

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора
- главный инженер
филиала ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго»

В.В. Плещев

« 21 » декабря 2020г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

по инвестиционному проекту (ЯР-3702)

«Техпереворужение ПС 110/10 кВ Устье с заменой трансформатора Т1 10 МВА на 10 МВА по техсостоянию (1-этап; трансформаторная мощность 10,0 МВА)»

на проектирование

реконструкции ОРУ-110кВ ПС 110/10кВ Устье (инв.№ 11004191),
с заменой силового трансформатора (1 шт.)

Т-1 ТДН-10000/110/10 ПС 110/10кВ Устье (инв.№ 11004189)

1. Основание для проектирования.

1.1. Инвестиционная программа развития филиала ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго» на 2020-2024гг.

ИП (код ЯР-3702) «Техпереворужение ПС 110/10 кВ Устье с заменой трансформатора Т1 10 МВА на 10 МВА по техсостоянию (1-этап; трансформаторная мощность 10,0 МВА)».

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

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

3. Вид строительства и этапы разработки проектной документации.

3.1. Вид строительства: техпереворужение/реконструкция.

3.2. Этапы разработки документации:

I этап:

– проведение изыскательских работ в объеме, достаточном для выполнения проекта;

II этап:

– разработка, согласование с Заказчиком, и собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования, проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (марки и производители первичного и вторичного оборудования должны быть согласованы Заказчиком до разработки полного комплекта проектной документации);

III этап:

– разработка и согласование рабочей документации (РД) в соответствии с требованиями нормативно-технических документов (объем рабочей документации определяется исходя из детализации решений, содержащихся в проектной документации, по согласованию с Заказчиком);

- согласование проектно-сметной документации с Заказчиком.

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

3.4. ПД согласовываются с собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования, в объеме технических решений, выполняемых на соответствующих объектах.

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

4. Основные характеристики объекта до реконструкции.

4.1 ПС 110/10 кВ Устье расположена по адресу: ЯО, Ростовский МО, Рп Семибратово, ул.Восточная, д.7

4.2 Схема первичных соединений РУ 10 кВ одиночная секционированная система шин остается без изменений. Установленная мощность электроустановки – 20 МВА.

4.3 РУ 110 кВ – тип ОРУ, схема мостика с разъединителями выключателями:

Наименование	Объем/параметр	Примечание
количество ячеек, в том числе:	28	
линейные, шт.	20	КРУН К-VI У
трансформаторные, шт.	4	КРУН К-VI У
секционная, шт.	2	КРУН К-VI У
ТН	2	КРУН К-VI У
тип заходов	КЛ	

4.4. Силовые трансформаторы типа ТДН-10000/110:

Наименование параметра	Значение
Количество трансформаторов, шт.	2
Мощность, МВА	10
Расщепление обмотки НН	Нет
Класс номинальных напряжений, кВ	115/11
Режим работы РПН	Ручной
Изолирующая среда РПН	Масло
Воздухоосушительные фильтры	обслуживаемые
Высоковольтные вводы	Маслонаполненные негерметичные
Заземление нейтрали для трансформаторов	Однополюсное с заземлителем наружной установки

- 6 разъединителей 110 кВ типа РГПЗ-1(2)-11-110/1250У1 моторными приводами;
- 2 элегазовых выключателя 110 кВ типа ЗАР-1 FG-145/ЕК, 3150 А;
- 16 вакуумных выключателей 10 кВ типа ВВ/TEL-10-20/1000
- 6 вакуумных выключателей 10 кВ типа ВБП-10-20/1000
- 2 трансформатора собственных нужд 10 кВ типа ТСМА-60/10/0,23 и ТМ 40/10/0,23;
- ВЛ 110 кВ – 2 шт.;
- Оперативный ток постоянный – стационарная АБ.
- Система маслоотведения и маслоприема - есть.
- Трансформаторы тока и трансформаторы напряжения 110 кВ:
 - ТН-110 кВ TVG-123 – 6 шт.;
 - ТГФ-110-III 600/5 – 6 шт.;
 - ТВИ-110 600/5 – 6 шт.;

Трансформаторы напряжения 10 кВ:

- ТН-10 кВ НТМИ-10-66 -2 шт;

РЗА

Наименование	Объем	Тип установленных защит
Количество резервных защит ВЛ-110 кВ		—
Количество основных защит ВЛ-110 кВ		—
Защиты и автоматика управления трансформаторов Т-1, Т-2	2	Siprotec 7UT613, Siprotec 7SJ645, БАУРПН
Защиты шиносоединительного выключателя ШСВ		—
Противоаварийная автоматика ВЛ		—
Дифференциальная защита шин 110 кВ		—
Устройство резервирования отказа выключателей (УРОВ) 110 кВ		—
Регистратор аварийных событий (РАС)		—
Панель ТН-110 кВ	1	Наборная панель ТН
Приборы ОМП 110 кВ		—
Щит управления присоединениями 110, 35, 10 кВ		—
Защиты и автоматика управления ВЛ-35 кВ		—
Защита и автоматика управления СВ-35 кВ		—
Панель ТН-35 кВ		—
Защита и автоматика управления отходящих фидеров 10 кВ	20	Сириус-2-МЛ
Защита и автоматика управления секционного выключателя 10 кВ	1	Сириус-2-С
Центральная сигнализация	1	—
АЧР	2	РСГ-1

СДТУ

Наименование	Кол-во	Тип установленных систем
Система телемеханики (2012 г).	1	МТК-40
Система АСУЭ	-	-
Радиостанция	-	-
Устройство удалённого перезапуска	1	NetPing
Источник бесперебойного питания	1	Eaton 9130

5. Основные характеристики объекта после реконструкции.

