



*Общество с ограниченной ответственностью  
"ЭнергоСтройИнжиниринг"*

*ПС 220 кВ Кудьма.  
Реконструкция собственных нужд с переводом  
питания ТСН на АТ-1*

*Техническая часть конкурсной документации*

*П2200152-12.12-03-ТЧКД*



Общество с ограниченной ответственностью  
"ЭнергоСтройИнжиниринг"

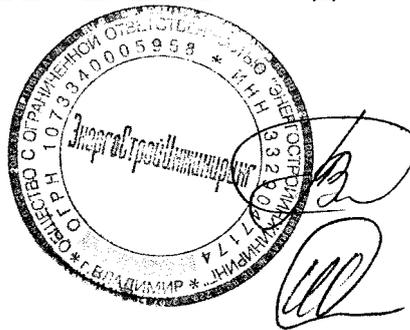
ПС 220 кВ Кудьма.  
Реконструкция собственных нужд с переводом  
питания ТСН на АТ-1

Техническая часть конкурсной документации

П2200152-12.12-03-ТЧКД

Зам. директора

Главный инженер проекта



А.В. Белов

И.В. Печников

Изм.	№ док	Подп.	Дата
1	-		06.13
2	-		06.13
3	-		07.13

2013

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Инв. № докл.	Подп. и дата

## Содержание

1	Введение	5
1.1	Общая характеристика объекта	5
1.2	Предмет договора	6
1.3	Сроки выполнения поставок, работ и услуг	6
1.4	Общие технические требования к работам и услугам	7
2	Строительно-монтажные работы	16
2.1	Общая характеристика объекта	16
2.2	Климатические условия строительства	17
2.3	Здания и сооружения, возводимые на ПС 220 Кудьма	17
2.4	Разрешительная документация. Обучение персонала. Сдача объекта	18
3	Общие требования к основному электротехническому оборудованию	19
3.1	Перечень основного оборудования	24
3.2	Технические требования к силовому трансформатору 6/0,4 кВ	27
3.3	Технические требования к токоограничивающим реакторам 6 кВ	30
3.4	Технические требования к трехполюсным разъединителям 35 кВ с двумя заземляющим ножами	34
3.5	Технические требования к шкафа КРУ-6кВ	38
3.6	Технические требования к автоматическим выключателям 0,4кВ выкатного исполнения	45
3.7	Технические требования к трансформаторам тока 0,4 кВ	47
3.8	Технические требования к опорным изоляторам 20 кВ	49
3.9	Технические требования к нелинейным ограничителям перенапряжений 6кВ	50
4	Технические требования к МП устройствам РЗА	52
4.1	Общие технические требования к МП устройствам РЗА	52
4.2	Защита АТ-1	57
4.3	Защиты элементов КРУ-6кВ	59
5	Требования к оборудованию АИИС КУЭ	64
5.1	Требования к измерительным трансформаторам тока и напряжения	64
5.2	Требования к счетчикам электрической энергии	64
6	Требования к охране окружающей среды	67
6.1	Защита от воздействия электрического поля	67
6.2	Охрана окружающей среды при складировании (утилизации) отходов	67

производства

6.3 Мероприятия по охране окружающей среды при организации строительства 68

и выполнения строительного-монтажных работ при реконструкции ПС 220 кВ

Кудьма

5.4 Охрана труда 70

### Графическая часть

1. Рис. 1. КРУ-6кВ. Схема электрическая принципиальная
2. Рис. 2. Шкаф №28 ШОТ-РЗ №2. Схема электрическая
3. Рис. 3. Панель П-1 СН-0,4кВ. Схема электрическая
4. Рис. 4. Панель П-2 СН-0,4кВ. Схема электрическая
5. Рис. 5. План ПС 220кВ Кудьма. М1:500
6. Рис. 6. План заземления вновь устанавливаемого оборудования
7. Рис. 7. КРУ-6кВ-БМЗ. План расстановки оборудования

### Справка главного инженера проекта

Технические решения, принятые в рабочей документации, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочей документацией мероприятий.

Главный инженер проекта



И.В. Печников

## **1 Введение**

### **1.1 Общая характеристика объекта**

Подстанция 220 кВ Кудьма расположена в г. Кстово Нижегородской области. Инфраструктура района развита хорошо. В районе размещения подстанции имеется сеть автодорог с твердым покрытием.

1.1.1 Конкурсная документация разработана в соответствии с:

– Положением о технической политике ОАО «ФСК ЕЭС», утвержденном Протоколом Совета директоров ОАО «ФСК ЕЭС» от 20.06.2006 г. № 34.

