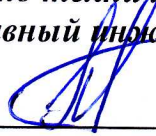


**УТВЕРЖДАЮ:**  
**Заместитель Генерального директора**  
**по техническим вопросам –**  
**главный инженер АО «ДРСК»**

  
\_\_\_\_\_ **А.В. Михалев**

«21» 11 2017 г.

**Технические требования**  
**на разработку проектной и рабочей документации**  
**по строительству ПС 35/10 кВ «Оремиф»**

**Цель:** Выполнить проект «Строительство ПС 35/10 «Оремиф»».

**Основание:** договор «об осуществлении технологического присоединения к электрическим сетям» от 20.10.2017 года № 00000000350170050002/368/333/17/С и ТУ №15-02/22-234 от 19.10.2017.

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

1.1. Питание ПС 35/10 кВ «Оремиф» выполнить от вновь строящей ВЛ 35 кВ Чныррах - Оремиф.

1.2. Исполнение РУ - 10, 35 кВ принять модульного типа.

1.3. Схему электрических соединений для КРУ-35 принять: №35-4Н «два блока с выключателями и неавтоматической переключкой со стороны линий».

1.4. Схему электрических соединений для КРУ-10 принять: 10-1 «Одна, секционированная выключателем, система шин». Предусмотреть возможность установки не менее 2 резервных ячеек 10 кВ на каждой секции шин. Количество линейных ячеек определить проектом.

1.5. Требования к РУ 35 кВ:

Ячейка должна иметь:

- Разделение шкафа перегородками на отсеки обеспечивающие локализацию внутренних повреждений в пределах одного отсека.

- Направление выброса аварийный клапанов сброса давления вверх.

- Быстродействующий заземлитель с пружинным приводом.

1.6. Требования к РУ 10 кВ.

Ячейка должна иметь:

- Межшкафные перегородки отсека сборных шин и разделение шкафа перегородками на отсеки для локализации повреждений в пределах одного отсека.

- Направление выброса аварийный клапанов сброса давления вверх.

- Расположение шин - верхнее.

- Раздельный доступ отсеков кабельного и выкатного элемента.

- Расположение коммутационного аппарата в средней части шкафа.

- Быстродействующий заземлитель с пружинным приводом.

1.7. Фундаменты для установки КРУ-10, 35 кВ применить поверхностные, лежневые заводского исполнения.

1.8. Фундаменты, систему маслоулавливания (маслоприемники, маслосборник, маслоотводы), ошиновку выполнить с учетом возможности



установки силового трансформатора следующего габарита.

1.9. Выполнить расчет и проектирование контура заземления, молниезащиты и защиты от атмосферных и внутренних перенапряжений.

1.10. Прокладку кабельной продукции выполнить в поверхностных железобетонных лотках и поверхностных коробах.

1.11. Ячейки СН принять, как отдельно стоящие шкафы ТСН КРУ-10 подключаемые к воздушному вводу КРУ-10 (от трансформатора до вводной ячейки КРУ-10 кВ).

1.12. В проектируемом здании КРУ-10 кВ, предусмотреть установку шкафов цепей управления, защит, освещения, обогрева.

1.13. Собственные нужды ПС, сформировать на панелях в составе щита СН выполненного на современной элементной базе. Установку щита СН предусмотреть в ОПУ.

1.14. Предусмотреть строительство отдельно стоящего здания - общеподстанционного пункта управления (ОПУ).

1.14.1. В здании ОПУ предусмотреть помещения для размещения панелей управления, защит 35 кВ, сигнализации, ЩСН, АКБ, ЗВУ, ЩПТ, аппаратуры диспетчерско-технологической связи, передачи данных, телемеханики и АИИСКУЭ. План расположения шкафов вторичных цепей и собственных нужд определить проектом и согласовать в процессе проектирования с Заказчиком.

1.14.2. Размеры здания ОПУ и конфигурацию помещений определить проектом.

1.14.3. Конструктивные решения по зданию ОПУ:

- Здание каркасного типа.

