

Первый заместитель директора -  
главный инженер филиала  
НПО «РЭС-Центра» - «Курскэнерго»  
В.И. Истомин  
2019 г.



## 09

2019 г.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение работ по проектированию объекта  
«Реконструкция ПС 110/10 кВ Высокая с заменой трансформаторов 2х16 на 2х25 МВА  
(ПС 110/10 кВ "Высокая" (ОРУ-110кВ) инвентарный номер 16605)»

## 1. Основание для проектирования.

- 1.1. Инвестиционная программа филиала ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго».
- 1.2. Схема и программа развития электроэнергетики Курской области на 2019 - 2023 годы, утвержденная Распоряжением Губернатора Курской области от 25.04.2018 г. № 114 –рг.
- 1.3. Приказ Министерства энергетики РФ от 24.12.2018 г. № 29 «Об утверждении изменений, вносимых в инвестиционную программу ПАО "МРСК Центра», утверждённую приказом Минэнерго России от 14.12.2015 № 951

2. Нормативно-технические документы, определяющие требования к оформлению и содержанию проектной документации.

НТД указаны в приложении 1 к настоящему заданию на проектирование. При проектировании необходимо руководствоваться последними редакциями документов, необходимых и действующих на момент разработки документации, в том числе не указанных в данном приложении.

### 3. Вид строительства и этапы разработки проектной документации.

- 3.1. Вид строительства: реконструкция.
- 3.2. Этапы разработки документации:

**І 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). Предусмотреть ввод подстанции двумя пусковыми комплексами:

1 комплекс: монтаж ЗРУ-10 кВ, ОПУ, замена 1 секции шин ОРУ 110 кВ, трансформатора Т1, резервирование нового и старого ЗРУ по КЛ-10 кВ;

2 комплекс: замена 2 секции шин ОРУ 110кВ, трансформатора Т2, перезавод КЛ-10 кВ от старого к новому ЗРУ.

II этап - разработка, согласование и экспертиза проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов; получение подрядчиком положительного заключения государственной экспертизы проектной документации (ПД), результатов инженерных изысканий и заключения о достоверности определения сметной стоимости объекта<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Необходимость проведения государственной/ негосударственной экспертизы проектной документации, результатов инженерных изысканий и сметной документации определяется курирующим подразделением на стадии формирования Задания на проектирование в соответствии с действующими локальными актами ДЗО ПАО «Россети»

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

3.3. Разработка закупочной документации на проведение процедур по выбору подрядчика на выполнение строительно-монтажных работ (СМР) и пуско-наладочных работ (ПНР) должна осуществляться на основании проектной документации, согласованной и утвержденной в установленном порядке.

3.4. 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 ЗП и ОТР.

3.5. ОТР (при необходимости 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.

3.6. В целях сокращения затрат и сроков разработки проектной документации по данному титулу при проектировании использовать проектную документацию повторного использования, альбомы типовых проектных решений, а также учесть проектные технические решения в части конструктивно-строительных решений, первичного и вторичного оборудования и систем, предусмотренные проектной документацией, разработанной по следующим титулам:

#### **4. Основные характеристики проектируемого объекта.**

##### **4.1. В части ПС 110/10 кВ «Высокая»:**

<b>Показатель</b>	<b>Значение / Заданные характеристики*</b>
Номинальные напряжения, кВ	110/10/10
Конструктивное исполнение ПС и РУ (открытое, закрытое, КТП, КРУЭ и т.д.)	<p>РУ 110 кВ – тип открытое распределительное устройство (ОРУ)</p> <p>КРУ 10 кВ – тип закрытое распределительное устройство (ЗРУ) в новом блочно-модульном здании (БМЗ).</p> <p>ОРУ – отдельно стоящее новое БМЗ.</p> <p>Предусмотреть модернизацию климатической системы. Климатическая система должна обеспечивать температурные требования действующих стандартов и нормативов в зимний и летний период.</p> <p>Предусмотреть замену выносных масляных ТТ-110кВ и монтаж выносных ТН-110 кВ (на стадии ОТР обосновать применение элегазовых ТТ и ТН с ПАС или цифровых ТТ и ТН).</p> <p>Предусмотреть замену существующих разъединителей 110 кВ с ручным приводом на разъединители с моторными приводами с дистанционным и местным управлением разъединителей, заземляющих ножей 110 кВ, выкатных тележек и заземляющих ножей ЗРУ 10 кВ (на стадии ОТР обосновать встроенные в привода разъединителей или выносные ПДС).</p> <p>При обосновании компенсации токов ОЗЗ в сети 10 кВ, применить ДГК сухого типа с плавной регулировкой.</p>

Показатель	Значение / Заданные характеристики*
	Руководствоваться РК БП 20/17-01/2018 Требования к зданиям и сооружениям объектов электрических сетей при выполнении работ по реконструкции и новому строительству ПАО «МРСК Центра» и ПАО «МРСК Центра и Приволжья», утвержденному приказом ПАО «МРСК Центра» от 07.11.2018 № 515-ЦА
Тип ПС (цифровая/на традиционных принципах управления)	Цифровая- процессы информационного обмена между элементами ПС, обмена с внешними системами, а также управления работой ПС осуществляются в цифровой форме
Тип схемы каждого РУ	РУ 110 кВ 110-4Н «Два блока с выключателями в цепях трансформаторов и неавтоматической перемычкой со стороны линий» РУ 10 кВ 10-2 «Две, секционированные выключателями, системы шин»
Количество ЛЭП, подключаемых к ПС, по каждому РУ	110 кВ – 2 ВЛ 10 кВ – 29 яч. (21 отходящая КЛ)
Количество резервных ячеек по каждому РУ	10 кВ – 4 КЛ
Тип выключателей и функциональная связь между полюсами выключателей каждого РУ	Замена выключателей 110 кВ на колонковые элегазовые выключатели с одним приводом на три фазы. Замена выключателей 10 кВ на вакуумные выключатели с одним приводом на три фазы и электромагнитной защелкой
Количество и мощность силовых (авто)трансформаторов	Замена 2х16МВА на 2х25МВА с расщепленной обмоткой. Шинные мосты 10 кВ выполнить в защитных коробах.
Тип, количество, единичная мощность и точки присоединения средств компенсации реактивной мощности (СКРМ)	Тип, количество, единичная мощность и точки присоединения средств компенсации реактивной мощности - уточнить при проектировании на основании технико-экономического сравнения вариантов
Система собственных нужд	1. Источники питания ТСН – силовые тр-ры 110/10кВ. 2. Количество ТСН- 2 шт. с сухой изоляцией и ПБВ. Схема их подключения к источникам питания –КЛ от сборных шин ЗРУ-10 кВ через выключатель 10 кВ. 3. Схема на стороне 0,4 кВ - с одной секционированной рабочей системой шин и организацией АВР. 4. Резервные источники питания - отсутствуют. Проектом предусмотреть наличие системы мониторинга собственных нужд подстанции, сбор данных в АСУ ТП от системы мониторинга должен осуществляться по протоколу МЭК61850.
Система оперативного тока (СОТ, СОПТ)	1. Тип оперативного тока - <i>постоянный</i> 2. Места установки оборудования (АБ, ЗПА, ЩПТ, ШРОТ) – проектируемое БМЗ ОПУ.

Показатель	Значение / Заданные характеристики*
	<p>3. Состав оборудования (количество АБ, ЗПА, ШРОТ)-уточнить при проектировании.</p> <p>4. Необходимость модернизации СОПТ на смежных объектах-нет.</p> <p>Проектом предусмотреть наличие системы мониторинга оперативного постоянного тока, сбор данных в АСУ ТП от системы мониторинга должен осуществляться по протоколу МЭК61850.</p>
Релейная защита и автоматика (РЗА)	<p>1. Техническое перевооружение всех устройств РЗА присоединений 110, 10кВ.</p> <p>2. Архитектура РЗА ЦПС должна быть выполнена – децентрализованной (каждое присоединение защищается своим терминалом).</p> <p>Техническое перевооружение всех устройств РЗА присоединений 110, 10 кВ с использованием микропроцессорных устройств, поддерживающих передачу информации по протоколам Sampled Values (в т.ч. обязательно для ячеек ввода и СВ 10 кВ, для линейный ячеек определить на стадии ОТП)/GOOSE/ MMS стандарта МЭК 61850 и возможность PRP резервирования и системой единого времени МП устройств РЗА на объекте проектирования. Создание системы цифровой оперативной блокировки для всех РУ с использованием стандарта МЭК 61850 (определить на стадии ОТП). Предусмотреть устройства защиты от дуговых замыканий ячеек 10 кВ, исполнение определить на стадии проектирования. Рассмотреть для дуговой защиты возможность применения протокола GOOSE для передачи сигналов контроля по току с терминалов РЗА вводных выключателей в случае наличия соответствующих предложений на рынке.</p> <p>Указать устройства релейной защиты и автоматики, УПАСК, ВЧ аппаратуры, оборудование и устройства каналов связи, вторичные цепи, подлежащие замене или частичной модернизации на энергообъектах, технологически связанных с объектом проектирования (при необходимости - уточняется при проектировании).</p> <p>Микропроцессорные устройства РЗА, устанавливаемые на объекте проектирования, объектах, технологически связанных с объектом проектирования, и объектах, на которых предусматривается выполнение работ, должны обеспечивать свою работу при частоте 45,0-55,0 Гц.</p> <p>3. Замена и объем устройств РЗА и ВЧ аппаратуры выполненной на микроэлектронной базе и отработавших свой нормативный срок,</p>

Показатель	Значение / Заданные характеристики*
	<p>вторичные цепи на ПС 110/6кВ Лесная (ВЛ 110 кВ Садовая – Лесная I цепь с отпайкой на ПС Высокая и ВЛ 110 кВ Садовая – Лесная II цепь с отпайкой на ПС Высокая и не обеспечивающих дальнейшее резервирование устройств РЗА 1Т и 2Т на ПС Высокая в соответствии с протоколом совещания с АО «СО ЕЭС» от 10.07.2018г. – уточняется при проектировании.</p> <p>4. Использование ВОЛС для передачи команд и сигналов РЗА -уточняется при проектировании.</p>
Противоаварийная автоматика (ПА)	<p>1. Техническое перевооружение ПА устройств РЗА присоединений 10кВ.</p> <p>2. Для присоединений 10кВ предусмотреть выполнение функции автоматики ограничения снижения частоты.</p> <p>3. Устройства ПА, УПАСК, оборудование и устройства каналов связи, вторичные цепи, подлежащие замене или частичной модернизации на энергообъектах, технологически связанных с объектом проектирования - уточняется при проектировании.</p>
Регистрация аварийных событий и процессов (РАС, СМПП, ОМП)	<p>При построении АСУ ТП в составе ее функций реализовать функции (средствами объектного ПТК или путем интеграции с автономными системами ПС):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроль и регистрация предупредительных и аварийных сигналов от терминалов РЗА, вывод их на АРМ;</li> <li>- контроль состояния оперативной логической (программной) блокировки управления коммутационной аппаратурой (разъединители, заземляющие ножи);</li> <li>- регистрация аварийных событий и процессов - РАСП (с помощью устанавливаемых на ПС МП терминалов РЗА);</li> <li>- мониторинг состояния электрооборудования ПС;</li> <li>- контроль уровней напряжения; учет случаев превышения длительно допустимых уровней напряжения (мониторинг временных повышений напряжения на электрооборудовании);</li> <li>- сбор, хранение и передача определенного объема неоперативной технологической информации (НТИ) - прежде всего, данных РАСП и др.</li> </ul>
Автоматическая диагностика, система мониторинга (СМ)	<p>1. В объеме вновь вводимого оборудования организовать самодиагностику всех элементов электрической сети с функцией мониторинга и диагностики состояния оборудования</p> <p>2. Состав устройств и компонентов диагностируемого оборудования уточняется при проектировании.</p>
Система управления основным и	См. п.п. 5.3.3.21 - 5.3.3.24 ТЗ