– Приказом ОАО «ФСК ЕЭС» № 80 от 27.03.2006 г. «Об утверждении Положения о взаимодействии при новом строительстве, техническом перевооружении и реконструкции электросетевых объектов, затрагивающих имущественный комплекс разных собственников».

1.1.2 Заказчик – ОАО «ФСК ЕЭС» Магистральные электрические сети Волги (далее – МЭС Волги).

1.1.3 Техническое предложение Участника конкурса, помимо материалов, указанных в тексте технических требований, должно включать:

- описание всех предлагаемых технических решений по реконструкции ПС;
- описание предлагаемых работ;
- система управления качеством работ;
- система управления окружающей средой;
- сертификаты и лицензии.

1.1.4 Конкурсная документация состоит из двух частей:

- Общая и коммерческая часть;
- Техническая часть.

## 1.2 Предмет договора

- 1.2.1 Поставка и монтаж токоограничивающих реакторов 6 кВ – 1 шт (комплект 3 фазы).
- 1.2.2 Поставка и монтаж силового сухого трансформатора 6/0,4 кВ – 1 шт..
- 1.2.2 Поставка и монтаж трехполюсных разъединителей 35 кВ с двумя заземляющими ножами с двигательными приводами главных и заземляющих ножей – 1 шт.
- 1.2.3 Поставка и монтаж выносного блока управления разъединителем – 1 шт.
- 1.2.4 Поставка и монтаж ячеек КРУ-6кВ – 9 шт.
- 1.2.5 Поставка и монтаж шинного моста для соединения рядов ячеек КРУ-6кВ – 1 шт.
- 1.2.6 Поставка и монтаж ограничителей перенапряжения нелинейных – 3 шт.
- 1.2.7 Поставка и монтаж опорных изоляторов 20 кВ – 94 шт.
- 1.2.8 Поставка и монтаж алюминиевых шин прямоугольного сечения – 175 м.
- 1.2.9 Поставка и монтаж металлоконструкций заземляющего устройства – 350\* кг.
- 1.2.10 Монтаж оцинкованных металлоконструкций под оборудование – 6300\* кг.
- 1.2.11 Поставка и монтаж винтовых свай – 23 шт.
- 1.2.12 Поставка и монтаж шкафа ДЗО НН АТ – 1 шт.
- 1.2.13 Поставка и монтаж кабельных связей первичной и вторичной коммуникаций\*.
- 1.2.14 Пуско-наладочные работы.
- 1.2.15 Разгрузка, хранение основного оборудования.
- 1.2.16 Вертикальная планировка территории.
- 1.2.17 Комплекс работ по устройству систем собственных нужд и СОПТ в части подключения вновь устанавливаемого оборудования.
- 1.2.18 Производство работ по обеспечению электромагнитной совместимости.
- 1.2.19 Прокладка новых кабельных лотков на открытой части ПС.
- 1.2.20 Поставка и монтаж необходимого по титулу стройки оборудования и комплектующих элементов для выполнения реконструкции систем РЗА, ПАА, АСУ ТП, АИИС КУЭ и связи.
- 1.2.21 Выполнение привязки цепей управления, защиты, автоматики, сигнализации, блокировки к существующим цепям.
- 1.2.22 Обеспечение гарантийных обязательств в соответствии с контрактными условиями, а также обеспечение по отдельным соглашениям сервисного обслуживания фирмами-производителями оборудования и систем на весь период эксплуатации.

## 1.3 Сроки выполнения поставок, работ и услуг

Подрядчик приступает к работам на объекте с момента подписания Договора.

Работы должны быть завершены и объект должен быть подготовлен к сдаче в эксплуатацию не позднее \_\_\_\_\_ 201 г.

Примечание – объем работ, отмеченных «\*», уточняется при разработке рабочей документации.

## 1.4 Общие технические требования к работам и услугам

### 1.4.1. Общие требования

1.4.1.1 Для реализации указанных в данном томе работ Подрядчик должен обеспечить:

- выполнение строительно-монтажных работ;
- поставку материалов, строительных конструкций, комплектующих изделий, оборудования, ПТС, проверочных устройств и запасных частей, материалов и оборудования, спецтехники и механизмов;
- обучение персонала Заказчика с выдачей Лицензии на техническое обслуживание оборудования и ПТС, до поставки их на Объект;
- монтаж и наладку оборудования и систем контроля, управления, сигнализации и связи (включая кабельные коммуникации) в комплексе с программно-техническими средствами;
- проверку обеспечения требований электромагнитной совместимости оборудования в местах его установки;
- проведение функциональных испытаний поставляемого оборудования и ПТС с привлечением персонала Заказчика после окончания всех строительно-монтажных и наладочных работ на каждом объекте;
- сдачу в эксплуатацию реконструированных и вновь созданных систем в комплексе с оборудованием подстанции в целом в комплекте «под ключ»;
- метрологическое обеспечение АИИС КУЭ;
- обеспечение гарантийных обязательств в соответствии с контрактными условиями.