Выполнить реконструкцию ОРУ-110кВ ПС 110/10кВ Устье (инв.№ 11004191) заменой силового трансформатора:

- демонтаж силового трансформатора ТДН-10000/110/10 (инв.№ 11004189) (расшиновка, разборка),
- монтаж ТДН-10000/110/10 У1.

На время реконструкции предусмотреть мероприятия по обеспечению надежности питания электроэнергией потребителей (мероприятия определить при проектировании).

Оборудование (объект)	Характеристика оборудования и выполняемых работ
Ячейки 110 кВ	Без изменений
ОПН 110 кВ ОПН нейтрали трансформаторов Т-1 и Т-2	Замена разрядников на ОПН
Выключатели 110 кВ	Без изменений
Разъединители 110 кВ	Без изменений
Ошиновка 110 кВ	Без изменений
Строительная часть под оборудование ОРУ 110 кВ для ячеек Т-1 и Т-2	Без изменений
ТТ 110кВ	Без изменений
Ячейки 10 кВ – 11 шт.	Без изменений
Ошиновка 10 кВ	Без изменений
Щит постоянного тока в комплекте с зарядно- подзарядными устройствами	Без изменений
Щит собственных нужд	замена
Маслоприемное устройство трансформаторов и устройство системы маслоотвода и маслосбора	Замена фундамента, маслоприемника, маслоотвода, маслосборника
ОПУ разместить в БМЗ ЗРУ 10 кВ.	Без изменений
Планировка территории и подъезды к ПС	Без изменений
ВЛ 10 кВ	Без изменений
Техническое перевооружение вторичное оборудование:	<p>Выполнить привязки вновь устанавливаемых силовых трансформаторов к существующим устройствам РЗА.</p> <p>Выполнить замену существующей автоматики регулирования напряжения силовых трансформаторов. Устройства регулирования должны быть выполнены на микропроцессорной базе и размещены в шкафу. Место установки шкафа определить проектом. Выполнить привязки к цепям приводов РПН силовых трансформаторов.</p> <p>Для обеспечения отключения КЗ за силовыми трансформаторами ПС 110 кВ Устье (потеря оперативного тока, отказ схемы РЗА и управления выключателя ЭГВ 110 кВ) выполнить установку независимых защит ближнего резервирования (далее БР). Действие РЗА БР выполнить на катушку отключения от предварительно заряженных конденсаторов. Шкаф защиты предусмотреть уличного исполнения и разместить рядом с выключателем 110 кВ. Блоки питания заряда конденсаторов подключить к цепям ТСН через схему АВР. Выполнить сигнализацию отсутствия питания схемы БР, работы РЗА, схему контроля и разряда конденсаторов.</p> <p>Выполнить привязку вновь установленного оборудования и устройств РЗА к существующим вторичным цепям ПС. Установить необходимое оборудование адаптации. Организовать аварийную и</p>

	<p>предупредительную сигнализацию вновь устанавливаемых устройств РЗА.</p> <p>Проектом предусмотреть выполнение мероприятий по обеспечению электромагнитной совместимости.</p> <p>Предусмотреть привязку вновь установленного оборудования к существующей системе телемеханики (сохранение телеизмерения с ТТ 110 кВ для РДУ)</p> <p>Предусмотреть модернизацию системы АСУЭ, с установкой оборудования удовлетворяющего современным требованиям ОРЭ, а также с возможностью интеграции в ПАК «Пирамида Сети»</p>
Дополнительные требования	<p>Прокладку кабельной продукции по территории ПС выполнить в незаглубленных ж/б лотках, проектом предусмотреть маршрут прокладки, количество и размеры кабельных лотков;</p> <ul style="list-style-type: none"> - организацию оперативной блокировки; предусмотреть связь блокировки с существующей; - проектом предусмотреть маршрут проезда техники для выполнения работ, доставки и разгрузки оборудования.

Характеристики проектируемых силовых трансформаторов:

Наименование параметра	Значение
Количество трансформаторов, шт.	1
Предполагаемая мощность, МВА	10
Расщепление обмотки НН	Нет
Класс номинальных напряжений, кВ	115/11
Режим работы РПН	Автоматический
Изолирующая среда РПН	Масло
Воздухоосушительные фильтры	Необслуживаемые
Высоковольтные вводы	Сухие
Заземление нейтрали для трансформаторов	Однополюсным заземлителем наружной установки

В части замены силовых трансформаторов выполнить:

В строительной части выполнить:

–Замену фундамента, маслоприемника, маслоотвода, маслосборника.

6. Требования к оформлению и содержанию проектной документации.

6.1. I этап проектирования - предпроектные обследования

6.1.1. При предпроектном обследовании объекта(ов) проектирования должна быть проведена оценка:

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

6.1.2.Наличия объектов в схеме территориального планирования РФ и наличия

документов по планировке территории (проектов планировки и межевания территории). При предпроектном обследовании оборудования ИТС и систем связи объекта(ов) проектирования и объектов, технологически связанных с объектом проектирования, совместно с филиалом ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго» определить и оценить:

- состав и существующую схему размещения устройств (систем) автоматической диагностики;
- состав, размещение, срок эксплуатации и техническое состояние существующих устройств РЗА и ТМ;
- виды, объемы и места реализации управляющих воздействий (отключение нагрузки, оборудования и т.п.) от устройств и комплексов ПА, РА и ТМ;
- схему и состав существующей сети связи для систем диспетчерского и технологического управления (СДТУ) на объекте строительства и в прилегающей сети с отражением используемых и организуемых каналов связи 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;
- планы размещения активного сетевого оборудования, телекоммуникационных шкафов, аппаратной связи с указанием используемых интерфейсов и линий связи;
- отклонения (при наличии) от требований селективности, быстродействия и чувствительности устройств РЗ в существующей сети;
- существующий перечень сигналов телеметрической информации;
- существующее оборудование АСУ ТП, СМиУКЭ, АСУЭ на предмет достаточности или необходимости его модернизации.

