**ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

**на разработку проектной документации на реконструкцию ПС 35/6 кВ Академическая с заменой силовых трансформаторов мощностью 2х6,3 МВА на силовые трансформаторы мощностью 2х10 МВА**

**1. Конструктивно-планировочные решения и схема электрических соединений ПС:**

1.1. Разработать и согласовать с Заказчиком технические решения по реконструкции ПС 35 кВ Академическая:

- замена силовых трансформаторов Т-1 и Т-2 мощностью 2х6,3 МВА на силовые трансформаторы мощностью 2х10 МВА; мощность трансформаторов уточнить при проектировании.

- реконструкция ОРУ 35 кВ с заменой на КРУ 35 кВ в блочно-модульном исполнении;

- реконструкция РУ 6 кВ с заменой на КРУ 6 кВ в блочно-модульном исполнении;

- реконструкция вторичного оборудования ПС в том числе системы оперативного тока и собственных нужд в объёмах заменяемого оборудования.

1.2. Схему электрических соединений КРУ 35 принять: 35-5Н «Мостик с выключателями в цепях линий без ремонтной перемычки».

1.3. Исполнение КРУ 35 кВ принять: комплектное распределительное устройство внутренней установки, с коридором обслуживания, однорядным расположением ячеек, двустороннего обслуживания в модульном здании (КРУМ-35 кВ).

1.4. Предусмотреть проектом заходы для существующих ВЛ 35 кВ «Академическая – Ипподром» и ВЛ 35кВ «Бурун – Академическая».

1.5. Схему электрических соединений КРУ 6 кВ принять: 6-1 «Одна, секционированная выключателем, система шин». Количество линейных ячеек 12 шт.

1.6. Исполнение КРУ 6 кВ принять: комплектное распределительное устройство внутренней установки, с коридором обслуживания, двухрядным расположением ячеек, двустороннего обслуживания в модульном здании (КРУМ-6 кВ) совмещенное со зданием ОПУ. Предусмотреть резервные места для размещения ячеек в количестве 6 шт., места для размещения щита собственных нужд, системы оперативного тока, зоны для ремонта оборудования, место для размещения оперативного персонала.

1.7. Предусмотреть проектом перевод кабелей из существующего РУ кВ в КРУМ6 кВ.

1.8. Выполнить проверку установленного силового оборудования, ошиновки 35, 6 кВ на соответствие рабочим токам и токам КЗ. При необходимости запроектировать замену.

1.9. Для КРУ 35 и 6 кВ и ОПУ предусмотреть наличие систем кондиционирования, вентилирования. Внутреннее электрическое освещение должно выполняться в соответствии с требованиями СНиП, ПУЭ и современных энергосберегающих технологий.

1.10. Обеспечить соблюдение требуемых габаритных расстояний от вновь монтируемого оборудования, порталов, шин в соответствии с ПУЭ.

1.11. Все применяемые металлоконструкции, расположенные на открытом воздухе должны быть защищены от коррозии методом горячего оцинкования, выполненного в заводских условиях.

1.12. Прокладку кабельной продукции (силовых и контрольных кабелей) выполнить в поверхностных железобетонных лотках с учетом организации проезда по территории ПС.

1.13. Выполнить расчет и проектирование контура заземления, молниезащиты и защиту от атмосферных и внутренних перенапряжений.

**2. Основное электрооборудование**

2.1. Проектируемые силовые трансформаторы 35/6 кВ мощностью 10 МВА должны иметь обоснованно сниженные величины потерь ХХ, КЗ и на охлаждение, необходимую динамическую стойкость к токам КЗ, должны быть оснащены устройствами РПН.

2.2. Силовые выключатели 35, 6 кВ по способу гашения дуги – вакуумные.

2.3. Ячейки КРУ 35 кВ должны иметь:

- локализацию высоковольтных отсеков;

- раздельный доступ к кабельному отсеку и отсеку выключателя;

- стационарные индикаторы наличия напряжения.

2.4. Ячейки КРУ 6 кВ должны иметь:

- межшкафные перегородки отсека сборных шин и разделение шкафа перегородками на отсеки СШ, отсека выключателя и линейного отсека для локализации повреждений в пределах одного отсека;

- направление выброса аварийного клапана сброса давления вверх;

- раздельный доступ к кабельному отсеку и отсеку выключателя;

- стационарные индикаторы наличия напряжения.

2.5. Трансформаторы напряжения 35 кВ, 6 кВ принять антирезонансные необслуживаемые.

2.6. В случае применения литых измерительных трансформаторов напряжения 35 кВ и 6 кВ, применить класс изоляции «а».