1.4.1.2 Подрядчик должен:

- поставить на строительную площадку необходимую строительно-монтажную технику;
- возвести собственными силами и средствами на территории строительной площадки все временные сооружения, необходимые для хранения материалов и выполнения работ;
- обеспечить выполнение на строительной площадке необходимых мероприятий по технике безопасности, охране окружающей среды, зеленых насаждений и земли во время проведения работ;
- нести ответственность за незаконную вырубку древесно-кустарниковой растительности;
- обеспечить содержание и уборку строительной площадки и прилегающей к ней территории;
- передать Заказчику вместе с результатом работы всю информацию, касающуюся эксплуатации и использования объекта;
- вывезти в недельный срок со дня подписания акта о приемке, завершенного строительством объекта за пределы строительной площадки свои строительные машины и оборудование, транспортные средства, инструменты, приборы, инвентарь, строительные

материалы, изделия, конструкции, временные здания и сооружения и другое имущество, в места, указанные Заказчиком;

– передать Заказчику документы по утилизации демонтированного оборудования и материалов.

1.4.1.3 Подрядчик несет ответственность за качество выполняемых работ собственными силами и силами привлеченных субподрядчиков.

1.4.1.4 Подрядчик должен гарантировать, чтобы строительная площадка содержалась в соответствии с санитарными нормами. Подрядчик должен обеспечить оказание медицинской помощи всем своим сотрудникам, участвующим в строительстве.

1.4.1.5 Подрядчик обязан организовать круглосуточную охрану всех объектов строительства, которая должна гарантировать сохранность оборудования, конструкций, материалов и строительной техники и недопущение посторонних как на объекты строительства, так и во временные поселки строителей.

1.4.1.6 Подрядчик должен согласовывать с Заказчиком:

- заключение договоров подряда с субподрядчиками в случае их заключения;
- обеспечение строительства энергоресурсами;
- создание или восстановление геодезической разбивочной основы;
- программы отключений реконструируемых и смежных объектов;
- подключение вновь проложенных коммуникаций к действующим сетям;
- отвод мест для временного складирования излишнего грунта и строительного мусора.

1.4.1.7 Все объекты строительства должны быть полностью завершены и сданы в эксплуатацию.

1.4.2 Требования к поставке оборудования и других изделий.

1.4.2.1 Подрядчик должен обеспечить поставку оборудования и других изделий, необходимых для выполнения указанных в данном томе работ, а так же техническую документацию, комплекты запасных частей, расходных материалов и принадлежностей (ЗИП), проверочных устройств, монтажного оборудования и инструмента, необходимых для монтажа, наладки, пуска, а также технического обслуживания и ремонта систем.

1.4.2.2 Комплектность ЗИП должна быть достаточной для устранения любой неисправности в течение 72 часов.

1.4.2.3 Предложенное к поставке оборудование должно иметь на момент проведения конкурса действующие Российские Сертификаты безопасности, утвержденное экспертное заключение согласно «Положению об аттестации оборудования, технологий и материалов в ОАО «ФСК ЕЭС», введенному в действие приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 25.02.2013 №124/125 или согласованные с ОАО «ФСК ЕЭС» технические условия (ТУ).

1.4.2.4 Подрядчик должен поставить оборудование, ПО, изделия и материалы, которые

конкретно не указаны в соответствующих таблицах настоящего тома, но которые необходимы для обеспечения нормального функционирования создаваемых систем.

1.4.2.5 Все поставляемое оборудование должно быть ранее не использованным и обеспечивать выполнение настоящих требований.

1.4.2.6 Решение вопросов хранения, отгрузки и разгрузки оборудования принимает Подрядчик.

1.4.2.7 Для подтверждения соответствия техническим требованиям Заказчика Подрядчик должен обеспечить необходимые условия приемки Заказчиком оборудования до его поставки Заказчику в соответствии с Программой и методикой заводских испытаний, разработанной Подрядчиком и согласованной Заказчиком не позднее, чем за месяц до начала испытаний. Проект Программы и методики заводских испытаний и техническая документация, должны представляться Заказчику на бумажных и электронных носителях.