- Стены наружные – сэндвич-панели с негорючим утеплителем, несущую и теплоизоляционную способность определить проектом. Предусмотреть устройство антисейсмических поясов, диафрагм жесткости.

- Окна – из поливинилхлоридного профиля, поворотно-откидные. Оконные проемы, выходящие за территорию участка оборудовать металлическими решётками.

- Электропитание предусмотреть от проектируемой сети 0,4 кВ собственных нужд ПС.

- Внутреннее электрическое освещение - выполнить в соответствии с требованиями СНиП 23.1/2.1.1.1278-03, ПУЭ и современных энергосберегающих технологий.

- Система отопления – электроотопление от проектируемой сети 0,4 кВ собственных нужд ПС, выполнить с применением современных энергосберегающих технологий.

- Систему поддержания микроклимата – выполнить с учётом технических характеристик устанавливаемого в ОПУ оборудования и санитарных норм.

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

1.16. На каждом РУ подстанции питание устройств РЗА, ССПИ, а также приводов выключателей должно осуществляться оперативным током от аккумуляторных батарей (АБ). Емкость АБ должна быть рассчитана с учетом времени прибытия на ПС в случае аварии оперативно-выездных бригад (ОВБ) и времени, необходимого для ликвидации аварии.

1.17. Оперативный ток принять постоянный 220 В. Предусмотреть установку комплектной системы оперативного постоянного тока в составе:

- Зарядно-выпрямительные устройства 2 шт.;
- Герметизированная необслуживаемая AGM аккумуляторная батарей с 2



вольтовыми элементами, аккумуляторная батарея должна иметь срок службы не менее 15 лет;

- Щита постоянного тока;
- Предусмотреть систему принудительной приточно-вытяжной вентиляции и кондиционирования и обогрева;
- Устройство контроля (в том числе по-фидерного), автоматики и дистанционного мониторинга.

1.18. Система оперативного постоянного тока должна иметь двух или трех уровневую защиту с использованием в качестве защитных аппаратов автоматических выключателей. При этом время отключения КЗ в сети оперативного постоянного тока должно обеспечивать сохранение в работе (без перезагрузки) микропроцессорных устройств, подключенных к неповрежденным кабелям. Должны быть предусмотрены устройства автоматизированного (автоматического) поиска земли в сети постоянного оперативного тока.

1.19. Все первичное оборудование, заземляющее устройство ПС, устройства АСУ ТП, РЗА и ПА, средства учета, ТМ, средства и системы связи, цифровой регистрации аварийных событий и т.п., а также вторичные цепи должны отвечать требованиям ЭМС.

1.20. Предусмотреть оперативную электромагнитную блокировку присоединений 35, 10 кВ.

1.21. Наружное и внутреннее освещение помещений и ОРУ выполнить с применением светодиодных светильников.

1.22. Отопление помещений в КРУ-35 кВ и КРУ-10 кВ выполнить электрическим с применением энергосберегающих технологий.

1.23. Силовые и контрольные кабели должны удовлетворять условиям невосгораемости (с индексом НГ).

1.24. Выполнить заходы ЛЭП 10 кВ и ЛЭП 35 кВ в воздушном исполнении.

## **2. Основное силовое электрооборудование**

2.1. Силовые трансформаторы принять с устройством регулирования напряжения под нагрузкой мощностью 6,3 МВА каждый.

2.2. Трансформаторы собственных нужд принять герметичного исполнения типа ТМГ. Мощность ТСН определить проектом.

2.3. Выключатели 10, 35 кВ принять вакуумные.

2.4. Трансформаторы напряжения 10-35 кВ принять антирезонансного типополнения.

2.5. В случае применения литых измерительных трансформаторов применить класс изоляции «а».

2.6. Количество трансформаторов напряжения на каждой секции шин 10 кВ определить из условия обеспечения необходимого класса точности для коммерческого учета электроэнергии.

2.7. В случае определения проектными решениями в качестве устройств компенсации емкостных токов замыкания на землю, применить дугогасящее устройство с автоматическим регулированием.

2.8. Для защиты оборудования от грозовых перенапряжений предусмотреть установку ОПН с полимерной изоляцией. Место установки ограничителей перенапряжения нелинейных определить проектом.