2.7. Применить класс изоляции «а» для трансформаторов тока.

2.8. Трансформаторы собственных нужд принять герметичного исполнения типа ТМГ. Мощность ТСН, схему подключения определить проектом.

2.10. Для защиты трансформаторов от перенапряжений предусмотреть установку ОПН. ОПН должны быть взрывобезопасными, с повышенной энергоемкостью и необходимым защитным уровнем Место установки ограничителей перенапряжения определить проектом.

2.11. Тип и марки выбранного оборудования согласовать с заказчиком.

2.12. Силовые и контрольные кабели должны удовлетворять условиям невозгораемости (с индексом НГ).

2.13. Режим обслуживания при проектировании принять с привлечением ОВБ (без постоянного дежурного персонала).

**3. Схема собственных нужд, кабельная сеть, оперативный ток.**

3.1. Собственные нужды подстанции должны иметь питание от двух независимых источников.

3.2. Не допускается питание сторонних потребителей от сети собственных нужд ПС.

3.3. На каждом РУ подстанции питание устройств РЗА, ССПИ, а также приводов выключателей должно осуществляться оперативным током от аккумуляторных батарей (АБ). Оперативный ток принять постоянный 220 В. Емкость АБ должна быть рассчитана с учетом времени прибытия на ПС в случае аварии бригад ОВБ и времени, необходимого для ликвидации аварии. АБ должна иметь срок службы не менее 20 лет.

3.4. Все первичное оборудование, заземляющее устройство ПС, устройства АСУ ТП, РЗА и ПА, АИИС КУЭ, средства и системы связи, цифровой регистрации аварийных событий и т.п., а также вторичные цепи должны отвечать требованиям ЭМС. Для этого применять типовые и оригинальные технические решения, включая оптимизацию трассировки кабельных потоков, исключение заземлений первичного оборудования в непосредственной близости от кабельных каналов и др.

Требования ЭМС должны выполняться на каждом этапе реконструкции и техперевооружения (в том числе при наличии на ПС нового и существующего оборудования).

1. **Вторичная система ПС.**

4.1. При выполнении проектных работ в части реконструкции ПС 35 кВ Академическая, необходимо учитывать требования приказа №101 Минэнерго РФ, требования Технической политики группы РусГидро 2020 к оснащению защитами силовых трансформаторов 35 кВ и выше. РЗА должна обеспечивать быстрое и селективное отключение поврежденных элементов и их обратное включение устройствами АПВ и АВР и удовлетворять требованиям ближнего и дальнего резервирования. Учесть принятые проектные решения по титулам, реализуемым ранее или параллельно, в части оборудования РЗА ПС 35 кВ Академическая. В случае необходимости внести дополнения в проект для исключения несоответствия ПД действующим НТД.

4.2. Разработать решения по установке МП РЗА Трансформаторов 35 кВ. Учесть требования к реализации ДЗТ, ГЗ согласно НТД. Рассмотреть необходимость проектных решений по РЗА СВ, ТН и ВЛ 35 кВ. Принять при проектировании необходимость об совместимости устройств с ПО «EKRASCADA» для интеграции в сеть РЗА ПЭС и выполнения синхронизации времени с сервером.

4.3. Измерение параметров электрической энергии осуществлять приборами с цифровой индикацией с возможностью ручного программирования коэффициентов трансформации. Предусмотреть наличие ЗИПа на приборы с цифровой индикацией и возможностью ручного программирования коэффициентов трансформации не менее 20% от общего количества аналогичных СИ устанавливаемых на объекте.

**5. Учет электроэнергии, АИИС КУЭ.**

Предусмотреть организацию системы коммерческого и технического учета электроэнергии в соответствии с гл. 1.5 ПУЭ и гл.10 Постановления Правительства от 4 мая 2012 года № 442 «О функционировании розничных рынков электрической энергии…»

5.1. Предусмотреть учет активной и реактивной энергии. Если возможен реверсивный режим работы электроустановок, то прибор учета должен обеспечивать учет электрической энергии (мощности) в обоих направлениях на прием и отдачу (реверсивный прибор учета).

5.2. Приборы учета электрической энергии должны быть из числа внесенных в Государственный реестр средств измерений, допущенных к применению в РФ, и удовлетворять требованиям постановления Правительства Российской Федерации от 19.06.2020 № 890 «О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)», иметь действующие свидетельства о поверке и соответствовать следующим требованиям:

- класс точности для активной энергии, не ниже указаных в таблице 1;

- измерение почасовых объемов потребления электрической энергии при присоединенной нагрузке свыше 670 кВт;

- обеспечивать хранение данных о почасовых объемах потребления электрической энергии за последние 90 дней и более или быть включёнными в систему учета, при присоединенной нагрузке свыше 670 кВт;

- диапазон температур от -40 до +55.