6.1.3. 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;
- перечень, размещение и условия эксплуатации СИ;
- параметры и техническое состояние СИ, цепей измерений.

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

Результаты предпроектного обследования согласовать с филиалом ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго».

Отчет с результатами предпроектного обследования оформить отдельным томом.

6.2. «Разработка, обоснование и согласование с Заказчиком технических решений по сооружаемому объекту».

При выборе вариантов сооружения, реконструкции объекта руководствоваться перечнем 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:

6.2.1. «Балансы и режимы»:

6.2.1.1. «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 ввода объекта в эксплуатацию (*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.

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.

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.

6.2.1.2. Расчеты электроэнергетических режимов для нормальной и основных ремонтных схем, а также нормативных возмущений в указанных схемах. На основании результатов расчетов должны быть определены технические требования к вновь устанавливаемому оборудованию.

6.2.1.3. «Расчет токов короткого замыкания. Выбор уставок устройств РЗА 110, 10 кВ».

В составе раздела должны быть проведены расчеты токов КЗ (далее ТКЗ) на шинах 110, 10 кВ и присоединениях реконструируемого объекта на год ввода объекта в эксплуатацию, в связи с увеличением ТКЗ выполнен выбор уставок РЗА подключённых к шинам подстанции ВЛ и КЛ.

По результатам расчетов должны быть определены требования к отключающей способности 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, обеспечения требуемой погрешности измерительных трансформаторов тока по условиям надежной работы устройств РЗ и СИ и, при отклонении рассчитанных параметров/определенных требований, разработаны рекомендации по замене оборудования на объекте проектирования и объектах прилегающей сети 110 кВ и/или разработаны мероприятия по ограничению токов КЗ (секционирование, применение токоограничивающих реакторов, заземление нейтрали трансформаторов, опережающее деление сети и т.д.).

6.2.2. «Основные технические решения по ПС».

- 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 или на традиционных принципах управления;
- 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. Уровень потерь холостого хода и короткого замыкания трансформаторов должны обеспечивать минимальную стоимость жизненного цикла;
- принципиальные конструктивные и компоновочные решения РУ (ОРУ, ЗРУ и т.д.);
- решения по основному электротехническому оборудованию (КРУЭ, КРУ, ЗРУ, ОРУ, выключатели, разъединители, индуктивные, емкостные, оптические ТТ, ТН и т.д.), включая требования автоматического управления обогревом этого оборудования;
- 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). Класс энергоэффективности ТСН (кроме ТСН с литой изоляцией) должен соответствовать классу Х2К2 СТО 34.01-3.2-011-2017 ПАО «Россети»;
- решения по ограничению токов КЗ, включая способ, состав и параметры применяемого оборудования;

- наличие особых требований к изоляции;
- перечень энергоэффективных и энергосберегающих технологий;
- решения по заземляющему устройству с применением коррозионностойких материалов со сниженным удельным сопротивлением для заземляющих устройств;
- решения, внутриобъектных систем связи и пользовательских систем, с указанием оборудования, интерфейсов сопряжения, информационных каналов и трафика;
- решения по системам РЗА, АСУ ТП (СТМ), АСУЭ, СМиУКЭ и СИ;
- решения по обеспечению ЭМС устройств РЗА, АСУ ТП (СТМ), АСУЭ, СИ, СМиУКЭ и СС *(для реконструируемых объектов - на основании результатов предпроектного обследования состояния электромагнитной обстановки на объекте)*;
- решения по демонтируемому оборудованию;
- структуру диспетчерского и оперативно-технологического управления объектом с указанием ЦУС филиала ПАО «МРСК Центров» - «Ярэнерго», осуществляющих диспетчерское и оперативно-технологическое управление отходящими ЛЭП, оборудованием и устройствами подстанции, направления приема-передачи оперативной и технологической информации; .

6.2.3. Релейная защита и автоматика

6.2.3.1. Общие технические требования к устройствам РЗА, и шкафам отдельным томом;

- решения по организации РЗА силового трансформатора Т-1(2);
- решения по устройствам автоматического регулирования напряжения;
- решения по организации защит ближнего резервирования (далее ЗБР);
- расчёт ТКЗ, выбор уставок существующих устройств РЗА, проверку чувствительности защит. Расчет параметров срабатывания микропроцессорных РЗА силового трансформатора, устройств управления РПН трансформаторов и устройств ЗБР.
- центральную сигнализацию;
- 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;
- результаты предпроектного обследования систем РЗА, АСУ ТП, связи, АИИС КУЭ;
- решения по демонтируемому оборудованию.

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

- необходимости усиления требований ближнего резервирования (установка дополнительной защиты трансформатора 110 кВ;
- принятых коэффициентов трансформации ТТ дифференциальных защит для обеспечения программного выравнивания вторичных токов ТТ (без установки промежуточных ТТ);

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

6.2.4. «Автоматизированная система учета электроэнергии»

Решения по организации АСУЭ должны быть представлены структурной схемой АСУЭ с указанием возможности использования существующего оборудования (для реконструируемых ПС) и организации передачи данных в информационно-вычислительный комплекс (ИВК) на базе ПО «Пирамида Сети» филиала ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго».