2.9. Тип и марки выбранного оборудования согласовать с заказчиком.



### **3. Оборудование РЗАИ**

3.1. Предусмотреть в качестве защит силовых трансформаторов:

- Основные защиты - газовую защиту трансформатора, газовую защиту РПН, дифференциальную защиту.

- Резервные защиты - МТЗ-35 кВ, МТЗ-10 кВ, защиту от перегруза и защиту от перегрева.

- Автоматику РПН и автоматику обдува.

3.2. Предусмотреть защиту от дуговых замыканий и ЛЗШ КРУ-35 и КРУ-10 кВ.

3.3. Предусмотреть защиты МТЗ, МТО, ЗОЗЗ и АУВ для присоединений 10 кВ.

3.4. Предусмотреть АВР-10 с контролем напряжения на секциях.

3.5. Предусмотреть устройство контроля замыканий на землю в сети 10 кВ.

3.6. Предусмотреть установку РАС на присоединения 35 и 10 кВ, с каналом связи для передачи информации диспетчеру ОДС СП СЭС и ОДГ Николаевского РЭС.

3.7. Предусмотреть схему АВР СН 0,4кВ.

3.8. Предусмотреть установку панелей управления с ключами управления выключателями и цифровыми щитовыми приборами, защит и автоматики 1Т, 2Т, ТН-35, ЦС, ЩСН, РСПТ в помещении ОПУ.

3.9. Предусмотреть устройства противоаварийной автоматики (АЧР-1, АЧР-2 и ЧАПВ) с воздействием на выключатели 10 кВ.

3.10. Выполнить мероприятия по защите устройств РЗА, АСУ ТП, ТМ, АИИС КУЭ, связи и помещения, где будут располагаться цифровые устройства от электромагнитных, температурных воздействий.

3.11. Рассмотреть необходимость защиты оборудования 10 кВ от токов короткого замыкания путем установки токоограничивающих реакторов.

3.12. Выполнить расчет и выбор аппаратов системы оперативного тока.

3.13. Выполнить расчет токов КЗ 0,4 кВ собственных нужд и выбор аппаратов защиты, привести графики селективности аппаратов щита собственных нужд.

3.14. Выполнить расчет параметров настройки (уставок) защит и привести в проекте с учетом табличной формы заводского руководства по эксплуатации всех устанавливаемых терминалов РЗА.

3.15. Подключение счетчиков к измерительным трансформаторам тока и трансформаторам напряжения выполнить отдельным кабелем и на отдельные обмотки ТТ и ТН через испытательную коробку.

3.16. Релейную защиту и противоаварийную автоматику выполнить на базе микропроцессорных терминалов. В стадии разработки проекта основные решения, тип марку, устройств РЗА согласовать со службой СРЗАИ филиала АО «ДРСК» «ХЭС».

3.17. Предусмотреть при работе ЗДЗ-35 в КРУ-35 ПС Оремиф передачу сигнала на отключение В-35 ВЛ-35 на ПС Чныррах по оптоволоконному кабелю.

### **4. Средства учета электроэнергии**

4.1. Чувствительность средств учёта электроэнергии должна соответствовать минимальной расчётной нагрузке присоединения.

4.2. На вводных и отходящих присоединениях 6 кВ применить счётчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М.01: активно-реактивный; класс точности 0,5S для активной энергии, 1 - для реактивной энергии; 2 интерфейса связи RS485; номинальное напряжение 3\*57,7/100; номинальный (максимальный) ток 5(10) А; наличие резервного блока питания; сохранение профилей мощности, позволяющих



измерять почасовые объёмы потребления электрической энергии; журнал событий; возможность передачи данных через УСПД, планируемое к использованию для передачи данных АИИС КУЭ; диапазон температур от -40 до +55.