Показатель		Значение / Заданные характеристики*
вспомогательным оборудованием, система сбора и передачи информации		
Автоматизированная система учета электроэнергии (АСУЭ)		<p>1. Создание новой АСУЭ на ПС. Запланировать установку счетчиков электроэнергии на 31 присоединении 10 кВ (вводы 10 кВ, отходящие линии 10 кВ, секционные выключатели 10 кВ) и 2 ТСН, установку УСПД совместимого с ИВК филиала на базе ПО «Пирамида Сети». Организовать передачу данных АСУЭ на сервер сбора данных ИВК филиала ПАО «МРСК Центра»-«Курскэнерго»;</p> <p>2. Предусмотреть выполнение измерительных комплексов присоединений 10 кВ с применением трех трансформаторов тока, по одному в каждой фазе. Предусмотреть использование счетчиков электроэнергии с 2-мя интерфейсами RS-485 для их подключения к УСПД АСУЭ и оборудованию сбора и передачи данных телеизмерений. Предусмотреть наличие 2-х каналов передачи данных АСУЭ основного и резервного.</p>
Средства связи	Станционные сооружения ВОЛС	<p>Организация IP VPN каналов связи и передачи данных по существующим ВОЛС:</p> <p>1. «ЦУС – ПС Высокая»;</p> <p>2. «ЦУС – РЦС7 – ПС Кировская – ПС Лесная – ПС Высокая»;</p> <p>3. Оборудование связи с поддержкой МЭК 61850.</p>
	Линейно-кабельные сооружения ВОЛС	Предусмотреть обследование состояния существующих ВОЛС, при необходимости произвести модернизацию
	ЦРРЛ	Не требуется
	ВЧ-связь	Не требуется
	Спутниковые системы связи	Не требуется
	Комплекс внутриобъектной связи	Модернизация существующей системы внутриобъектной связи для обеспечения возможности вновь вводимых сервисов (в том числе видеонаблюдения)
	Инфраструктура средств связи	Предусмотреть модернизацию системы бесперебойного питания. Общая емкость аккумуляторных батарей должна обеспечивать работу не менее 7 часов в отсутствии входного напряжения на ИБП.
Требования по структуре оперативно-диспетчерского и оперативно-технологического управления ПС		<p>1. ЦУС филиала ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго».</p> <p>2. Способ организации оперативного обслуживания ПС – ОВБ и телеуправление.</p> <p>3. При необходимости, требования по модернизации оборудования указанных ЦУС филиалов ДЗО ПАО «Россети».</p> <p>4. Предусмотреть организацию</p>

Показатель	Значение / Заданные характеристики*
	дистанционного и местного управления коммутационными аппаратами и заземляющими разъединителями, функциями устройств РЗА, технологическими режимами работы оборудования.
Вид обслуживания. Требования к эксплуатации оборудования ПС, техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР)	Техническое обслуживание оборудования ПС, ТОиР ЛЭП, устройств РЗА, АСУ ТП, СМиУКЭ, систем связи, ССПТИ, СДТУ, СИ производит собственный персонал. Необходимости создания и места размещения ремонтно-эксплуатационных баз, складов оборудования аварийного резерва, гаражей и стоянок автомобилей и спецтехники – не требуется
Требования к обеспечению пожарной безопасности на объекте	Нормы проектирования подстанций в части пожарной безопасности устанавливаются по НПБ 105-03 (взрывопожаробезопасность), НПБ 110-03 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией», СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и главе 4-й ПУЭ-7.
Требования к обеспечению промышленной безопасности на объекте	Обеспечение промышленной безопасности на объекте должно соответствовать Федеральному закону №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
Требования к охране объекта	См. п.п. 5.3.13.1 и 5.3.13.2 ТЗ

При реконструкции ПС сохранить существующее диспетчерское наименование.

## 5. Требования к оформлению и содержанию проектной документации

В части оформления и состава проектной документации руководствоваться постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

В составе рабочей документации заказчику должен передаваться файл описания конфигурации ПС (SCD) в формате языка описания системы SCL в соответствии со стандартом МЭК 61850-6.

Электронная проектная документация формата SCL должна, в обязательном порядке, сопровождаться визуально-графическим материалом с описанием всех значимых параметров конфигурации, описанием (табличным) взаимодействия между устройствами, а также путями передачи данных.

### 5.1. Предпроектные обследования

Перед началом проектирования выполнить предпроектные обследования.

5.1.1. При предпроектном обследовании объекта проектирования должна быть проведена оценка:

- срока эксплуатации и состояния существующих зданий и сооружений, строительных конструкций, основного и вспомогательного оборудования ПС;
- уровня грунтовых вод, состава пород, глубину промерзания грунта и др.;
- состояния электромагнитной обстановки на объекте проектирования и на других действующих объектах, технологически связанных с объектом проектирования;
- наличия объектов в схеме территориального планирования РФ и наличия документов по планировке территории (проектов планировки и межевания территории).

5.1.2. При предпроектном обследовании оборудования ИТС и систем связи

объекта(ов) проектирования и объектов, технологически связанных с объектом проектирования, совместно с филиалом ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго» определить и оценить:

- состав и существующую схему размещения устройств (систем) автоматической диагностики;
- состав, размещение, срок эксплуатации и техническое состояние существующих устройств РЗА в сети (ПС Лесная), не обеспечивающих дальнейшее резервирование устройств РЗА 1Т и 2Т на ПС Высокая в соответствии с протоколом совещания с АО «СО ЕЭС» от 10.07.2018г.;
- виды, объемы и места реализации управляющих воздействий (отключение нагрузки, оборудования и т.п.) от устройств и комплексов ПА и РА;
- схему и состав существующей сети связи для систем диспетчерского и технологического управления (СДТУ) на объекте строительства и в прилегающей сети с отражением используемых каналов связи (ВОЛС) 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 голосовой информации, включая резервные каналы связи;
- отклонения (при наличии) от требований селективности, быстродействия и чувствительности устройств РЗ в существующей сети;
- существующие АСУ ТП, ССПИ (ТМ), СМиУКЭ, АСУЭ, ССПТИ на предмет достаточности и необходимости их модернизации;
- существующие ВОЛС («ЦУС-ПС Высокая») и «ЦУС-РЦС7-ПС Кировская-ПС Лесная-ПС Высокая») на предмет соответствия нормативно-методологическим требованиям по проектированию, строительству и эксплуатации ВОЛС: СО 153-34.48.519-2002, ВСН 116-93, РД 45.156-2000, РД 153-34,0-48,518-98 и необходимости их модернизации.

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

- перечень 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;
- параметры и техническое состояние СИ;
- параметры и техническое состояние цепей измерений, включая вторичные цепи.

5.1.4. Использовать при разработке проектной документации результаты инженерных изысканий, выполненные в рамках ПИР с соблюдением требований пункта 4.15 СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения», раздела 5 СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ».

5.1.5. Выполнить обследование существующих фундаментов и строительных конструкций в соответствии с требованиями ГОСТ 31937-2011, СП 13-102-2003.

5.1.6. Результаты предпроектного обследования (п.п. 5.1.1-5.1.5) согласовать с филиалом ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго».

Предпроектные обследования проводятся проектной организацией самостоятельно, с выездом специалистов на объекты. Заказчик обеспечивает доступ на объект и оказывает необходимое содействие в сборе исходных данных.

Отчет с результатами предпроектного обследования оформить отдельным томом.

**5.2. I этап проектирования «Разработка, обоснование и согласование с Заказчиком, АО «СО ЕЭС» и другими участниками строительства основных технических решений (ОТР) по сооружаемому объекту».**

Провести сравнение вариантов сооружения, реконструкции объектов с



применением традиционных и инновационных решений из «Реестра инновационных решений», размещённого на сайте ПАО «Россети» в разделе «Инвестиции и инновации», подраздел «Внедрение инновационных решений» - «Реестр инновационных решений».

На I этапе проектирования разработать следующие разделы документации:

#### **5.2.1. «Балансы и режимы»:**

5.2.1.1. В разделе должны быть приведены результаты анализа прогнозных балансов мощности Курского энергорайона на год окончания реконструкции и перспективу 5 (пять) лет для характерных режимов, указанных в п. 5.2.1.2.

5.2.1.2. «Расчеты установившихся электроэнергетических режимов».

В разделе должны быть приведены описание и результаты расчетов установившихся электроэнергетических режимов для нормальной и основных ремонтных схем, а также при нормативных возмущениях в указанных схемах в соответствии с требованиями Методических указаний по устойчивости энергосистем на год *окончания реконструкции* и на перспективу 5 (пять) лет с учетом этапности реконструкции существующих и ввода/вывода электросетевых объектов, объектов генерации и динамики изменения электрических нагрузок

При анализе перспективных режимов работы электрической сети 35-110 кВ и выше, прилегающей к объектам проектирования, необходимо рассматривать режимы зимних максимальных нагрузок рабочего дня, зимних минимальных нагрузок рабочего дня, летних минимальных нагрузок выходного дня, летних максимальных нагрузок рабочего дня. При необходимости рассматривается режим паводка (участие в расчетах установившихся электроэнергетических режимов объектов гидрогенерации).

Результаты расчетов должны включать в себя токовые нагрузки ЛЭП, трансформаторов ПС, потокораспределение активной и реактивной мощности, уровни напряжения в сети 110 кВ и выше, представленные в табличном виде и нанесенные на однолинейную схему замещения сети.

На основании результатов расчетов должен быть проведен выбор оборудования ПС, оценен объем необходимого электросетевого строительства, очередность ввода элементов электрической сети, определены мероприятия по обеспечению допустимых параметров электроэнергетического режима.

В случае превышения расчетными величинами допустимых значений параметров существующего оборудования электрической сети (провода ЛЭП, выключатели, разъединители, ТТ, ВЧ-заградители, ошиновка и т.д.) предусмотреть усиление сети, а также замену оборудования вне зависимости от принадлежности объектов.

5.2.1.3. «Расчет токов короткого замыкания».

В составе раздела должны быть выполнены расчеты токов КЗ на шинах объекта проектирования, а также на шинах энергообъектов прилегающей сети 110 кВ и выше на год окончания реконструкции и на перспективу 5 (пять) лет.

По результатам расчетов должны быть определены требования к отключающей способности устанавливаемых выключателей (в том числе с учетом параметров восстанавливающегося напряжения на контактах выключателя), термической и динамической стойкости выключателей и иного оборудования, выполнена проверка соответствия существующего оборудования расчетным токам КЗ (в том числе оборудования кабельных систем 110 кВ и выше по термической стойкости и напряжению на экране кабеля), обеспечения требуемой погрешности измерительных трансформаторов тока по условиям надежной работы устройств РЗ и СИ и, при необходимости, разработаны рекомендации по замене оборудования на объекте проектирования и объектах прилегающей сети 110 кВ и выше и/или разработаны мероприятия по ограничению токов КЗ (секционирование, применение токоограничивающих реакторов, разземление нейтрали части трансформаторов, опережающее деление сети и т.д.).

#### **5.2.2. «Основные технические решения по ПС».**

При выполнении технико-экономического сравнения вариантов выполнить сопоставление эффективности строительства, реконструкции ОРУ 110 кВ с

использованием компоновочных решений на базе альбомов типовых проектных решений, проектной документации предоставленной Заказчиком, разработок проектной организации.<sup>2</sup>

5.2.2.1. В части ПС обосновать, рекомендовать, определить и выполнить:

- схему электрическую принципиальную ПС;
- решение об уровне автоматизации управления ПС, в соответствии с которым процессы информационного обмена между элементами ПС, обмена с внешними системами, а также управления работой ПС осуществляются в цифровой форме;
- количество, мощность и типоразмер (преимущественно открытой установки) трансформаторного оборудования, в том числе по этапам строительства с расчетом загрузки по каждому этапу, решения по замене или модернизации (в т.ч. с описанием объема) трансформаторного оборудования и шунтирующих реакторов;
- РУ 110 кВ 110-4Н «Два блока с выключателями в цепях трансформаторов и неавтоматической перемычкой со стороны линий»;
- РУ 10 кВ 10-2 «Две, секционированные выключателями, системы шин»;
- решения по основному электротехническому оборудованию (КРУ, ЗРУ, ОРУ, выключатели, разъединители, индуктивные, емкостные, оптические ТТ, ТН и т.д.);
- решения по СКРМ, включая тип, количество, единичную мощность и точки подключения;
- решения по организации системы электроснабжения и резервирования СН. количество и места установки ЩСН;
- количество и мощность ТСН (с «сухой» изоляцией при установке в здании);
- наличие особых требований к изоляции;
- систему рабочего и охранного (периметрального) освещения ОРУ с применением светодиодных осветительных приборов, оснащенных системой автоматического включения;
- общие решения по инженерным системам (противопожарным, в том числе автоматическим системам сигнализации, водоснабжению и др.) и водоотводу;
- использование существующих зданий и сооружений *(для реконструируемых ПС)*;
- перечень новых зданий и сооружений с основными решениями (фундаменты, чертежи коммуникаций, исполнение внешних стен и кровли, компоновка, планы этажей, размеры), в том числе для размещения оборудования СН. Тепловая защита зданий и сооружений должна соответствовать требованиям СП 50.13330.2012;
- выполнение единой системы вентиляции с не менее чем однократным принудительным воздухообменом, а также прецизионного кондиционирования и обогрева с применением рекуперации (при обосновании), с учетом выполнения требований производителей оборудования по климатическим параметрам (вентиляция аккумуляторных выполняется автономной);
- систему освещения в зданиях (рабочего, дежурного и аварийного освещения) с применением светодиодных осветительных приборов, со световой отдачей не ниже 90 лм/вт в составе светильников, оснащенных системой автоматического регулирования (датчиков движения, присутствия и освещенности);
- перечень энергоэффективных и энергосберегающих технологий;
- эстетичный внешний вид, долговечность и стойкость к износу материалов, технических средств и конструкций (в том числе элементов интерьера), применяемых для внутренней и внешней отделки с обеспечением современных требований промышленной эстетики;
- тип кабельных каналов (предпочтительно заглубляемых с организацией

<sup>2</sup> Данное требование включается в задания на проектирование по титулам нового строительства и реконструкции, предусматривающих повторное использование указанных материалов.

