

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель директора-
главный диспетчер Филиала ОАО
«СО ЕЭС Приморское РДУ

Д.Г. Петухов

2017 г.

М.П.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Генерального директора
по техническим вопросам-
главный инженер АО «ДРСК»

А.В. Михалёв

2017 г.

М.П.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

*на разработку проектной документации по объекту «Реконструкция
ПС 110 кВ Промузел с заменой 2х трансформаторов типа ТДТН-40, с
увеличением трансформаторной мощности на 48 МВА до 80 МВА»*

Выполнить реконструкцию ПС 110/6 кВ Промузел в 4 этапа, последовательность этапов определить проектом:

- реконструкция ОРУ-110 кВ по схеме 110-5Н;
- замена существующих силовых трансформаторов;
- реконструкция РУ-6 кВ в пределах существующего здания ЗРУ с 2-мя резервными линейными ячейками;
- строительство нового ОПУ.

При проектировании учесть следующие требования:

1. Основное электрооборудование

1.1. Трансформаторы ТДТН-40000/110 с минимально возможными величинами потерь ХХ, КЗ и на охлаждение, необходимой, по итогам расчета, динамической стойкостью к токам КЗ, оснащенными современными высоконадежными вводами с твердой изоляцией согласно ГОСТ.

1.2. Выключатели 110 – элегазовые, 6 кВ – вакуумные.

1.3. Разъединители – с улучшенной кинематикой и контактной системой, с электродвигательным приводом с подшипниковыми устройствами не требующие обслуживания в течение всего срока службы.

1.4. Трансформаторы тока и трансформаторы напряжения встроенные, отдельно стоящие. Отдельно стоящие ТТ применить в случаях, когда использование встроенных ТТ не обеспечивает требуемых условий РЗА, АСКУЭ и питания измерительных приборов. Трансформаторы напряжения 110 кВ ёмкостные. Изоляционная среда 110 кВ элегаз.

1.5. Взрывобезопасные ОПН 110 кВ, с повышенной энергоемкостью и необходимым защитным уровнем. Класс пропускной способности не менее II, Iпр не менее 650 А.

1.6. При наличии экономической целесообразности применять жесткую ошиновку на ОРУ.

1.7. Силовые и контрольные кабели по территории подстанции должны удовлетворять условиям невозгораемости (с индексом НГ).

2. Главная схема электрических соединений

2.1. 110 кВ 110-5Н- «Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий.

2.2. Схему 6 кВ для выполнить с учетом применения современного высоконадежного оборудования.

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

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

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

3.3. Питание устройств РЗА, АСУТП и 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. АБ должна иметь срок службы не менее 14-15 лет.

3.4. Для АБ предусмотреть отдельный щит постоянного тока (ЩПТ) и два зарядно-подзарядных агрегата, которые должны выбираться совместно с АБ для обеспечения надежной работы во всех режимах постоянного подзаряда и питания микропроцессорных устройств. Каждый ЩПТ должен иметь не менее двух секций шинок питания устройств РЗА и ПА (\pm ЕС).

3.5. Система оперативного постоянного тока должна иметь двух или трех уровневую защиту с использованием в качестве защитных аппаратов автоматических выключателей или предохранителей. 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.

3.6. Все первичное оборудование, заземляющее устройство ПС, устройства ССПИ, АСУ ТП, РЗА и ПА, АСКУЭ, 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, в том числе при наличии на ПС нового и существующего оборудования.

4. Вторичная система ПС.

4.1. Согласно п. 9.1.1 «Норм технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750кВ» в части конструктивного выполнения систем необходимо применить микропроцессорные устройства российского производства. При этом согласно п. 6.9.5 Технической политики ОАО «РАО Энергетические системы Востока» на период до 2020 года следует

применять современные, апробированных в работе не менее 2 лет, серийно изготавливаемых МП системы РЗА.

4.2. Необходимо подготовить в проекте перечень всех функций РЗА и ПА каждого защищаемого элемента сети, необходимых на данном объекте, анализ реализации выбранных функций. Провести согласование в части оборудования со смежными объектами. При необходимости, запроектировать оборудование для смежных объектов АО «ДРСК» в части защит ВЛ и ПА, согласно нормативным документам.

4.3. Выполнить ориентировочный расчет параметров срабатывания устройств РЗА для подтверждения принципов выполнения и уточнения количественного состава защит.

4.4. Устройства РЗА должны обеспечивать быстрое и селективное отключение поврежденных элементов и их обратное включение устройствами АПВ и АВР и удовлетворять требованиям ближнего и дальнего резервирования.