4.3. Трансформаторы тока классом точности 0,5 S с отдельными обмотками для измерений и коммерческого учета. Выполнить проверку по условиям термической и динамической стойкости, климатическое исполнение в соответствии с параметрами окружающей среды по месту установки. Номинальную мощность вторичных обмоток, предназначенных для учёта электроэнергии, определить в проекте расчётом в соответствии с РД 153-34.0-35.301-2002. Трансформаторы тока устанавливать по схеме «полная звезда». Подключение приборов учёта к измерительным трансформаторам тока выполнить отдельным кабелем и на отдельные обмотки.

4.4. Трансформаторы напряжения классом точности 0,5 с отдельными обмотками для учета электроэнергии. Нагрузочная способность вторичной обмотки должна соответствовать нагрузке подключаемых вторичных цепей, климатическое исполнение в соответствии с параметрами окружающей среды по месту установки.

4.5. На вводах 0,4 кВ ТСН предусмотреть организацию учёта электроэнергии. Расчётом определить возможность использования приборов учёта непосредственного включения, либо необходимость применения приборов учёта полукосвенного включения. Требования к приборам учёта электроэнергии СН: класс точности 0,5S для активной энергии; интерфейс связи RS485; сохранение профилей мощности, позволяющих измерять почасовые объёмы потребления электрической энергии; журнал событий; возможность передачи данных через УСПД, планируемое к использованию для передачи данных.

В случае принятия проектом счётчиков полукосвенного включения, измерительные трансформаторы тока 0,4 кВ принять классом точности 0,5S, нагрузочная способность вторичной обмотки должна соответствовать нагрузке подключаемых вторичных цепей, климатическое исполнение – в соответствии с параметрами окружающей среды по месту установки.

4.6. Выполнить проверку нагрузки вторичных обмоток измерительных трансформаторов (ТТ, ТН) и произвести проверку сечения и длины проводов и кабелей в цепях напряжения счётчиков. Сечение и длина проводов должны выбираться такими, чтобы потери напряжения в этих цепях составляли не более 0,25% номинального напряжения при питании от ТН класса точности (п. 1.5.19 ПУЭ).

4.7. Предусмотреть в измерительных цепях точек измерений возможность замены электросчётчика и подключения образцового счетчика без отключения присоединения (установка испытательных коробок типа «ЛИМГ»).

4.8. Приборы учёта электрической энергии подключить интерфейсными линиями связи к устройству сбора и передачи данных (УСПД). Предусмотреть автоматизированную передачу данных с приборов учета электроэнергии в АО «ДРСК». В качестве УСПД использовать НКУ ЭКОМ на T-C25-M3B4-G-TE (обозначение по прайсу LVD-B4TE). Основной канал передачи данных Ethernet, резервный GSM/GPRS. Для организации резервного канала укомплектовать НКУ GSM/GPRS коммуникатором PGC.02.

4.9. Все счётчики электроэнергии, 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.



4.10. Предусмотреть резервирование питания шкафа АИИСКУЭ и приборов учета от разных СШ СН, с установкой коммутационных аппаратов защиты.

4.11. Спецификацию элементов оборудования системы учёта электроэнергии согласовать с Заказчиком.

## **5. Организация связи**

5.1. Запроектировать заход ВОЛС на ПС 35 кВ Оремиф самонесущим диэлектрическим ВОК от концевой опоры двухцепной ЛЭП 35 кВ Чныррах - Оремиф до помещения связи с установкой и монтажом оптической муфты на концевой опоре и установкой оптического кросса на 16 ОВ в помещении связи.

5.2. Запроектировать телеуправление коммутационными аппаратами 35 и 10 кВ и телесигнализацию их положения в полном объеме, телеизмерение напряжения на шинах 35 и 6 кВ токов нагрузки силовых трансформаторов с передачей на ДП ОДГ НРЭС и ДП ОДС СП СЭС. Объем ТИ, по отходящим фидерам уточнить при проектировании с филиалом ХЭС. Тип оборудования телемеханики согласовать дополнительно с филиалом «Хабаровские электрические сети» АО ДРСК.

5.3. Запроектировать организацию каналов связи, телемеханики и передачи данных на участке ОДГ НРЭС, ПС Оремиф и ПС Чныррах по ВОЛС на базе оборудования DLINK, схему организации каналов связи согласовать дополнительно с филиалом «Хабаровские электрические сети» АО ДРСК.