5.3. Класс точности вторичной обмотки трансформаторов тока для учёта и измерений принять не ниже (см. таблицу 1);

5.4. Класс точности вторичной обмотки трансформаторов напряжения для учёта и измерений принять не ниже (см. таблицу 1);

5.5. Подключение счетчиков к измерительным трансформаторам тока и напряжения выполнить отдельным кабелем и на отдельные обмотки, через испытательную коробку.

5.6. Расчет по выбору ТТ и ТН с условиями проверки средств учета на обеспечение требуемой чувствительности при минимальной нагрузке присоединения (Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7); Чувствительность средств учёта электроэнергии должна соответствовать минимальной расчётной нагрузке присоединения.

5.7. Проверку нагрузки вторичных обмоток измерительных трансформаторов и проверка сечения и длинны проводов и кабелей цепей напряжения по потерям напряжения. (Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7);

5.8. Предусмотреть автоматизированную передачу данных с приборов учета электроэнергии в цифровую облачную платформу энергоданных ПАО «РусГидро». Тип и марку устройств сбора и передачи данных (УСПД) согласовать с филиалом АО «ДРСК» - «Приморские электрические сети»;

5.9. Предусмотреть организацию не менее двух резервируемых каналов передачи данных от УСПД до цифровой облачной платформы энергоданных ПАО «РусГидро» с применением различных средств связи (ВОЛС, Ethernet, GSM/GPRS, спутниковой связи по технологии VSAT);

5.10. Оборудование уровня УСПД, а также коммуникационное оборудование разместить в специализированных шкафах для защиты от механических воздействий и несанкционированного доступа. Шкафы смонтировать с учетом обеспечения удобства доступа, монтажа и эксплуатации. В зависимости от климатических условий размещения, шкафы оборудовать техническими средствами для поддержания температур, необходимых для нормальной работы оборудования.

Предусмотреть резервирование питания шкафа АИИС КУЭ и приборов учёта электроэнергии от разных СШ СН, с установкой коммутационных аппаратов защиты.

5.11. Под оборудование АИИС КУЭ предусмотреть источник бесперебойного питания.

5.12. Измерительный комплекс должен быть защищен от несанкционированного доступа в соответствии с требованиями всех действующих разделов ПУЭ и ПТЭ ЭП.

**Классы точности средств измерений**

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект измерений | Классы точности, не ниже, для: | | | |
| прибор учета активной энергии | прибор учета реактивной энергии | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения |
| Генерация | 0,5S | 1,0 | 0,2S | 0,2 |
| Мощностью 670 кВт и более | 0,5S | 1,0 | 0,2S | 0,2 |
| Мощностью менее 670 кВт: | | | | |
| 110 кВ | 0,5S | 1,0 | 0,2S | 0,2 |
| 35 кВ и ниже | 0,5S | 1,0 | 0,2S | 0,2 |

Данный перечень не ограничивает список необходимых для ПИР по АИИС КУЭ документов, в случае необходимости его необходимо отредактировать.

1. **Средства телемеханики и связи**

6.1. Телемеханика и связь должна обеспечивать возможность эксплуатации подстанции без постоянного обслуживающего оперативного персонала, а также контроля и управления оборудованием с удаленных диспетчерских центров. Должны быть выполнены требования обеспечения надежности, живучести системы, готовности, ремонтопригодности, а также самодиагностика и резервирование оборудования связи.

6.2. Телемеханика и связь подстанции должна обеспечивать с удаленного центра управления:

- наблюдаемость схемы, режима, технического и оперативного состояния оборудования, включая системы шин, ЩПТ, АБ и пр.;

- телеуправление всеми устройствами с удаленного диспетчерского пункта или АРМ ОВБ с квитированием действий оператора и блокированием недопустимой команды.

6.3. Устройство телемеханики (КП) должно быть совместимым (однотипным) с большей частью устройств телемеханики, использующимися на подстанциях соответствующего филиала и обеспечивать:

- не менее четырёх портов для связи с устройствами верхнего уровня (для двух направлений по основному и резервному каналу);

- исполнение в напольном шкафу. В КП должен быть предусмотрен модуль синхронизации времени по GPS/ГЛОНАСС. Для КП предусмотреть источник гарантированного электропитания. Предусматривать исключительно цифровые измерительные преобразователи, совместимые (однотипные) с преобразователями, использующимися на подстанциях соответствующего филиала.