6.2.5. «Метрологическое обеспечение».

В составе раздела определить и разработать:

6.2.5.1. 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;

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

6.2.5.3. Требования к нормам точности измерения параметра;

6.2.5.4. Необходимость интеграции измеряемого параметра в ИТС;

6.2.5.5. Основные требования по выбору СИ;

6.2.5.6. 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.

6.2.6. «Основные технические решения по организации связи».

В составе раздела на основании результатов предпроектного обследования выполнить и разработать:

- пояснительную записку, содержащую в себе описание технического решения по организации каналов связи, краткий перечень оборудования и его характеристик, основные требования по электропитанию и заземлению оборудования, требования к СКС объектов;

- общие схемы связи: физическую и логическую;

- схемы организации основных и резервных/дублирующих каналов связи (голос, данные) между проектируемым объектом и ЦУС, филиала с отображением маршрутов прохождения;

- структурную схему организации каналов РЗ и ПА (с учетом различных сред передачи, включая каналы по выделенным волокнам);

- расчеты ВЧ каналов связи, с учетом подтверждения наличия свободных частотных диапазонов.

6.3. II этап проектирования «Разработка, согласование 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» - «Ярэнерго».

Выполнить заказные спецификации и опросные листы на основное силовое, вторичное электротехническое оборудование и ЗИП.

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

6.3.1. В том числе для ПС выполнить/определить:

6.3.1.1. Материалы геологических и геодезических изысканий в электронном виде в формате AutoCAD, MapInfo (или ином корпоративном стандарте) с выносом и закреплением на местности временными реперами площадки;

6.3.1.2. 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 на основании данных технической документации (технических паспортов) реконструируемых объектов движимого и недвижимого имущества (зданий, сооружений, оборудования и т.п.);

- о планируемой к заготовке древесине;

6.3.1.3. Электротехнические решения:

- 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 (Т, СКРМ, выключатели, разъединители, ТТ, ТН, устройства РЗА, АСУ ТП (СТМ), АСУЭ, СМиУКЭ, ТК, СИ и т.д.), в том числе на основе вида обслуживания объекта и обеспечения нормированной точности измерений во всем диапазоне изменения параметров;
- решения по системам мониторинга оборудования (в т.ч. КРУЭ);
- решения по АСУ ТП (СТМ);
- решения по координации изоляции, защите оборудования от перенапряжений, мероприятия по предотвращению феррорезонансных перенапряжений;
- обосновать замену основного электрооборудования или объем его модернизации;
- схемные и технические решения по ограничению токов КЗ;
- на время реконструкции предусмотреть мероприятия по обеспечению надежности питания электроэнергией потребителей.
- решения (обоснованные расчетами электрических режимов) по изменению коэффициентов трансформации ТТ;
- рекомендации по замене оборудования в прилегающей сети;
- схему распределения устройств ИТС, в т.ч. РЗА и СМ, по ТТ и ТН;
- технические решения по электромагнитной совместимости устройств ИТС 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;
- произвести проверку существующего и вновь устанавливаемого оборудования на термическую, электродинамическую стойкость к токам КЗ;
- прочие разделы проектной документации согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

6.3.2. В части технических решений по РЗА объекта проектирования и прилегающей сети, выполнить:

6.3.2.1. Схему распределения устройств информационно-технологических систем по ТТ и ТН (включая устройства РЗА, АСУ ТП (ССПИ, СТМ), АСУЭ, СМиУКЭ) на объекте проектирования (в объеме распределительного устройства с присоединениями, на которых создаются или модернизируются устройства РЗА) с отражением функций (подтвердить на основании расчетов решения, принятые на I этапе проектирования).

6.3.2.2. Структурно-функциональные схемы устройств РЗА, сетевой автоматики присоединений 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, и отдельных функций, и цепей; сигналов, отображаемых с помощью светодиодов и передаваемых в АСУ ТП ПС.

6.3.2.3. Принципиальные, функционально-логические схемы и схемы программируемой логики устройств РЗА.

6.3.2.4. План размещения вновь устанавливаемых шкафов РЗА на территории ПС;

6.3.2.5. Схема организации цепей питания устройств РЗА;

6.3.2.6. Привязку вновь установленного оборудования и устройств РЗА к существующим вторичным цепям ПС с установкой необходимого оборудования адаптации;

6.3.2.7. Перечень всех функций РЗА каждого защищаемого элемента сети (линия, шины, Т и т.д.), необходимых на данном объекте, анализ возможности реализации

выбранных функций на оборудовании разных производителей.

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

- требуемого количества ступеней каждого из устройств и действия каждой ступени;

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

6.3.2.10. 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, 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.) при этом учесть, что основные и резервные защиты элементов сети должны быть включены на разные керны ТТ.

6.3.2.11. Данные по параметрированию (конфигурированию) микропроцессорных устройств РЗА, предоставить бланки задания уставок.

6.3.2.12. Решения по регистрации аварийных процессов и событий объекта 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.

6.3.2.13. Проектом рассмотреть необходимость реализации мероприятий по приведению терминалов РЗА производства Siemens установленных на объектах филиала ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго» в соответствие требованиям СТО 56947007-29.120.40.102-2011 «Методические указания по инженерным расчетам в системах оперативного постоянного тока для предотвращения неправильной работы дискретных входов микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, при замыканиях на землю в цепях оперативного постоянного тока подстанций ЕНЭС». Разработать проектные решения по данному направлению, в спецификациях проекта предусмотреть необходимое оборудование и материалы.

