проектирования;
- молниезащите и обеспечению отсутствия ее влияния на устройства;
- реализации, при необходимости, дополнительных мероприятий по обеспечению ЭМС при наличии внешних по отношению к объекту строительства мощных источников высокочастотных излучений, применению экранированных и/или неэкранированных кабелей во вторичных цепях для подключения устройств и другие.

В разделе должны быть приведены обосновывающие расчеты, подтверждающие достаточность мероприятий, предусмотренных проектом, по обеспечению требований ЭМС.

Решения по метрологическому обеспечению АИИС КУЭ должны соответствовать техническим требованиям оптового рынка и включать требования к комплексу мероприятий по МО на всех этапах жизненного цикла АИИС КУЭ:



- метрологическая экспертиза проектной документации;
- проведение испытаний с целью утверждения типа единичного экземпляра СИ и внесению АИИС КУЭ в Федеральный реестр СИ с получением Свидетельства об утверждении типа СИ по ИК, относящимся к сфере государственного регулирования;
- проведение поверки СИ, ИК (по ИК, относящимся к сфере государственного регулирования) АИИС КУЭ, проведение калибровки СИ, ИК (по ИК, не относящимся к сфере государственного регулирования);
- оформление паспортов-протоколов на измерительные комплексы (по ИК, относящимся к сфере государственного регулирования, паспорта-протоколы оформляются в соответствии с требованиями приложения № 11.3 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка);
- разработка и аттестация в установленном порядке МИ (по всем ИК) и внесение МИ в Федеральный реестр МИ (по ИК, относящимся к сфере государственного регулирования);
- метрологический надзор и контроль за применением СИ, ИК, АИИС КУЭ в целом, аттестованных МИ в процессе эксплуатации.

Решения по организации измерений, не входящих в состав ИТС, должны соответствовать требованиям ЗП и включать требования к комплексу мероприятий на всех этапах жизненного цикла СИ:

- поверка (для СИ, применяемых в сфере государственного регулирования);
- калибровка (для СИ, применяемых вне сферы государственного регулирования);
- разработка и аттестация в установленном порядке МИ (за исключением прямых измерений);
- оформление паспортов-протоколов на измерительные комплексы;
- метрологическая экспертиза технической документации;
- метрологический надзор и контроль за применением СИ, ИК, АСУ ТП в целом, аттестованными МИ в процессе эксплуатации.

**6.4.8. Решения по организации электропитания устройств РЗА, АСУ ТП (ССПИ), СМиУКЭ, систем связи, АИИС КУЭ и других систем (с учетом размещения устройств преобразования дискретных и аналоговых сигналов в непосредственной близости к первичному оборудованию), включая:**

- таблицы потребителей сети собственных нужд 0,4 кВ и постоянного оперативного тока и их характеристики;
- определение емкости и количества элементов аккумуляторной батареи (АБ) и параметров ЗПА;
- схемы сети постоянного оперативного тока и собственных нужд 0,4 кВ, включая схемы ЩПТ и ЩСН, в том числе решения по организации ШРОТ с распределением подключения устройств РЗА, соленоидов управления выключателями, РАСП и других электроприемников;
- ориентировочные расчеты токов КЗ в сетях собственных нужд и постоянного оперативного тока (с использованием специализированных программ);
- выполнение защиты сетей постоянного оперативного тока и собственных нужд;
- построение карт селективности защитных аппаратов сети 0,4 кВ и постоянного оперативного тока (с использованием специализированных программ);
- контроль состояния АБ и сети постоянного оперативного тока, включая устройства автоматического и автоматизированного поиска «земли»;
- организация непрерывного мониторинга состояния системы гарантированного электропитания устройств АСТУ/СДТУ с функцией оповещения оперативного персонала объекта электроэнергетики об аварийных отклонениях в режиме работы системы гарантированного электропитания;
- предварительный расчет объема кабельной продукции (с учетом аварийного резерва).

**6.4.9.** Раздел «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» оформить отдельным томом. При нахождении объектов строительства/реконструкции на землях особо-охраняемых природных территорий, а также при прокладке подводных кабелей во внутренних морских водах и территориальном море Российской Федерации, подраздел «Оценка воздействия на окружающую среду» оформить отдельным томом.

**6.4.10.** Раздел «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» выполнить в соответствии с действующими нормативными правовыми актами Российской Федерации, стандартами организации ПАО «ФСК ЕЭС», ПАО «Россети» и оформить отдельным томом. В разделе учесть необходимость приведения системы противопожарной безопасности к текущим стандартам.

**6.4.11.** Проект организации строительства (ПОС) с определением продолжительности выполнения строительно-монтажных и пуско-наладочных работ, включая предложения по выделению очередей и этапов строительства, с технологическими решениями и схемами перезавода ЛЭП в новые ячейки, график поставки и схему транспортировки оборудования и т.д. Предусмотреть дороги для проезда техники и площадки для складирования материалов.

В ПОС учитывать комплекс работ по организации и осуществлению авторского надзора за строительством, реконструкцией зданий и сооружений, а также привлечение ССО.

В ПОС предусмотреть выполнение работ по благоустройству территории объекта в связи с изменением расстановки первичного оборудования.

В ПОС для каждого этапа строительства (реконструкции) должны быть проработаны решения:

1) Общие:

- по минимизации количества и периодов эксплуатации объектов с временными (ослабленными) схемами электроснабжения потребителей;
- по определению схемно-режимных условий беспрепятственной коммутации оборудования на каждом этапе строительства (реконструкции) с организацией согласования данных условий на уровне РДУ.

2) В части РЗА:

- взаимодействия вновь устанавливаемых устройств РЗА с существующими на ПС устройствами РЗА;
- временного состава устройств РЗА на переходный период поэтапной реконструкции оборудования: ЛЭП (с учетом очередности замены устройств РЗА, выключателей, ВЧ оборудования, ТН, создания ВОЛС и т.п.), ДЗШ 110-750 кВ (с учетом очередности замены выключателей и ТТ), автотрансформаторов 220-750 кВ (с учетом замены выключателей и ТТ в РУ высшего, среднего и низшего напряжения).

3) В части АСУ ТП:

- состав компонентов АСУ ТП, вводимых на каждом этапе строительства;
- организация передачи технологической информации по вновь вводимому оборудованию на верхние уровни управления;
- структурная схема АСУ ТП (ССПИ).

4) В части АИИС КУЭ - по сохранению автоматического сбора данных по всем точкам учета ПС и передаче информации на верхние уровни управления филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго».

5) В части систем связи:

- состав средств связи, вводимых на каждом этапе строительства;
- направления организации каналов связи с указанием видов передаваемой информации.

6) В части указания видов строительства и проектных характеристик строящихся (реконструируемых) объектов указать виды строительства и характеристики (в соответствии с формой



разрешения на строительство, утвержденной уполномоченным Правительством Российской Федерации органом исполнительной власти) по каждому объекту:

- капитального строительства филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго»;
- реконструкции (переустройства) иных собственников, затрагиваемых строительством (реконструкцией) объекта филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго».

**6.4.12.** Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства (ПОД) с определением последовательности и очередности проведения работ по демонтажу, включая предложения по выделению очередей и этапов демонтажных работ. Предусмотреть дороги для проезда техники и площадки для складирования демонтированных материалов.

**6.4.13.** Выполнить раздел «Организация эксплуатации» с выполнением анализа существующей схемы эксплуатации объектов электросетевого хозяйства в регионе(ах) размещения проектируемого объекта и определением потребности в технике, необходимой для эксплуатации и ремонтов, а также требуемого количества, мест размещения, площади и технического оснащения гаражей, численности, квалификации и мест размещения оперативного и ремонтного персонала, водителей, персонала по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств, а также необходимого объема аварийного резерва, ЗИП и места их размещения.

**6.4.14.** Для строящихся/реконструируемых зданий и сооружений принять идентификационные признаки согласно статье 4 Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», от 30.12.2009 № 384-ФЗ в соответствии с Приложением 5 к настоящему ТЗ.

**6.4.15.** Смета на строительство. Раздел выполнить отдельным томом и в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

**6.4.16.** В разделе «Пояснительная записка» представить сводный перечень (номенклатуру) устанавливаемого основного и вторичного оборудования, строящихся зданий и сооружений и т.д., а также прочих выполняемых работ в объеме, необходимом для определения полной стоимости строительства в соответствии с УНЦ. В том числе, но не ограничиваясь: указать оборудование РЗА, ПА, АСУ ТП и связи, АИИСКУЭ, кабельную продукцию, ВОЛС, защитные сооружения гражданской обороны. Перечень выполнить в табличной форме с указанием параметров и количественных характеристик объектов строительства.

**6.4.17.** При выполнении проектной документации:

- производить сравнительный анализ альтернативных вариантов реализации с целью выявления наиболее эффективного варианта в части снижения капитальных и текущих издержек Общества на создание и содержание объекта;
- предусматривать в составе проектной документации расчет затрат на ремонтно-эксплуатационное обслуживание объекта на протяжении срока его полезного использования.

**6.4.18.** При выполнении проектной документации учесть, что все элементы энергообъекта должны быть визуально реалистичны и легко узнаваемы, с проработкой текстур и материалов («металл», «бетон», «композит» и т.п.) и соответствовать фирменному стилю Заказчика.

**6.4.19.** Технические решения проектной документации в части первичного оборудования, зданий и сооружений должны учитывать наличие конструкций или устройств (съёмных или стационарных) для безопасного выполнения работ на высоте в соответствии с «Правилами по охране

труда при работе на высоте» (утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.03.2014 № 155н).

**6.4.20.** В разделе «Пояснительная записка» привести реквизиты и сведения об использовании ранее разработанной документации при выполнении проектной документации по настоящему инвестиционному проекту: каталогов унифицированных и типовых конструкций (схем, компоновок и т.д.), типовой проектной документации, проектов повторного применения, материалов ранее разработанной внестадийной и/или проектной документации и т.п.

**6.4.21.** При разработке проектной документации в приоритетном порядке следует предусматривать технические решения, базирующиеся на применении оборудования, конструкций, материалов и технологий отечественного производства.

**6.4.22.** В разделе «Пояснительная записка» отразить сведения о возможности реализации проектных решений с применением оборудования, конструкций, материалов и технологий, производимых в Российской Федерации. Привести перечень типов/видов оборудования, конструкций, материалов и технологий, предусмотренных проектной документацией, но не производимых на территории Российской Федерации.

**6.4.23.** В документации не допускается указывать наименования изготовителей и/или марки (в том числе технические условия на изготовление) проектируемого оборудования, систем.

**6.4.24.** В разделе «Пояснительная записка» привести перечень оборудования, материалов, систем и технологий, предусмотренных проектной документацией и включенных в утверждаемый ПАО «ПАО «Россети» перечень инновационного оборудования, материалов, систем и технологий. Указать стоимость инновационного оборудования, материалов, систем и технологий, а также соответствующих им затрат на СМР и ПНР, в абсолютном выражении, а также долю в общей сметной стоимости строительства. А также привести величину экономического эффекта, получаемого за счет выполнения связей между устройствами РЗА (на информационном уровне), АСУ ТП и оборудованием ОРУ, КРУЭ по цифровым протоколам по сравнению с применением контрольных кабелей (применение различных Типовых шкафов, указанных в приложениях 3, 4 и 5 к приказу ОАО «ФСК ЕЭС» от 01.09.2014 № 373 «Об утверждении материалов типовых проектных решений») с учетом затрат на оборудование, кабельную продукцию и СМР.

## **6.5. «Разработка и согласование рабочей документации (РД) в соответствии с требованиями нормативно-технических документов».**

Рабочая документация (далее - РД) должна быть разработана после выбора основного первичного и вторичного оборудования в объеме, необходимом для описания полной совокупности принятых решений проектной документации и достаточном для дальнейшего выполнения СМР и ПНР.

РД должна быть согласована с филиалом ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго», филиалом ПАО «Россети» - Приокское предприятие магистральных электрических сетей, Филиалом АО «СО ЕЭС» Тульское РДУ, Филиалом АО «РИР Энерго» - «Орловская генерация», АО «Тулачермет» и с субъектами электроэнергетики - собственниками энергообъектов, технологически связанных с объектом проектирования.

РД должна содержать:

**6.5.1.** Конструктивные решения (установочные чертежи) в соответствии с видами выбранного электрооборудования и компоновочными решениями, утвержденными в проектной документации.