дренажа талых и грунтовых вод);

- тип опор и фундаментов под порталы и элегазовые выключатели, измерительные трансформаторы тока, напряжения и разъединители 110 кВ;
- описание решений по подсыпке территории ПС щебнем либо иные решения (в том числе бетонирование или асфальтирование с организацией водоотвода);
- решения по молниезащите, исключающей перекрытие изоляции и проникновение перенапряжений в цепи вторичной коммутации;
- решения по контуру заземления с применением коррозионностойких материалов со сниженным удельным сопротивлением для заземляющих устройств;
- решения по обеспечению ЭМС устройств РЗА, АСУ ТП, АСУЭ, СИ, СМиУКЭ и СС *(для реконструируемых объектов - на основании результатов предпроектного обследования состояния электромагнитной обстановки на объекте)*;
- решения по демонтируемому оборудованию (при необходимости);
- структуру диспетчерского и оперативно-технологического управления объектом с указанием ДП Филиала АО «СО ЕЭС», ЦУС филиала ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго», осуществляющих диспетчерское и оперативно-технологическое управление отходящими ЛЭП, оборудованием и устройствами подстанции, направления приема-передачи оперативной и технологической информации;
- решения по созданию системы регистрации аварийных процессов и событий (РАС) цифровой подстанции с учетом: обеспечения возможности анализа причин возникновения, развития и ликвидации аварийных ситуаций при КЗ, сопровождающихся действием систем и устройств РЗА; передачи данных системы РАС с объектов в ЦУС и СРЗАИМ филиала ПАО «МРСК Центра»-«Курскэнерго»; наличия и использования функции РАС в микропроцессорных терминалах РЗА только для анализа внутренних событий терминалов; синхронизации всех устройств, составляющих систему регистрации аварийных событий на реконструируемом объекте.

Молниезащита и заземление подстанции должны соответствовать требованиям ПУЭ, СО 153-34.21.122-2003 и "Указаниям по проектированию грозозащиты ПС напряжением 35 кВ и выше" 9504тм-т1, при этом:

- защиту от перенапряжений подстанции выполнить с помощью ограничителей перенапряжений (ОПН).

### **5.2.3. Релейная защита и автоматика**

В составе ОТР разработать раздел по РЗА, в том числе:

5.2.3.1. Представить ориентировочный расчет параметров срабатывания устройств релейной защиты, сетевой автоматики для подтверждения принципов выполнения и уточнения количественного состава защит, в т.ч. обоснование:

5.2.3.2. Необходимости усиления требований ближнего и дальнего резервирования (установка дополнительной защиты ЛЭП 110кВ на питающих ПС, установка независимой защиты трансформатора);

5.2.3.3. Алгоритмов АПВ (кратность, условия пуска, контроль напряжения на ЛЭП и шинах, контроль синхронизма и т.п.);

5.2.3.4. Принятых коэффициентов трансформации ТТ дифференциальных защит для обеспечения программного выравнивания вторичных токов ТТ (без установки промежуточных ТТ);

5.2.3.5. Определить состав устройств РЗА каждого элемента проектируемого объекта (трансформатор, шины, СКРМ и т.д.) и каждой отходящей ЛЭП;

5.2.3.6. Указать каналы и виды связи, используемые для целей РЗА, и состав оборудования (количество фаз с ВЧ-обработкой (при использовании ВЧ-каналов связи по ЛЭП), мультиплексирование при организации кольцевых ВОЛС, необходимость создания ВОЛС только для целей РЗА и т.п.).

5.2.3.7. Проектируемые устройства РЗА должны обладать достаточным количеством коммуникационных интерфейсов (до 6 независимых интерфейсов, в зависимости от функционального назначения устройства) для независимой их интеграции

в шину станции и шину процесса энергообъекта. Предпочтение при проектировании должно отдаваться отечественным производителям устройств РЗА, имеющим опыт применения устройств РЗА с поддержкой МЭК61850-9-2.

5.2.3.8. Устройства РЗА должны иметь возможность подписки не менее чем на 8 (16 для дифференциальной защиты шин) потоков SV (Sample Values) с частотой дискретизации 80 выборок на период, в соответствии с МЭК61850-9-2.

5.2.3.9. Устройства РЗА должны иметь возможность приема/передачи GOOSE сообщений (количество принимаемых сообщений определить проектом).

5.2.3.10. Для управления коммутационными аппаратами (в т.ч. и разъединителями и заземляющими ножами) 110кВ предусмотреть установку устройств управления присоединением, дополнительно реализующим функции оперативной блокировки.

5.2.3.11. Сбор положения коммутационных аппаратов 10кВ и их оперативную блокировку реализовать в устройствах РЗА 10кВ.

5.2.3.12. Проектом рассмотреть необходимость установки устройства определения поврежденного фидера. Сбор данных о токах нулевой последовательности при ОЗЗ реализовать по средствам проектируемой шины станции по протоколу МЭК61850-8-1 (GOOSE), в качестве источников данных использовать устройства РЗА, установленные на фидерных ячейках 10кВ.

5.2.3.13. Проектом предусмотреть установку комплекта центральной сигнализации, рассмотреть возможность реализации центральной сигнализации на базе отдельного панельного компьютера, сбор данных осуществить по протоколу МЭК61850-8-1 (MMS).

5.2.3.14. Проектом предусмотреть возможность автоматического/ручного переключения между основным и резервными потоками данных SV (Sample Values).

#### **5.2.4. «Регистрация аварийных событий (РАС) и определение мест повреждения (ОМП)»**

В составе ОТР разработать раздел по регистрации аварийных событий и процессов.

Решения по созданию функции РАС цифровой подстанции, должны быть выполнены с учетом:

5.2.4.1. Контроля и регистрации предупредительных и аварийных сигналов от терминалов РЗА, вывод их на АРМ;

5.2.4.2. Контроля состояния оперативной логической (программной) блокировки управления коммутационной аппаратурой (разъединители, заземляющие ножи);

5.2.4.3 Регистрации аварийных событий и процессов – РАСП с помощью устанавливаемых на ПС МП терминалов РЗА;

5.2.4.4. Контроля уровней напряжения и токов; учет случаев превышения длительно допустимых уровней напряжения и токов (мониторинг временных повышений напряжения на электрооборудовании).

5.2.4.5. Сбора, хранения и передачи определенного объема неоперативной технологической информации (НТИ) - прежде всего, данных РАСП и др.

#### **5.2.5. «Противоаварийная автоматика».**

В составе раздела на основании результатов расчетов электроэнергетических режимов, статической и динамической устойчивости (п.п. 5.2.1.2-5.2.1.3) необходимо:

5.2.5.1. Определить необходимость установки новых устройств ПА и пересмотра принципов действия или модернизации существующих устройств ПА;

5.2.5.2. Определить принципы выполнения и состав устройств ПА (в том числе локальных и централизованных комплексов ПА);

5.2.5.3. Определить виды, объемы и места реализации управляющих воздействий ПА;

5.2.5.4. Разработать технические решения по модернизации системы сбора и передачи до аварийной информации для ПА и системы передачи аварийных сигналов и команд.

### **5.2.6. «Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП)».**

В составе раздела разработать:

5.2.6.1. Перечни сигналов телеинформации для ЦУС филиала ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго» и ДП (при необходимости);

5.2.6.2. Структурную схему АСУ ТП или ССПИ (ТМ) и передачи данных РАС с отражением состава функциональных подсистем и направлений передачи информации; пояснительную записку (состав функциональных подсистем, направления передачи информации);

5.2.6.3. Решения по организации оперативных блокировок;

5.2.6.4. Решения по местам установки средств АСУ ТП;

5.2.6.5. Решения по организации измерений, организуемых средствами АСУ ТП и интегрируемых в АСУ ТП, и их метрологическому обеспечению;

5.2.6.6. Решения по щиту управления (для ПС с частичной реконструкцией).

5.2.6.7. Организовать (расширить) систему отображения диспетчерской информации на диспетчерском пункте (ЦУС) ДЗО ПАО «Россети».

В составе раздела разработать ОТР по организации АСУ ТП в части ССПИ с использованием устройств телемеханики (ТМ), структурную схему АСУ ТП с отражением состава функциональных подсистем и направлений передачи информации. Предусмотреть согласование с филиалом ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго», филиалом АО «СО ЕЭС» - Курское РДУ объемов телеинформации, необходимой для оперативного обслуживания и диспетчеризации проектируемого объекта. Детализированный перечень ТИ и ТС, способы и протоколы их передачи в ДП филиала АО «СО ЕЭС» - Курское РДУ определяются филиалом АО «СО ЕЭС» - Курское РДУ в Технических требованиях, выдаваемых Заказчику.

Предусмотреть согласование с с филиалом ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго» и филиалом АО «СО ЕЭС» - Курское РДУ объемов телеинформации необходимой для оперативно-технологического управления и диспетчеризации проектируемого объекта.

При проектировании ЦПС принять децентрализованную архитектуру в соответствии с табл. 4.1 ТЗ, в том числе возможность реализации решений по цифровой блокировки разъединителей.

### **5.2.7. «Автоматизированная система учета электроэнергии»**

В составе раздела разработать ОТР по организации учета электроэнергии (АСУЭ). ОТР в части АСУЭ должны быть представлены структурной схемой АСУЭ и организации передачи данных в информационно-вычислительный комплекс (ИВК) на базе ПО «Пирамида Сети» филиала ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго».

### **5.2.8. «Метрологическое обеспечение».**

В составе раздела определить и разработать:

5.2.8.1. Перечень измеряемых на объекте параметров и точки (место) измерения (при реконструкции - реконструируемых, при расширении - вновь вводимых), диапазон изменения измеряемого параметра и перечень влияющих на результат измерения внешних величин;

5.2.8.2. Отнесение измеряемого параметра к сфере Государственного регулирования обеспечения единства измерений;

5.2.8.3. Требования к нормам точности измерения параметра;

5.2.8.4. Необходимость интеграции измеряемого параметра в ИТС;

5.2.8.5. Основные требования по выбору СИ;

5.2.8.6. Основные требования к метрологическому обеспечению (МО) СИ на всех этапах жизненного цикла (проектирование, ввод в действие, эксплуатация).

При разработке раздела по метрологическому обеспечению АСУЭ руководствоваться ГОСТ Р 8.596-2002 (см. раздел 2).