5.4. Предусмотреть для оборудования связи и телемеханики источники бесперебойного питания со временем автономной работы не менее 6 часов базе оборудования «Delta Electronics».

## **6. Общие требования по безопасности**

6.1. Предусмотреть установку на ПС системы безопасности и защиты от несанкционированного проникновения в комплексе с пожароохранной сигнализацией в соответствии с требованиями норм пожарной безопасности, СНиП, ГОСТ. Обеспечить вывод сигналов системы безопасности на ДП ОДГ НРЭС и ДП СП СЭС. Выбор технических средств системы безопасности согласовать с Заказчиком.

6.2. Предусмотреть установку на ПС установку системы охранного видеонаблюдения.

6.2.1. Система охранного видеонаблюдения на ПС должна соответствовать следующим техническим требованиям:

- сохранять работоспособность в интервале температур от - 40 до +60 °С и влажности воздуха до 100%;
- сохранять работоспособность при резких перепадах температур;
- иметь запись видеоинформации наиболее важных участков наблюдения (входы на ПС и внутренний периметр ПС);
- иметь возможность наблюдения и сохранения записи видеоинформации по поступлению тревожных извещений из наиболее важных зон внутреннего периметра подстанции и охраняемых зон внутри зданий, при максимальном качестве разрешения и максимальной скорости записи, не менее 20 дней;
- соответствовать многофункциональной группе систем по ГОСТ Р 51558-2000.

6.2.2. В части электромагнитной совместимости и устойчивости к несанкционированным действиям телевизионные камеры, их кожухи и поворотные устройства должны быть выполнены с учетом следующих требований:

- иметь высокий класс устойчивости по ГОСТ Р 51558-2000;
- располагаться вне свободного доступа посторонних лиц;



- иметь возможность расширения, улучшения и перенастройки;
- алгоритм сжатия изображения должен обеспечивать качественное видеоизображение в режиме реального времени на каналах передачи данных с полосой пропускания менее 128 кбит/с;
- в системе должны быть предусмотрены алгоритмы анализа изображений – датчика движения, оставление предмета, падение;
- иметь запасной (дополнительный) источник питания на случай полной потери питания.

6.2.3. В комплект системы охранного видеонаблюдения на ПС должно входить следующее оборудование:

- цифровой видеорегистратор канальный гибридный HD-TVI, не менее 16-ти каналов;
- видеокамеры цветные HD-TVI: уличные цилиндрические DS-T200 (не менее 8 штук) и внутри помещений купольные DS-T201, не менее 1 видеокамеры в каждом;
- монитор 21.5 дюйма;
- два специализированных жестких диска для видеонаблюдения объемов не 4 Тб каждый ;
- провод RG6+CU;
- источник вторичного питания, резервированный, входное напряжение 100-240 В;
- два аккумулятора 7.0 А/ч 12 В;

6.2.3.1. Все устанавливаемое оборудование должно быть новым, ранее не использованным, иметь гарантийный срок, установленный заводом-производителем.

6.2.3.2. В качестве оборудования не применять :

- аналоговые системы видеонаблюдения;
- радиоканальные линии связи для технических средств охраны;
- оборудование, работающее по нестандартным протоколам с жёсткой привязкой к одному производителю;
- оборудование, снятое с производства.

## **7. Общие требования к строительной части подстанции**

7.1. Подстанция должна представлять собой единый архитектурно-промышленный комплекс.

7.2. Свободная от застройки территория ПС должна быть укреплена слоем щебня толщиной не менее 10 см.

7.3. Требования к зданию ОПУ и КРУ 6, 35 кВ:

- Модуль ОПУ и КРУ - теплоизолированный электротехнический контейнер климатического исполнения УХЛ1,
- Класс энергетической эффективности - А
- Конструкция модуля - металлический каркас, закрепленный на жестком рамном основании, стены, пол и двухскатную крышу.
- Пол, стены и крыша модуля - трехслойная конструкция, состоящая из теплоизоляционного материала базальтового утеплителя толщиной не менее 150 мм, заключенного между наружной и внутренней металлическими оболочками толщиной не менее 1,6 мм
- Полы - антистатические с покрытием из рифленного алюминиевого листа толщиной не менее 3 мм.
- Стены - высококачественная оцинкованная сталь, окрашенная порошковой краской или сталь с антикоррозионным алюмоцинковым покрытием окрашенная

порошковой краской

- Конструкция стен исключает образование мостиков холода. Наружные соединительные элементы (головки болтов и заклепок, технологические отверстия) отсутствуют.