1.4.2.8 До начала проведения испытаний Заказчиком, Изготовитель должен провести весь комплекс испытаний по согласованной Программе и методике и представить Заказчику все протоколы испытаний, в т.ч. протоколы испытаний, осуществленных при изготовлении и настройке оборудования, протоколы его сертификационных испытаний.

1.4.2.9 Объем испытаний, которые должны быть проведены в присутствии представителей Заказчика, определяется Заказчиком.

1.4.2.10 Количество участников заводских испытаний согласуется с Заказчиком.

1.4.2.11 Результаты заводских испытаний с участием представителей Заказчика оформляются соответствующими протоколами.

1.4.2.12 Изготовитель должен в согласованные сроки устранить выявленные замечания и провести повторную проверку по ним.

1.4.2.13 Покупка ж/д (авиа)билетов, трансферт, проживание в гостинице, медицинская страховка и оплата суточных персоналу Заказчика, участвующему в заводских испытаниях, производится Подрядчиком.

1.4.3 Обучение эксплуатационного персонала Заказчика.

1.4.3.1 Подрядчик обеспечивает обучение персонала Заказчика с выдачей Лицензии на техническое обслуживание оборудования и ПТС до поставки их на Объект. Трансферт, проживание в гостинице, медицинская страховка и оплата суточных персоналу Заказчика производится Подрядчиком.

1.4.3.2 Курсы подготовки специалистов Заказчика должны проводиться на русском языке в учебных центрах Поставщика оборудования.

1.4.3.3 Программа курсов должна иметь следующее содержание:

- техническое описание оборудования и систем;
- эксплуатация оборудования и систем;

- порядок работы;
- измерение параметров, регулирование и настройка;
- проверка технического состояния;
- возможные неисправности и методы их устранения;
- техническое обслуживание;
- условия проведения ремонта.

1.4.3.4 Обучение должны пройти не менее 5 специалистов.

1.4.3.5 Обучение должно производиться непосредственно перед заводскими испытаниями.

1.4.3.6 Подрядчик должен представить подробные программы курсов обучения специалистов и согласовать их с Заказчиком до подписания контракта.

1.4.3.7 Продолжительность обучения должна быть определена в Программе обучения.

1.4.3.8 Поставщик должен обеспечить каждого слушателя комплектом необходимой учебной документации на бумажных и магнитных (или оптических) носителях на русском языке.

1.4.3.9 Поставщик должен согласовать с Заказчиком комплект учебных материалов за месяц до начала учебы.

1.4.3.10 Поставщик должен обеспечить сертификацию специалистов Заказчика, прошедших обучение, с выдачей Лицензии на техническое обслуживание соответствующего оборудования и ПТС.

1.4.3.11 Для повышения квалификации (подготовки) специалистов Заказчика Поставщик должен предоставить Заказчику копию учебного курса и право на его использование в подразделениях Заказчика.

1.4.4 Строительно-монтажные работы, наладка и сдача оборудования и систем в эксплуатацию.

1.4.4.1 Доставка строительных материалов, конструкций и оборудования.

Оборудование, конструкции и материалы должны доставляться на стройплощадку Подрядчиком.

Отгрузка товара производится по реквизитам, указанным Заказчиком в дополнительном письме.

Строительные конструкции, изделия, материалы и оборудование, поступающие по железной дороге, разгружаются на разгрузочных площадках железнодорожных станций, откуда перевозятся автотранспортом по существующим автодорогам на стройплощадку к местам их монтажа.

Материально-техническое обеспечение реконструкции ПС и организация транспортирования, складирования и хранения материалов, конструкций и оборудования должно осуществляться в соответствии с указаниями СНиП 3.01.01-85\*.

#### 1.4.4.2 Производство основных строительного-монтажных работ

До начала выполнения строительного-монтажных работ должен быть разработан проект производства работ (ППР), без наличия которого все работы запрещаются.

Все основные работы должны выполняться по типовым технологическим картам и правилам, действующими в энергетическом строительстве, типовым схемам монтажа, а также в соответствии со СНиП-12-01-2004 и правилами ВСН-33-82\* «Ведомственные строительные нормы по разработке проектов организации строительства («Электроэнергетика»).