### **5.2.9. «Основные технические решения по организации связи».**

В составе раздела на основании результатов предпроектного обследования

выполнить и разработать:

- пояснительную записку с описанием предлагаемых решений;
- перечень проектируемых систем связи и укрупненный состав каждой из проектируемых систем связи, включая СБП для средств связи, ЛКС с указанием объемов используемого оборудования и материалов;
- описание трассы, заходов волоконно-оптического кабеля на объекты, решения по спецпереходам;
- направления организации каналов связи (в форме таблицы информационных потоков) с указанием типа, емкости и назначения организуемых каналов связи и устройств связи, по которым организуются основные и резервные каналы;
- общую структурную схему связи с указанием оборудования всех проектируемых и существующих систем связи, используемых проектом, с указанием организации ЛКС;
- схемы организации наложенных сетей (ТЛФ, данные АСУЭ, РАСП, ТМ и т.п., отдельно для каждой из систем);
- схемы организации основных и резервных каналов связи (голос, данные) между проектируемым объектом и соответствующими центрами управления (ЦУС, ДЦ) с отображением маршрутов прохождения;
- структурную схему организации каналов РЗ и ПА (с учетом различных сред передачи, включая каналы по выделенным волокнам);
- линейную схему подвески/прокладки волоконно-оптического кабеля с указанием объектов, расстояний, типа кабеля, типа и количества оптических волокон (ОВ), выделенных ОВ для организации цифровых систем передачи информации и систем РЗ и ПА;
- расчеты необходимой пропускной способности IP-каналов связи в ЦУС;
- расчеты ВЧ каналов связи, с учетом подтверждения наличия свободных частотных диапазонов.
- укрупненный расчет системы бесперебойного электропитания;
- результаты обследования существующих ВЛ на предмет возможности размещения, проектируемого ВОК на существующих опорах; объем реконструкции ВЛ для размещения оптического кабеля и возможность их отключения для подвески оптического кабеля (ОКСН, ОКГТ и т.д.) (приводится в случае проектирования ВОК по существующим ВЛ);
- технические условия собственников инфраструктуры (приводятся в случае проектирования систем связи, ВОК с использованием инфраструктуры (ВЛ, телефонная канализация, помещения и т.п.), не принадлежащей ДЗО ПАО «Россети»).

Раздел оформить отдельным томом, разделение по объектам и этапам строительства, в случае необходимости, выполнить в рамках тома.

#### **5.2.10. «Основные решения по земельно-правовым вопросам».**

В составе раздела обосновать, рекомендовать, определить и/или выполнить:

- расчеты по определению наиболее оптимального варианта размещения ПС в границах земельных участков, находящихся в частной, государственной или муниципальной собственности. Данные расчеты должны учитывать факторы, которые увеличивают объем работ и мероприятий, необходимых для надлежащего оформления земельно-правовых отношений, в том числе объем выплат арендных платежей, выкупной стоимости за земельные участки, компенсаций ущерба и упущенной выгоды, подлежащие учету в сводном сметном расчете;
- общий план ПС с учетом размещения подъездной автомобильной дороги, инженерных сетей, гаражей и стоянок для автомобилей, спецтехники и иных сооружений;
- план заходов существующих ЛЭП на ПС;
- варианты расширения существующих площадок (при необходимости), с указанием по каждому варианту ограничений в использовании земельных участков, на которых планируется размещение объекта;

- схему размещения проектируемых ПС на топографической основе (в масштабе в соответствии с нормативными требованиями) с нанесением границ правообладателей земельных участков, особо охраняемых природных территорий, лесопарковых зон по трассе с учетом данных: ГКН, ЕГРП, архивных документов органов государственной власти и муниципальных органов, государственного лесного реестра, материалов государственного фонда данных условий использования соответствующей территории и недр, с информацией о правообладателях, категории земель, вида разрешенного использования, вида права, кадастровые номера земельных участков и т.д.;

- письменные извещения от правообладателей земельных участков с указанием условий предоставления и использования их земельных участков для целей строительства и последующей эксплуатации (с приложением расчета платы за пользование частью земельного участка);

- сводную экспликацию земель по участникам земельно-правовых отношений;

- подготовить задание на разработку документации по подготовке градостроительного чертежа с целью дальнейшей подготовки градостроительного плана (при необходимости) и его утверждения в уполномоченном органе (при необходимости).

**5.2.11.** Материалы I этапа проектирования (по ПС) с пояснительной запиской по ОТР представить на рассмотрение Заказчику в объеме, необходимом для принятия решений и последующего согласования.

**5.3. II этап проектирования «Разработка, согласование и экспертиза проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов».**

Разработку 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 «МРСК Центра» - «Курскэнерго», филиалом АО «СО ЕЭС» - Курское РДУ и, при необходимости, с субъектами электроэнергетики - собственниками энергообъектов, технологически связанных с объектом проектирования.

Технические решения по устройствам РЗА, метрологии, АСУ ТП, СМиУКЭ, СДТУ и связи оформить отдельными томами (разделами).

**5.3.1. Для ПС выполнить (уточнить):**

- материалы геологических и геодезических изысканий;

- отчет по инженерным изысканиям (в необходимом объеме). Материалы инженерно-геодезических изысканий выполнить в электронном виде в формате AutoCAD, MapInfo (или ином корпоративном стандарте);

- необходимый для разработки проектной документации объем изыскательских работ;

- проект демонтажных работ, подготовки территории строительства, в том числе выполнить расчет и сформировать сводную информацию:

- об объемах лома цветных и черных металлов, планируемого к высвобождению при осуществлении реконструкции (демонтаже) объектов электросетевого хозяйства и иных объектов собственности филиала ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго» на основании данных технической документации (технических паспортов) реконструируемых объектов движимого и недвижимого имущества (зданий, сооружений, оборудования и т.п.);

- схему распределения устройств ИТС, в т.ч. РЗА и СМ, по ТТ и ТН (оригиналы схемы на бумажном носителе должны быть согласованы с филиалом ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго» и утверждены ИА филиала ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго»);

- компоновку, генеральный план ПС, плотность застройки ПС (%);

- проект инженерных коммуникаций;

- архитектурно-строительные решения по зданиям и сооружениям;
- проект дорог, маршрутов доставки крупногабаритного груза;
- конструктивные решения в соответствии с видами выбранного электрооборудования;
- технические требования к оборудованию (АТ, Т, СКРМ, выключатели, разъединители, ТТ, ТН, устройства РЗА, АСУ ТП (ССПИ), АСУЭ, СМиУКЭ, СДТУ, СИ и т.д.), в том числе на основе вида обслуживания объекта и обеспечения нормированной точности измерений во всем диапазоне изменения параметров;
- решения по координации изоляции, защите оборудования от перенапряжений, мероприятия по предотвращению феррорезонансных перенапряжений;
- специально обосновать замену основного электрооборудования или объем его модернизации;
- схемные и технические решения по ограничению токов КЗ;
- решения (обоснованные расчетами электрических режимов) по изменению (при необходимости) коэффициентов трансформации ТТ;
- технические решения по электромагнитной совместимости устройств ИТС и СС на проектируемом и смежных объектах;
- необходимость и возможность расширения ПС в перспективе;
- решения по обеспечению электроснабжения собственных нужд (СН): схему системы СН и схему питания СН; вид и количество независимых источников СН; требуемую мощность источников СН, включая решения по выделению, при потере внешних источников питания СН, электроприемников, перерыв в работе которых недопустим с точки зрения обеспечения технологического процесса, с организацией питания данных электроприемников от резервного источника;
- получение технических условий для подключения ПС к сетям канализации, тепло-, водоснабжения, на примыкание подъездной дороги к улично-дорожной сети и другие (при необходимости выполнить документацию для оформления земельно-правовых отношений в соответствии с пп. 5.2.5, 5.2.7 и 5.2.8 настоящего ЗП);
- планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций;
- прочие разделы проектной документации согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

**5.3.2. В части технических решений по РЗА объекта проектирования и прилегающей сети с использованием микропроцессорных устройств, выполнить/определить в т.ч.:**

5.3.2.1. Схему распределения устройств информационно-технологических систем по ТТ и ТН (включая устройства РЗА, АСУ ТП, АСУЭ, 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) (подтвердить на основании расчетов (при необходимости уточнить) решения, принятые на I этапе проектирования).

5.3.2.2. Схемы организации цепей переменного напряжения на объекте проектирования.

5.3.2.3. 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.

5.3.2.4. 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.

5.3.2.5. Принципиальные электрические и структурно-функциональные схемы устройств РЗА, сетевой автоматики присоединений и ПА с указанием: входных цепей; выходных цепей; переключающих устройств (испытательных блоков, переключателей и



т.п.), необходимых для оперативного ввода/вывода из работы устройств релейной защиты, сетевой автоматики, ПА и отдельных функций, и цепей; сигналов, отображаемых с помощью светодиодов и передаваемых в АСУ ТП ПС.

5.3.2.6. Перечень всех функций РЗА каждого защищаемого элемента сети (линия, шины, АТ и т.д.), необходимых на данном объекте, анализ возможности реализации выбранных функций на оборудовании разных производителей.

5.3.2.7. Ориентировочный расчет параметров срабатывания устройств РЗА, сетевой автоматики, и необходимые для этого расчеты токов КЗ.

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

- 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.);

- алгоритмов устройств ПА;

- видов и объемов управляющих воздействий (ОГ, ОН и другие) и состава пусковых органов.

5.3.2.9. Решения по удаленному доступу к изменению конфигураций и уставок терминалов РЗА.

5.3.2.10. Обоснование (ориентировочные расчеты) требуемых номинальных первичных и вторичных токов ТТ, а также количества и номинальной мощности вторичных обмоток ТТ и ТН на основании обосновывающих расчетов с учетом видов устройств РЗА (дифференциальная защита шин, продольная дифференциальная, дифференциально-фазная защита линии, ступенчатые защиты линий и т.д.), ПА, их потребления, ориентировочных длин кабелей, значений токов КЗ и допустимой погрешности для каждого вида РЗА (при КЗ в месте их установки и в других точках сети, постоянной времени сети соответствующего напряжения, длительности бестоковой паузы для ОАПВ и т.п.).

5.3.2.11. Решения по регистрации аварийных процессов и событий объекта реконструкции независимым РАС с учетом наличия этой функции в микропроцессорных терминалах РЗА, в т.ч.:

- вид (тип) измеряемых и регистрируемых параметров;
- частота обработки;
- регистрируемые сигналы (с указанием источника сигнала);
- условия пуска (для обеспечения функции РАС) должны обеспечивать сбор информации, достаточной для обеспечения своевременного (оперативного) анализа аварийного процесса.

информации, достаточной для обеспечения своевременного (оперативного) анализа аварийного процесса.

5.3.2.12. Решения по приближению устройств РЗА к первичному оборудованию с проработкой вариантов их размещения в отдельных релейных щитах, сооружаемых в непосредственной близости к РУ соответствующих напряжений.

5.3.2.13. Однолинейная расчетная схема прилегающей сети для расчета токов КЗ, необходимой в свою очередь для расчета параметров срабатывания релейной защиты, с указанием длин и марок проводов участков ВЛ, типов и количества опор, типов изоляторов, марок грозозащитных тросов, а также при наличии участков ВЛ 110 кВ и выше параллельного следования в коридоре 100 м расстояния между ВЛ и протяженности данных участков. Для параллельных ВЛ указать вышеперечисленные параметры. (для расчета токов КЗ).

5.3.2.14. Для цифровых ПС: разработка функциональной блок-схемы взаимодействия устройств РЗА между собой и внешними устройствами, на которых должны быть представлены все коммуникации между устройствами РЗА, коммутационными аппаратами, преобразователями аналоговых сигналов (AMU) и преобразователями дискретных сигналов (DMU).

**5.3.3. В части технических решений по автоматизированной системе управления технологическим процессом (АСУ ТП) с учетом интеграции компонентов АСУ в соответствии со стандартом МЭК 61850 (для ЦПС) выполнить/определить:**

5.3.3.1. Перечень функциональных подсистем и задач АСУ ТП. Дать характеристику задач, решаемых в АСУ ТП, по каждой подсистеме, включая систему обмена технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора (СОТИАССО).

5.3.3.2. Структурную схему АСУ ТП (взаимосвязь между ИЭУ по протоколам GOOSE и MMS, передача информации на верхний уровень АСУ ТП ПС и телеуправление КА в протоколе MMS).

5.3.3.3. Перечень телепараметров, собираемых и обрабатываемых в АСУ ТП (в том числе передаваемых в ЦУС филиала ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго», ДЦ филиала АО «СО ЕЭС» - Курское РДУ), представить в виде таблиц, которые должны содержать:

5.3.3.3.1 Для сигналов ТИ:

- диспетчерское наименование присоединения;
- количество присоединений данного типа;
- наименование контролируемых параметров;
- количество сигналов по каждому параметру;
- источник информации с указанием класса точности (цифровые и аналоговые преобразователи).

