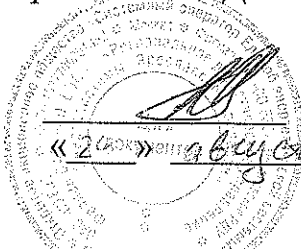


СОГЛАСОВАНО
Первый заместитель директора –
Главный диспетчер
Филиала ОАО «СО ЕЭС»
Ярославское РДУ



А.Д. Алпошенко
«24» августа 2016 г.

СОГЛАСОВАНО
Главный инженер ГУ ОАО «ТГК-2»
по Верхневолжскому региону

М.В. Кузнецов
«___» _____ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель директора –
Главный инженер филиала
ПАО «МРСК Центра»-«Ярэнерго»

Р.В. Трубин
«18» _____ 2016 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

системы продольной дифференциальной токовой защиты ВЛ 110 кВ №156 и ВЛ 110кВ
№158 и ВОЛС "ПС Северная - ТЭЦ-2" между полуккомплектами защит

1. Общие положения:

1.1. Выполнить проектирование строительства системы продольной дифференциальной токовой защиты ВЛ 110 кВ № 156 и ВЛ 110кВ №158, устанавливаемой со стороны Ярославской ТЭЦ-2 и со стороны Ярославской ТЭЦ-1, выполнить строительство линии связи между полуккомплектами защит.

1.2. Адреса расположения объектов:

Наименование объекта	Город (село, деревня)	Адрес
Ярославская ТЭЦ-1	г. Ярославль	ул. Полушкина роща, д. 7
Ярославская ТЭЦ-2	г. Ярославль	пр-т. Октября, д. 83

1.3. Выполнить согласование проектов и проектно-сметной документации с филиалом ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго», ГУ ОАО «ТГК-2» по Верхневолжскому региону, Филиалом ОАО «СО ЕЭС» Ярославское РДУ и, при необходимости, с компетентными государственными органами, органами местного самоуправления и иными заинтересованными лицами.

2. Основание для проектирования.

2.1. Рекомендация Штаба по обеспечению безопасности электроснабжения при Правительстве Ярославской области.

3. Основные нормативно-технические документы (НТД), определяющие требования к проекту:

- Нормы технологического проектирования ПС переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ. СТО 56947007-29.240.10.028-2009;
- Постановление правительства Российской Федерации № 87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

- Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и ПС от импульсных помех. РД 34.20.116-93, РАО «ЕЭС России», 1993 г.;
 - Техническая политика ПАО «Россети» (действующая редакция);
 - Типовые требования к корпоративному стилю оформления объектов и техники производственного назначения, принадлежащих ПАО «МРСК Центра» в соответствии с Альбомом фирменного стиля ПАО «МРСК Центра»;
 - Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем. РД 34.35.310-97;
 - 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";
 - СО 34.35.311-2004 «Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях»;
 - ПУЭ (действующее издание);
 - ПТЭ (действующее издание);
- И другие действующие на настоящий момент НТД и СНИП.

4. Стадийность проведения проектных работ:

4.1. Проектирование выполняется в соответствии с настоящим техническим заданием в 3 этапа:

- проведение изыскательских работ;
- разработка проекта и рабочей документации в одну стадию (в соответствии с Постановлением Правительства № 87);
- согласование проекта и проектно-сметной документации с филиалом ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго», ГУ ОАО «ТГК-2» по Верхневолжскому региону, филиалом ОАО «СО ЕЭС» Ярославское РДУ и, при необходимости, с компетентными государственными органами, органами местного самоуправления и иными заинтересованными лицами.

5. Основные характеристики объектов строительства:

5.1. Схемы первичных соединений РУ объектов проектирования остаются без изменений.