Контроль качества строительного-монтажных работ должен осуществляться специальными службами Подрядчика, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

Подрядчик должен обеспечить:

- качество выполнения всех работ в соответствии с проектной документацией и действующими нормами и техническими условиями;
- надлежащее качество используемых материалов, конструкций, оборудования и систем, соответствие их проектным спецификациям, государственным стандартам и техническим условиям, обеспеченность их соответствующими сертификатами, техническими паспортами и другими документами, удостоверяющими их качество;
- своевременное устранение недостатков и дефектов, выявленных при приемке работ и в период гарантийной эксплуатации объекта;
- бесперебойное функционирование инженерных систем и оборудования при нормальной эксплуатации объекта.

Подрядчик должен иметь согласованное с Заказчиком руководство (программу) по обеспечению качества работ по стандартам ISO 9001.

Система обеспечения качества Подрядчика должна быть сертифицирована в Системе сертификации ГОСТ Р в области строительства или в другой признанной Заказчиком системе.

Показатели качества используемых материалов, изделий, конструкций и оборудования, параметры технологических процессов, качество законченных работ должны полностью соответствовать требованиям проекта и нормативных документов.

Результаты всех видов контроля должны быть обязательно зафиксированы в технической приемосдаточной документации. Сертификаты и другие документы о качестве должны быть зарегистрированы.

Подрядчик должен обеспечить:

- входной контроль поступающих материалов, изделий, конструкций и оборудования;
- текущий контроль технологических процессов при производстве работ;

– приемочный контроль выполненных работ.

Входной контроль поступающих материалов, изделий, конструкций и оборудования должен включать проверку:

- а) наличия соответствующих сертификатов;
- б) наличия и надлежащего заполнения документа о качестве и соответствии приведенных в нем данных - характеристикам, установленным в нормативном документе, регламентирующем технические требования к данной продукции;
- в) наличия маркировки, сохранности упаковки, наличия и сохранности защитных и окрасочных покрытий и т.п.;
- г) правильности складирования и хранения.

При отсутствии документов о качестве, маркировке, нарушении сохранности упаковки необходимо провести испытания материалов для оценки возможности их использования.

Текущий контроль должен включать в себя надзор за правильностью и последовательностью выполнения отдельных технологических операций, а также требуемые замеры и испытания.

Правила и нормы проведения операционного контроля должны быть разработаны и описаны в специальных документах (процедурах), включающих сведения о том, какая характеристика и кем контролируется (измеряется), о месте и методе контроля, его периодичности, правилах регистрации результатов контроля.

Подрядчик должен организовать проведение текущего контроля при выполнении работ в соответствии с указаниями соответствующих глав строительных норм и правил и проектной документации.

Приемочный контроль должен включать в себя предъявление технадзору Заказчика и Авторскому надзору скрытых работ, промежуточную сдачу отдельных элементов возведенных объектов, а также сооружения в целом.

#### 1.4.4.3 Охрана окружающей среды.

Мероприятия по охране земельных участков под строительство (реконструкцию) объектов:

- сохранение, восстановление и использование плодородного слоя грунта, в том числе очистка его от возможных разливов нефтепродуктов;
- закрепление участков территории, нарушаемых при проведении работ по организации рельефа, земляных работ по устройству котлованов под здания, сооружения и коммуникации, путем посева трав после микропланировки;
- утилизация строительного мусора (в том числе асбоцементных панелей) необходимо производить в соответствии с утвержденными процедурами, на специальных полигонах, для предотвращения загрязнения окружающей среды.

Не допускаются не предусмотренные проектной документацией сведения древесно-кустарниковой растительности, а также засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников.

#### 1.4.4.4 Мероприятия по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

Все работы (строительные, монтажные и специальные) по строительству комплекса сооружений должны выполняться в соответствии со СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве" Часть 1 и СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве" Часть 2, Правилами техники безопасности при производстве строительно-монтажных работ на объектах Минэнерго" и Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ" (ППБ-01-03\*), "Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок" (ПОТ РМ-016-2001), "Правилами пожарной безопасности для энергетических предприятий" (ВППБ 01-02-95\*).

Работы выполнять согласно СНиП, определенных глав «Руководства по организации труда ЦНИИОМТ Госстроя СССР:

- земляные сооружения, основания и фундаменты – СНиП 3.02.01-87;
- несущие и ограждающие конструкции – СНиП 3.03.01-87;
- металлические конструкции – СНиП III-18-75;
- технологическое оборудование и технологические трубопроводы - СНиП 3.05.05-84;
- электротехнические устройства- СНиП 3.05.06-85.

При транспортировке строительных грузов необходимо соблюдать "Правила дорожного движения Российской Федерации" и "Правила по охране труда на автомобильном транспорте".