6.3.2.14. 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).

6.3.3. В части технических решений по АСУЭ на проектируемой ПС (на реконструируемой ПС в части соответствующих ячеек) выполнить/определить:

6.3.3.1. Решения по созданию (*расширению, модернизации*) АСУЭ ПС в соответствии с действующим положением ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе» с обеспечением информационной совместимости с ИВК на базе ПО «Пирамида-Сети» филиала ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго».

6.3.3.2. Структурную схему АСУЭ ПС с обоснованием принятых решений, включая используемые каналы связи (основные, резервные) для передачи информации (*при расширении АСУЭ здесь и далее выделять существующие и вновь устанавливаемые элементы*).

6.3.3.3. Перечень информационно-измерительных комплексов (ИИК) с указанием классов точности средств измерений (ТТ, ТН, счетчиков), коэффициентов трансформации ТТ, ТН и типа учета (коммерческий/технический). Отдельно отметить межгосударственные перетоки (при наличии).

6.3.3.4. Решения по организации системы единого времени.

6.3.3.5. Решения по самодиагностике.

6.3.3.6. Решения по организации электропитания устройств АСУЭ (предусмотреть основное/резервное питание от СОПТ, при наличии на ПС).

6.3.3.7. Решения по защите компонентов АСУЭ от несанкционированного доступа.

6.3.3.8. Решения по методике выбора и поверке счетчиков электроэнергии, трансформаторов тока и напряжения.

6.3.3.9. Решения по размещению технических средств и их описание.

6.3.3.10. Решения по выбору оборудования уровня ИВКЭ.

6.3.3.11. Решения по оценке надежности системы АСУЭ.

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

6.3.3.13. Состав оборудования. Решения по использованию существующего оборудования (при реконструкции/расширении АСУЭ ПС).

6.3.3.14. Перечень работ по созданию (расширению, модернизации) АСУЭ. Для присоединений коммерческого учета, на которых предполагается установка счетчиков электроэнергии с организацией расчетов по ним на ОРЭ необходимо учесть дополнительно соответствие оборудования на этих присоединениях требованиям регламентам НП «Совет рынка».

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

6.3.3.16. Решения по организации измерений, организуемых средствами АСУЭ, и их метрологическому обеспечению выполнить в соответствии с требованиями настоящего ТЗ с оформлением самостоятельным подразделом.

6.3.3.17. 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) филиала ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго».

6.3.3.18. 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 соответствующий ОИК филиала ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго».

6.3.3.19. Обеспечить возможность вычисления 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.

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

6.3.3.21. 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.

6.3.3.22. Выводы измерительных трансформаторов, вторичные измерительные цепи и шкафы с оборудованием АСУЭ должны быть защищены от несанкционированного доступа.

6.3.3.23. Определить направление, состав и характеристики данных, передаваемых на

другие уровни управления, включая расчет объемов передаваемой информации.

6.3.3.24. Выполнить интеграцию АСУЭ с АСУ ТП ПС в части: передачи в АСУ ТП результатов измерения количественных параметров электроэнергии, информации о неисправности элементов АСУЭ (УСПД, электросчетчиков, каналобразующей аппаратуры).

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

6.3.3.26. В проектной документации представить состав работ по созданию АСУЭ и порядок контроля за созданием и приемкой системы в эксплуатацию.

6.3.4. Технические решения в части метрологического обеспечения.

6.3.4.1. 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.

6.3.4.2. Решения по МО измерений АСУ ТП должны соответствовать настоящему ТЗ 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.

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

- поверки СИ, ИК (по ИК, относящимся к сфере государственного регулирования) АСУЭ, проведение калибровки СИ, ИК (по ИК, не относящимся к сфере государственного регулирования).

6.3.4.4. 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);
- метрологический надзор и контроль за применением СИ, ИК, АСУ ТП в целом, аттестованными МИ в процессе эксплуатации.

6.3.4.5. 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.

6.3.5. 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, 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.

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

- таблицы потребителей сети собственных нужд 0,4/0,23 кВ и постоянного оперативного тока и их характеристики;
- определение емкости и количества элементов аккумуляторной батареи (АБ) и параметров ЗПА;
- схемы сети постоянного оперативного тока и собственных нужд 0,4/0,23 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, построение карт селективности защитных аппаратов оперативного тока;
- 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 0,4/0,23 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.

6.3.7. Привести предварительный расчет объема кабельной продукции (с учетом аварийного резерва). Предусмотреть прокладку новых экранированных с негорючей изоляцией кабелей РЗА, вторичных цепей к оборудованию. Исключить прокладку кабелей вторичной коммутации совместно с силовыми кабелями.

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

6.3.9. Проект организации строительства (ПОС) с определением продолжительности выполнения строительно-монтажных и пуско-наладочных работ, включая предложения по выделению очередей и этапов строительства, с технологическими решениями и схемами перезавода ЛЭП в новые ячейки, график поставки и схему транспортировки оборудования и т.д.

В томе 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 томе ПОС привести полный перечень зданий и сооружений, затрагиваемых при реализации, с указанием уровня ответственности каждого.

6.3.10. Охранные мероприятия для ПС, которым присвоена категория потенциальной опасности, разработать в соответствии с требованиями утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации от 19.09.2015 №993 «Об утверждении Требований к обеспечению безопасности линейных объектов топливно-энергетического комплекса».