5.2. Разработать индивидуальные (объектовые) проекты строительства систем продольных дифференциальных токовых защит (ДЗЛ) на ВЛ 110 кВ 156, 158, устанавливаемых со стороны Ярославской ТЭЦ-2 и со стороны Ярославской ТЭЦ-1. При этом предусмотреть:

- установку в помещении ГЩУ на Ярославской ТЭЦ-1 и Ярославской ТЭЦ-2 шкафа защит с устройствами (полуккомплектами) ДЗЛ, выполненными на микропроцессорной элементной базе. Место установки определить проектом и согласовать с собственником здания. Проработать вопрос условий размещения (безвозмездно, аренда и т.д.);
- строительство основного и резервного каналов связи между полуккомплектами защит по волоконно-оптическим кабелям (ВОК) с разной трассировкой. ВОЛС запроектировать между Ярославской ТЭЦ-1 и Ярославской ТЭЦ-2 без захода на ПС 110/6 кВ Роша. При необходимости согласовать места пересечений ВОЛС с инженерными коммуникациями;
- установку 19" шкафа на Ярославской ТЭЦ-1 и Ярославской ТЭЦ-2 для организации удалённого доступа от автоматизированных рабочих мест (АРМ

ЦУС, АРМ РЗА) с сервером сбора, обработки, архивирования и отображения информации от полукомплектов ДЗЛ, оборудованием связи, ИБП. Место установки определить проектом.

5.3. Предусмотреть подключение сигналов срабатываний/неисправностей устанавливаемых устройств РЗА к автономным регистраторам аварийных событий на Ярославской ТЭЦ-1 и Ярославской ТЭЦ-2.

6. Общие требования к оборудованию:

6.1. Шкаф дифференциальной защиты линии 110 кВ.

Шкаф должен представлять собой металлоконструкцию, двухстороннего обслуживания, с размещенным в ней МП устройством и другой низковольтной аппаратурой. В шкафах, на передней двери, должны быть установлены оперативные переключатели и кнопки управления, светодиодные коммутаторные лампы сигнализации, указательные реле. МП устройства входящие в состав шкафа должны иметь русскоязычный интерфейс и программное обеспечение на русском языке, интерфейс для связи Ethernet.

Шкаф должен содержать один полукомплект ДЗЛ, выполненный на базе микропроцессорного устройства. С целью резервирования ДЗЛ при потере цифровых КС, устройство должно содержать комплект ступенчатых защит (КСЗ).

МП устройство должно обеспечивать выполнение следующих функций:

- дифференциальной токовой продольной защиты линии (ДЗЛ);
- передачи и приема команд по цифровому каналу связи;
- устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ);
- автоматики разгрузки при перегрузке по току (АРПТ);
- комплект ступенчатых защит, состоящий из:
 - четырехступенчатой дистанционной защиты (ДЗ);
 - четырехступенчатой токовой направленной защиты нулевой последовательности (ТЗНП);
 - токовой отсечки (ТО).

6.2. Шкаф удаленного доступа.

Напольный шкаф 19" 42U, 2400x800x800 (полка, комплект креплений и заземления) должен представлять собой металлоконструкцию, созданную на основе специализированного профиля, с размещенным в ней оборудованием и другой низковольтной аппаратурой. Шкаф должен предусматривать двухстороннее обслуживание. Шкаф должен быть оборудован системой охлаждения с автоматическим управлением. Вся аппаратура и оборудование, установленные в шкафу должны быть подключены к источникам бесперебойного питания.

Шкаф должен содержать:

- Сервер сбора, обработки, архивирования и отображения информации от полукомплектов ДЗЛ в 19" исполнении с резервным БП, с RAID массивом (зеркало) из 2 HDD;
- KVM – консоль;
- Сервер последовательных интерфейсов с 4 портами для подключения устройств RS-232/422/485 к сети 10/100M Ethernet Moxa Nport 5450i-t;
- Модульный маршрутизатор (2 WAN, 9 LAN портов, 4-х портовый голосовой IP шлюз, оптический модуль 1GE-SF, позиционирование - порты 10/100/1000 Base-T; обеспечение QoS - Auto/Per Port, UC License PAK, Data E-Delivery PAK) или аналог;

- Медиаконвертор SNR-CVT-1000SFP-V2 или аналог, устанавливаемый на отдельную полку;
- Источник бесперебойного питания (минимум 6 часов непрерывной работы оборудования связи при потере питания);
- Источник бесперебойного питания (минимум 6 часов непрерывной работы сервера при потере питания), стабилизированное переменное напряжение 220В;
- Грозозащиту ethernet Gigabit PoE на каждый порт маршрутизатора
- Организаторы кабелей (патчкордов);
- IP телефон;
- Блок розеток 3 шт;

Отдельными разделами выполнить проектирование организации канала связи, электропитания и заземления оборудования связи.