Строительно-монтажные работы, как правило, должны осуществляться после снятия напряжения со всех токоведущих частей, находящихся в зоне производства работ, их отсоединения от действующего оборудования, обеспечения видимых разрывов электрической цепи и заземления отсоединенных токоведущих частей. Зона производства работ должна быть отделена сплошным или сетчатым ограждением от находящегося в работе электрооборудования.

Проход персонала и проезд механизмов строительно-монтажных организаций по территории действующей части распределительного устройства к огражденной зоне производства работ разрешается только в сопровождении уполномоченного на это представителя эксплуатирующей организации.

Допуск персонала строительно-монтажных организаций к работам на действующих подстанциях должен осуществляться в соответствии с "Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок" ПОТ РМ-016-2001.

Рабочие и инженерно-технические работники, занятые на строительно-монтажных

работах, должны пройти инструктаж по технике безопасности и иметь допуск для работы вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением.

При организации работы следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или могут возникнуть опасные и вредные производственные факторы.

Участки производства работ, находящиеся в зоне влияния действующих электроустановок, требуют разработки специальных мероприятий по защите работающих от поражения электрическим током.

Любые работы без ограничения их по характеру и продолжительности могут производиться в местах, где напряженность электрического поля равна или менее 5 кВ/м. Если напряженность электрического поля превышает 25 кВ/м, то работающим должны выдаваться средства защиты.

Для защиты работающих от влияния электрического поля должны применяться:

- стационарные экранирующие устройства;
- переносные экранирующие средства;
- индивидуальные экранирующие костюмы.

Временные сооружения, а также подсобные сооружения должны быть на весь период строительства обеспечены первичными средствами пожаротушения в соответствии с типовыми правилами пожарной безопасности.

#### 1.4.4.5 Сдача объектов в эксплуатацию.

После окончания всех строительно-монтажных и наладочных работ на каждом объекте Подрядчик предоставляет Заказчику исполнительные принципиально – монтажные схемы вторичных цепей на бумажном носителе и в электронном виде и с привлечением персонала Заказчика должен обеспечить проведение индивидуальных и функциональных испытаний по проектным схемам поставляемого оборудования и ПТС, включая паспортизацию организованных каналов и трактов. Вся документация должна быть передана в печатном виде в 3-х экземплярах и в электронном виде на электронных носителях в 2-х экземплярах. Текстовые документы (инструкции, паспорта свидетельства и т.д.) в электронном виде передаются в двух форматах: MS Office и Adobe Acrobat. Графические документы (схемы, чертежи и т.д.) в электронном виде передаются в формате Adobe Acrobat и в формате одного из графических редакторов: MS Visio или AutoCAD.

Приемо-сдаточные испытания проводятся в соответствии с разработанной Подрядчиком и утвержденной Заказчиком Программой и методикой испытаний. Сроки приемосдаточных испытаний согласовываются с Заказчиком за 15 дней.

Результаты всех видов контроля и испытаний должны быть зафиксированы в технической приемосдаточной документации. Сертификаты и другие документы о качестве

должны быть зарегистрированы.

После выполнения всех необходимых пусковых испытаний осуществляется сдача в нормальную эксплуатацию каждой системы и Объекта в целом с оформлением акта сдачи-приемки в установленном ОАО «ФСК ЕЭС» порядке.

#### 1.4.6 Гарантийное обслуживание и послегарантийное обеспечение.

1.4.6.1 Гарантийный срок нормальной эксплуатации создаваемых систем - 36 месяцев с даты подписания сторонами акта приемки в эксплуатацию соответствующей системы. Подрядчик предоставляет Заказчику гарантии заводов-изготовителей.

1.4.6.2 Гарантии распространяются на все поставляемое оборудование, конструктивные элементы и арматуру, а так же работы и услуги, выполненные Подрядчиком по Договору.

1.4.6.3 В течение гарантийного срока должна быть обеспечена безвозмездная замена или ремонт вышедших из строя оборудования, включая его доставку туда и обратно. Доставка неисправного оборудования в Сервис-Центр для проведения ремонта и возвращения после ремонта исправного оборудования Подрядчик осуществляет за свой счёт.

1.4.6.4 В случае замены какого-либо узла (детали, программы) гарантийный срок в отношении замененного узла составляет 3 года от момента замены.

1.4.6.5 После окончания гарантийного срока нормальной эксплуатации оформляется акт о завершении всех работ.

1.4.6.6 В течение гарантийного срока должна быть обеспечена круглосуточная 7 дней в неделю эксплуатационная поддержка по телефону и электронной почте квалифицированными специалистами для проведения консультаций на русском языке по поводу работы оборудования и программного обеспечения.