**6.5.2.** Решения по организации электропитания систем РЗА, ПА, АСУ ТП, ТМ, систем связи и других систем, включая:

- привязку оборудования к цепям СН, РЗА, ПА, телемеханики, связи, АСУЭ.
- таблицы потребителей оперативного тока и их характеристики;
- принципиальные и монтажные схемы организации цепей оперативного тока;
- расчеты токов короткого замыкания оперативного тока, построение карт селективности защитных аппаратов оперативного тока (с использованием специализированных программ);
- решения по контролю состояния АБ и сети оперативного тока, включая устройства автоматического и автоматизированного поиска «земли» по присоединениям с контролем снижения уровня напряжения на аккумуляторной батарее с выдачей предупредительного сигнала в центральную сигнализацию ПС и в ОИК ЦУС/ОИК РЭС с наименованием «Авария/неисправность СОПТ».

**6.5.3.** Решения в части вторичных систем ПС:

**6.5.3.1.** По релейной защите (РЗА) с использованием микропроцессорных устройств, включая:

- схемы размещения устройств релейной защиты;
- схемы распределения по трансформаторам тока устройств РЗА, ПА, АСУЭ, схема организации цепей питания устройств РЗА;
- принципиальные и монтажные схемы с привязкой вновь установленного оборудования и МП устройств РЗА к существующему оборудованию, устройствам релейной защиты, автоматики и сигнализации с указанием для «высокоавтоматизированной» ПС: наименований сигналов в семантике серии стандартов МЭК 61850 с указанием передаваемых объектов/атрибутов данных; используемых коммуникационных сервисов передачи данных (SV, GOOSE, Report и др.);
- принципиальные и (или) функционально-логические схемы, в графическом виде, отражающие алгоритмы функционирования устройств РЗА, выполненные с применением стандартных для применяемого устройства РЗА логических элементов;
- данные по параметрированию (конфигурированию) микропроцессорных устройств РЗА;
- схемы организации каналов связи, обеспечивающих функционирование РЗА, выполненные в соответствии с НТД, указанными в приложении № 1 к ТЗ;
- заполненные бланки задания уставок для проектируемых устройств РЗА;
- заказные спецификации и карты заказа на устройства РЗА;
- журналы контрольных кабелей.

**6.5.4.** В части АСУ ТП ПС предусмотреть:

- структурную и принципиальную схемы организации АСУ ТП с отображением топологии ЛВС, организации передачи информации, применяемых устройств (комплексов) РЗА, используемых протоколов резервирования сети и точной синхронизации времени;
- расчет пропускной способности элементов сетевой инфраструктуры;
- планы размещения оборудования и кабельных трасс;
- таблицы соединений и подключений (кроссовые журналы);
- схемы электропитания оборудования АСУ ТП;
- схемы подключения дискретных сигналов ТС, ТУ (проектом предусмотреть подключение контрольных кабелей через промежуточные клеммники к контроллерам АСУ);
- схемы организации сетевой инфраструктуры с указанием портов подключаемых устройств (коммутаторов, контроллеров АСУ, терминалов РЗА и т.д.);
- отдельную спецификацию с наименованиями сигналов в семантике серии стандартов МЭК 61850 и соответствующее им наименование из поля «Описание» (Description);
- спецификации оборудования и материалов;

- схемы общего вида шкафов;

#### **Дополнительные требования к АСУ ТП:**

- При размещении оборудования в шкафах необходимо обеспечить достаточное естественное охлаждение, сервисными розетками в количестве 3-х шт. и автоматической системой обогрева с возможностью регулировки температуры.
- В телекоммуникационном шкафу предусмотреть установку полки для размещения дополнительного оборудования.
- Контроллеры ввода-вывода ТС и ТУ должны иметь возможность «горячей замены», без отключения питания контроллеров АСУ ТП и перезагрузки контроллера;
- Телеуправление выключателями и телерегулирование трансформаторов должно производиться через микропроцессорные терминалы РЗА;

#### **6.5.5. Информационная безопасность**

Также, проект в части АСУ ТП должен соответствовать требованиям к защите информации с учетом ГОСТ Р 51583 "Защита информации. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении. Общие положения" (далее - ГОСТ Р 51583), ГОСТ Р 51624 "Защита информации. Автоматизированные системы в защищенном исполнении. Общие требования" (далее - ГОСТ Р 51624), приказа ФСТЭК России от 25.12.2017 № 239 «Об утверждении Требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».

#### **6.5.6. В части АСУЭ ПС предусмотреть:**

- структурную схему организации АСУЭ;
- планы размещения оборудования и кабельных трасс;
- таблицы соединений и подключений (кабельный журнал);
- схемы электропитания оборудования АСУЭ;
- схемы подключения измерительных цепей;
- схемы подключения информационных цепей;
- спецификации оборудования и материалов;
- схемы общего вида шкафов АСУЭ.

**6.5.7.** Расчет загруженности ЛВС с учетом выбранной топологии информационной сети и максимальной нагрузки в режиме повышенной информационной нагрузки «шторм».

**6.5.8.** Кабельный журнал, план раскладки кабелей, привести расчет кабельной продукции, необходимой для создания подсистем РЗА, СН, СОПТ и др.

**6.5.9.** Уточнить (при необходимости, при соответствующем обосновании) расчет молниезащиты и грозозащиты оборудования и подходов ВЛ к подстанции. Место установки и выбор параметров ОПН должны быть обоснованы расчетами.

**6.5.10.** Уточнить (при необходимости, при соответствующем обосновании) проект заземляющего устройства в соответствии с требованиями ПУЭ и условиями протекания длительного наибольшего тока несимметричного режима в соответствии СТО 56947007-29.240.044-2010, утв. Приказом ОАО "ФСК ЕЭС" от 21.04.2010 N 265.

#### **6.5.11. В части ТК ПС предусмотреть:**

- структурную и принципиальную схемы организации каналов связи с отображением топологии ЛВС;
- планы размещения оборудования (фасады шкафов ТК, размещение шкафов ТК в аппаратной связи);
- таблицу кабельных соединений (кабельный журнал);



- схемы электропитания оборудования связи (для каждого узла) с указанием точки подключения на распределительном щите питания;
- планы прокладки кабелей связи по территории объекта (зданиям с аппаратной связи, прилегающим территориям к зданию, входящие в состав объекта);
- принципиальные схемы функционирования и/или взаимодействия оборудования с существующим, если таковое имеется;
- маркировку объектов и линий связи: кабеля, муфт, кроссов, и т.д.
- сметную часть:

- Сметную документацию разработать в соответствии с приказом Минстроя РФ №1046/пр от 30.12.2021 (в редакции Приказа № 378/пр от 18.05.2022) с использованием базы ФСНБ-2022 с актуальными дополнениями (ресурсно-индексный метод с применением индексов по группам однородных строительных ресурсов). В случае отсутствия индексов по группам однородных строительных ресурсов использовать для составления сметной документации базу ФЕР 2020 с актуальными дополнениями и изменениями.

- прайс-листы и ТКП на оборудование и материалы, присутствующие в проекте с текущими ценами;

- спецификацию на оборудование и материалы с указанием наименований и обозначений оборудования, приведенных на схемах:

- оборудование и материалы должны быть разделены;
- все комплектующие и запчасти должны быть включены в состав оборудования, для которого они предназначены;
- сквозная нумерация комплектующих и компонентов, входящих в состав оборудования, не допускается;
- раздел ВОЛС должен иметь отдельную спецификацию на материалы;
- наименование позиций в спецификации должны указывать однозначно на существующее оборудование и материалы, доступные к заказу.

Раздел «проектирование ВОЛС» (в случае необходимости разработки) - необходимо выполнить на каждый из участков отдельным томом со спецификацией на материалы и оборудование. Раздел ВОЛС должен иметь следующий состав (выбрать, либо исключить при необходимости):

- информацией о рельефе в виде плана местности с привязкой к существующим колодцам и объектам капитального строительства;
- выбор точек подвеса кабеля на опорах;
- схемы прокладки кабеля на территории объекта, в зданиях и схемы ввода в аппаратную связи;
- структурную (скелетную) схему ВОЛС;
- ситуационная трасса прокладки ВОЛС;
- трасса прокладки ВОК на инженерно-топографическом плане с указанием размеров до постоянных местных ориентиров, марки кабеля, наименование землевладельцев и землепользователей с их письменными согласованиями;
- планы прохода ВОК по энергообъектам;
- распределение информационных потоков по ВОЛС;
- схема прокладки/докладки телефонной канализации на инженерно-топографическом плане;
- схемы разварки кроссов и муфт;
- схемы с позиционным обозначением оборудования в спецификации, включая:
  - структурную схему;
  - схему соединения узлов (линейную схему);

- схемы организации связи;
- охранные мероприятия при прокладке кабеля;
- организацию линейно-кабельных сооружений, включая решения по подвеске волоконно-оптического кабеля, с учетом пп. 2.5.178 - 2.5.200 ПУЭ (7 редакция).

В случае проектирования подвесного кабеля:

- составить по опорную схему пролетов с указанием номеров, типов опор, расстояниями между ними и характера местности на протяжении всей трассы с геоподосновой в масштабе подосновой;
- отразить на схеме все пересекаемые ВЛ, в том числе 0,4кВ\10кВ;
- составить ведомость опор и пересечений ВЛ с их диспетчерскими наименованиями;
- выполнить чертежи размещения и крепления шкафов распределительных муфт (ШРМ) к опорам и порталам ВЛ, места размещения и способы крепления технологических запасов кабеля;
- отразить схемное решение натяжных и поддерживающих устройств, используемых при монтаже кабеля, чертежи натяжных и поддерживающих устройств;
- указать места установки узлов крепления ВОК на опоре ЛЭП;
- составить схемы распределения и распайки оптических волокон;
- составить ведомость креплений на опорах ВЛ;
- составить ведомость гасителей вибрации;
- составить монтажные таблицы стрел провиса и тяжений кабеля;
- произвести расчет:
  - нагрузочной способности опор ВЛ;
  - надежности;
  - эксплуатационных характеристик, включая контрольно-измерительное оборудование, ЗИП;
  - допустимых стрел провиса волоконно-оптического кабеля при 15°С в предельных пролетах с учетом его вытяжки;

РД, кроме прочего, должна содержать следующие документы гололедных и ветровые нагрузок с учетом коэффициентов п.п. 2.5.52 - 2.5.55 ПУЭ (7 редакция) механической прочности опор и их креплений в грунте, потенциала электрического поля, расчета на сближение эллипсов пляски ОКСН и фазных проводов.

При подвеске на ВЛ ОК любого типа должна быть выполнена проверка опор и их креплений в грунте с учетом дополнительных нагрузок, возникающих при этом.

Специальные переходы ВОЛС (автомобильные дороги, реки, ж/д дорога) выполнить отдельным томом. При согласовании документации предоставить подтверждающие письма о запросе и выдаче технических условий на прохождение через автомобильные дороги, реки, ж/д дороги и т.д.

Раздел «проектирование ВЧ» - должен иметь следующий состав (исключить при необходимости):

- расчет ВЧ тракта на пропускную способность;
- схема организации ВЧ каналов связи;
- схема электропитания оборудования ВЧ связи;
- расчёт затухания ВЧ тракта и надёжность системы;
- установка конденсатора связи с фильтром присоединения и ВЧ заградителем;
- подвеска ВЧ заградителя;
- схема монтажа высоковольтного оборудования на ПС;
- выбор частот ВЧ каналов;
- шкаф аппаратуры ВЧ связи.



В целях сокращения затрат и сроков разработки рабочей документации по данному титулу при проектировании использовать альбомы типовых проектных решений и проектную документацию повторного использования.

**6.6.** Техническая часть конкурсной документации должна быть предоставлена и согласована в полном объеме с ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго», Филиалом АО «СО ЕЭС» Тульское РДУ, филиалом ПАО «Россети»-Приокское ПМЭС, Филиалом АО «РИР Энерго» - «Орловская генерация», АО «Тулачермет» по факту получения положительного заключения экспертизы проектной документации.

## **7. Особые условия**

**7.1.** Документацию (проектную, рабочую) в полном объеме (включая обосновывающие расчеты) представить Заказчику на материальных носителях, а именно:

- в 3 (трех) экземплярах на бумажном носителе (окончательно количество экземпляров определяется филиалом ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго» из которых не менее 1 (одного) экземпляра в оригинале. Каждый том оригинала и копии ПД и РД должен быть прошит, заверен печатью и подписью руководителя, страницы пронумерованы. Все экземпляры томов копий ПД и РД должны быть заверены печатью проектной организации «Копия верна»;

- в электронном виде на цифровом носителе (в 2-х экземплярах) в формате: AutoCAD / NanoCAD или т.п.; формате pdf для документов с текстовым и графическим содержанием; xls,xlsx для сводки затрат, сводного сметного расчета стоимости строительства, объектных сметных расчетов (смет), сметных расчетов на отдельные виды затрат; xml для локальных сметных расчетов (смет) на всех этапах проектирования в том числе её согласования.