Функции, выполняемые шкафом:

- сбор данных с микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики по интерфейсу Ethernet и RS-485;
- динамическое отображение на экране состояний объектов контроля и управления (ОКУ), контролируемых терминальными устройствами;
- дистанционное управление состояниями ОКУ;
- динамического отображения текущих значений аналоговых величин и состояний дискретных сигналов;
- отображение аварийных событий и осциллограмм;
- отображение информационных и аварийных сообщений;
- дистанционное чтение и изменение конфигурации и уставок терминальных устройств;
- ведения журналов событий, сообщений, осциллограмм, действий пользователей.

Технические характеристики шкафа должны соответствовать параметрам и быть не ниже значений, приведенных в таблице

Количество МП терминалов подключаемых к шкафу для организации удаленного доступа, не менее, шт.	определяется проектом
Физический интерфейс связи с терминалами	Ethernet и RS-485
Скорость обмена с терминальными узлами, бит/с	1200÷230400
Протокол обмена с терминалами	MODBUS
Интерфейс связи с верхним уровнем АСУ	Ethernet 10/100 Мбит

6.3. Волоконно-оптическая линия связи (ВОЛС).

Для создания ВОЛС между полуккомплектами защит должен использоваться оптический кабель соответствующий стандарту ITU-T G.652 со следующими характеристиками:

- Длина волны 1550 нм
- Максимальное затухание 0,25 Дб/км
- Максимальная граничная длина волны 1250 нм
- Диаметр жилы $8,3 \pm 1$ мкм
- Диаметр стеклянной оболочки 125 ± 10 мкм
- Количество оптических жил 24

Оптические кабели одного типа на всей длине ВОЛС-ВЛ должны быть одной фирмы-производителя.

Оптические волокна на всей длине ВОЛС-ВЛ должны быть одной фирмы-производителя.

Требования к расцветке модулей и оптических волокон в оптическом кабеле: модули (пучки) – синий, оранжевый, зеленый, коричневый, серый, белый, красный, черный, желтый, фиолетовый, розовый, бирюзовый; оптические волокна – синий, оранжевый, зеленый, коричневый, серый, белый, красный, черный, желтый, фиолетовый, розовый, бирюзовый.

Оптические кабели, размещаемые на территории, в зданиях и сооружениях подстанций не должны содержать металлических элементов и иметь внешнюю оболочку, не распространяющую горение (исполнение «нг-LS» в соответствии с ГОСТ 53315-2009 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»).

Оптические кабели, размещаемые в охранных зонах ВЛ не должны содержать металлических элементов.

7. Объем работ включаемых в документацию по каждому объекту:

7.1. Проектная документация (в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 87).

7.1.1. Пояснительная записка

7.1.1.1. Реквизиты документов, на основании которых принято решение о разработке проектно-сметной документации на строительство.

7.1.1.2. Исходные данные для подготовки проектно-сметной документации.

7.1.1.3. Основные сведения об объектах.

7.1.1.4. Описание принятых в проекте электротехнических и конструктивных решений.

7.1.2. Схема планировочной организации земельного участка.

7.1.3. Архитектурные решения (для зданий ОПУ).

7.1.4. Конструктивные и объемно-планировочные решения.

7.1.5. Сведения об инженерном оборудовании, в т.ч.:

– главная электрическая схема объекта;

– решения по организации заходов на ЛЭП на ПС;

– решения по типам оборудования (первичного, вторичного), СОПТ, СН ПС с определением основных технических характеристик, технические требования к оборудованию на основе вида обслуживания объекта.

При этом в части РЗА выполнить:

– обоснование (расчеты) требуемых номинальных первичных и вторичных токов трансформаторов тока, а также величин мощности вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения (с учетом видов устройств РЗА, их потребления, ориентировочных длин кабелей, значений токов КЗ и допустимой погрешности для каждого вида защит в месте их установки, в других точках сети и т.п., при этом учесть, что основные и резервные защиты элементов сети должны быть включены на разные керны ТТ);

➤ общие технические требования к устройствам РЗА, и шкафам отдельным томом;

➤ расчет параметров срабатывания устройств РЗА для подтверждения принципов выполнения и уточнения количественного состава защит;

➤ обоснование принятых коэффициентов трансформации трансформаторов тока дифференциальных защит для обеспечения программного выравнивания вторичных токов трансформаторов тока (без установки промежуточных ТТ);

➤ перечень сигналов РЗА передаваемых в ТМ, схему организации передачи сигналов РЗ и ПА (ВОЛС, ВЧ каналы, другое) с учетом резервирования каналов;

➤ перечень всех функций РЗА защищаемого элемента сети (линия, трансформатор и т.д.), необходимых на данном объекте;

– центральная сигнализация;

– решения по реконструкции смежных объектов. Объемы работ уточнить при проведении предпроектного обследования.