Для ПС, которым категория опасности не присвоена, охранные мероприятия от актов незаконного вмешательства разработать в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации защиты объектов ДЗО ПАО «Россети», которым категория опасности не присвоена, от актов незаконного вмешательства» (утверждены распоряжением заместителя генерального директора по безопасности ПАО «Россети» от 12.02.2015 № 71р), приказом ПАО «МРСК Центра» от 07.11.2018 № 515-ЦА «Об унификации требований к зданиям и сооружениям объектов электрических сетей ПАО «МРСК Центра» и ПАО «МРСК Центра и Приволжья» при выполнении работ по реконструкции и новому строительству» и приказом ПАО «МРСК Центра» от 12.02.2019 № 60-ЦА «Об утверждении нормативного документа, регламентирующего реализацию проектного управления по строительству ПАО «МРСК Центра» и ПАО «МРСК Центра и Приволжья».

6.3.11. Сметная документация.

6.3.11.1. 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).

6.3.11.2. 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 технологий ПАО «Россети», **выделенная стоимость инноваций должна оформляться в «Сводной ведомости затрат по применению инновационных технологий» на основе сметных расчетов в разделе проекта «Сметная документация».**

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.

Включить в сметный расчет затраты на осуществление строительного контроля.

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

6.3.11.4. 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.

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

6.3.13. 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 перезавода 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 разделе «Пояснительная записка» привести перечень оборудования, материалов, систем и технологий, предусмотренных проектной документацией и включенных в Реестр инновационных технологий ПАО «Россети».

Текстовая часть пояснительной записки к проектной документации должна содержать пункт «Инновационные технологии» с информацией о перечне и стоимости инновационных решений, примененных в рамках проекта.

6.3.14. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов. Оформить отдельным томом.

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;
- 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.
- перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе холодного водоснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход воды;
- перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой энергии;
- иные установленные требования энергетической эффективности.

6.3.15. При разработке проектной документации в приоритетном порядке следует рассматривать технические решения с применением оборудования, конструкций, материалов и технологий отечественного производства. Привести перечень типов/видов оборудования, конструкций, материалов и технологий, предусмотренных проектной документацией, но не производимых на территории Российской Федерации.

В проектной документации не допускается указывать наименования изготовителей и/или марки (в том числе технические условия на изготовление) проектируемого оборудования, систем (до выбора на основании ТЭО с согласованием с Заказчиком или на

основании результатов ТЗП).

6.3.16. Одновременно с разработкой проектной документации необходимо разработать техническую часть закупочной документации (отдельным томом) в соответствии с Единым стандартом закупок ПАО «Россети» (Положением о закупках) утверждённым решением Совета директоров ПАО «Россети» протокол от 30.10.2015 №206 (в редакции протокола от 19.08.2016 № 239).

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

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

РД должна содержать:

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

6.4.3. 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.

6.4.4. Решения в части вторичных систем ПС:

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

- схемы размещения устройств релейной защиты;
- схемы распределения по трансформаторам тока устройств РЗА, ПА, АСУЭ, схема организации цепей питания устройств РЗА;
- заполненные бланки задания уставок для устройств РЗА;

6.4.4.2. Информационная безопасность

Также, проект в части АСТУ ТП должен соответствовать требованиям к защите информации с учетом ГОСТ Р 51583 "Защита информации. Порядок создания автоматизированных систем в защищенном исполнении. Общие положения" (далее - ГОСТ Р 51583), ГОСТ Р 51624 "Защита информации. Автоматизированные системы в защищенном исполнении. Общие требования" (далее - ГОСТ Р 51624), приказа ФСТЭК от 14.03.2014 №31 «Об утверждении требований к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах, а также объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды».

6.4.4.3. 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.

6.4.5. Решения по интеграции с подсистемой оперативной блокировки коммутационных аппаратов.

6.4.6. 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".

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

6.4.8. Уточнить 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).

6.4.9. В части ТК ПС предусмотреть:

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

7. Особые условия

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

– в 3 (трех) экземплярах на бумажном носителе после получения положительных заключений органов экспертизы (окончательно количество экземпляров определяется филиалом ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго» из которых не менее 1 (одного) экземпляра в оригинале. Каждый том оригинала и копии ПД и РД должен быть прошит, заверен печатью и подписью руководителя, страницы пронумерованы. Все экземпляры томов копий ПД и РД должны быть заверены печатью проектной организации «Копия верна»;

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

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

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

7.3. При проектировании нового строительства и комплексной реконструкции ПС 35 кВ и выше предусмотреть выполнение 3D изображений оборудования и зданий ПС.

Требования к изготовлению трехмерного изображения подстанции:

7.3.1. Трехмерное изображение подстанции выполняется на основе чертежей, фотографий, эксплуатационной документации и других материалов с учетом фирменного стиля Заказчика.

7.3.2. Трехмерному отображению подлежат все здания и оборудование в границах охранной зоны подстанции: силовое оборудование открытого и закрытого распределительных устройств, оборудование общеподстанционного пункта управления, токопроводы, первые опоры отходящих воздушных линий электропередачи, ограждение, объекты брендирования (входная группа).

7.3.3. Все элементы энергообъекта должны быть визуально реалистичны и легко узнаваемы, с проработкой текстур и материалов («металл», «бетон», «композит» и т.п.) и соответствовать фирменному стилю Заказчика.

7.3.4. Трехмерное изображение подстанции представить в виде 15 визуально фотореалистичных цветных рендеров.