4.5. Система ПА должна выполняться с помощью локальных устройств. Централизованные комплексы ПА энергосистем не должны устанавливаться на необслуживаемых ПС, но, при необходимости, могут устанавливаться элементы централизованных комплексов. Оценить расчетами необходимость подключения нагрузки ПС к системной ПА.

4.6. Решения по регистрации аварийных событий (РАС). Предусмотреть возможность организации информационной сети для передачи информации о состоянии РЗА до помещения СРЗА ПЮЭС.

4.7. Обоснование (ориентировочные расчеты) требуемых номинальных первичных и вторичных токов трансформаторов тока, а также величин мощности вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения на основании обосновывающих расчетов с учетом видов устройств РЗА.

5. Учет электроэнергии, АИИС КУЭ.

На границе балансовой принадлежности предусмотреть организацию системы коммерческого учета электроэнергии в соответствии с гл. 1.5 ПУЭ и гл.12 «Основных положений функционирования розничных рынков электрической энергии»

5.1. Предусмотреть учет активной и реактивной энергии.

5.2. Приборы учета электрической энергии должны быть из числа внесенных в Государственный реестр средств измерений, допущенных к применению в РФ, иметь действующие свидетельства о поверке и соответствовать следующим требованиям:

- класс точности не ниже 0,5S (см. таблицу) для активной энергии, не ниже 1,0 (см. таблицу) – для реактивной энергии;
- измерение почасовых объемов потребления электрической энергии;
- диапазон температур от -40 до +55.

5.3. Класс точности вторичной обмотки трансформаторов тока для учёта и измерений принять не ниже 0,5S(см. таблицу)

5.4. Трансформаторы напряжения принять класса точности не ниже 0,5 (см. таблицу 1)

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

5.6. Выполнить расчет по выбору ТТ и ТН с условиями проверки средств учета на обеспечение требуемой чувствительности при минимальной/максимальной нагрузке присоединения (глава 1.5, п.1.5.17 ПУЭ [Текст]: Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7, - Новосибирск: Сиб. унив. Изд-во, 2009. – 853с., ил.);

5.7. Выполнить проверку нагрузки вторичных обмоток измерительных трансформаторов и проверка сечения и длины проводов и кабелей цепей напряжения по потерям напряжения. (п.1.5.19 ПУЭ [Текст]: Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7, - Новосибирск: Сиб. унив. Изд-во, 2009. – 853с., ил.).

5.8. Вновь устанавливаемые приборы учета подключить в автоматизированную информационно-измерительную систему коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала АО «ДРСК» «ПЭС». Организовать передачу данных с приборов учета электроэнергии в филиал АО «ДРСК»: основной канал связи – ВОЛС, резервный канал – GPRS . Тип и марку счетчиков электроэнергии согласовать в филиале АО «ДРСК» - «Приморские электрические сети». Возле каждого счетчика установить разветвляющую коробку для интерфейсного кабеля RS-485.

5.9. Оборудование и счетчики электроэнергии разместить в специализированных шкафах для защиты от механических воздействий и несанкционированного доступа. Шкафы смонтировать с учетом обеспечения удобства доступа, монтажа и эксплуатации.

5.10. Измерительный комплекс должен быть защищен от несанкционированного доступа в соответствии с требованиями п.3.5 ПУЭ (1996г.) и 2.11.18 ПТЭ ЭП (2003г.).

Классы точности средств измерений

Объект измерений	Классы точности, не ниже, для:			
	Счетчик активной энергии	Счетчик реактивной энергии	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения
Объекты сетевых предприятий				
ЛЭП 35 - 110 кВ	0,5S	1,0	0,5 S	0,5
ЛЭП и вводы 6 – 10 кВ с присоединенной мощностью 5 МВт и более	0,5	1,0	0,5	0,5
Объекты потребителей электрической энергии				
Потребители мощностью 100 МВт и более	0,2S	0,5 (1,0)	0,2S	0,2
Потребители мощностью от 750 кВА до 100 МВА	0,5S	1,0	0,5S	0,5

Потребители мощностью до 750 кВ·А при присоединении:				
сетям 110 кВ и выше	0,5S	1,0	0,5S	0,5
сетям 6 – 35 кВ	1,0	2,0	0,5	0,5
сетям 0,4 кВ с присоединенной мощностью свыше 150 кВ·А	1,0	2,0	0,5	0,5
сетям 0,4 кВ до 150 кВ·А	1,0	–	0,5	0,5

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

6. Средства телемеханики и связи

Выполнить отдельные тома проекта «Телемеханизация», «Сети связь», «Строительство ВОЛС».