1.4.6.7 По окончании гарантийного обслуживания подписывается Акт перевода оборудования на послегарантийное обеспечение.

1.4.6.8 Послегарантийное обеспечение должно обеспечиваться до окончания срока службы.

1.4.6.9 В течение послегарантийного срока должна быть обеспечена платная замена или ремонт оборудования, включая консультационную эксплуатационную поддержку от русскоговорящих квалифицированных специалистов.

## **2 Строительно-монтажные работы**

### **2.1 Общая характеристика объекта**

На ПС демонтируется следующее:

- разрядники 6кВ АТ-1 – 3 шт;
- автоматические выключатели 0,4кВ в ЩСН – 2 шт;
- трансформаторы тока 0,4кВ в ЩСН – 3 шт;
- кабельная линия 0,4кВ, связывающая существующий ТСН-1 и ЩСН.

Вновь монтируется следующее:

- сухой токоограничивающий реактор 6кВ – 1 шт. (комплект 3 фазы);
- разъединитель 35 кВ с двумя заземляющими ножами с двигательными приводами главный и заземляющих ножей – 1 трехфазный комплект;
- сухой силовой трехфазный трансформатор 6/0,4кВ – 1 шт;
- ячейки КРУ 6кВ – 9 шт.;
- шинный мост 6кВ для соединения двух рядов ячеек КРУ-6кВ – 1 шт.
- ограничители перенапряжения нелинейные 6кВ наружной установки – 1 трехфазный комплект;
- автоматические выключатели 0,4кВ выкатного исполнения с микропроцессорными расцепителями в ЩСН – 2 шт;
- трансформаторы тока 0,4кВ в ЩСН – 1 трехфазный комплект;
- опорные изоляторы 20 кВ – 94 шт.;
- алюминиевые шины сечением 80х6 в ЩСН – 40 м.;
- алюминиевые шины сечением 100х6 на открытой части ПС (шинный мост) – 135 м.;
- заземляющее устройство – 0,35\* т.;
- металлоконструкции оцинкованные под оборудование, с толщиной цинкового покрытия 100 мкм – 6,3\* т.;
- кронштейн для монтажа ОПН и опорных изоляторов на АТ-1 – 80\* кг
- винтовые сваи с оголовками – 23 шт.;
- кабельные лотки (лотки, плиты, бруски, сваи);
- металлические оцинкованные кабельные короба.

Примечание – объем работ, отмеченных «\*», уточняется при разработке рабочей документации.

## 2.2 Климатические условия строительства

- климатический район - II;
- климатический подрайон - II В;
- снеговой район - IV;
- ветровой район - I ( $W = 400 \text{ Па}$ );
- гололедный район - II ( $b = 15 \text{ мм}$ );
- средняя годовая температура - ( $+3,6^\circ \text{ C}$ );
- среднемесячная температура января - ( $-11,8^\circ \text{ C}$ );
- среднемесячная температура июля - ( $+18,4^\circ \text{ C}$ );
- абсолютная минимальная температура - ( $-41^\circ \text{ C}$ );
- абсолютная максимальная температура - ( $+36^\circ \text{ C}$ );
- преобладающее направление ветра за июнь-август - ЮЗ;
- преобладающее направление ветра за декабрь-февраль - З;
- нормативная глубина промерзания грунта - 145 см.;
- сейсмичность района строительства по MSK-64 - 6.

## 2.3 Здания и сооружения, возводимые на ПС 220 кВ Кудьма

Все числовые параметры в этой главе даны ориентировочно для оценки объемов работ участниками конкурса и должны уточняться при рабочем проектировании.

### 2.3.1 Открытая часть подстанции

Монтаж поставляемого оборудования осуществляется на вновь устанавливаемых металлических оцинкованных конструкциях, изготавливаемых на месте монтажа. Для передачи нагрузок от оборудования с опорными металлоконструкциями монтируются винтовые сваи.

### 2.3.2 Общеподстанционный пункт управления

Монтаж автоматических выключателей, трансформаторов тока на место демонтируемых существующих вводного и секционного выключателей и трансформаторов тока в щите собственных нужд, их подключение к сборным шинам щита при помощи алюминиевых шин прямоугольного сечения, монтаж шкафа ДЗО НН АТ-1, монтаж автоматических

выключателей в шкафу оперативного тока.