7.3.5. Результаты работ включить в проектную документацию согласно перечню:

- фасад (ы) зданий с входной группой;
- план (вид сверху) под углом 90 градусов и под углом 45 градусов с 4 точек;
- рендер с силовыми трансформаторами;
- рендер с оборудованием РУ ВН (КРУЭ, КЭМ, выключатели, разъединители, ТТ, ТН);
- рендер с внутренними помещениями и оборудованием РУ НН (ячейки, токопроводы, ДГР, токоограничивающие реакторы);
- рендер (рендеры) внутренних помещений и оборудования ОПУ.

7.4. При проектировании ПС 110 кВ и выше в зданиях дополнительно предусмотреть выполнение цифровой 3D модели размещения основного оборудования РУ ВН, СН, НН, токопроводов, заходов КЛ всех классов напряжения и прокладки внутренних инженерных систем здания (вентиляция, водопровод, канализация, централизованное отопление). В этом случае 3D модель выполнить в специализированной САПР.

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

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

7.7. Проектная организация обеспечивает:

- получение всех необходимых положительных согласований и заключений, в том числе, но не ограничиваясь: природоохранных органов, органов ГО и ЧС, Министерства здравоохранения Российской Федерации и Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, организации по проведению экспертизы, эксплуатирующих организаций и органов местного самоуправления;
- сопровождение документации в органах экспертизы и обеспечивает получение положительных заключений;
- внесение соответствующих изменений (с согласованием с Заказчиком) в документацию в соответствии с замечаниями, полученными от согласующих и экспертов либо эффективно оспаривает эти замечания.

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

7.8. Не допускается передача проектной документации в органы экспертизы без получения согласования филиала ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго», собственников объектов, технологически связанных с объектом проектирования.

7.9. По запросу проектной организации, выполняющей разработку проектной

документации, Заказчик предоставляет доверенность на получение технических условий или сбор исходных данных и иных документов, необходимых для выполнения проектных работ и работ по выбору и утверждению трассы (площадки строительства).

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

7.11. Исполнитель предоставляет для последующего направления в АО «СО ЕЭС» (ОДУ, 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).

7.12. 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 аттестации.

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

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

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

7.16. 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).

8. 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.

9. Требования к подрядной организации:

Проектная организация:

- должна обладать необходимыми профессиональными знаниями и опытом при выполнении аналогичных проектных работ не менее 3 лет;
- должна быть членом саморегулируемой организации в области проектирования, соответствующей виду выполняемых работ согласно ТЗ;
- имеет право привлекать специализированные Субподрядные организации, по согласованию с Заказчиком.
- должна иметь свидетельство о допуске на данный вид деятельности, оформленного в соответствии с требованиями действующего законодательства РФ и устава СРО.

– осуществляет выбор типа оборудования и заводов изготовителей производить по согласованию с Заказчиком.

10. Правила контроля и приемки работ.

Контроль и приемка работ осуществляется в соответствии с условиями договора подряда и действующим законодательством и действующими регламентами.

11. Сроки выполнения проектных работ.

Сроки выполнения работ: в течение 8 недель с момента подписания договора.

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

Начальник службы релейной защиты,
автоматики, измерений и метрологии

Д.С. Потехаев

Начальник службы подстанций

А.Э. Чугунов

Начальник управления корпоративных и
технологических автоматизированных
систем управления

А.В. Полетаев

Заместитель директора по
Инвестиционной деятельности

А.В. Бугров

Начальник управления
технологического развития
и цифровизации

А.Е. Сметанин

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

Данный список НТД не является полным и окончательным. При проектировании необходимо руководствоваться последними редакциями документов, действующих на момент разработки документации:

Нормативные акты федерального уровня:

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.10.2003 № 648 «Об утверждении Положения об отнесении объектов электросетевого хозяйства к единой национальной (общероссийской) электрической сети и о ведении реестра объектов электросетевого хозяйства, входящих в единую национальную (общероссийскую) электрическую сеть».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 12.08.2008 № 590 «О порядке проведения проверки инвестиционных проектов на предмет эффективности использования средств федерального бюджета, направляемых на капитальные вложения»
4. Постановления Правительства РФ от 17.06.2015 № 600 «Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам и технологиям высокой энергетической эффективности».
5. Постановление Правительства РФ от 15.02.2011 № 73 «О некоторых мерах по совершенствованию подготовки проектной документации в части противодействия террористическим актам».
6. Федеральный закон «Об электроэнергетике» от 26.03.2003 № 35-ФЗ.
7. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ.
8. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».
10. Приказ Ростехрегулирования от 30.11.2009 N 525-ст ГОСТ Р 21.1101 - 2009 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации».

Отраслевые НТД:

1. Правила устройства электроустановок.
2. Приказ Минэнерго России от 19.06. 2003 № 229 «Об утверждении правил технической эксплуатации электрических станций и сетей».
3. Правила технологического функционирования электроэнергетических систем, утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 13.08.2018 №937.
4. Приказ Минэнерго России от 30.06.2003 № 281 «Методические рекомендации по проектированию развития энергосистем».
5. Руководящие указания об определении понятий и отнесении видов работ и мероприятий в электрических сетях отрасли «Электроэнергетика» к новому строительству, расширению, реконструкции и техническому перевооружению, РД 153-34.3-20.409-99, утвержденные РАО «ЕЭС России» 13.12.1999.
6. ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения», введен в действие Приказом Росстандарта от 22.07.2013 № 400-ст.
7. СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», утвержден постановлением Госстроя СССР от 11.12.1985 №215

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

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

10. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 55105-2012 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования».

11. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 55438-2013 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Взаимодействие субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии при создании (модернизации) и эксплуатации. Общие требования».