5.3.3.3.2 Для входных дискретных ТС типа «сухой контакт»:

- диспетчерское наименование сигнала;
- тип оборудования;
- количество оборудования данного типа;
- количество входных сигналов каждого наименования (SP, DP);
- источник информации.

5.3.3.3.3 Для входных дискретных сигналов, передаваемых цифровым кодом:

- наименование сигнала;
- тип оборудования;
- количество оборудования данного типа;
- количество сигналов каждого наименования.

5.3.3.3.4 Для выходных дискретных сигналов:

- диспетчерское наименование объекта управления;
- тип оборудования;
- объект управления;
- команда управления;

5.3.3.3.5. Определить общее количество сигналов по каждому типу оборудования».

5.3.3.4. Представить обобщенный расчет количества сигналов по каждому виду оборудования с разбивкой по подсистемам и общее количество сигналов, собираемых в АСУ ТП.

5.3.3.5. Решения по организации измерений, организуемых средствами АСУ ТП и интегрируемых в АСУ ТП, и их метрологическому обеспечению выполнить в соответствии с требованиями пп. 5.3.7.1-5.3.7.3 настоящего ЗП с оформлением самостоятельным подразделом.

5.3.3.6. Решения по организации автоматизированных рабочих мест (АРМ):

- определение количества АРМ на ПС;
- определение функций для каждого типа АРМ;
- определение конфигурации для каждого типа АРМ (состав и характеристики аппаратного обеспечения);
- характеристика программного обеспечения (ПО) для каждого типа АРМ (состав и функциональное назначение каждого вида ПО);

- решения по конфигурации и приоритетности вывода информации на интерфейс АСУ ТП оперативного персонала ПС (АРМ ОП);
- решения по конфигурации и приоритетности вывода информации на интерфейс АСУ ТП персонала РЗА (АРМ СРЗА)

5.3.3.7. Решения по обмену оперативной технологической информацией с ЦУС филиалов ДЗО ПАО «Россети» (в том числе путем межмашинного обмена между ЦУС) и ДЦ АО «СО ЕЭС» на базе протоколов МЭК: выбор направления обмена, определение состава и объема информации, обобщенный расчет данных каждого типа для каждого направления обмена по вновь вводимому (модернизируемому) оборудованию, расчет требуемой пропускной способности каналов связи.

Перечень сигналов ТИ, ТС и ТУ, передаваемых в ЦУС филиалов ДЗО ПАО «Россети» и ДЦ АО «СО ЕЭС» (ОДУ, РДУ), представить в виде таблицы, которая должна содержать:

- диспетчерское наименование присоединения, системы (секции) шин;
- перечень сигналов ТИ, ТС (и ТУ), передаваемых в ЦУС ПМЭС;
- перечень сигналов ТИ и ТС (и ТУ), передаваемых в ЦУС филиала РСК;
- перечень сигналов ТИ, ТС и ТУ, передаваемых в ДЦ АО «СО ЕЭС» (ОДУ, РДУ).

Перечень сигналов ТИ, ТС и ТУ должен определяться в соответствии с утвержденными схемами электрическими принципиальными проектируемых объектов и соответствовать стандарту организации ПАО «ФСК ЕЭС» «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.

Протокол обмена телеинформацией с ДЦ филиала АО «СО ЕЭС» Курское РДУ и ЦУС филиала ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго» по двум независимым каналам связи, обеспечивающим организацию отказоустойчивой структуры обмена информацией, должен соответствовать ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 и ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, и ГОСТ Р МЭК 61850. Реализация протокола и организация обмена должна соответствовать «Методическим рекомендациям по реализации информационного обмена энергообъектов с корпоративной информационной системой АО «СО ЕЭС» по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101» и «Методическим рекомендациям по реализации информационного обмена энергообъектов с корпоративной информационной системой АО «СО ЕЭС» по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104».

5.3.3.8. Решения по организации ТУ КА и заземляющими разъединителями, функциями устройств РЗА, технологическим режимом работы оборудования из ЦУС филиала ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго» и из ДЦ филиала АО «СО ЕЭС» - Курское РДУ с обязательным соблюдением требований информационной безопасности.

Предусмотреть возможность ТУ КА и заземляющими разъединителями, функциями устройств РЗА, технологическим режимом работы оборудования из ДЦ филиала АО «СО ЕЭС» - Курское РДУ при организации ТУ КА из ЦУС филиала ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго».

Рассмотреть возможность применения технологического видеонаблюдения для целей ДУ и ТУ КА.

5.3.3.9. Решения по диагностике, надежности, отказоустойчивости и резервированию системы АСУ ТП, а также резервному управлению первичным оборудованием при отказах АСУ ТП.

5.3.3.10. Решения по подсистеме мониторинга и управления инженерными системами ПС.

5.3.3.11. Решения по мониторингу и диагностике основного оборудования ПС с применением стандарта организации ПАО «ФСК ЕЭС» «Системы мониторинга силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Общие технические требования».

5.3.3.12. Решения по интеграции (информационному обмену) в АСУ ТП устройств РЗА, ПА, РАСП, ССПТИ, мониторинга и диагностики состояния основного оборудования

и инженерных систем ПС, взаимодействие с оборудованием системы связи на основе стандартных протоколов.

5.3.3.13. Решения по организации системы единого времени (СЕВ) и временной синхронизации всех МП устройств, имеющих цифровой обмен.

5.3.3.14. Решения по организации электропитания устройств АСУ ТП.

5.3.3.15. Решения по организации системы сигнализации.

5.3.3.16. Решения по организации эксплуатации АСУ ТП.

5.3.3.17. Обеспечение инфраструктуры, включая подготовку помещений, в том числе создание систем жизнеобеспечения (система централизованного климат-контроля, кондиционирования, пожарной сигнализации и т.п.).

5.3.3.18. Решения по информационной безопасности АСУ ТП.

В соответствии со стандартом IEC 62351 предусмотреть проектом комплекс мер по предотвращению основных типовых угроз информационной безопасности цифровой подстанции, а именно:

- несанкционированное управление с помощью человеко-машинного интерфейса терминала РЗА;

- несанкционированное управление по линии связи или подмена данных;

- атака на серверное оборудование с использованием вредоносного программного обеспечения и существующих уязвимостей;

Проектируемые решения должны дополнять существующую комплексную систему информационной безопасности ПАО «МРСК Центра».

5.3.3.19. Для цифровых ПС: Структурная схема АСУ ТП с таблицей интеграции по протоколу GOOSE с указанием источников информации и устройств подписчиков.

Выполнить конфигурирование цифровых связей ПС (создание SCD файла) с применением специализированного ПО.

5.3.3.20. Решения по регистрации аварийных процессов и событий объекта (ВЛ/КЛ/ПС) с учетом наличия этой функции в микропроцессорных терминалах РЗА, в т.ч.:

5.3.3.20.1. Вид (тип) измеряемых и регистрируемых параметров;

5.3.3.20.2. Частота обработки;

5.3.3.20.3 Условия пуска (для обеспечения функции РАС) должны обеспечивать сбор информации, достаточной для обеспечения своевременного (оперативного) анализа аварийного процесса (возникновения, протекания и ликвидации аварии, установления фактического алгоритма работы систем РЗА, блок-контактов выключателей, параметров СОПТ и др.).

5.3.3.21. АСУ ТП должна выполнять следующие функции:

- прием и первичная обработка аналоговой информации о текущих технологических режимах и состоянии оборудования;

- прием и первичная обработка дискретной информации о состоянии оборудования и технологических событиях;

- представление текущей и архивной информации оперативному персоналу (ОП) и другим пользователям;

- контроль текущего режима и состояния главной схемы с АРМ ОП;

- мониторинг текущего состояния электрооборудования, в том числе выключателей и разъединителей, трансформаторного оборудования, измерительных трансформаторов тока и напряжения;

- автоматизированное управление (дистанционное, по месту и телеуправление) КА;

- удаленное изменение состояния программных оперативных элементов систем РЗА, АСУ (переключение групп уставок РЗА, оперативный ввод-вывод из работы и др.);

- контроль текущего режима и состояния главной схемы с АРМ РЗА;

- программный контроль состояния блокировок управления КА;

– технологическая предупредительная и аварийная сигнализации (контроль и регистрация предупредительных и аварийных сигналов, вывод их на АРМ с фильтрацией по разным признакам);

– регистрация событий посредством информационного обмена с автономными средствами и системами РЗА, РАС;

– мониторинг параметров качества электроэнергии;

– информационное взаимодействие (интеграция) с имеющимися на ПС автономными цифровыми системами (РЗА, РАС, АСУЭ, СМД).

Сеть АСУ ТП должна быть разделена на шину процесса и подстанционную шину. Шина процесса связывает устройства уровня присоединения с устройствами полевого уровня (МЭК61850-9-2). Подстанционная шина связывает устройства подстанционного уровня с устройствами уровня присоединения (МЭК 61850-8-1 MMS, GOOSE).

Устройства смежных систем (РЗА и др.) должны подключаться к подстанционной шине АСУ ТП по резервированным каналам передачи данных Ethernet. Протокол сетевого резервирования (RSTP или PRP) должен быть определен (согласован) на этапе ОТР.

Для устройств, не поддерживающих сетевое резервирование, подключение к станционной шине АСУ ТП организуется введением дополнительного оборудования.

В качестве протокола для интеграции в АСУ ТП устройств (РЗА, МИП и др.) должен использоваться протокол МЭК 61850-8-1 (MMS).

Основной средой передачи информации должно быть одномодовое или многомодовое оптическое волокно, возможно применение экранированной медной витой пары 5-ой или 6-ой категории для построения сети в пределах одного помещения.

Все коммутаторы, входящие в состав ПТК АСУ ТП должны устанавливаться в отдельных шкафах сетевых средств.

АСУ ТП должна быть самотестируемой и вести журнал отказов, неисправностей, пропадания напряжения и других нештатных ситуаций работы оборудования и вмешательства персонала.

АСУ ТП должна функционировать в непрерывном режиме круглосуточно в течение установленных сроков службы.

Для обеспечения надежности АСУ ТП должно быть предусмотрено и реализовано следующее:

- любая одиночная неисправность устройств или компонентов АСУ ТП и программного обеспечения не должна приводить к ошибочному функционированию системы в целом;

- резервирование компонентов АСУ ТП (активного сетевого и серверного оборудования), а также каналов связи с автоматическим переходом на резервный компонент в случае выхода из строя основного (горячее резервирование);

- сигнализация о возникновении отказов оборудования АСУ ТП должна быть устойчивой к отказам входных дискретных и аналоговых сигналов (обрыв цепей, неисправность датчиков), приводящим к непрерывной генерации событий, при этом не должно быть зависаний ПО системы.

При отказах в локальных сетях элементы АСУ ТП должны функционировать в автономном режиме. После восстановления работоспособности ЛВС должен автоматически восстанавливаться обмен информацией.

Проектом предусмотреть следующие требования:

- Рекомендуется применять устройства ПТК без вращающихся элементов (вентиляторов, жестких дисков);

- Применяемые в составе ПТК контроллеры должны иметь защиту от зависания устройств – сторожевые таймеры;

- ПТК должен поддерживать возможность информационного обмена с вышестоящими уровнями управления по резервируемым каналам связи с автоматическим переключением на резервный канал связи в случае отказа основного канала и возврата обратно при восстановлении работоспособности основного канала связи;

- ПТК должен обеспечивать возможность обмена информацией не менее чем с тремя пунктами управления с индивидуальным набором параметров и команд для каждого пункта управления;

- Предусмотреть меры по обеспечению бесперебойного питания электрической энергией устройств;

- Телеинформация должна содержать метки единого астрономического времени;

- Сбор данных с устройств РЗА организовать по протоколу MMS в соответствии с IEC 61850-8-1.

- В качестве среды передачи данных между устройствами РЗА и АСУ ТП использовать ту же ЛВС, что и для передачи данных по протоколу GOOSE между терминалами РЗА.

Проектом предусмотреть организацию системы точного времени, при этом точность синхронизации часов сервера точного времени должна составлять не более  $\pm 150$  нс. Сервер точного времени должен обеспечивать синхронизацию от систем GPS/ГЛОНАСС и поддерживать протокол PTPv2, протокол резервирования PRP. Также сервер точного времени должен поддерживать протоколы IRIG-B, PPS для точной синхронизации устройств не поддерживающих PTPv2. Синхронизация времени устройств ПАС, ПДС, РЗА и устройств прочих подсистем должна обеспечиваться по протоколам PTPv2 (предпочтительно), SNTP.