– другие данные, предусмотренные Постановлением РФ № 87.

7.1.6. Проект организации строительства (ПОС).

7.1.7. Перечень мероприятий по охране окружающей среды.

7.1.8. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

7.1.9. Смета на строительство объекта капитального строительства:

– текстовая часть в формате пояснительной записки к сметной документации;

– сметная документация, рассчитанная в двух уровнях цен: в базисном по состоянию на 01.01.2001 и текущем, сложившемся ко времени составления смет.

– раздел «Эффективность инвестиций».

Выполнить локальные и объектовые сметы. В сметной документации предусмотреть:

- затраты на выполнение работ по демонтажу существующего оборудования и конструкций;
- затраты на выполнение пусконаладочных работ;
- затраты на выполнение мероприятий по электромагнитной обстановке и электромагнитной совместимости (указанных в проектной документации).

7.2. Рабочая документация.

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

7.2.2. Решения по организации электропитания систем РЗА, ПА, АСУ ТП, ТМ, систем связи и других систем, включая привязку оборудования к цепям СН, РЗА, ПА, телемеханики, связи.

7.2.3. Технические решения по релейной защите (РЗА) объекта проектирования, с использованием микропроцессорных устройств, включая:

- схема размещения устройств релейной защиты;
- схемы распределения устройств информационно-технологических систем по ТТ и ТН (включая устройств РЗА, АСУ ТП, АИИС КУЭ, СМиУКЭ), при этом учесть, что основные и резервные защиты элементов сети должны быть включены на разные керны ТТ;
- схема организации цепей переменного напряжения;
- схема организации цепей постоянного оперативного тока;
- схема размещения вновь устанавливаемых шкафов в помещении ГЩУ;
- структурно-функциональные схемы устройств РЗА присоединений с указанием: входных цепей; выходных цепей; переключающих устройств (испытательных блоков, переключателей и т.п.), необходимых для оперативного ввода/вывода из работы устройств РЗА и отдельных функций и цепей; сигналов, отображаемых с помощью светодиодов и передаваемых в ТМ;

- перечень всех функций РЗА защищаемого элемента сети, необходимых на данном объекте, анализ реализации выбранных функций на оборудовании разных производителей;
- обоснование (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, их потребления, ориентировочных длин кабелей, значений токов КЗ и допустимой погрешности для каждого вида защит в месте их установки, в других точках сети и т.п.);
- общие технические требования к устройствам РЗА, и шкафам отдельным томом (разделом);
- проектный расчет параметров настройки (уставок) устройств РЗА, устанавливаемых на объекте проектирования и объектах, технологически связанных с объектом проектирования;
- обоснование требуемого количества ступеней резервных защит ЛЭП, места их установки и направленности;
- обоснование принятых коэффициентов трансформации трансформаторов тока дифференциальных защит для обеспечения программного выравнивания вторичных токов трансформаторов тока (без установки промежуточных ТТ).
- схема размещения устройств ДЗЛ на объектах проектирования с отражением используемых каналов связи для передачи сигналов включая резервные каналы связи;
- принципиальные и функционально-логические схемы (алгоритмы функционирования) РЗА и внешних связей с другими РЗА, коммутационными аппаратами на объекте проектирования и объектах, технологически связанных с объектом проектирования;
- данные по параметрированию (конфигурированию) микропроцессорных устройств РЗА;
- решения по удаленному доступу для изменения конфигураций и уставок устройств ДЗЛ;
- проектные заказные спецификации на устройства РЗА с указанием версии (типоисполнения) и соответствующей версии программного обеспечения для микропроцессорных устройств РЗА.

7.2.4. Решения по координации изоляции, защите оборудования от перенапряжений в наиболее вероятных режимах, мероприятия по предотвращению феррорезонансных перенапряжений.

7.2.5. Выполнить выбор параметров ВОЛС и расчет затухания для каждого канала.