- Места стыков элементов корпуса уплотнены силиконом.
- Степень огнестойкости - II
- Степень защиты модулей - IP 55.
- Срок службы - не менее 30 лет.
- Габариты здания КРУ должны обеспечивать расстановку ячеек в соответствии с проектом;
- При длине здания более 7 метров должны быть предусмотрены два выхода;
- Крыша выполняется двускатной, с обязательным наличием отливов над входами для исключения попадания осадков;
- Над ячейками КРУ должен быть предусмотрен аварийный газовый канал сбора выбросов продуктов горения дуги.

7.4. Ограждение периметра территории ПС принять сплошное железобетонное с охранным заграждением типа «Егоза».

7.5. Вводы трансформаторов и ЛЭП - воздушные, через боковую стену БМЗ. Для воздушного ввода в стене проходные изоляторы должны закрываться козырьком для предохранения от осадков и предотвращать появление сосулек.

**Заместитель директора –  
главный инженер филиала «Хабаровские ЭС»**

**В.Ф. Ожегин**

**Согласовано:**

**И.о. заместителя главного инженера  
по эксплуатации и ремонту –  
начальника департамента**

**А.В. Бичевин**

**Начальник СТЭ**

**А.В. Бичевин**

**Начальник СПР**

**Д.А. Гриднев**

**Начальник ЦСРЗАИ**

**А.Ю. Смирных**

**и.о. Начальник ОУЭ**

**С.А. Тимченко**  
*и.о. А.П. Тимченко*

**Начальника ЦССДТУ**

**В.А. Усольцев**

**Начальник ЦДИАС**

**С.В. Крутько**

**Начальник ООС**

**Э.В. Шумилов**

**И.о. начальника СЭБ**

**И.А. Ткач**



порошковой краской

- Конструкция стен исключает образование мостиков холода. Наружные соединительные элементы (головки болтов и заклепок, технологические отверстия) отсутствуют.

- Места стыков элементов корпуса уплотнены силиконом.
- Степень огнестойкости - II
- Степень защиты модулей - IP 55.
- Срок службы - не менее 30 лет.
- Габариты здания КРУ должны обеспечивать расстановку ячеек в соответствии с проектом;
- При длине здания более 7 метров должны быть предусмотрены два выхода;
- Крыша выполняется двускатной, с обязательным наличием отливов над входами для исключения попадания осадков;
- Над ячейками КРУ должен быть предусмотрен аварийный газовый канал сбора выбросов продуктов горения дуги.

7.4. Ограждение периметра территории ПС принять сплошное железобетонное с охранным заграждением типа «Егоза».

7.5. Вводы трансформаторов и ЛЭП - воздушные, через боковую стену БМЗ. Для воздушного ввода в стене проходные изоляторы должны закрываться козырьком для предохранения от осадков и предотвращать появление сосулек.

*Заместитель директора –  
главный инженер филиала «Хабаровские ЭС»*



*В.Ф. Ожегин*

*Согласовано:*

*И.о. заместителя главного инженера  
по эксплуатации и ремонту –  
начальника департамента*

*А.В. Бичевин*

*Начальник СТЭ*

*А.В. Бичевин*

*Начальник СПР*

*Д.А. Гриднев*

*Начальник ЦСРЗАИ*

*А.Ю. Смирных*

*Начальник ОУЭ*

*С.А. Тимченко*

*Начальника ЦССДТУ*

*В.А. Усольцев*

*Начальник ЦДИАС*

*С.В. Крутько*

*Начальник ООС*

*Э.В. Шумилов*

*И.о. начальника СЭБ*

*И.А. Ткач*