#### 5.3.3.22. Создание (расширение) ПТК ССПИ и модернизация щита управления

ПТК должен обеспечивать возможность выполнения первичной обработки собираемых значений фильтрация высокочастотных помех;

- фильтрация значений, близких к нулю;
- масштабирование и смещение шкалы значений;
- проверка достоверности (контроль выхода за физические пределы измерений);
- вычисление расчетных значений;
- присвоение меток времени. устранение влияния «дребезга» контактов;
- проверка достоверности значений.

ПТК должен обеспечивать возможность формирования управляющих воздействий на исполнительные устройства (приводы КА, переключатели устройств регулирования напряжения и реактивной мощности и др., установленными на ПС) по командам телеуправления с верхнего уровня иерархии (РЭС, ЦУС).

5.3.3.23. Выдача управляющих воздействий на исполнительные устройства КА должна осуществляться:

- непосредственно от ПТК;
- через устройства РЗА.

Действия персонала по управлению электрооборудованием ПС средствами ПТК должны фиксироваться в ПТК с указанием метки времени и способа управления.

ПТК должен обеспечивать коммутацию цепей с номинальными напряжениями питания:

- 220 В постоянного тока;
- 230 В переменного тока частоты 50 Гц.

Допускается коммутация цепей через промежуточные реле

ПТК должен обеспечивать возможность обмена информацией с вышестоящими уровнями управления с использованием протоколов передачи данных:

- ГОСТ Р МЭК 60870-5-104;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101.

Информация, передаваемая на вышестоящие уровни управления, должна содержать метки времени и атрибуты качества, которые должны передаваться в соответствии с методами передачи данных, предусмотренными используемыми протоколами передачи данных.

ПТК должен обеспечивать возможность временного (до снятия электропитания с устройства) хранения (буферизации) передаваемой информации при отсутствии возможности передачи данных на вышестоящие уровни управления в объеме:

- не менее 1 000 последних значений дискретных параметров и событий;
- не менее 1 000 последних значений аналоговых параметров.

ПТК должен обеспечивать возможность обмена информацией не менее чем с тремя пунктами управления с индивидуальным набором параметров и команд для каждого пункта управления.

В ПТК должна быть предусмотрена программная блокировка, исключающая одновременное управление с разных мест управления.

Предусмотреть создание АРМ РЗА в службе РЗАиМ филиала ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго».

В составе проекта предусмотреть программно-аппаратный комплекс для проведения технического обслуживания устройств РЗА, работающих по стандарту МЭК 61850 со следующими функциональными возможностями:

- проверка устройств с поддержкой МЭК 61850 (интеллектуальных электронных устройств, цифровых измерительных трансформаторов, полевых аналогово-цифровых преобразователей, счетчиков электроэнергии, АСУЭ и других элементов цифровой подстанции);
- проверка каналов связи
- проведение штормовых испытаний
- модулирование цифровых подстанций с множеством присоединений
- автоматическое тестирование интеллектуальных устройств
- выдача SV-поток, управляемых в ручном и автоматическом режиме
- выдача SV-поток в режимах "Информационный шторм" и "Повышенная информационная нагрузка"
- генерация искаженных SV-поток: смещение, перемешивание, пропуски выборок
- выдача GOOSE-сообщений (прием, передача)
- регистрация SV-поток и GOOSE-сообщений
- расчет электроэнергетических параметров SV-поток
- осциллографирование SV-поток
- анализ сетевого трафика (разбор полей пакетов, проверка соответствия пакетов МЭК 61850, временные характеристик пакетов, статистика пакетов и ошибок)
- не менее 4 Ethernet портов, каждый из которых может настраиваться на прием и передачу соответствующих GOOSE-сообщений и SV-поток

5.3.3.24. Расширение системы ТМ и модернизация щита управления, если при предпроектном обследовании обоснована возможность расширения существующей системы ТМ. В случае если расширение невозможно, необходимо создание нового ПТК ССПИ (при необходимости - уточняется при проектировании).

**5.3.4. В части технических решений по АСУЭ на проектируемой ПС выполнить/определить:**

5.3.4.1. Решения по созданию АСУЭ ПС.

5.3.4.2. Структурную схему АСУЭ ПС с обоснованием принятых решений, включая используемые каналы связи (основные, резервные) для передачи информации.

5.3.4.3. Перечень информационно-измерительных каналов (ИИК) с указанием классов точности средств измерений (ТТ, ТН, счетчиков), коэффициентов трансформации ТТ, ТН и типа учета (коммерческий/технический).

5.3.4.4. Решения по организации системы единого времени.

5.3.4.5. Решения по самодиагностике.

5.3.4.6. Решения по организации электропитания устройств АСУЭ.

5.3.4.7. Решения по защите компонентов АСУЭ и измерительных каналов от несанкционированного доступа.

5.3.4.8. Перечень всех требований к АСУЭ ПС с разбивкой по уровням (ИИК, ИВКЭ), включая технические требования к оборудованию.

5.3.4.9. Состав оборудования.

5.3.4.10. Перечень работ по созданию АСУЭ.

5.3.4.11. Требование о разработке Программы обеспечения надежности в соответствии с ГОСТ 27.002.89.

5.3.4.12. Решения по организации измерений, организуемых средствами АСУЭ, и их метрологическому обеспечению выполнить с оформлением самостоятельным подразделом.

5.3.4.13. Создание АСУЭ в соответствии с «Типовой инструкцией по учету электроэнергии» (СО 153-34.09.101-94), «Стандартом технической политики системы учета электрической энергии с удаленным сбором данных оптового и розничных рынков электрической энергии в распределительном электросетевом комплексе ОАО «МРСК Центра»» (СТО БП7/02-02/2014), стандартом ПАО «Россети» «Приборы учета электроэнергии. Общие требования» (СТО 34.01-5.1-009-2019), стандартом ПАО «Россети» «Устройства сбора и передачи данных электроэнергии. Общие технические требования» (СТО 34.01-5.1-010-2019).

5.3.4.14. Обеспечить представление результатов измерения, информации о состоянии средств измерения и объектов измерения из устройства сбора и передачи данных (УСПД) на уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК) АСУЭ филиала ПАО «МРСК Центра» - Курскэнерго;

5.3.4.15. Обеспечить контроль показателей качества электроэнергии на проектируемых подстанциях согласно ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 33073-2014, для чего предусмотреть установку сертифицированных средств измерений контроля ПКЭ с размещением на каждой системе (секции) шин. Организовать сбор данных из средств измерений ПКЭ и их передачу в ЦУС филиала ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго».

5.3.4.16. Обеспечить вычисление полного баланса электроэнергии по ПС в целом, включая вычисление баланса электроэнергии по уровням напряжения, отдельно по шинам (секциям шин) всех классов напряжений, с учетом собственных и хозяйственных нужд, сравнение фактического небаланса с допустимым значением небаланса, а также контроль достоверности передаваемых/получаемых данных.

5.3.4.17. На отходящих ЛЭП предусмотреть установку ТТ в линии для организации учета электроэнергии.

5.3.4.18. Измерительные цепи коммерческого учета подключать к отдельным обмоткам ТТ и ТН соответствующих классов точности.

5.3.4.19. Установку счетчиков, УСПД и другого оборудования АСУЭ производить в отдельно стоящих шкафах. Целесообразность выполнения данного требования для КРУ (КРУН) 6-10 кВ обосновать в проектной документации.

5.3.4.20. Производить подключение счетчика к ТТ и ТН отдельным кабелем, при этом подсоединение к электросчетчику должно быть проведено через испытательную коробку (специализированный клеммник), расположенную непосредственно под счетчиком.

5.3.4.21. Выводы измерительных трансформаторов, используемых в измерительных цепях коммерческого учета, вторичные измерительные цепи и шкафы с оборудованием АСУЭ должны быть защищены от несанкционированного доступа.

5.3.4.22. Определить направление, состав и характеристики данных, передаваемых в ИВК, включая расчет объемов передаваемой информации.

5.3.4.23. Выполнить интеграцию АСУЭ с АСУ ТП ПС в части: получения из АСУ ТП положения состояния выключателей и разъединителей, передачи в АСУ ТП результатов измерения количественных параметров электроэнергии, передачи в АСУ ТП информации о неисправности элементов АСУЭ (УСПД, электросчетчиков,



каналообразующей аппаратуры).

5.3.4.24. В проектной документации представить решения по метрологическому обеспечению АСУЭ.

### **5.3.5. В части создания/модернизации систем связи выполнить/определить:**

5.3.5.1. Организационно-технические решения по созданию/модернизации систем связи для передачи корпоративной и технологической информации (отдельным томом) в соответствующие предприятия электроэнергетики включая:

5.3.5.1.1. Модернизация существующих волоконно-оптических линии связи (ВОЛС) и системы передачи (СП):

- ВОЛС «ЦУС - ПС Высокая»;
- ВОЛС «ЦУС – РЦС7 – ПС Кировская – ПС Лесная – ПС Высокая»

Уровень СП, тип и число ОВ определить в проектной документации, исходя из перспективного развития и потребностей в передаваемой информации.

Проектируемые системы связи должны поддерживать круглосуточный режим функционирования и резервное питание.

Проектирование должно осуществляться собственными силами Исполнителя (в случае необходимости, с привлечением субподрядчиков) в соответствии с его действующими свидетельствами саморегулирующей организации по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству, СНИП.

#### **5.3.5.1.2. Требования к оборудованию СПД:**

Предусмотреть проектом интеграцию всех решений по передаче данных в существующую комплексную систему информационной безопасности Заказчика.

Оборудование передачи данных должно соответствовать основным стандартам Ethernet:

- Ethernet: IEEE 802.3, 10BASE-T;
- Fast Ethernet: IEEE 802.3u, 100BASE-TX;
- IEEE 802.1D MAC Bridges;
- IEEE 802.1q Virtual LAN;
- IEEE 802.2 Logical Link Control;
- IEEE 802.1x Security;
- IEEE 802.3x Full Duplex and Flow Control.

Предусмотреть модернизацию существующего телекоммуникационного оборудования, которое должно обеспечивать:

- Поддержку технологии IP-MPLS.
- Реализацию технологии со схемой резервирования 1+1.
- Поддержку SFP оптических интерфейсов, с возможностью мониторинга уровней мощности оптических сигналов. Мощность SFP модулей определить на стадии ПИР.
- Возможность сегментирования сети передачи данных (VRF).
- Поддержку совместимости стандарта МЭК 61850 для маршрутизаторов и управляемых коммутаторов. Количество портов определить на стадии проектирования.
- Поддержку L2 и VLAN.
- Поддерживающего статическую и динамическую маршрутизацию (BGP, OSPF).
- Поддержку SSHv2, SSL, SNMPv3.
- Поддержку механизмов качества обслуживания сетевого трафика (QoS).
- Поддержку списков доступа для фильтрации сетевого трафика (ACL).

5.3.5.1.3. Комплекс внутриобъектной связи, включая структурированную кабельную систему (СКС), локальную вычислительную сеть (ЛВС), систему телефонной, оперативно-диспетчерской, селекторной и громкоговорящей радиопоисковой связи, записи диспетчерских переговоров. Состав и объем внутриобъектной связи уточнить в проектной документации с учетом решений по диспетчерско-технологическому управлению ПС (с постоянным или без постоянного обслуживающего персонала).

#### 5.3.5.1.4. Обеспечение инфраструктуры, включая:

- подготовку помещений, в том числе создание систем жизнеобеспечения (система централизованного климат-контроля, кондиционирования, пожарной сигнализации и т.п.);

- организацию системы бесперебойного электропитания для всех систем связи с обеспечением непрерывной работы при отсутствии внешнего энергоснабжения (*не менее 7 часов*), включая мониторинг состояния системы гарантированного электропитания систем связи с функцией оповещения оперативного персонала объекта электроэнергетики об аварийных отклонениях в режиме работы системы гарантированного электропитания.