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, ремонтпригодности, 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 Владивостокского РЭС СП ПЮЭС с квитированием действий оператора и блокированием недопустимой команды;

6.3. Устройство телемеханики (КП) должно быть совместимым (однотипным) с устройствами телемеханики, эксплуатируемыми в СП ПЮЭС:

- 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. Объем 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: отдельный 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. Иерархия **оперативно-диспетчерского управления** подстанциями должна быть выстроена следующим образом: полный объем информации поступает на диспетчерский пункт районного уровня (РЭС либо СП), дополнительно согласованный объем телемеханики поступает на диспетчерский пункт филиала, регламентированный объем данных, определенный соответствующим территориальным РДУ, поступает в РДУ (для ПС, находящихся в диспетчерском управлении соответствующего РДУ).

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

- организацию надежных отказоустойчивых каналов связи с применением средств связи по ВОЛС предусмотреть не менее 2-х резервированных каналов в направлении каждого из диспетчерских центров управления подстанцией (ДП РЭС, СП, филиала, РДУ) в зависимости от иерархии диспетчерского управления подстанцией;

- скорость передачи информации по каналам должна обеспечивать технологические потребности функционирования устройств телемеханики, но не менее 9600 бит/с по интерфейсу RS-232 протокол передачи данных - МЭК-101, по интерфейсу Ethernet – МЭК-104;

- количество и тип интерфейсов оборудования связи определяется проектом. В случае наличия полностью цифрового тракта до ДП, применяются интерфейсы FXO/FXS, для телемеханики – интерфейс RS-232 и Ethernet.

6.7. Для ВОЛС проектом предусмотреть:

- запроектировать прокладку самонесущего ВОК с одномодовыми оптическими волокнами до опоры № 10 ВЛ 110 кВ «Спутник – Промузел»;

- организацию каналов связи до смежных энергообъектов с использованием проектируемых и существующих ВОК;

- на ПС «Промузел», для выполнения требования по исключению единой точки отказа оборудования, предусмотреть установку 2-х комплектов мультиплексоров совместимых с эксплуатируемыми в СП ПЮЭС, оборудование аналогичное и совместимое с коммутаторами и маршрутизаторами Cisco.

- на смежной ПС «Спутник» предусмотреть оптический мультиплексор и оборудование аналогичное Cisco.

6.8. Проектом предусмотреть организацию радиосвязи с ДП ВРЭС.

6.9. Оборудование связи должно быть совместимым (однотипным или аналогичным) с большей частью цифрового оборудования связи, использующегося на подстанциях соответствующего филиала АО «ДРСК» «Приморские Электрические Сети».

6.10. Предусмотреть установку источников бесперебойного питания с технологией двойного преобразования и внешними аккумуляторными батареями (далее ИБП) для оборудования связи и телемеханики. Время автономной работы

ИБП принять не менее 6-ти часов, внешние аккумуляторные батареи емкостью не менее чем по 100 Ач (аналог TPL121000).

7. Строительная часть подстанции

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

7.2. Площадь подстанции должна быть сокращена за счет компоновочных решений, включая, при технико-экономическом обосновании, за счет компоновки РУ. Здания для размещения средств управления подстанцией должны располагаться вплотную к ОРУ.

7.3. ОПУ блочно-модульного исполнения IP 55 с классом энергетической эффективности – А, степенью огнестойкости – II. Срок службы - не менее 30 лет.

7.4. Прокладка кабельных сетей осуществляется надземным способом в лотках.

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

8. Заземляющее устройство ПС.

8.1. Вновь монтируемое заземляющее устройство ПС с выполнением базовых конструкций для каждого РУ, должно удовлетворять всем нормируемым параметрам заземляющих устройств, в том числе по защите вторичных цепей от импульсных помех.

9. Молниезащитные устройства ПС.

9.1. Выполнение молниезащиты стержневыми молниеотводами с учетом используемой схемы реконструкции ПС, в том числе габаритных размеров вновь монтируемого оборудования.

10. Видеонаблюдение

10.1. Выполнить видеонаблюдение за периметром подстанции с передачей данных на сервер филиала.

*Первый заместитель директора по
производству-главный инженер
филиала АО «ДРСК» «ПЭС»*



С.Н. Корчемагин

*Заместитель главного инженера по
эксплуатации и ремонту-начальник
департамента*

М.Н. Голота

*Заместитель главного инженера по
оперативно-технологическому
управлению-начальник
департамента*

Ю.Б. Кантовский

*Начальник департамента
перспективного развития и
технологического присоединения*

П.Г. Чеховский