Электронная версия документации должна соответствовать ведомости основного комплекта проектной документации и комплектоваться отдельно по каждому тому. Наименования файлов томов, сшивов чертежей должны соответствовать названию документации, представленной на бумажных носителях. Не допускается передача документации в формате Adobe Acrobat с пофайловым разделением страниц.

**7.2.** Оформление текстовых и графических материалов, входящих в состав проектной и рабочей документации, выполнить в соответствии с приказом Минрегиона России от 02.04.2009 № 108 «Об утверждении правил выполнения и оформления текстовых и графических материалов, входящих в состав проектной и рабочей документации».

**7.3.** До направления проектной и рабочей документации на согласование, предоставить в Тульское РДУ полный перечень разрабатываемой документации для определения состава ПД, РД необходимой для согласования.

**7.4.** При направлении откорректированных материалов ПД и РД разработчиком должен быть приложен перечень направляемых томов (разделов) с указанием страниц, в которые были внесены изменения. Кроме того, указанные изменения должны быть выделены цветом по тексту документов.

**7.5.** Разработанная проектная, рабочая и сметная документация являются собственностью Заказчика и передача ее третьим лицам без его согласия запрещается.

**7.6.** Проектная организация обеспечивает:

- получение всех необходимых положительных согласований и заключений, в том числе, но не ограничиваясь: природоохранных органов, органов ГО и ЧС, Министерства здравоохранения Российской Федерации и Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, организации по проведению экспертизы, эксплуатирующих организаций и органов местного самоуправления;

- сопровождение документации в органах экспертизы и обеспечивает получение

положительных заключений;

– внесение соответствующих изменений (с согласованием с Заказчиком) в документацию в соответствии с замечаниями, полученными от согласующих и экспертов либо эффективно оспаривает эти замечания.

В случае возникновения в ходе проектирования необходимости выполнения дополнительных мероприятий, не предусмотренных настоящим заданием на проектирование, выполнить дополнительные работы по разработке проектной и рабочей документации без изменения сроков и стоимости работ по договору подряда на выполнение проектных (и изыскательских) работ, при условии, если дополнительные работы не превышают десяти процентов общей стоимости работ по договору подряда.

7.7. Не допускается передача проектной документации в органы экспертизы без получения согласования филиала ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго», Филиалом АО «СО ЕЭС» Тульское РДУ, собственников объектов, технологически связанных с объектом проектирования.

7.8. При необходимости, по запросу проектной организации, выполняющей разработку проектной документации, Заказчик предоставляет доверенность на получение технических условий или сбор исходных данных и иных документов, необходимых для выполнения проектных работ и работ по выбору и утверждению трассы (площадки строительства).

7.9. В целях проведения проектно-изыскательских работ проектная организация от своего имени за свой счет оформляет и получает правоустанавливающие документы на земельные (лесные) участки (при необходимости, при соответствующем обосновании).

7.10. Проектная организация выполняет весь комплекс работ, в том числе связанных с получением исходно-разрешительной документации для проектирования.

7.11. Расчеты электроэнергетических режимов должны быть выполнены на основании перспективных расчетных моделей электроэнергетической системы для расчетов установившихся электроэнергетических режимов в сети напряжением 110 кВ и выше (далее - ПРМ), представленных Филиалом АО «СО ЕЭС» ОДУ Центра в соответствии с Порядком раскрытия цифровых информационных моделей электроэнергетических систем и предоставления системным оператором иным субъектам электроэнергетики, потребителям электрической энергии и проектным организациям перспективных расчетных моделей электроэнергетических систем или фрагментов таких моделей для целей перспективного развития электроэнергетики, утвержденным приказом Минэнерго России от 17.02.2023 № 821.

7.12. Направление запроса в Филиал АО «СО ЕЭС» ОДУ Центра для получения ПРМ или их фрагментов, указанных в пункте 7.11, осуществляется филиалом ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго» либо привлеченной им проектной организацией.

7.13. Расчетные модели, используемые при проведении соответствующих расчетов, формируются филиалом ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Тулэнерго» либо привлеченной им проектной организацией на основе ПРМ, полученных от Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Центра, в форматах программных комплексов, предназначенных для выполнения расчетов установившихся режимов и токов короткого замыкания, используемых системным оператором для формирования перспективных расчетных моделей и опубликованных на официальном сайте АО «СО ЕЭС» в разделе Деятельность/Развитие энергосистем/Данные для проектирования» в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

7.14. При направлении материалов с результатами расчетов установившихся электроэнергетических режимов в сети напряжением 110 кВ и выше на согласование в адрес Тульского РДУ, должны быть приложены расчетные модели с учетом определенных в работе технических решений по строительству (реконструкции) объекта и технических решений по развитию



электрических сетей (при первичном направлении результатов расчетов и при внесении изменений в направленные ранее расчетные модели), сформированные в соответствии с пунктом 7.13.

7.15. Технические решения проектной документации должны основываться на применении оборудования, материалов и систем, включенных в Перечень оборудования, материалов и систем, допущенных к применению на объектах ПАО «Россети» (размещен на сайте ПАО «Россети» по ссылке [https://rosseti.ru/investment/science/attestation/doc/Porydok\\_provedeniya\\_attestacii\\_2022.pdf](https://rosseti.ru/investment/science/attestation/doc/Porydok_provedeniya_attestacii_2022.pdf)), в противном случае в проектной документации указать на необходимость обязательного прохождения процедуры аттестации.

7.16. В спецификации оборудования, изделий и материалов в столбце «Примечания» должен быть указан номер заключения аттестационной комиссии ПАО «Россети» по оборудованию и материалам, подлежащим аттестации.

7.17. Необходимость применения оборудования импортного производства должна быть обоснована исключительно на основании технико-экономического сравнения с отечественными аналогами, с проведенным мониторингом рынка, подтверждающего отсутствие отечественных аналогов, а также пройти процедуру согласования Техническим советом Общества, в соответствии с регламентом РГ БП 11/13.

7.18. Запретить при проектировании применение иностранного (импортного) программного обеспечения и радиоэлектронной продукции для обеспечения критически важной инфраструктуры.

7.19. Технические решения проектной документации должны основываться на применении отечественного электротехнического оборудования, радиоэлектронной продукции и программного обеспечения, к которым относятся только те товары, которые включены в реестры Минпромторга России и Минцифры России (Реестр промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации, Реестр радиоэлектронной продукции, Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных и прочие). Товары, не включенные в приведенные реестры Минпромторга России и Минцифры России, считать иностранными (импортными).

7.20. Сокращения в задании на проектирование приняты согласно Приложению №2 к ТЗ.

7.21. При формировании проектных решений минимизировать использование импортного оборудования и материалов, стоимость которых зависит от валютных курсов, в случае применения импортного оборудования предоставить соответствующее обоснование. Выполнить сравнительный анализ технико-экономических показателей предлагаемого к применению импортного оборудования и отечественных аналогов (показатели производительности, показатели качества, показатели потребления ресурсов, показатели надежности и режима обслуживания и т.д.).

7.22. Применяемое при проектировании силовое оборудование, устройства РЗА, АСУ ТП и связи, АСУЭ, систем диагностики должны быть согласованы производителями оборудования и устройств на предмет возможности реализации принятых технических решений, совместимости отдельных составных частей оборудования и устройств, соответствия выполняемых функций устройств их назначением.

7.23. Технические решения проектной (рабочей) документации в части первичного (силового) оборудования, строительных конструкций, зданий и сооружений, должны учитывать наличие конструкций или устройств (съёмных или стационарных) для безопасного выполнения работ на высоте в соответствии с «Правилами по охране труда при работе на высоте» (утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 16 ноября 2020 г. N 782н).

## **8. Выделение этапов строительства.**

Выделение этапов строительства не требуется.

## **9. Сроки выполнения и условия приемки работ.**

Сроки выполнения работ: начало – с даты подписания договора, окончание – до \_\_\_\_\_

г. Раздел «Основные технические решения» (ОТР) должны быть разработаны и согласованы с Заказчиком до \_\_\_\_\_ г.

Приемка работ осуществляется после завершения всего объема работ, указанного в данном ТЗ.

Проектные работы выполняются в соответствии с согласованным с Заказчиком графиком выполнения работ, который разрабатывается на этапе заключения договора.

**10. О мерах по предоставлению национального режима в соответствии с постановлением Правительства РФ от 23.12.2024 №1875.**

| Предоставление национального режима в соответствии с ПП 1875 от 23.12.2024. |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| ОКПД 2                                                                      | Мера применения национального режима (запрет, ограничение, преимущество) |
| 71.12.13.000                                                                | Не применяется                                                           |

**11. Исходные данные для разработки проектной документации**

Перечень исходных данных, сроки их подготовки и передачи определяются условиями договора на разработку проектной документации и календарным графиком. Получение исходных данных проектной организацией выполняется с выездом на объекты. Заказчик обеспечивает организационную поддержку доступа представителей проектной организации для получения информации.

Приложение 1: Перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оформлению и содержанию проектной документации

Приложение 2: Перечень сокращений

Приложение 3: Источники данных и перечни событий для организации мониторинга функционирования устройств РЗА на ПС

Приложение 4: Результаты расчетов установившихся режимов

Приложение 5: Идентификационные признаки строящихся и реконструируемых зданий и сооружений

Приложение 6: Сведения о строящихся, реконструируемых объектах согласно Классификатору

Приложение 7: Таблица измерений

Приложение 8: Ведомость объемов работ



И.о. заместителя главного  
инженера по эксплуатации  
филиала «Тулэнерго»

Заместитель начальника  
ЦУС филиала «Тулэнерго»

Начальник службы РЗАиМ  
филиала «Тулэнерго»

Начальник ДКиТАСУ

Начальник УТриЦ  
филиала «Тулэнерго»



А.В. Лаухин



М.Ю. Кипровский



А.Ю. Быков



М.В. Селюто



А.Н. Зайцев

## **Перечень нормативно-технических документов, определяющих требования к оформлению и содержанию проектной документации**

Данный список НТД не является полным и окончательным. При проектировании необходимо руководствоваться последними редакциями документов, действующих на момент разработки документации, в т.ч. включенными в актуальный Перечень нормативной технической (технологической) документации, используемой в производственно-хозяйственной деятельности ПАО «Россети Центр» и ПАО «Россети Центр и Приволжье»:

### **Нормативные акты федерального уровня:**

1. Земельный кодекс Российской Федерации.
2. Лесной кодекс Российской Федерации.
3. Водный кодекс Российской Федерации.
4. Воздушный кодекс Российской Федерации.
5. Градостроительный кодекс Российской Федерации.
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.10.2003 № 648 «Об утверждении Положения об отнесении объектов электросетевого хозяйства к единой национальной (общероссийской) электрической сети и о ведении реестра объектов электросетевого хозяйства, входящих в единую национальную (общероссийскую) электрическую сеть».
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 12.08.2008 № 590 «О порядке проведения проверки инвестиционных проектов на предмет эффективности использования средств федерального бюджета, направляемых на капитальные вложения».
9. Постановления Правительства РФ от 17.06.2015 № 600 «Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности».
10. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.02.2009 № 160 «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон».
11. Постановление Правительства РФ от 23.02.1994 №140 «О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы».
12. Постановление Правительства РФ от 15.02.2011 № 73 «О некоторых мерах по совершенствованию подготовки проектной документации в части противодействия террористическим актам».
13. Постановление Правительства РФ от 13.08.1996г. № 997 «Об утверждении Требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи».
14. Постановление Правительства Российской Федерации от 31.10.2009 № 879 «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению



в Российской Федерации».

15. Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2014 №1521 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

16. Постановление Правительства Российской Федерации от 19.02.2015 №138 «Об утверждении правил создания охранных зон отдельных категорий особо охраняемых природных территорий, установления их границ, определения режима охраны и использования земельных участков и водных объектов в границах таких зон».

17. Постановление Главного государственного врача Российской Федерации от 09.09.2010 № 122 «Об утверждении СанПин 2.2.1/2.1.1.2739-10. Изменения и дополнения № 3 к СанПин 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция».

18. Федеральный закон «Об электроэнергетике» от 26.03.2003 № 35-ФЗ.

19. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 № 102-ФЗ.

20. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ.

21. Федеральный закон от 07.07.2003 № 126-ФЗ «О связи».

22. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7 «Об охране окружающей среды».

23. Федеральный закон от 04.05.1999 № 96 «Об охране атмосферного воздуха».

24. Федеральный закон от 14.03.1995 №33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»;

25. Федеральный закон от 24.04.1995 №52-ФЗ «О животном мире»;

26. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

27. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

28. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

29. Федеральный закон от 21.07.2011 N 256-ФЗ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса»;

30. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

31. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

32. Федеральный закон от 20.03.2011 № 41-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части вопросов территориального планирования».

33. Федеральный закон от 24.06.1998 №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

34. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

35. Федеральный закон от 07.12.2011 № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении».

36. Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ «О кадастровой деятельности»;

37. Закон от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах».

38. Постановление Правительства РФ от 27.12.2010 № 1172 «Об утверждении Правил оптового рынка электрической энергии и мощности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам организации функционирования оптового рынка электрической энергии и мощности».

39. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.03.2014 №155н «Правила по охране труда при работе на высоте»

40. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

41. Приказ Рослесхоза от 10.06.2011 № 223 «Об утверждении Правил использования лесов для строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов».

42. Информационное письмо Рослесхоза от 13.12.2012 № НК-03-54/14278 «О применении положений приказа Рослесхоза от 10.06.2011 № 223 в части объектов электроэнергетики» с разъяснениями к приказу Рослесхоза от 10.06.2011 № 223.

43. Постановление Госстандарта России от 30.09.2002 № 357-ст ГОСТа Р 8.596-2002 Государственный стандарт Российской Федерации. Государственная система обеспечения единства измерений «Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

44. ГОСТ Р 21.101-2020. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.

#### **Отраслевые НТД:**

1. Правила устройства электроустановок.

2. Приказ Минэнерго России от 04.10. 2022 № 1070 «Об утверждении правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».

3. Методические указания по проектированию, утвержденные приказом Минэнерго России от 06.12.2022 № 1286.

4. Приказ Минэнерго России от 03.08.2018 № 630 «Об утверждении требований к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок «Методические указания по устойчивости энергосистем».

5. Приказ Минэнерго России от 13.02.2019 № 101 «Об утверждении требований к оснащению линий электропередачи и оборудования объектов электроэнергетики классом напряжения 110 кВ и выше устройствами и комплексами релейной защиты и автоматики, а также к принципам функционирования устройств и комплексов релейной защиты и автоматики».

6. «Правила технологического функционирования электроэнергетических систем», утвержденные ПП РФ от 13.08.2018 № 937.

7. Руководящие указания об определении понятий и отнесении видов работ и мероприятий в электрических сетях отрасли «Электроэнергетика» к новому строительству, расширению, реконструкции и техническому перевооружению, РД 153-34.3-20.409-99, утвержденные РАО «ЕЭС России» 13.12.1999.

8. ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения», введен в действие Приказом Росстандарта от 22.07.2013 № 400-ст.

9. ГОСТ Р МЭК 62067-2011 «Кабели силовые с экструдированной изоляцией и



арматура к ним на номинальное напряжение свыше 150 кВ ( $U(m)=170$  кВ) до 500 кВ ( $U(m)=550$  кВ). Методы испытаний и требования к ним», введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.08.2011 № 244-ст.

10. ГОСТ Р МЭК 60840-2011 «Кабели силовые с экструдированной изоляцией и арматура к ним на номинальное напряжение свыше 30 кВ ( $U(m)=36$  кВ) до 150 кВ ( $U(m)=170$  кВ). Методы испытаний и требования к ним», введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 августа 2011 г. N 246-ст.

11. ГОСТ Р МЭК 55025-2012 «Кабели силовые с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10, 15, 20 и 35 кВ. Технические условия», введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.12.2012 г. № 486

12. СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85».

13. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве Часть 1. Общие требования».

14. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве Часть 2. Строительное производство».

15. Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 29.12.2009 № 620 «Об утверждении методических указаний по применению справочников базовых цен на проектные работы в строительстве».

16. ГОСТ Р 55608-2013 "Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Переключения в электроустановках. Общие требования", утвержденного приказом Росстандарта от 06.09.2013 N 996-ст.

17. ГОСТ Р 55105-2019 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования».

18. ГОСТ Р 59232-2020 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Устройства автоматической частотной разгрузки. Нормы и требования».

19. ГОСТ 58335-2018 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое ограничение снижения частоты при автоматическом дефиците активной мощности. Нормы и требования».

#### **ОРД и НТД ПАО «Россети», ДЗО ПАО «Россети» АО «СО ЕЭС»:**

1. Положение ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе», утвержденное Советом директоров ПАО «Россети» (протокол от 08.11.2019 № 378).

2. Цифровая электрическая сеть. Требования к проектированию цифровых распределительных электрических сетей 0,4-220 кВ. СТО 34.01-21-005-2019.

3. Технические требования к компонентам цифровой сети (утверждены распоряжением ПАО «Россети» от 25.05.2020 №121 р).

4. Методические указания по контролю состояния заземляющих устройств электроустановок. СТО 56947007-29.130.15.105-2011.

5. Методические указания по защите распределительных электрических сетей напряжением 0,4-10 кВ от грозовых перенапряжений. СТО 56947007-29.240.02.001-2008.

6. Изоляторы линейные подвесные стержневые полимерные. Методика испытаний на устойчивость после изготовления. СТО 56947007-29.080.15.060-2010.

7. Типовые технические требования к опорам шинным на напряжение 35-750 кВ. СТО 56947007-29.080.30.073-2011.

8. Инструкция по выбору изоляции электроустановок. СТО 56947007-29.240.059-2010.

9. Длина пути утечки внешней изоляции электроустановок переменного тока классов напряжения 6-750 кВ. СТО 56947007-29.240.068-2011.

10. Изоляторы подвесные для ВЛ 110-750 кВ. Методы испытаний. СТО 56947007-29.240.069-2011.

11. Изоляция электроустановок в районах с загрязненной атмосферой. Эксплуатация и техническое обслуживание. СТО 56947007-29.240.133-2012.

12. Электрооборудование на напряжение свыше 3 кВ. Методы испытаний внешней изоляции в загрязненном состоянии. СТО 56947007-29.240.144-2013.

13. Методические указания по проведению периодического технического освидетельствования воздушных линий электропередачи ЕНЭС. СТО 56947007-29.240.01.053-2010.

14. Методические указания по количественной оценке механической надежности действующих воздушных линий напряжением 0,38-10 кВ при гололедно-ветровых нагрузках. СТО 56947007-29.240.50.002-2008.

15. Методические указания по расчету климатических нагрузок в соответствии с ПУЭ - 7 и построению карт климатического районирования. СТО 56947007-29.240.055-2010.

16. Методические указания по определению наведенного напряжения на отключенных воздушных линиях, находящихся вблизи действующих ВЛ. СТО 56947007-29.240.55.018-2009.

17. Руководство по проектированию многогранных опор и фундаментов к ним для ВЛ напряжением 110-500 кВ. СТО 56947007-29.240.55.054-2010.

18. Методические указания по оценке эффективности применения стальных многогранных опор и фундаментов для ВЛ напряжением 35-500 кВ. СТО 56947007-29.240.55.096-2011.

19. Методические указания по оценке технического состояния ВЛ и остаточного ресурса компонентов ВЛ. СТО 56947007-29.240.55.111-2011.

20. Методические указания по разработке технологических карт и проектов производства работ по техническому обслуживанию и ремонту ВЛ. СТО 56947007-29.240.55.168-2014.

21. Методические указания по определению региональных коэффициентов при расчете климатических нагрузок. СТО 56947007-29.240.056-2010.

22. Методические указания по составлению карт степеней загрязнения на территории расположения ВЛ и ОРУ ПС. СТО 56947007-29.240.058-2010.



23. Шлейфовые соединения присоединяемые на ВЛ 220-500 кВ. Методы испытаний. СТО 56947007-29.120.10.130-2012.
24. Шлейфовые соединения присоединяемые на ВЛ 220-500 кВ. Типовая методика расчёта длины. СТО 56947007-29.120.10.131-2012.
25. Внутрифазные дистанционные распорки - гасители. Технические требования. СТО 56947007-29.120.10.158-2013.
26. Натяжная арматура для ВЛ. Технические требования. СТО 56947007-29.120.10.061-2010.
27. Поддерживающая арматура для ВЛ. Технические требования. СТО 56947007-29.120.10.062-2010.
28. Соединительная арматура для ВЛ. Технические требования. СТО 56947007-29.120.10.063-2010.
29. Сцепная арматура для ВЛ. Технические требования. СТО 56947007-29.120.10.064-2010.
30. Контактная арматура для ВЛ. Технические требования. СТО 56947007-29.120.10.065-2010.
31. Грозозащитные тросы для воздушных линий электропередачи 35-750 кВ. СТО 56947007-29.060.50.015-2008
32. Траверсы изолирующие полимерные для опор ВЛ 110-220 кВ. Общие технические требования, правила приемки и методы испытаний. СТО 56947007-29.120.90.033-2009.
33. Методика диагностики состояния фундаментов опор ВЛ методом неразрушающего контроля. СТО 56947007-29.120.95.017-2009.
34. Типовые технические требования к фундаментам опор 35-750 кВ. СТО 56947007-29.120.95.089-2011.
35. Нормы проектирования поверхностных фундаментов для опор ВЛ и ПС. СТО 56947007-29.120.95-049-2010.
36. Нормы проектирования фундаментов из винтовых свай. СТО 56947007-29.120.95-050-2010.
37. Нормы проектирования фундаментов из стальных свай-оболочек и буронабивных свай большого диаметра. СТО 56947007-29.120.95-051-2010.
38. Руководство по расчету режимов плавки гололеда на грозозащитном тросе со встроенным оптическим кабелем (ОКГТ) и применению распределенного контроля температуры ОКГТ в режиме плавки. СТО 56947007-29.060.50.122-2012.
39. Методические указания по применению сигнализаторов гололёда (СГ) и прогнозированию гололёдоопасной обстановки. СТО 56947007-29.240.55.113-2012.
40. Методические указания по определению климатических нагрузок на ВЛ с учетом ее длины. СТО 56947007-29.240.057-2010
41. Методические указания по применению силовых кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10 кВ и выше. СТО 56947007-29.060.20.020-2009.
42. Силовые кабели. Методика расчета устройств заземления экранов, защиты от перенапряжений изоляции силовых кабелей на напряжение 110 – 500 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена. СТО 56947007-29.060.20.103-2011.
43. Типовые технические требования к кабельным системам 110, 220, 330, 500 кВ. СТО 56947007-29.230.20.087-2011.
44. Инструкция по эксплуатации силовых маслонаполненных кабельных линий напряжением 110-500 кВ . СТО 56947007-29.240.85.046-2010.

45. Правила оформления нормальных схем электрических соединений подстанций и графического отображения информации посредством ПТК и АСУ ТП. СТО 56947007-25.040.70.101-2011.

46. Сроки работ по проектированию, строительству и реконструкции подстанций и линий электропередачи 35-1150 кВ. СТО 56947007-29.240.121-2012.

47. Типовые технические требования к высоковольтным вводам классов напряжения 10 - 750 кВ. СТО 56947007-29.080.20.088-2011.

48. Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика. Нормы и требования СТО 59012820.29.020.004-2018.

49. Типовая инструкция по организации работ для определения мест повреждений воздушных линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше. СТО 56947007-29.240.55.159-2013.

50. Руководящие указания по выбору частот высокочастотных каналов по линиям электропередачи 35,110,220,330,500 и 750 кВ. СТО 56947007-33.060.40.045-2010.

51. Методические указания по расчету параметров и выбору схем высокочастотных трактов по линиям электропередачи 35-750 кВ переменного тока. СТО 56947007-33.060.40.052-2010.

52. Нормы проектирования систем ВЧ связи. СТО 56947007-33.060.40.108-2011

53. Общие технические требования к устройствам обработки и присоединения каналов ВЧ связи по ВЛ 35-750 кВ. СТО 56947007-33.060.40.125-2012

54. Типовые технические решения по системам ВЧ связи. СТО 56947007-33.060.40.134-2012

55. Типовые технические требования к самонесущим изолированным и защищенным проводам на напряжение до 35 кВ. СТО 56947007-29.060.10.075-2011.

56. Типовые технические требования к изоляторам линейным подвесным полимерным. СТО 56947007-29.080.15.097-2011.