7.2.6. Выполнить привязку вновь установленных МП устройств к существующим устройствам релейной защиты, автоматики, сигнализации и телемеханики для каждого объекта. Установить необходимое оборудование адаптации. Выполнить привязку шкафа ЗДР Бреслер 0117.030.2 к шкафу удаленного доступа на Ярославской ТЭЦ-2.

7.2.7. Кабельный журнал, план раскладки кабелей, привести расчет кабельной продукции, необходимой для подключения подсистем РЗА.

7.2.8. Рассмотреть проектом и предусмотреть при необходимости прокладку новых экранированных с негорючей изоляцией кабелей РЗА, вторичных цепей и силовых кабелей к оборудованию ОРУ 110 кВ и ГЩУ. Исключить прокладку кабелей вторичной

коммутации совместно с силовыми кабелями. Привести предварительный расчет кабельной продукции, необходимой для создания подсистем РЗА, ТМ и связи.

7.2.9. Мероприятия по предотвращению импульсных помех, решения по электромагнитной совместимости устройств РЗА, ТМ, АИИС КУЭ, АСДУ обеспечивающих их нормальную работу в соответствии с ГОСТ Р 51317 (МЭК 61000) "Совместимость технических средств электромагнитная". При разработке решений по обеспечению ЭМС на реконструируемом объекте провести предварительное обследование ЭМО с выдачей результатов обследования и рекомендаций по ее улучшению. Проектом предусмотреть учет электромагнитного влияния первичных цепей на вторичные цепи, выполнить расчет уровней электрических наводок и помех, предусмотреть мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости, в т.ч. по исключению электростатического влияния.

7.2.10. Выполнить проект заземляющего устройства в соответствии с требованиями ПУЭ (текущее изд.) 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).

7.2.11. Выполнить заказные спецификации и опросные листы (карты заказа) на электротехническое оборудование, материалы и ЗИП

7.2.12. Выполнить расчет нагрузок на ИБП для определения дополнительных ёмкостей батарей для обеспечения 6-ти часов автономной работы.

7.2.13. Выполнить схемы размещения оборудования в шкафу удаленного доступа, вид спереди, вид сбоку.

7.2.14. Выполнить схему электропитания, заземления шкафа удаленного доступа и оборудования в нем.

7.2.15. Выполнить схемы соединений и подключений (кроссовые журналы) оборудования в шкафу удаленного доступа.

7.3. Определенные проектом технические решения по реконструкции, марки основных материалов и оборудования, а так же дополнительные технические требования к ним согласовать с Филиалом ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго», Филиалом ОАО «СО ЕЭС» Ярославское РДУ, ГУ ОАО «ТГК-2» на стадии проектирования.

7.4. Документацию по проекту представить в 4 экземплярах на бумажном носителе и в электронном виде в 1 экземпляре на CD носителе, при этом текстовую и графическую информацию представить в стандартных форматах MS Office, AutoCAD, Acrobat Reader, а сметную документацию в формате MS Excel, либо в другом числовом формате, совместимого с MS Excel, позволяющем вести накопительные ведомости по локальным сметам.

8. Требования к проектной организации:

- обладание необходимыми профессиональными знаниями и опытом при выполнении аналогичных проектных работ.

- наличие свидетельства о допуске к работам по разработке проектной документации для объектов капитального строительства, оформленного в соответствии с требованиями действующего законодательства РФ и устава СРО.

- привлечение субподрядчика, а также выбор типа оборудования и заводов изготовителей производится по согласованию с заказчиком.

9. Проектная организация в праве:

- запрашивать необходимые для проектных работ данные по параметрам строящегося объекта, присоединяемых потребителей и конфигурации питающей сети в районе строительства.

– вести авторский надзор за строительством объекта и соответствием выполняемых работ проектной документации.

10. Сроки выполнения проектных работ.

Срок выполнения проектных работ – девять недель с момента заключения договора.

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

11. Особые условия.

11.1. Разработанная проектная документация является собственностью Заказчика, и передача ее третьим лицам без его согласия запрещается.

11.2. Профессиональная ответственность проектной организации должна быть застрахована.


Зам. главного инженера по управлению
производственными активами и развитию

Начальник СРЗАИМ


Начальник УКиТАСУ

Начальник УПР

Начальник УКС



Ю.А. Логанов



Д.С. Потекаев



А.В. Полетаев



С.Б. Шамин

А.Э. Чугунов