6.4. Объём телемеханизации ПС необходимо предусмотреть не менее следующего:

Телесигнализация (ТС) положения всех коммутационных аппаратов (КА) главной электрической схемы подстанции, включая разъединители, заземляющие ножи, выкаченное положение тележек КРУН.

Телеуправление (ТУ) приводами КА главной электрической схемы подстанции.

Телесигнализация событий: раздельный контроль снижения изоляции для всех напряжений; АЧР 1, АЧР 2; аварийно-предупредительная сигнализация, контроль напряжения АБ;

Передача положения РПН трансформаторов, телеуправление приводами РПН.

Телеизмерения текущие (ТИТ): **активная мощность**, **реактивная мощность** и **ток** для каждого присоединения ВЛ, секционных выключателей, обходных выключателей, вводов трансформаторов со стороны всех напряжений; **напряжение** раздельно на каждой секции для всех напряжений; **ток** по всем отходящим фидерам; **температура** окружающей среды на подстанции.

Все передаваемые параметры сопровождаются метками времени.

6.5. Телемеханизацию предусмотреть на аппаратуре, которая будет полностью совместима с существующей на уровне аппаратного и программного обеспечения, мониторинга и управления, с использованием микропроцессорных измерительных преобразователей.

6.6. В устройстве ТМ предусмотреть установку управляющих контроллеров, полностью совместимых с существующей системой на уровне аппаратного и программного обеспечения, мониторинга и управления. Перечень сигналов ТС, ТУ, ТИ согласовать с филиалом ДРСК «Приморские ЭС».

6.7. Иерархия **оперативно-диспетчерского управления** подстанциями должна быть выстроена следующим образом: полный объем информации поступает на диспетчерский пункт районного уровня.

6.8. **Система связи**, в дополнение к действующим требованиям ПУЭ, должна в отсутствие постоянного оперативного персонала на подстанции обеспечить следующие требования:

* обеспечить организацию отказоустойчивых цифровых каналов связи, не менее 2-х резервированных голосовых каналов и 2-х каналов передачи данных ТМ в направлении диспетчерского пункта Владивостокского РЭС;
* скорость передачи информации по каналам ТМ должна обеспечивать технологические потребности функционирования устройств телемеханики, но не менее 64 Кбит/с по интерфейсу Ethernet – МЭК 60870-5-104;
* количество и тип интерфейсов оборудования связи определить рабочей документацией. В случае наличия полностью цифрового тракта до ДП, применить интерфейсы FXO/FXS, для телемеханики – интерфейс Ethernet;
* обеспечить применение оборудования связи с учетом существующего в филиале;
* перечень проектируемых систем связи и укрупненный состав каждой из проектируемых систем связи;
* 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;
* структурные схемы организации связи по проектируемым системам связи, а также общую структурную схему связи с отображением маршрутов прохождения основных и резервных (дублирующих) каналов связи (голос, данные) между объектом и соответствующими центрами управления филиала АО «ДРСК» «Приморские электрические сети»;
* линейную схему подвески/прокладки волоконно-оптических кабелей (ВОК)

- Описание трассы, заходов волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) на объект

Решения по организации электропитания систем ССПИ, систем связи и ТМ;

* для резервирования электропитания аппаратуры связи и телемеханики на ПС применить систему АВР запитанную от двух секций ЩСН и не менее ИБП с технологией двойного преобразования (On-line) 19” исполнения с коэффициентом мощности не менее 90%, с внешними аккумуляторными батареями, рассчитанными на время автономной работы не менее 6 часов. Систему мониторинга ИБП осуществить по протоколу SNMP;
* Предусмотреть систему систему кондиционирования для помещения связи.

**7. Строительная часть подстанции**

7.1. Для вновь устанавливаемого оборудования предусмотреть поверхностные фундаменты лежневого типа, либо иные по обоснованию.

7.2. Железобетонным изделиям с элементами заглублений должна предусматриваться гидроизоляция не менее чем в два слоя.

7.3. Под вновь устанавливаемые фундаменты предусмотреть подушку из щебня фракции 20-40 мм, толщиной не менее 200 мм.

7.4. Для заменяемых силовых трансформаторов предусмотреть маслоприёмники совмещенные с маслосборниками (маслоприемник без отвода масла).

7.5. Установку силовых трансформаторов предусмотреть на железобетонном фундаменте с возможностью установки следующего по мощности габарита силового трансформатора.

7.6. Для вновь устанавливаемого оборудования предусмотреть переустройство заземляющего устройства.