57. Типовые технические требования к изоляторам линейным подвесным тарельчатым. СТО 56947007-29.080.10.081-2011.

58. Типовые технические требования к проводам неизолированным нормальной конструкции. СТО 56947007-29.060.10.079-2011.

59. Спиральная арматура для ВЛ. Технические требования. СТО 56947007-29.120.10.067-2010.

60. Шлейфовые соединения присоединяемые на ВЛ 220-500 кВ. Общие технические требования. СТО 56947007-29.120.10.129-2012.

61. Преобразователи измерительные для контроля показателей качества электрической энергии. Типовые технические требования. СТО 56947007-29.200.80.180-2014.

62. Газоизолированные линии в электроустановках 110-500 кВ. Типовые технические требования. СТО 56947007-29.240.01.182-2014.

63. Технологическая связь. Типовые технические требования к аппаратуре высокочастотной связи по линиям электропередачи. СТО 56947007-33.060.40.177-2014.

64. Технологическая связь. Правила проведения технического надзора за проектированием и строительством волоконно-оптических линий связи на воздушных



линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше. СТО 56947007-33.180.10.185-2014.

65. Методика расчета предельных токовых нагрузок по условиям сохранения механической прочности проводов и допустимых габаритов воздушных линий. СТО 56947007-29.240.55.143-2013.

66. Методические указания по совместному применению микропроцессорных устройств РЗА различных производителей в составе дифференциально-фазных и направленных защит с передачей блокирующих и разрешающих сигналов для ЛЭП напряжением 110-220 кВ. СТО 56947007-29.120.70.196-2014.

67. Методические указания по применению ОПН на ВЛ 6 – 750 кВ, СТО 56947007-29.130.10.197-2015.

68. Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35 – 750 кВ. СТО 56947007-29.240.55.192-2014.

69. Стальные многогранные опоры ВЛ 35 – 500 кВ. Технические требования. СТО 56947007-29.240.55.199-2015.

70. Порядок организации и проведения контрольных, внеочередных и дополнительных замеров параметров электрических режимов работы объектов электросетевого комплекса. СТО 34.01-33-004-2014.

71. Правила подготовки и проведения противоаварийных и ситуационных тренировок. СТО 34.01-33-002-2014.

72. Правила ведения оперативных переговоров и передачи оперативных сообщений. СТО 34.01-33-001-2014.

73. Проектирование противопожарной защиты объектов электросетевого комплекса ОАО «Россети». Общие технические требования. СТО 34.01-27.3-002-2014.

74. Установки противопожарной защиты общие технические требования. СТО 34.01-27.3-001-2014.

75. Оптический кабель, встроенный в грозозащитный трос, натяжные и поддерживающие зажимы, муфты для организации ВОЛС-ВЛ на линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше. Общие технические условия. СТО 56947007-33.180.10.174-2014.

76. Оптические неметаллические самонесущие кабели, натяжные и поддерживающие зажимы, муфты для организации ВОЛС-ВЛ на линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше. Общие технические условия. СТО 56947007-33.180.10.175-2014

77. Оптический кабель, встроенный в фазный провод, натяжные и поддерживающие зажимы, муфты для организации ВОЛС-ВЛ на линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше. Общие технические условия. СТО 56947007-33.180.10.176-2014.

78. Методические указания по дистанционному оптическому контролю изоляции воздушных линий электропередачи и распределительных устройств переменного тока напряжением 35 – 1150 кВ. СТО 56947007-29.240.003-2008.

79. Порядок расследования и учёта пожаров в электросетевом комплексе ОАО «Россети». СТО 34.01-1.2-001-2014.

80. Правила подготовки и проведения учений по отработке взаимодействия при ликвидации аварийных ситуаций в электросетевом комплексе. СТО 34.01-33-006-2015.

81. Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования. СТО 34.01-27.1-001-2014.

82. Методические указания по проектированию ВЛ 110-220 кВ с применением композитных опор. СТО 34.01-2.2-001-2015.

83. Регламент организации и проведения контроля и мониторинга качества электрической энергии в электросетевом комплексе ПАО «Россети». СТО 34.01-39.1-001-2015.

84. Арматура для воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами напряжением до 1 кВ. Анкерная и поддерживающая арматура для СИП-1 и СИП-2. Общие технические требования. СТО 34.01-2.2-002-2015.

85. Арматура для воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами напряжением до 1 кВ. Вспомогательная арматура. Общие технические требования. СТО 34.01-2.2-003-2015.

86. Арматура для воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами напряжением до 1 кВ. Ответвительная арматура. Общие технические требования. СТО 34.01-2.2-004-2015.

87. Арматура для воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами напряжением до 1 кВ. Правила приёмки и методы испытаний. Общие технические требования. СТО 34.01-2.2-005-2015.

88. Арматура для воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами напряжением до 1 кВ. Соединительная арматура. Общие технические требования. СТО 34.01-2.2-006-2015.

89. Арматура для воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами напряжением до 1 кВ. Анкерная и поддерживающая арматура для СИП-4. Общие технические требования. СТО 34.01-2.2-007-2015.

90. Птицезащитные устройства для воздушных линий электропередачи и открытых распределительных устройств подстанций. Общие технические требования. СТО 34.01-2.2-010-2015.

91. Птицезащитные устройства для воздушных линий электропередачи и открытых распределительных устройств подстанций. Правила приёмки и методы испытаний. СТО 34.01-2.2-011-2015.

92. Методические указания по проведению многофакторных ускоренных испытаний на старение изоляторов опорных полимерных на напряжение 110-220 кВ. СТО 56947007-29.240.10.179-2014.

93. Методические указания по защите от резонансных повышений напряжения в электроустановках 6-750 кВ. СТО 56947007-29.240.10.191-2014.

94. Технологическая связь. Руководство по эксплуатации каналов высокочастотной связи по линиям электропередачи 35-750 кВ. СТО 56947007-33.060.40.178-2014.

95. Методические указания по расчету термического воздействия токов короткого замыкания и термической устойчивости грозозащитных тросов и оптических кабелей, встроенных в грозозащитный трос, подвешиваемых на воздушных линиях электропередачи. СТО 56947007-33.180.10.173-2014.

96. Технологическая связь. Правила проектирования, строительства и эксплуатации ВОЛС на воздушных линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше. СТО 56947007-33.180.10.172-2014.



97. Силовые кабельные линии напряжением 110-500 кВ. Условия создания. Нормы и требования. СТО 56947007-29.060.20.071-2011.

98. Планирование и выполнение ремонта, формирование списка объектов для включения в раздел инвестиционной программы в части технического перевооружения и реконструкции с учетом жизненного цикла продукции. СТО 34.01-24-002-2015

99. Опоры воздушных линий электропередачи металлические решётчатые. Общие технические требования. СТО 34.01-2.2-008-2016.

100. Арматура для воздушных линий электропередачи напряжением 6-110 кВ с защищенными проводами. Общие технические требования. СТО 34.01-2.2-009-2016.

101. Устройства определения места повреждения воздушных линий электропередачи. Общие технические требования. СТО 34.01-4.1-001-2016.

102. Кабельные системы на напряжение 0,66-35 кВ. Типовые технические требования. СТО-56947007-29.240.65.205-2015.

103. Технологическая связь. Типовые технические решения по организации системы мониторинга состояния оптических волокон ВОЛС-ВЛ. СТО-56947007-33.180.10.211-2016

104. Типовые формы по разработке Схем развития электрических сетей 35 кВ и ниже.

105. Маркеры воздушных линий электропередачи. Общие технические требования. СТО 34.01-2.2-012-2016.

106. Маркеры воздушных линий электропередачи. Правила приемки и методы испытаний. СТО 34.01-2.2-013-2016.

107. Изоляторы линейные подвесные тарельчатые стеклянные. Правила приемки и методы испытаний. СТО 34.01-2.2-014-2016.

108. Изоляторы линейные подвесные тарельчатые стеклянные. Общие технические требования. СТО 34.01-2.2-015-2016.

109. Маркеры для воздушных линий электропередачи. Маркировка опор и пролетов ВЛ. СТО 34.01-2.2-016-2016

110. Сборник директивных указаний по повышению надежности и безопасности эксплуатации электроустановок в электросетевом комплексе ПАО «Россети». СДУ-2016 ч.1.

111. Альбомы: «ОРУ 110 кВ. Типовые проектные решения», «ОРУ 220 кВ. Типовые проектные решения» утвержденные приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 01.09.2014 № 373 «Об утверждении материалов типовых проектных решений».1

112. Распоряжение ОАО «СО ЕЭС» от 24.11.2011 № 85р «О требованиях к организации и осуществлению плавки гололеда на проводах и грозозащитных тросах линий электропередачи».

113. Методические рекомендации по реализации информационного обмена энергообъектов с корпоративной информационной системой ОАО «СО ЕЭС» по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101.

114. Методические рекомендации по реализации информационного обмена энергообъектов с корпоративной информационной системой ОАО «СО ЕЭС» по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.

---

<sup>1</sup> Документы указываются в заданиях на проектирование по титулам нового строительства и реконструкции открытых РУ 110, 220 кВ подстанций (переключательных пунктов).

115. Протокол заочного заседания Технического совета ОАО «ФСК ЕЭС» от 14.03.2014 № 3 по вопросу организации АПВ кабельно-воздушных ЛЭП 110 кВ и выше (направлен письмом ОАО «ФСК ЕЭС» от 03.03.2015 №ДВ-1187).

116. Стандарт «Методические указания по проектированию строительства, реконструкции и технического перевооружения ВЛ 35–220 кВ на севере Западной Сибири с учётом существующих климатических, геотехнических и геокриологических условий региона» СТ-ИА-30.2-2.1-27-01-2016.

117. Постановление Правительства Российской Федерации от 05.05.2012 № 458 «Об утверждении Правил по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности объектов топливно-энергетического комплекса».

118. Постановление Правительства Российской Федерации от 19.09.2015 № 993 «Об утверждении требований к обеспечению безопасности линейных объектов топливно-энергетического комплекса».

119. Приказ ПАО «Россети» от 22.01.2020 № 18 «Об утверждении Порядка обеспечения антитеррористической защищенности объектов ДЗО ПАО «Россети».

120. Приказ ПАО «МРСК Центра» от 29.01.2021 № 37-ЦА «О регулировании порядка обеспечения безопасности объектов ПАО «МРСК Центра» и ПАО «МРСК Центра и Приволжья».

121. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС». «Система обеспечения безопасности и антитеррористической защищенности объектов ОАО «ФСК ЕЭС». Общие положения (требования)», СТО 56947007-29.240.01.190-2014.

122. ГОСТ Р 56303-2014. Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики. Общие графические требования.

123. ГОСТ Р 56302-2014 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Диспетчерские наименования объектов электроэнергетики и оборудования объектов электроэнергетики. Общие требования.

124. Стандарт организации ПАО «ФСК ЕЭС» «Экологическая безопасность электросетевых объектов. Требования при проектировании, сооружении, реконструкции и ликвидации», СТО 56947007-29.240.01.218-2016.

125. Стандарт организации ПАО «ФСК ЕЭС» «Экологическая безопасность электросетевых объектов. Требования при техническом обслуживании и ремонте», СТО 56947007- 29.240.01.219-2016.

126. Положение об управлении фирменным стилем ПАО «МРСК Центра» / ПАО «МРСК Центра и Приволжья».