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

1. Положение ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе», утвержденное Советом директоров ПАО «Россети» (протокол от 22.02.2017 № 252).

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

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

4. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС). СТО 56947007-29.240.10.028-2009.

5. Методические указания по проведению периодического технического освидетельствования электротехнического оборудования ПС ЕНЭС. СТО 56947007-29.240.10.030-2009.

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

7. Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения. СТО 56947007-29.240.30.010-2008.

8. Рекомендации по применению типовых принципиальных электрических схем распределительных устройств подстанции 35-750 кВ. СТО 56947007-29.240.30.047-2010

9. Устройства РЗА присоединений 110-220 кВ. Типовые технические требования в составе закупочной документации. СТО 56947007-33.040.20.022-2009.

10. Релейная защита и автоматика. Взаимодействие субъектов электроэнергетики, потребителей электрической энергии при создании (модернизации) и организации эксплуатации. СТО 59012820.29.020.002-2012.

11. Руководство по обеспечению электромагнитной совместимости вторичного оборудования и систем связи электросетевых объектов. СТО 56947007-29.240.043-2010.

12. Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства. СТО 56947007-29.240.044-2010.

13. Типовые технические требования к трансформаторам тока 110 и 220 кВ. СТО 56947007-29.180.085-2011.

14. Системы оперативного постоянного тока подстанций. Технические требования. СТО 56947007-29.120.40.041-2010.

15. Инструкция по эксплуатации трансформаторов. СТО 56947007-29.180.01.116-2012.

16. Системы мониторинга силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Общие технические требования. СТО 56947007-29.200.10.011-2008.

17. Методические указания по определению поверхностного натяжения трансформаторных масел на границе с водой методом отрыва кольца. СТО 56947007-29.180.010.070-2011.

18. Методические указания по определению содержания газов, растворенных в трансформаторном масле. СТО 56947007-29.180.010.094-2011.

19. Устройства РЗА присоединений 110-220 кВ. Типовые технические требования в составе закупочной документации. СТО 56947007-33.040.20.022-2009.

20. Типовые технические требования к трансформаторам тока 110 и 220 кВ. СТО 56947007-29.180.085-2011.

21. Типовые технические требования к трансформаторам, автотрансформаторам (распределительным, силовым) классов напряжения 110 - 750 кВ. СТО 56947007-29.180.091-2011.

22. Типовые технические требования к комбинированным трансформаторам тока и напряжения 110 и 220 кВ. СТО 56947007-29.180.080-2011.

23. Типовой порядок организации и проведения поверки (калибровки) измерительных трансформаторов тока (ТТ), трансформаторов напряжения (ТН) на местах их эксплуатации. СТО 56947007-29.240.127-2012.

24. Руководящий документ по проектированию жесткой ошиновки ОРУ и ЗРУ 110-500 кВ. СТО 56947007-29.060.10.005-2008.

25. Методические указания по расчету и испытаниям жесткой ошиновки ОРУ и ЗРУ 110-500 кВ. СТО 56947007-29.060.10.006-2008.

26. Типовые программы и методики квалификационных, периодических и приемосдаточных испытаний жесткой ошиновки ОРУ И ЗРУ 110-500 кВ. СТО 56947007-29.060.10.117-2012.

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

Данный список НТД не является полным и окончательным. При проектировании и строительстве необходимо руководствоваться последними редакциями документов, действующих на момент разработки ПСД и выполнении СМР(ПНР), в т.ч. включенными в актуальный Перечень нормативной технической (технологической) документации, используемой в производственно-хозяйственной деятельности ПАО «МРСК Центра» и ПАО «МРСК Центра и Приволжья».

Перечень сокращений:

ГОСТ	-	государственный стандарт
ДУ	-	дистанционное управление
ЕНЭС	-	единая национальная (общероссийская) электрическая сеть
ИА	-	исполнительный аппарат
ЗП	-	задание на проектирование
ЗРУ	-	закрытое распределительное устройство
ИП	-	инвестиционная программа
КА	-	коммутационные аппараты
КЗ	-	короткое замыкание
КРУ	-	комплектное распределительное устройство
КРУН	-	комплектное распределительное устройство наружного исполнения
МП	-	микропроцессорный
МЭК	-	Международная электротехническая комиссия
НТД	-	нормативно-технический документ
ОПУ	-	общеподстанционный пункт управления
ОРД	-	организационно-распорядительный документ
ОРУ	-	открытое распределительное устройство
ПА	-	противоаварийная автоматика
ПД	-	проектная документация
ПИР	-	проектно-изыскательские работы
ПНР	-	пуско-наладочные работы
ПО	-	программное обеспечение
ПОС	-	проект организации строительства
ПС	-	подстанция
ПТЭ	-	правила технической эксплуатации
ПУЭ	-	правила устройства электроустановок
РД	-	рабочая документация
РДУ	-	филиал АО «СО ЕЭС» региональное диспетчерское управление
РЗ	-	релейная защита
РУ	-	распределительное устройство
РЩ	-	релейный щит
СМР	-	строительно-монтажные работы
СН	-	собственные нужды
СО (СТО)	-	стандарт организации
СОПТ	-	система оперативного постоянного тока
СЭП	-	схема электрическая принципиальная ПС
Т	-	трансформатор
ТЕР	-	территориальные единичные расценки
ТЕРм	-	территориальные единичные расценки на монтаж оборудования
ТЕРп	-	территориальные единичные расценки на пусконаладочные работы
ТН	-	трансформатор напряжения
ТСН	-	трансформатор собственных нужд
ТТ	-	трансформатор тока
ЭМС	-	электромагнитная совместимость