5.3.5.2. В составе проектной документации должны быть разработаны и обоснованы организационно-технические решения по созданию новых и модернизации существующих систем связи, включая:

- 1) Таблицу распределения информационных потоков.
- 2) Сопряжение со смежными системами связи, а также решения по подключению технологических и корпоративных систем объекта (РЗ, СА, ПА и РА, СМРР, РАС, ОМП, АСУ ТП, АСУЭ, телефония и т.д.) к системам связи. Решения по организации наложенных сетей.
- 3) Организацию систем маршрутизации и коммутации для сетей передачи данных, включая систему IP-адресации.
- 4) План нумерации АТС.
- 5) Организацию системы управления, системы служебной связи, резервирования, аварийной сигнализации, системы тактовой синхронизации, электропитания.
- 6) Организацию линейно-кабельных сооружений, включая решения по приведению в нормативное состояние существующих ВЛ в объеме необходимом для обеспечения возможности подвески ВОК.
- 7) Решения по размещению оборудования связи, в том числе по подготовке (приспособлению) помещений для размещения оборудования связи.
- 8) Организацию эксплуатации, включая ремонтно-восстановительные работы.
- 9) Состав оборудования с указанием наименований и обозначений оборудования, приведенных на схемах. Состав ЛКС с указанием объемов используемого оборудования и материалов.

#### 10) Расчеты, в том числе:

- пропускной способности и емкости создаваемых систем связи;
- параметров надежности, включая коэффициент готовности проектируемых каналов связи для оперативно-диспетчерской связи, ТМ, РЗА;
- задержки для каналов передачи РЗА;
- систем электропитания;
- зон покрытия DECT;
- эксплуатационных характеристик, включая численность и квалификацию эксплуатационного персонала, КИП, ЗИП, условия организации ремонтно-восстановительных работ, затрат на организацию арендованных каналов связи (в случае применения);
- параметров для организации ЛКС, в том числе: условий подвески ВОК, физико-механических характеристик ВОК, распределение напряженности электрического поля вдоль тела опор, несущей способности опор, перекрытий, зданий и т.д.

11) Схемы и чертежи с позиционным обозначением оборудования в спецификации, включая:

- схему соединения узлов (линейную схему);
- общую структурную схему организации связи;
- схемы организации связи по каждой из проектируемых систем;
- схемы организации наложенных сетей;
- схемы организации основных и резервных/дублирующих каналов связи (голос, данные) между проектируемым объектом и соответствующими центрами

- управления с отображением маршрутов прохождения;
- структурную схему организации каналов РЗ и ПА (с учетом различных сред передачи, включая каналы по выделенным волокнам);
- схемы организации системы управления, каналов служебной связи, резервирования, ТСС, электропитания оборудования;
- планы с отображением зон покрытия DECT;
- размещение оборудования связи;
- схемы организации линейно-кабельных сооружений.

12) Технические условия собственников инфраструктуры (приводятся в случае проектирования систем связи, ВОК с использованием инфраструктуры (ВЛ, телефонная канализация, помещения и т.п.).

13) Технические требования на каждую систему связи, включая линейно-кабельные сооружения..

### **5.3.6. Технические решения в части метрологического обеспечения.**

5.3.6.1. Раздел «Метрологическое обеспечение» должен быть оформлен самостоятельным томом (разделом) и содержать сводную ведомость с перечнем разделов по МО, входящих в состав проектной документации на отдельные системы (АСУЭ, ПТК ССПИ, АСУ ТП), а также не входящих в информационные системы. При этом раздел по МО каждой из систем оформляется самостоятельным подразделом в составе соответствующей проектной документации.

5.3.6.2. Решения по МО измерений АСУ ТП 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 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 в целом, аттестованными МИ в процессе эксплуатации.

5.3.6.3. Решения по метрологическому обеспечению АСУЭ включать требования к комплексу мероприятий по МО на всех этапах жизненного цикла АСУЭ:

- проведение поверки СИ, ИК (по ИК, относящимся к сфере государственного регулирования) АСУЭ, 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 № 11.5 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка);

5.3.6.4. Решения по организации измерений, не входящих в состав ИТС, должны соответствовать требованиям ТЗ 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.

5.3.6.5. Все СИ (ТН, ТТ, измерительные преобразователи, приборы контроля качества электроэнергии, счетчики электроэнергии и другие) должны быть внесены в государственный реестр средств измерений, иметь действующую поверку на момент установки и допущены к применению в РФ.

**5.3.7. Решения по электромагнитной совместимости устройств РЗА, ПА, АСУ ТП, АСУЭ, 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, ПА, АСУ ТП, АСУЭ, СМиУКЭ, ССПТИ, 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.

**5.3.8. Решения по организации электропитания устройств РЗА, АСУ ТП, СМиУКЭ, систем связи и других систем, включая:**

- таблицы потребителей сети собственных нужд 0,4 кВ и постоянного оперативного тока и их характеристики;
- 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.

**5.3.9. Привести Предварительный расчет объема кабельной продукции (с учетом аварийного резерва).**

5.3.10. Раздел «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» (для ПС) с расчетом санитарно-защитной зоны оформить отдельным томом.

5.3.11. Раздел «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» выполнить в соответствии с действующими отраслевыми правилами пожарной безопасности для энергетических объектов и оформить отдельным томом.

5.3.12. 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 10 кВ в новые ячейки, график

поставки и схему транспортировки оборудования и т.д. В том же ПОС учитывать комплекс работ по организации и осуществлению авторского надзора за строительством, реконструкцией зданий и сооружений. В проектной документации и в сметных расчетах учитывать привлечение строительных отрядов. В том же ПОС привести полный перечень зданий и сооружений, затрагиваемых при реализации, с указанием уровня ответственности каждого.

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 филиалов АО «СО ЕЭС».

2) В части РЗА и ПА:

- взаимодействия вновь устанавливаемых устройств РЗА и ПА с существующими на ПС устройствами РЗА и ПА;

- временного состава устройств РЗА и ПА на переходный период поэтапной реконструкции оборудования: ЛЭП (с учетом очередности замены устройств РЗА и ПА, выключателей, ВЧ оборудования, ТН, создания ВОЛС и т.п.).

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;

- предусмотреть организацию опытной эксплуатации АСУ ТП.

4) В части АСУЭ - по сохранению автоматического сбора данных по всем точкам учета ПС и передаче информации на верхние уровни управления ДЗО ПАО «Россети»;

5) В части систем связи:

- состав средств связи, вводимых на каждом этапе строительства;

- направления организации каналов связи с указанием видов передаваемой информации.

5.3.13. Охранные мероприятия для ПС разработать в соответствии с требованиями утверждёнными Постановлением Правительства Российской Федерации от 19.09.2015 №993 «Об утверждении Требований к обеспечению безопасности объектов топливно-энергетического комплекса» и требованиями к системе охранной сигнализации и системе контроля и управления доступом категоризованных объектов определённые Правилами по обеспечению безопасности и антитеррористической защищённости объектов топливно-энергетического комплекса, утверждёнными Постановлением Правительства Российской Федерации от 05.05.2012 №458 (за исключением пунктов 177, 185, 211 и подпунктов "г" и "д" пункта 209 указанных Правил).

5.3.13.1. В части реконструкции инженерно – технически защитных сооружений и средств охраны:

5.3.13.1.1 Для увеличения задерживающих свойств основного железобетонного ограждения и размещения дополнительных периметральных сигнализационных средств обнаружения перелаза предусмотреть установку верхнего дополнительного ограждения представляющего собой противоперелазный козырек на основе спиральной или плоской армированной колючей ленты диаметром не менее 0,5 метра. В качестве козырька возможно использование проволочного или сетчатого полотна шириной не менее 0,6 метра. Также дополнительное ограждение должно быть предусмотрено поверх основных и резервных ворот, на крышах и стенах одноэтажных зданий, примыкающих к основному ограждению объекта или являющихся составной частью его периметра.

5.3.13.1.2. Предусмотреть установку системы охранной сигнализации включающей в себя:

- периметральные средства обнаружения несанкционированного проникновения на территорию объекта;

- охранные извещатели, предназначенные для охраны дверных и оконных проемов, а также внутреннего объема помещений в которых размещено критически важное оборудование и системы;

- приборы приемно-контрольные, а также блоки, устройства и модули в составе комплексных (интегрированных) систем, обеспечивающие прием извещений от охранных извещателей, обработку и отображение информации, осуществление местного звукового и светового оповещения, управление взятием (снятием) и передачу информации о состоянии охраняемого объекта (зоны) на удаленный пульт централизованного управления;

- систему резервного питания.

5.3.13.1.3. Спроектировать систему контроля управления доступом в целях организации санкционированного допуска людей в помещения где расположено критически важное оборудование и системы.

5.3.13.1.4. Предусмотреть модернизацию существующей на объекте системы видеонаблюдения в том числе: установку дополнительных видеокамер для исключения слепых зон по периметру объекта, а также организации видеоконтроля в помещениях где расположено критически важное оборудование и системы. Предусмотреть замену видеорегистратора исходя из общего числа видеокамер, предусмотренных на объекте, а также расширения дискового пространства в целях обеспечения минимум 14 дневного хранения информации при непрерывной видеозаписи. Для защиты телекамер и видеорегистраторов применять устройства грозозащиты, устанавливаемые на двух сторонах кабельной линии. Каждое устройство грозозащиты должно быть заземлено.

5.3.13.2. Проектируемые в рамках данного раздела решения должны быть совместимы с эксплуатируемыми на объектах филиала системой пультовой охраны на базе программного обеспечения «Guard Traker», а также систем видеонаблюдения на базе оборудования и программного обеспечения производителя марки RVi. Кроме того все инженерно технические системы охраны (ОС, СКУД и СОТ) должны обеспечивать взаимную интеграцию, дополнять друг с друга, а также должны быть обеспечены источниками резервного питания для обеспечения их бесперебойной работы.

5.3.14. Сметная документация.

5.3.14.1. Сметную стоимость строительства приводить в двух уровнях цен: в базисном по состоянию на 01.01.2000 и текущем, сложившемся ко времени составления смет.

В электронном виде сметная документация предоставляется в форматах ПО «Гранд-смета» (\*.gsf, \*.gsfx), универсальном формате (\*.xml, \*.xmlx). Выходные формы (локальные и объектные сметные расчеты (сметы), Сводный сметный расчет стоимости строительства, Сводка затрат, Сопоставительный анализ стоимости материалов и оборудования, прочие расчеты) предоставляются в формате MS Excel (\*.xls, \*.xlsx), пояснительная записка, иные текстовые материалы и титульные листы тома «Сметная документация» - в формате MS Word (\*.doc, \*.docx).

5.3.14.2. При составлении сметной документации в базисном уровне цен использовать действующую редакцию территориальной сметно-нормативной базы (ТЕР-2001, ТЕРм-2001, ТЕРп-2001, ТСЦМ), внесенной в Федеральный реестр сметных нормативов, а при отсутствии таковой в реестре применять федеральную сметно-нормативную базу (ФЕР-2001, ФЕРм-2001, ФЕРп-2001, ФСЦМ).

В случае применения инновационных решений, приведенных в Реестре инновационных решений ПАО «Россети», Подрядчиком должна быть составлена отдельная локальная смета, включающая позиции инновационного оборудования, связанные с ним работы по проектированию, монтажу, поставке, пусконаладке и др.

Для пересчета сметной стоимости в текущий уровень цен использовать индексы изменения сметной стоимости строительства ежеквартально публикуемые и рекомендуемые к применению Минстроем России.

Затраты на содержание службы заказчика-застройщика определить с учетом требований Методических рекомендаций по расчету норматива затрат на содержание службы заказчика-застройщика.

5.3.14.3. При наличии этапов строительства выполнить отдельные сводные сметные расчеты с объединением их в сводку затрат.

5.3.14.4. Руководствуясь Постановлением Госстроя России от 05.03.2004 № 15/1 «Об утверждении и введении в действие Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации», а также МДС 81-35.2004 определить непосредственный размер и включить в сводный-сметный расчет объектов строительства затраты по получению исходно-разрешительной документации и оформлению земельно-имущественных отношений, а также прочие и лимитированные затраты.

5.3.15. Выполнить раздел «Эффективность инвестиций».<sup>3</sup>

В том числе в разделе определить следующие показатели:

- чистый дисконтированный доход (NPV);
- внутренняя норма доходности (IRR);
- срок окупаемости простой;
- срок окупаемости дисконтированный.

5.3.16. 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;

5.3.17. При выполнении проектной документации учесть единые стандарты фирменного стиля объектов ПАО «МРСК Центра».

5.3.18. Выполнить раздел «Пояснительная записка» (ПЗ).

Раздел оформить отдельным томом в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 16.02.2008 № 87. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

В ПЗ включить предложения по выделению очередей и пусковых комплексов, с технологическими решениями и схемами переадресации ЛЭП в новые ячейки.