**Перечень сокращений**

|         |   |                                                          |
|---------|---|----------------------------------------------------------|
| ВОК     | - | волоконно-оптический кабель                              |
| ВОЛС    | - | волоконно-оптическая линия связи                         |
| ВЛ      | - | воздушная линия                                          |
| ГО и ЧС | - | гражданская оборона и чрезвычайные ситуации              |
| ГОСТ    | - | государственный стандарт                                 |
| КВЛ     | - | кабельно-воздушная линия                                 |
| КЛ      | - | кабельная линия                                          |
| ЛЭП     | - | линия электропередачи                                    |
| НТД     | - | нормативно-технический документ                          |
| ОВОС    | - | оценка воздействия на окружающую среду                   |
| ОТР     | - | основные технические решения                             |
| ПД      | - | проектная документация                                   |
| ПИР     | - | проектно-изыскательские работы                           |
| ПНР     | - | пуско-наладочные работы                                  |
| ПОС     | - | проект организации строительства                         |
| РЗ      | - | релейная защита                                          |
| РЗА     | - | релейная защита и автоматика (РЗ, СА, ПА, РА, РАСП и ТА) |

## Источники данных и перечни событий для организации мониторинга функционирования устройств РЗА на ПС

### 1. Перечень источников данных и состав технологической информации

| Наименование источника данных                                                                                                        | Перечень информации                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| МП устройство РЗА (телеизмерения, телесигнализация (включая аварийно-предупредительную сигнализацию), осциллограмма, журнал событий) | сигналы самодиагностики (в том числе обобщённые сигналы неисправности по каждому устройству (комплекту) РЗА)                                  |
|                                                                                                                                      | сигналы перезагрузки                                                                                                                          |
|                                                                                                                                      | регистрируемые в осциллограмме аналоговые сигналы (и/или измеряемые, вычисляемые величины):                                                   |
|                                                                                                                                      | – фазные напряжения;                                                                                                                          |
|                                                                                                                                      | – утроенное напряжение нулевой последовательности;                                                                                            |
|                                                                                                                                      | – фазные токи;                                                                                                                                |
|                                                                                                                                      | – утроенный ток нулевой последовательности;                                                                                                   |
|                                                                                                                                      | – ток в нейтрали (нулевых выводах) оборудования                                                                                               |
|                                                                                                                                      | – частота электрического тока                                                                                                                 |
|                                                                                                                                      | текущие измеряемые (и/или вычисляемые величины) аналоговые сигналы по данным телеизмерения:                                                   |
|                                                                                                                                      | – фазные напряжения;                                                                                                                          |
|                                                                                                                                      | – междуфазные напряжения;                                                                                                                     |
|                                                                                                                                      | – фазные токи;                                                                                                                                |
|                                                                                                                                      | – частота электрического тока;                                                                                                                |
|                                                                                                                                      | – симметричные составляющие (прямая, обратная, нулевая последовательности) токов и напряжений                                                 |
|                                                                                                                                      | регистрируемые дискретные сигналы изменения состояния переключающих устройств РЗА (внутренних) (программных логических ключей/переключателей) |
|                                                                                                                                      | регистрируемые дискретные сигналы изменения положения переключающих устройств РЗА (внешних)                                                   |
|                                                                                                                                      | регистрируемые дискретные сигналы срабатывания функции РАС на пуск записи осциллограмм                                                        |
|                                                                                                                                      | регистрируемые дискретные сигналы функционирования РЗА:                                                                                       |
|                                                                                                                                      | – срабатывание МП устройств (функций) РЗА                                                                                                     |
|                                                                                                                                      | – срабатывание пусковых, измерительных и органов промежуточной логики устройств (функций) РЗА                                                 |
|                                                                                                                                      | регистрируемые дискретные сигналы:                                                                                                            |
|                                                                                                                                      | – активная группа уставок (номер);                                                                                                            |
|                                                                                                                                      | – режима работы функций (введена/выведена/блокирована);                                                                                       |
|                                                                                                                                      | – отдельных ступеней функций (введена/выведена/блокирована);                                                                                  |
|                                                                                                                                      | – состояния функции оперативного ускорения защит (введена/выведена);                                                                          |
|                                                                                                                                      | – состояние функции АПВ (ОАПВ, ТАПВ) (введена/выведена);                                                                                      |
|                                                                                                                                      | – режим АПВ (условия срабатывания);                                                                                                           |



| Наименование источника данных                                                                                          | Перечень информации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– состояние отдельных управляющих воздействий (команд) (введены / выведены);</li> <li>– режима нарушения фиксации присоединений по системам шин</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                        | регистрируемые дискретные сигналы неисправности внешних цепей, контролируемых устройствами РЗА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                        | файлы конфигураций и параметрирования устройств РЗА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                        | файлы осциллограмм                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                        | файлы журнала событий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Автономный регистратор аварийных событий (телесигнализация, осциллограмма, текстовый отчет об аварийном событии)       | сигналы самодиагностики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                        | сигнал о пуске записи осциллограммы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                        | аналоговые и дискретные сигналы, регистрируемые РАС по ГОСТ Р 58601-2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Станционный контроллер (сервер телемеханики)                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– переключение с основного контроллера на резервный (для коммуникационного контроллера);</li> <li>– состояние каналов связи с региональным диспетчерским управлением, центром управления сетями, региональными сетевыми компаниями (основного и резервного);</li> <li>– сигналы самодиагностики: <ul style="list-style-type: none"> <li>а) диагностическая информация модулей, входящих в состав контроллера;</li> <li>б) наличие питания устройства (основного и резервного);</li> <li>в) состояние и диагностика портов; наличие внутренних системных ошибок и неисправностей</li> </ul> </li> </ul> |
| Цифровой измерительный преобразователь (многофункциональный)                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– сигналы самодиагностики: <ul style="list-style-type: none"> <li>• наличие питания устройства (основного и резервного);</li> <li>• состояние и диагностика портов;</li> <li>• наличие внутренних системных ошибок и неисправностей.</li> </ul> </li> <li>– текущие измерения фазных токов и напряжений</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Серверы АСУ ТП (ССПИ), сервер мониторинга и диагностики цифровых коммуникаций по протоколам МЭК 61850 (сервер РС ВАПС) | измерения фазных токов и напряжений (для сервера АСУ ТП (ССПИ))                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                        | сигналы неисправности связи с устройствами МП РЗА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                        | сигналы самодиагностики: <ul style="list-style-type: none"> <li>– состояние и диагностика портов;</li> <li>– наличие внутренних системных ошибок и неисправностей</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                        | сигналы отключения сервера                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Контроллеры присоединений                                                                                              | текущие измерения фазных токов и напряжений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                        | сигналы самодиагностики: <ul style="list-style-type: none"> <li>– диагностическая информация модулей, входящих в состав контроллера;</li> <li>– наличие питания устройства (основного и резервного);</li> <li>– состояние и диагностика портов;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Наименование источника данных                                                                                                                                   | Перечень информации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– наличие внутренних системных ошибок и неисправностей</li> </ul> сигналы изменения положения внешних переключающих устройств РЗА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Сервер системы обеспечения единого времени                                                                                                                      | сигналы неисправности<br>сигналы потери глобального источника времени<br>сигналы самодиагностики: <ul style="list-style-type: none"> <li>– состояние и диагностика портов;</li> <li>– наличие внутренних системных ошибок и неисправностей</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Телекоммуникационное оборудование ЛВС объекта электроэнергетики                                                                                                 | сигналы неисправности<br>сигналы самодиагностики: <ul style="list-style-type: none"> <li>– состояние и диагностика портов;</li> <li>– загрузка сетевых интерфейсов;</li> <li>– наличие питания устройства (основного и резервного)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Оборудование и аппаратура канала связи для функционирования РЗА                                                                                                 | сигналы неисправности и самодиагностики высокочастотных постов, а также технических средств связи, предназначенных для организации каналов связи, используемых для передачи информации между устройствами РЗА<br>сигналы неисправности в канале связи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Система оперативного постоянного тока (СОПТ) (телеизмерения, телесигнализация (включая аварийно-предупредительную сигнализацию), осциллограмма, журнал событий) | сигналы неисправности (сигнализация) СОПТ: <ul style="list-style-type: none"> <li>– сигналы неисправности системы оперативного постоянного тока;</li> <li>– срабатывание сигнализации снижения сопротивления изоляции</li> </ul> текущие измеряемые (и/или вычисляемые величины) аналоговые сигналы: <ul style="list-style-type: none"> <li>– сопротивления изоляции;</li> <li>– напряжение между полюсами;</li> <li>– напряжение полюсами и «землей» СОПТ.</li> </ul> регистрируемые СОПТ аналоговые сигналы (и/или измеряемые, вычисляемые величины) и дискретные сигналы                                                                                                                   |
| Информационный обмен данными с АСА РЗА ДЦ АО «СО ЕЭС»                                                                                                           | результаты анализа пусков и срабатываний функций РЗ и СА или их отдельных ступеней исходя из хронологии анализируемого аварийного события                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Информационный обмен данными с ОИК                                                                                                                              | изменение положения коммутационных аппаратов объекта электроэнергетики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Регистратор событий высокоавтоматизированной подстанции для мониторинга и диагностики цифровых коммуникаций МЭК 61850 (PC ВАПС)                                 | сигналы самодиагностики: <ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие коммуникаций GOOSE, SV и MMS файлу SCD;</li> <li>– обнаружение не описанных файлом SCD GOOSE, SV и MMS коммуникаций с отображением их параметров;</li> <li>– обнаружение подключения к ЛВС устройств, не описанных файлом SCD;</li> <li>– неисправность GOOSE, SV и MMS коммуникаций;</li> <li>– неисправность системы обеспечения единого времени.</li> </ul> файлы журнала событий (при наличии)<br>файлы осциллограмм (при наличии)<br>файлы захвата сетевого трафика в формате PCAP (Packet Capture) с пуском по событиям диагностики MMS, GOOSE и SV коммуникаций с захватом предаварийного, аварийного и |



| Наименование источника данных | Перечень информации                                                                   |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | послеаварийного режимах (с одновременным захватом трафика в различных сегментах сети) |

## 2. Перечень событий для мониторинга исправности внутренних компонентов устройств

| Параметр                | События                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Синхронизация времени   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Неисправность синхронизации времени;</li> <li>– Сброс часов или памяти</li> </ul>                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сбой или ошибка синхронизации внутренних часов реального времени, непосредственно влияющая на работу устройства;</li> <li>– Сброс времени или настроек внутренних часов</li> </ul>                                               |
| Аппаратное обеспечение  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Неисправность АЦП;</li> <li>– Неисправность внутреннего питания;</li> <li>– Неисправность модуля центрального процессора;</li> <li>– Неисправность модуля аналогового ввода;</li> <li>– Неисправность модуля дискретных входов/релейных выходов;</li> <li>– Низкий заряд батареи</li> </ul> | Неисправность АЦП, одного из внутренних преобразователей напряжения, сигналы неисправностей электронных модулей, сигнализация о низком заряде батареи устройства                                                                                                          |
|                         | Неисправность оперативного запоминающего устройства                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Обобщенный сигнал неисправности оперативной памяти                                                                                                                                                                                                                        |
|                         | Неисправность постоянного запоминающего устройства                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Обобщенный сигнал неисправности энергозависимой или энергонезависимой памяти                                                                                                                                                                                              |
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Неисправность датчика дуговой защиты;</li> <li>– Неисправность периферийного блока дуговой защиты присоединения</li> </ul>                                                                                                                                                                  | Обобщенный сигнал неисправности защиты от дуговых замыканий                                                                                                                                                                                                               |
| Программное обеспечение | Неисправность ПО                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Обобщенный сигнал неисправности программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                  |
| Перезагрузка устройства | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Перезагрузка устройства;</li> <li>– Перезагрузка при ошибке ПО;</li> <li>– Перезагрузка при потере питания;</li> <li>– Частая перезагрузка устройства</li> </ul>                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сигналы перезагрузки и сигналы при отключении/включении устройства РЗА;</li> <li>– Частая перезагрузка выявляется по факту последовательной регистрации с минимальной периодичностью нескольких сигналов перезагрузки</li> </ul> |

| Параметр                      | События                                                                                                                                                              | Описание                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пуск осциллографа             | Частый пуск записи осциллограммы                                                                                                                                     | Частый пуск осциллографа выявляется по факту последовательной регистрации с минимальной периодичностью нескольких пусков осциллографа от одного устройства РЗА без фиксации аварийных событий                                            |
| Внутренние измерительные цепи | Ошибка измерительных цепей                                                                                                                                           | Обобщенный сигнал, включающий сигналы несимметрии измерений, неправильного чередования фаз, неисправности вторичных цепей трансформатора тока, трансформатора напряжения                                                                 |
| Температурный режим работы    | Опасный температурный режим                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Работа в условиях выхода температуры за пределы допустимых значений;</li> <li>- Обобщенный сигнал недопустимой температуры узлов оборудования, например перегрев процессора и прочее</li> </ul> |
| Доступ к устройству           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подключение к устройству;</li> <li>- Превышение количества попыток аутентификации;</li> <li>- Ошибка авторизации</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сигнализация о подключении устройства к персональному компьютеру посредством сервисного ПО;</li> <li>- Сигнализация о превышении допустимого количества попыток аутентификации</li> </ul>       |
| Режим работы устройства       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Отключение устройства;</li> <li>- Перевод в тестовый режим</li> </ul>                                                       | Изменение режима работы устройства в одно из состояний: Введено/Тест/Тест + Блокировка/Вывод                                                                                                                                             |

### 3. Перечень событий для мониторинга исправности внешних цепей

| Параметр                  | События                                                                                                                                                                               | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Питание оперативных цепей | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Отключение внешнего питания устройства;</li> <li>- Отключение питания входных цепей;</li> <li>- Отключение питания выходных цепей</li> </ul> | Сигналы отключения автоматических выключателей питания устройства и питания оперативных цепей, неисправности системы оперативного постоянного тока или системы собственных нужд, наличие оперативного питания и контроль исправности цепей управления силовых выключателей напряжением 6 кВ и выше |
| Коммуникация устройствами | Неисправность подключения связи с устройствами                                                                                                                                        | Событие отсутствия подключения или сбоя связи с устройствами                                                                                                                                                                                                                                       |
| Связь между функционально | Сбой обмена данными между функционально                                                                                                                                               | Кратковременная или длительная потеря связи, сбой передачи данных в каналах связи, неисправность или                                                                                                                                                                                               |



|                                       |                                             |                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| связанными устройствами РЗА           | связанными устройствами РЗА                 | вывод из работы каналаобразующей аппаратуры для устройств РЗА (дифференциальная защита линии, ВЧ-пост дифференциально-фазной защиты, УПАСК)                                            |
| Переключающие устройства РЗА и АСУ ТП | Несоответствие текущего положения заданному | Событие выявляется при несовпадении текущего положения переключающего устройства РЗА и АСУ ТП с заданным эталонным положением для данного переключающего устройства РЗА и АСУ ТП в АСМ |

**4. Перечень событий для контроля изменения файлов конфигурации и параметрирования МП устройств РЗА**

| Параметр                                                                    | События                                                                                                                                                                         | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Контроль изменения файлов конфигурации и параметрирования МП устройства РЗА | Несоответствие параметров настройки в текущем файле конфигурации и параметрирования устройства РЗА заданному эталонному файлу конфигурации и параметрирования МП устройства РЗА | Событие должно выявляться при чтении в АСМ РЗА текущего файла параметрирования МП устройства РЗА и несовпадении его с заданным эталонным файлом конфигурации и параметрирования (при наличии технической возможности машиночитаемости):<br>– версии программного обеспечения;<br>– текущей активной группы уставок;<br>– значений параметров настройки (уставок).<br><i>Примечание: эталонный файл конфигурации и параметрирования: файл конфигурации и параметрирования МП устройства РЗА, данные которого приняты за исходную (эталон) информацию (в части параметров настройки (уставок) РЗА) в АСМ РЗА. За эталонный файл конфигурации и параметрирования принимается файл, сформированный по результатам выполнения задания владельца объекта электроэнергетики и прошедший проверку выполнения задания по настройке устройства РЗА владельцем объекта электроэнергетики</i> |
| Контроль файлов настройки функции регистрации аварийных событий             | Несоответствие текущей настройки функции регистрации аварийных событий в текущем файле конфигурации осциллограммы МП устройства РЗА заданному эталонному файлу                  | Событие должно выявляться при чтении в АСМ РЗА текущего файла конфигурации осциллограммы (только для случаев представления файлов в формате COMTRADE) и его несовпадении с заданным эталонным файлом конфигурации осциллограммы (.CFG, .CFF), в части:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Параметр | События                                                            | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>конфигурации<br/>осциллограммы<br/>устройства РЗА</p> <p>МП</p> | <p>– количества аналоговых и дискретных каналов;</p> <p>– порядка следования аналоговых и дискретных каналов;</p> <p>– наименований аналоговых и дискретных каналов;</p> <p>– наименования ПС (station_name), устройства РЗА;</p> <p>– наименования РЗА (rec_dev_id);</p> <p>– года редакции формата COMTRADE (rev_year);</p> <p>– частоты дискретизации (samp);</p> <p>– информации о времени и соотношении между местным временем и UTC (SU) (time_code, local_code)</p> <p><i>Примечание: эталонный файл конфигурации осциллограммы: файл конфигурации осциллограммы, записанный МП устройством релейной защиты, сетевой автоматики или автономным регистратором аварийных событий, данные которого приняты за исходную (эталон) информацию (в части регистрируемых аналоговых и дискретных сигналов) при первичной конфигурации устройств релейной защиты, сетевой автоматики и автономных регистраторов аварийных событий в АСМ РЗА</i></p> |

**5. Перечень событий для мониторинга и диагностики цифровых коммуникаций по протоколам МЭК 61850**

| Параметр                    | События                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Описание                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Доступность устройств в ЛВС | <p>– Отсутствие передачи данных от оборудования РЗА на общую шину уровней процесса / присоединения / станции;</p> <p>– Отсутствие ответа от оборудования РЗА при его опросе с помощью стандартных утилит мониторинга доступности;</p> <p>– Отсутствие информации об основных параметрах оборудования РЗА (IP-адрес, исправность устройства и его питающих элементов, текущий статус,</p> | События кратковременной или длительной потери связи, сбой передачи данных в каналах связи, неисправности или вывода из работы каналообразующей аппаратуры |



| Параметр                                                                        | События                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Описание                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                 | доступные блоки контроля отчетов и т.д.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                              |
| Связи различного оборудования РЗА между собой и связи оборудования РЗА с АСУ ТП | <p>GOOSE- / MMS- / SV-сообщение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Обнаружение передачи сообщений по ЛВС не в соответствии с конфигурационным файлом SCD;</li> <li>– Обнаружение потери сообщения от устройства по сегменту сети PRP (А или В);</li> <li>– Нарушение последовательности передачи сообщений;</li> <li>– Изменение признаков/качества синхронизации времени сообщений;</li> <li>– Задержка передачи сообщений по сети (с указанием времени задержки);</li> <li>– Несоответствие прикладных и коммуникационных параметров сообщений и их структуры данным конфигурационному файлу SCD (с указанием обнаруженных несоответствий);</li> <li>– Начало и завершение передачи сообщений, не описанных файлом конфигурации SCD;</li> <li>– Изменение качества (достоверности) передаваемых сигналов;</li> <li>– Передача симулированных сообщений;</li> <li>– Изменение MAC-адреса источника сообщений;</li> <li>– Установка MMS соединения с клиентом/сервером, описанном/не описанном в файле конфигурации SCD;</li> <li>– Завершение MMS соединения с клиентом/сервером, описанном/не описанном в файле SCD;</li> <li>– Передача отчетов от сервера, описанного/не описанного в файле SCD;</li> <li>– Передача команд записи/управления MMS от клиента, описанного/не описанного в файле SCD;</li> <li>– Передача команд управления от клиента с некорректными</li> </ul> | События потери и искажения передаваемых пакетов данных, получения данных от неописанных в конфигурации оборудования РЗА, неисправность или вывод из работы каналаобразующей аппаратуры, сбой передачи данных в каналах связи |

| Параметр | События                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Описание |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|          | <p>параметрами, не соответствующими настройкам модели управления сервера;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Отмена команды управления от клиента с некорректными параметрами, не соответствующими настройкам модели управления сервера;</li> <li>– Отклонение/подтверждение выполнения команды управления сервером;</li> <li>– Обнаружение нового мастера РТР в сети;</li> <li>– Изменение класса мастера РТР;</li> <li>– Обнаружение резкого изменения значения коррекции времени РТР</li> </ul> |          |



Таблица 1

**Форма представления результатов расчетов установившихся режимов в целях выбора параметров основного электротехнического оборудования и элементов РУ ПС**

| Наименование<br>электросетевого<br>элемента (ЛЭП,<br>Т, выключатель,<br>реактор,<br>перемычка,<br>система (секция)<br>шин) | Зимний период                       |                                         |                                                                                                                                        | Летний период                       |                            |                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            | Максимальный<br>расчетный ток,<br>А | Схемно-режимные<br>условия <sup>1</sup> | Номер рисунка<br>графического<br>изображения<br>результатов<br>расчетов<br>электроэнергетического<br>режима для конкретной<br>ситуации | Максимальный<br>расчетный ток,<br>А | Схемно-режимные<br>условия | Номер рисунка<br>графического<br>изображения<br>результатов расчетов<br>электроэнергетического<br>режима для конкретной<br>схемно-режимной<br>ситуации |
|                                                                                                                            |                                     |                                         |                                                                                                                                        |                                     |                            |                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                            |                                     |                                         |                                                                                                                                        |                                     |                            |                                                                                                                                                        |

Примечание:

<sup>1</sup> - приводится краткое описание схемно-режимных, режимно-балансовых условий и температурных условий, в которых в соответствии с требованиями Методических указаний по проектированию развития энергосистем, в которых требуется выполнение мероприятий по сетевому строительству (модернизации, реконструкции) и (или) по установке устройств ПА, а также номер рисунка графического изображения результатов расчетов электроэнергетического режима для конкретной схемно-режимной ситуации.

## Таблица 2

**Требования к оформлению результатов расчетов максимально допустимых перетоков**

Таблица результатов расчетов максимально допустимых перетоков

| Сечение                        |                                                                    | ΔP <sub>нк</sub> <sup>2</sup>                                                           |                                                                            | Результаты расчетов установившихся режимов и статической устойчивости <sup>27</sup> |                                                          |                                                                         |                                                |   |    |    |    |                                                                                 |                                                                                           |    |                                                                          |    |                                      |                                                |                                                                 |    | Результаты расчетов динамической устойчивости                                                          |                                                             |                                                                                                                 |                                           |                             | Максимально допустимый переток        |                                                              | Расчетный переток                                                             |                                                                                              |                                                                                                                 |                                                             |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---|----|----|----|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| № п/п                          | Допустимый переток в нормальной схеме по критерию токовой загрузки |                                                                                         | Допустимый переток в нормальной схеме по критерию статической устойчивости |                                                                                     |                                                          | Допустимый переток по критерию токовой загрузки в послеаварийном режиме |                                                |   |    |    |    | Допустимый переток по критерию статической устойчивости в послеаварийном режиме |                                                                                           |    |                                                                          |    |                                      | Нормативное аварийное возмущение <sup>19</sup> |                                                                 |    |                                                                                                        |                                                             | Пределный переток по динамической устойчивости с учетом действия ПГА (P <sub>дин пр</sub> ) <sup>22</sup> , МВт | P <sub>ЛП</sub> без ПГА <sup>24</sup> МВт | MДП с ПГА <sup>25</sup> МВт | P <sub>расч</sub> <sup>26</sup> , МВт |                                                              |                                                                               |                                                                                              |                                                                                                                 |                                                             |
|                                | Схема сети <sup>1</sup>                                            | Пределный переток по критерию токовой загрузки (P <sup>(доп)</sup> ) <sup>3</sup> , МВт | P <sup>(доп)</sup> -ΔP <sub>нк</sub> <sup>4</sup> , МВт                    | Пределный переток по статической устойчивости (P <sub>пр</sub> ) <sup>7</sup> , МВт | P <sub>пр</sub> *0,8-ΔP <sub>нк</sub> <sup>8</sup> , МВт | P(U)-ΔP <sub>нк</sub> <sup>9</sup> , МВт                                | Нормативное аварийное возмущение <sup>10</sup> |   |    |    |    |                                                                                 | Пределный переток в дуговой схеме ((P <sup>(доп)</sup> <sub>ав</sub> )) <sup>11</sup> МВт |    | (P <sup>(доп)</sup> <sub>ав</sub> )-ΔP <sub>нк</sub> <sup>12</sup> , МВт |    | Ограничивающий элемент <sup>13</sup> |                                                | Величина длительно допустимой токовой нагрузки <sup>6</sup> , А |    | Пределный переток по статической устойчивости (P <sub>пр</sub> <sup>(н/ав)</sup> ) <sup>14</sup> , МВт | P <sub>пр</sub> <sup>(н/ав)</sup> *0,92 <sup>15</sup> , МВт |                                                                                                                 |                                           |                             |                                       | P <sub>н/ав</sub> (P <sup>(н/ав)</sup> ) <sup>16</sup> , МВт | P <sub>н/ав</sub> (P <sup>(н/ав)</sup> )-ΔP <sub>нк</sub> <sup>17</sup> , МВт | P <sub>н/ав</sub> (I <sub>доп</sub> <sup>(н/ав)</sup> )-ΔP <sub>нк</sub> <sup>18</sup> , МВт | Пределный переток по динамической устойчивости с учетом действия ПГА (P <sub>дин пр</sub> ) <sup>20</sup> , МВт | (P <sub>дин пр</sub> )-ΔP <sub>нк</sub> <sup>21</sup> , МВт |
| 1                              | 2                                                                  | 3                                                                                       | 4                                                                          | 5                                                                                   | 6                                                        | 7                                                                       | 8                                              | 9 | 10 | 11 | 12 | 13                                                                              | 14                                                                                        | 15 | 16                                                                       | 17 | 18                                   | 19                                             | 20                                                              | 21 | 22                                                                                                     | 23                                                          | 24                                                                                                              | 25                                        | 26                          | 27                                    |                                                              |                                                                               |                                                                                              |                                                                                                                 |                                                             |
| 1 Нормальная                   |                                                                    |                                                                                         |                                                                            |                                                                                     |                                                          |                                                                         |                                                |   |    |    |    |                                                                                 |                                                                                           |    |                                                                          |    |                                      |                                                |                                                                 |    |                                                                                                        |                                                             |                                                                                                                 |                                           |                             |                                       |                                                              |                                                                               |                                                                                              |                                                                                                                 |                                                             |
| 2 Ремонт одного элемента сети: |                                                                    |                                                                                         |                                                                            |                                                                                     |                                                          |                                                                         |                                                |   |    |    |    |                                                                                 |                                                                                           |    |                                                                          |    |                                      |                                                |                                                                 |    |                                                                                                        |                                                             |                                                                                                                 |                                           |                             |                                       |                                                              |                                                                               |                                                                                              |                                                                                                                 |                                                             |
| 2.1                            |                                                                    |                                                                                         |                                                                            |                                                                                     |                                                          |                                                                         |                                                |   |    |    |    |                                                                                 |                                                                                           |    |                                                                          |    |                                      |                                                |                                                                 |    |                                                                                                        |                                                             |                                                                                                                 |                                           |                             |                                       |                                                              |                                                                               |                                                                                              |                                                                                                                 |                                                             |
| 3 Ремонт двух элементов сети:  |                                                                    |                                                                                         |                                                                            |                                                                                     |                                                          |                                                                         |                                                |   |    |    |    |                                                                                 |                                                                                           |    |                                                                          |    |                                      |                                                |                                                                 |    |                                                                                                        |                                                             |                                                                                                                 |                                           |                             |                                       |                                                              |                                                                               |                                                                                              |                                                                                                                 |                                                             |
| 3.1                            |                                                                    |                                                                                         |                                                                            |                                                                                     |                                                          |                                                                         |                                                |   |    |    |    |                                                                                 |                                                                                           |    |                                                                          |    |                                      |                                                |                                                                 |    |                                                                                                        |                                                             |                                                                                                                 |                                           |                             |                                       |                                                              |                                                                               |                                                                                              |                                                                                                                 |                                                             |