В ПЗ привести реквизиты и сведения об использовании ранее разработанной документации при выполнении проектной документации по настоящему титулу: 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.

В ПЗ для каждого этапа строительства (реконструкции) и пускового комплекса должны быть проработаны решения:

В части РЗА:

- выполнения релейной защиты (в том числе РАС и ОМП) при постановке под напряжение построенных участков ВЛ с учетом схемы их подключения к ПС;
- 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, замены ВЧ оборудования, ТН, создания ВОЛС и т.п.

В части АСУ ТП:

<sup>3</sup> Данный раздел разрабатывается по объектам нового строительства и реконструкции (кроме объектов некомплексной реконструкции программы реновации основных фондов ДЗО ПАО «Россети» и комплексных программ ДЗО ПАО «Россети» по замене оборудования).

- состав компонентов АСУ ТП, вводимых на каждом этапе строительства;
- организация передачи технологической информации по вновь вводимому оборудованию на верхние уровни управления;
- В части АСУЭ:

- сохранение автоматического сбора данных по всем точкам учета ПС и передаче информации на верхние уровни управления

ДЗО ПАО «Россети».

В части систем связи:

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

5.3.19. При разработке проектной документации в приоритетном порядке следует рассматривать технические решения с применением оборудования, конструкций, материалов и технологий отечественного производства.

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.

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

В разделе «Пояснительная записка» привести перечень оборудования, материалов, систем и технологий, предусмотренных проектной документацией и включенных в утверждаемый 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.

5.3.20. Документацию в полном объеме (включая обосновывающие расчеты) представить Заказчику на материальных носителях, а именно:

- в 5 (пяти) экземплярах на бумажном носителе после получения положительных заключений органов экспертизы, из которых не менее 1 (одного) экземпляра в оригинале. Каждый том оригинала и копии ПД должен быть прошит, заверен печатью и подписью руководителя, страницы пронумерованы. Все экземпляры томов копий ПД должны быть заверены печатью проектной организации «Копия верна»;

- в электронном виде в формате pdf с текстовой подложкой для документов с текстовым, 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 (количество экземпляров определяется ДЗО ПАО «Россети»);

- в электронном виде в формате pdf с текстовой подложкой, а также в форматах rtf, doc, docx, xls и/или xlsx, в универсальном формате xml для документов с текстовым содержанием, dwg и/или dwt для документов с графическим содержанием, расчетные модели в формате программного обеспечения (компьютерных программ), которые использовались при выполнении расчетов конструктивных элементов зданий, строений и сооружений, электротехнических и других видах расчетов после получения положительных заключений органов экспертизы;

- в 2 (двух) экземплярах на DVD.

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.



5.3.21. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов.

Данный раздел должен содержать мероприятия по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности, включающих:

- показатели, характеризующие удельную величину расхода электроэнергии на собственные нужды ПС;
- требования к архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений;
- требования к отдельным элементам, конструкциям зданий, строений и сооружений и их свойствам, к используемым в зданиях, строениях и сооружениях устройствам и технологиям, а также к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте зданий, строений и сооружений технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции и капитального ремонта зданий, строений и сооружений, так и в процессе их эксплуатации;
- требования к отдельным элементам, конструкциям зданий, строений и сооружений и их свойствам, к используемым в зданиях, строениях и сооружениях устройствам и технологиям, а также к включаемым в проектную документацию и применяемым при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте зданий, строений и сооружений технологиям и материалам, позволяющие исключить нерациональный расход энергетических ресурсов как в процессе строительства, реконструкции и капитального ремонта зданий, строений и сооружений, так и в процессе их эксплуатации;
- иные установленные требования энергетической эффективности.
- перечень требований энергетической эффективности, которым здание, строение и сооружение должны соответствовать при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации, и сроки, в течение которых в процессе эксплуатации должно быть обеспечено выполнение указанных требований энергетической эффективности.
- перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых энергетических ресурсов.

5.3.22. Выполнить систему отопления в зданиях и сооружениях (ОПУ, ЗРУ) с применением энергосберегающих приборов, оснащенных системой регулирования температуры и автоматического включения/отключения.

5.3.23. Обеспечить установку приборов автоматического включения/отключения систем обогрева оборудования ПС, шкафов наружной установки ОРУ.

**5.4. III этап проектирования «Разработка и согласование рабочей документации (РД) в соответствии с требованиями нормативно-технических документов».**

Рабочая документация (РД) должна быть разработана после выбора основного первичного и вторичное оборудования. РД должна содержать:

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

5.4.2. 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;
- схему сети 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.

#### 5.4.3. Решения в части вторичных систем ПС:

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

- схемы размещения устройств релейной защиты;
- схемы распределения по трансформаторам тока устройств РЗА, ПА, автоматизированной системы учета электроэнергии (АСУЭ), схема организации цепей питания устройств РЗА;

- структурно-функциональные схемы устройств РЗА присоединений с указанием: входных цепей; выходных цепей; переключающих устройств (испытательных блоков, переключателей и т.п.), необходимых для оперативного ввода/вывода из работы устройств РЗА и отдельных функций и цепей.

#### 5.4.3.2. В части АСУ ТП ПС предусмотреть:

- структурную и принципиальную схемы организации АСУ ТП;
- структурные и функциональные схемы организации передачи информации по GOOSE и MMS, с расчетом 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 и измерительных цепей (проектом предусмотреть подключение контрольных кабелей через промежуточные клеммники к контроллерам АСУ);
- схемы подключения измерительных цепей;
- схемы организации сетевой инфраструктуры с указанием портов подключаемых устройств (коммутаторов, контроллеров АСУ, терминалов РЗА и т.д.);
- перечни сигналов телеметрической информации ТС, ТИ, ТУ с указанием направления передачи по каждому сигналу (РЭС, ЦУС, РДУ)
- спецификации оборудования и материалов.
- Схемы общего вида шкафов и контроллеров АСУ ТП

Так же проект в части АСУ ТП должен соответствовать требованиям СТО 34.01-6.1-002.2016. Программно-технические комплексы подстанций 35-110 (150) кВ. Общие технические требования в части требований:

- к обеспечению ЭМС;
- к характеристикам контроллеров;
- к стандартизации и унификации устройств;
- к техническому обслуживанию;

#### Дополнительные требования к АСУ ТП:

- в случае размещения оборудования в шкафах 19” Необходимо руководствоваться следующими требованиями. Телекоммуникационный шкаф должен быть оснащен принудительной системой вентиляции (4 вентилятора), комплектом заземления, блоком электрических розеток не менее 8 гнезд, блоком автоматического контроля и регулировки температурных режимов. В телекоммуникационном шкафу предусмотреть установку полки для размещения дополнительного оборудования.

- модули ввода-вывода ТС и ТУ должны иметь возможность «горячей замены», без отключения питания контроллеров АСУ ТП и перезагрузки контроллера;

- информационная емкость АСУ ТП определяется проектом и должна составлять не менее 120 % фактического объема телеинформации;

- Телеуправление выключателями и телерегулирование трансформаторов должно производиться через микропроцессорные терминалы РЗА;

- Телеуправление разъединителями должно производиться напрямую, с учетом состояния блокировок и терминалов РЗА;

- АСУ ТП должна обеспечивать удаленное управление уставками РЗА и при необходимости удаленное параметрирование ИЭУ и РЗА.

- для электропитания устройств от источников электроэнергии, входящих в состав АСУ ТП (преобразователей напряжения, контроллеров, коммутаторов источников бесперебойного питания и пр.), должны применяться рекомендованные номинальные значения напряжения постоянного и переменного тока согласно ГОСТ Р 51179 (разделы 4.2 и 4.3).

- в составе АСУ ТП должен быть предусмотрен резервный источник электропитания, обеспечивающий функционирование ПТК в течение 2х часов пропадания напряжения на вводе. Переключение питания нагрузки с сети на аккумуляторные батареи и наоборот не должно повлечь за собой сбой в работе устройств ПТК. Возможно применение единого ИБП для бесперебойного питания оборудования АСУ ТП, АСУЭ и ТК

- при проектировании АСУ ТП должны быть предусмотрены меры по автоматическому восстановлению питания электрической энергией устройств ПТК в обход источника бесперебойного питания в случае его выхода из строя.

- должна быть предусмотрена возможность замены резервного источника электропитания в случае выхода его из строя без отключения АСУ ТП ПС (в «горячем» режиме).

- ПТК должен обеспечивать возможность электропитания от внешних цепей 230 В переменного и/или 220 В постоянного тока.

5.4.3.3. 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.

5.4.4. Решения по организации цепей оперативной цифровой блокировки коммутационных аппаратов.

5.4.5. Мероприятия по предотвращению импульсных помех, решения по электромагнитной совместимости устройств РЗА, ТМ, АСУЭ, обеспечивающих их нормальную работу в соответствии с ГОСТ Р 51317 (МЭК 61000) "Совместимость технических средств электромагнитная".

5.4.6. Кабельный журнал, план раскладки кабелей, привести расчет кабельной продукции, необходимой для создания подсистем РЗА, СН, СОПТ.

5.4.7. Выполнить расчет молниезащиты и грозозащиты оборудования и подходов ВЛ к подстанции. Место установки ОПН обосновать расчетами.

5.4.8. Выполнить проект заземляющего устройства в соответствии с требованиями ПУЭ и условиями протекания длительного наибольшего тока несимметричного режима в соответствии с «Методическими указаниями по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех», утвержденными Департаментом науки и техники 29.06.93 (РД 34.20.116-93).

5.4.9. В части обеспечения безопасности технологического процесса проектом предусмотреть:

- систему охранной сигнализации;

- систему пожарной сигнализации;
- ограждение ПС;
- освещение подстанции.

## **6. Особые условия**

6.1. Оформление текстовых и графических материалов, входящих в состав проектной 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».

Не допускается передача документации в формате Adobe Acrobat с пофайловым разделением страниц.

В проектной документации должны использоваться диспетчерские наименования объектов.

6.2. 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.

6.3. Разработанная проектная, рабочая и сметная документации являются собственностью Заказчика и передача ее третьим лицам без его согласия запрещается.

6.4. 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 государственной 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.

6.5. Не допускается передача проектной документации в органы экспертизы без получения согласования филиала ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго», АО «СО ЕЭС» (ОДУ, РДУ), собственников объектов, технологически связанных с объектом проектирования, и собственниками объектов, на которых предусматривается выполнение работ.

6.6. 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).

6.7. 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).

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

6.9. Проектная организация предоставляет филиалу ПАО «МРСК Центра» - «Курскэнерго», для последующего направления в филиал АО «СО ЕЭС» Курское РДУ,

все расчетные модели (включая графические схемы), использованные для проведения расчетов электроэнергетических режимов, статической и динамической устойчивости в форматах программных комплексов, с помощью которых проведены расчеты, в том числе в электронном виде в формате ПК «RastrWin» (\*.rg2, \*.grf).

6.10. 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», в противном случае в проектной документации указать на необходимость обязательного прохождения процедуры Проверки качества для соответствующих видов оборудования, материалов и систем для контроля его соответствия заявленным характеристикам и предъявляемым техническим требованиям».

6.11. Сокращения в задании на проектирование приняты согласно приложению 2 к настоящему ЗП<sup>4</sup>.

6.12. 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.).

6.13. Применяемое при проектировании силовое оборудование, устройства РЗА, АСУ ТП и связи, АСУЭ, АСДТУ, 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 функции устройств их назначениям.

6.14. 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 28 марта 2014г. №155н г. Москва).

## **7. Выделение этапов строительства**

Очередность этапов реконструкции, их состав, а также необходимость выделения (дополнительных) этапов определить и обосновать в рамках проектирования. При необходимости, строительство ВОЛС выделить в отдельный этап строительства. В случае выделения отдельного этапа строительства по ВОЛС техническую часть закупочной документации выполнить отдельным томом.

Выделение работ по демонтажу зданий, строений, сооружений и т.п. в отдельный этап строительства, который не содержит строительство (реконструкцию) объектов, подлежащих вводу в эксплуатацию на таком этапе строительства, запрещается.

## **8. Сроки выполнения работ**

Сроки выполнения работ: начало – с момента подписания договора, окончание - 15.12.2019 г.

Проектные работы выполняются в соответствии с согласованным с Заказчиком графиком выполнения работ.

**9. 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.