Примечания:

*I* - схема сети (нормальная, ремонтная и т.д.);

2 - амплитуда нерегулярных колебаний, МВт;

3 - допустимый переток в нормальном режиме, соответствующий длительной допустимой нагрузке ЛЭП (электросетевого оборудования);

4 - допустимый переток в нормальном режиме, соответствующий длительно допустимой токовой нагрузке ЛЭП (электросетевого оборудования) сниженный на величину амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности;

5 - ЛЭП (электросетевое оборудование), ограничивающее переток активной мощности, по критерию достижения длительной допустимой токовой нагрузки;



- 6 - допустимая токовая нагрузка ЛЭП (электросетевого оборудования), которая допустима неограниченное время, и определенная с учетом токовой нагрузки провода ВЛ и оборудования ПС;
- 7 - предельный по статической аperiodической устойчивости переток активной мощности в контролируемом сечении;
- 8 - допустимый переток активной мощности по критерию обеспечения нормативного (20%) коэффициента запаса статической аperiodической устойчивости по активной мощности в сечении в нормальном режиме (в доаварийной схеме);
- 9 - допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения нормативного (15%) коэффициента запаса статической устойчивости по напряжению в узле нагрузки в нормальном режиме в доаварийной схеме. Если расчетное значение больше значения, указанного в столбце 8, то необходимо указать «-»;
- 10 - для всех рассматриваемых нормативных возмущений. Указываться сетевой элемент;
- 11 - переток активной мощности в контролируемом сечении в доаварийном режиме, соответствующий допустимой токовой нагрузке ЛЭП и электросетевого оборудования в послеаварийном режиме после нормативного возмущения;
- 12 - допустимый переток активной мощности в контролируемом сечении по критерию обеспечения допустимой токовой нагрузки ЛЭП и электросетевого оборудования в послеаварийном режиме после нормативного возмущения;
- 13 - ЛЭП (электросетевое оборудование), ограничивающее переток активной мощности, по критерию достижения аварийно допустимой токовой нагрузки в послеаварийном режиме при нормативном возмущении;
- 14 - допустимая токовая нагрузка ЛЭП (электросетевого оборудования), которая допустима ограниченное время в послеаварийном режиме, и определенная с учетом токовой нагрузки провода ВЛ и оборудования ПС;
- 15 - предельный по статической аperiodической устойчивости переток активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме после нормативного возмущения;
- 16 - предельный по статической аperiodической устойчивости переток активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме после нормативного возмущения с учетом коэффициента запаса по активной мощности;
- 17 - переток активной мощности в контролируемом сечении в доаварийном режиме, соответствующий перетоку активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме после нормативного возмущения на величину амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности;
- 18 - переток активной мощности в контролируемом сечении в доаварийном режиме, соответствующий перетоку активной мощности в контролируемом сечении в послеаварийном режиме после нормативного возмущения с учетом коэффициента запаса по устойчивости и амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности. Если расчетное значение больше значения, указанного в столбце 8, то необходимо указать «-»;
- 19 - наиболее тяжелое аварийное возмущение по критерию динамической устойчивости. Указываться сетевой элемент;
- 20 - предельный переток в сечении по динамической устойчивости без учета действия ПА с учетом реализации управляющих воздействий устройств (комплексов) амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности;
- 21 - допустимый переток в сечении по динамической устойчивости сниженный на величину амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности;
- 22 - предельный переток активной мощности по критерию обеспечения динамической устойчивости с учетом действия ПА;
- 23 - предельный переток в сечении по динамической устойчивости с учетом действия ПА и амплитуды нерегулярных колебаний активной мощности;
- 24 - максимально допустимый переток без учета действия ПА;
- 25 - максимально допустимый переток с учетом действия ПА;
- 26 - расчетный переток в рассматриваемой схеме сети;
- 27 - при выполнении условий, указанных в пункте 38 Методических указаний по устойчивости энергосистем, согласно которым требуется проверка дополнительного критерия, таблицу дополнить соответствующей колонкой с критерием, приведенным в пункте 38 Методических указаний по устойчивости энергосистем.

**Идентификационные признаки  
строящихся и реконструируемых зданий и сооружений**

| №   | Показатель                                                                                                                                                                                   | Значение                                                            |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>ПС 110 кВ Щегловская</b><br><b>ПС 110 кВ Кировская</b><br><b>ПС 110 кВ Стечкин</b>                                                                                                        |                                                                     |
| 1.1 | Назначение                                                                                                                                                                                   | Здания и сооружения электроэнергетики с напряжением 110 кВ и более  |
| 1.2 | Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функциональные особенности которых влияют на их безопасность                                                      | Не принадлежит                                                      |
| 1.3 | Возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения | Опасных процессов, явлений и воздействий нет                        |
| 1.4 | Принадлежность к опасным производственным объектам                                                                                                                                           | Не относится                                                        |
| 1.5 | Пожарная и взрывопожарная опасность                                                                                                                                                          | Определить при проектировании в соответствии с 123-ФЗ от 22.07.2008 |
| 1.6 | Наличие помещений с постоянным пребыванием людей                                                                                                                                             | Да                                                                  |
| 1.7 | Уровень ответственности                                                                                                                                                                      | Нормальный                                                          |



**Сведения о строящихся/реконструируемых объектах согласно Классификатору**

| №<br>п/п | Наименование объекта | Группа             | Вид объекта строительства                    | Код       |
|----------|----------------------|--------------------|----------------------------------------------|-----------|
| 1.       | ПС 110 кВ Щегловская | Электрические сети | Здание общеподстанционного пункта управления | 16.5.1.14 |
| 2.       | ПС 110 кВ Кировская  | Электрические сети | Здание общеподстанционного пункта управления | 16.5.1.14 |
| 3.       | ПС 110 кВ Стечкин    | Электрические сети | Здание общеподстанционного пункта управления | 16.5.1.14 |

## Ведомость объемов работ

Наименование объекта: Реконструкция ПС 110 кВ Кировская, ПС 110 кВ Красные Ворота, ПС 110 кВ Стечкин с оснащением центров питания 110-220 кВ устройствами РЗА и АОПО (3 комплекта) для технологического присоединения АО Тулачермет, договор от 22.09.2017 г. №711004609, ООО Внешстрой от 20.07.2022 №711087028 г., гр. Авилушкина Ольга Владимировна от 01.04.2024 №711117108 (свыше 670 кВт)

| №пп | Наименование работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ед.изм           | Количество |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|
| 1   | Выполнить предпроектное обследование (сбор исходных данных, натурное обследование и составление отчета)<br>ПС 110 Красные Ворота (2 присоединения)<br>ПС 110 Стечкин (2 присоединения)<br>ПС 110 Кировская (более 2х присоединений)<br>ПС 220 Люторичи                                                                        | 1 объект         | 4          |
| 2   | Расчеты электрических режимов в сети<br>I категория сложности (для исходной схемы энергосистемы с количеством станций более 10 и нагрузок более 20)                                                                                                                                                                           | расчетный шаг    | 700        |
| 3   | Расчеты потокораспределения активной и реактивной мощности, токов и напряжений в разветвленной сети<br>I категория сложности (для исходной схемы энергосистемы с количеством станций более 10 и нагрузок более 20)                                                                                                            | расчетный шаг    | 140        |
| 4   | Расчеты токов короткого замыкания для выбора ориентировочных установок защит и автоматики<br>(сеть сложной разветвленной кольцевой системы напряжением 110 - 500 кВ, с общим количеством станций и подстанций 25 - 20)                                                                                                        | 1 сеть           | 2          |
| 5   | Топографическая съемка сочетанием тахеометрического метода с методом спутниковых геодезических определений с высотой сечения рельефа через 0,5 метров в масштабе 1:500 (застроенная территория, IV категория сложности)<br>ПС Кировская (0,25 га)<br>ПС Щегловская (0,25 га)<br>ПС Люторичи (0,25 га)                         | 1 гектар         | 0,75       |
| 6   | Согласование нанесения на инженерно-топографический план подземных коммуникаций и их технических характеристик с собственниками (газопровод, ВОКС, водопровод, канализация и пр.)                                                                                                                                             | шт               | 4          |
| 7   | Противоаварийная автоматика (сеть с наивысшим напряжением 110 - 220 кВ)                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 узел           | 15         |
| 8   | Вторичные соединения ПА с использованием типовых панелей                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 типовая панель | 9          |
| 9   | Оборудование каналов связи. Каналы уровня Е1. Для передачи сигналов АОПО<br>Защищенная информационная система в составе: спецаппаратура среднескоростная (каналы уровня Е1) мощностью от 1 до 18 каналов Е1                                                                                                                   | 1 канал          | 20         |
| 10  | Оборудование каналов связи. Высокоскоростные каналы 100 Мбит/с. Для передачи сигналов ТМ и голосовой связи<br>Защищенная информационная система в составе: спецаппаратура высокоскоростная (от 10 Мбит/с) мощностью от 1 до 6 каналов                                                                                         | 1 канал          | 2          |
| 11  | ТМ на ПС Стечкин (объект-аналог "Модернизация оборудования телемеханики ПС 110/10 кВ Савино с прокладкой контрольных кабелей, установкой контроллеров, обеспечивающих сбор телеинформации с присоединений 6,10, 35, 110кВ и передачу данных на верхний уровень управления по двум независимым каналам связи (ТУЕ-00062-083)") | 1 ПС             | 1          |
| 12  | Информационная безопасность (КП ООО "Инжиниринговый центр РЕГИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ")                                                                                                                                                                                                                                              | раздел проекта   | 1          |
| 13  | Проведение обследования электромагнитной обстановки на ПС 110 кВ Щегловская и ПС 110 кВ Кировская (КП ООО "Комплексная диагностика")                                                                                                                                                                                          | раздел проекта   | 1          |

Первый заместитель директора – главный инженер

С.Ю.Захаров

Заместитель главного инженера по оперативно-технологическому и ситуационному управлению - начальник ЦУС

М.Ю. Кипровский

Начальник управления технологического развития и цифровизации

А.Н. Зайцев

Начальник отдела эксплуатации автоматизированных систем диспетчерского управления

Д.Е. Куприн