### 2.3.3 Кабельное хозяйство

Производится демонтаж существующих и прокладка новых контрольных и силовых кабелей 0,4 и 10 кВ, не поддерживающих горение с пониженным газо- и дымовыделением.

От вновь устанавливаемого оборудования до кабельных лотков кабели прокладываются в металлических оцинкованных коробах. Кабели между оборудованием и до здания ОПУ прокладываются в существующих и вновь прокладываемых наземных кабельных лотках. Внутри здания ОПУ кабели прокладываются в существующих кабельных каналах.

Прокладка контрольных и силовых кабелей на всем осуществляется отдельно протяжении кабельной трассы.

Ориентировочный объем вновь прокладываемых кабелей см. таблицу 3.1, точный объем определяется при разработке рабочей документации.

### 2.3.4 Монтаж заземляющего устройства для вновь устанавливаемого оборудования

Выполнить монтаж заземляющего устройства для вновь устанавливаемого оборудования, в котором в качестве горизонтальных заземлителей применяется полосовая сталь сечением 50x4 мм<sup>2</sup> ГОСТ 103-2006, в качестве вертикальных заземлителей – круглая сталь 18 длиной 5м ГОСТ 2590-88. Ориентировочный объем вновь прокладываемых кабелей см. таблицу 3.1, точный объем определяется при разработке рабочей документации.

### 2.3.5 Благоустройство территории в местах производства работ

Выполнить планировку территории подстанции в местах производства работ.

### 2.3.6 Временные здания и сооружения

Выполнить строительство временных зданий и сооружений в соответствии с проектом организации строительства, разработанным в рамках ПИР П2200152-12.12-03-ПОС.

## **2.4 Разрешительная документация. Обучение персонала. Сдача объекта**

Получение разрешительной документации на строительство. Обучение эксплуатационного персонала. Сдача объекта в эксплуатацию в комплекте «под ключ».

### **3 Общие требования к основному электротехническому оборудованию**

Все виды основного электротехнического оборудования должны соответствовать ниже перечисленным общим требованиям (если в специальных технических требованиях не указано иное).

К поставке допускается оборудование, имеющее согласно приказу ОАО «ФСК ЕЭС» от 25.02.2013 №124/125:

– для российских производителей – положительное заключение МВК, ТУ, согласованные с ОАО «ФСК ЕЭС»;

– для импортного оборудования обязательно наличие положительного экспертного заключения, согласованного ОАО «ФСК ЕЭС» в установленном порядке, а так же оборудование, согласованное протоколами совещаний.

Сертификация должна быть проведена в соответствии с «Правилами по сертификации. Система сертификации ГОСТ Р. Правила проведения сертификации электрооборудования. Госстандарт России, Москва, 1999.

Оборудование должны соответствовать требованиям «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) (7-е издание) и требованиям стандартов МЭК и ГОСТ, указанных в тексте.

Комплектность запасных частей, расходных материалов, принадлежностей.

Подрядчик должен предоставить комплект запасных частей, расходных материалов и принадлежностей (ЗИП).

Объем запасных частей должен гарантировать выполнение требований по готовности и ремонтпригодности оборудования в течение гарантийного срока эксплуатации.

В состав принадлежностей должны входить специализированные проверочные устройства, необходимые для монтажа, наладки, пуска, технического обслуживания и ремонта оборудования.

Упаковка, транспортирование, условия и сроки хранения

Упаковка, маркировка, временная антикоррозионная защита, транспортирование, условия и сроки хранения всех устройств, запасных частей и расходных материалов должны соответствовать требованиям, указанным в технических условиях изготовителя изделия и требованиям ГОСТ 18620, ГОСТ 14192, ГОСТ 23216, ГОСТ 24634 или по требованиям МЭК.

### *Гарантийные обязательства*

Гарантия на поставляемое оборудование должна распространяться не менее чем на 36 месяцев. Время начала исчисления гарантийного срока – с момента ввода оборудования в эксплуатацию.

Подрядчик должен бесплатно и в определенные сроки устранять любые дефекты в поставляемом оборудовании, выявленные в период гарантийного срока.

В случае выхода из строя оборудования Подрядчик обязан направить своего представителя для участия в составлении акта, фиксирующего дефекты, согласования порядка и сроков их устранения не позднее 10 дней со дня получения письменного извещения Заказчика. Гарантийный срок в этом случае продлевается соответственно на период устранения дефектов.

Подрядчик должен обеспечить послегарантийное обслуживание на весь период эксплуатации на заранее оговоренных условиях.

Изоляция – в соответствии с требованиями ГОСТ 1516.3-96.

Удельная длина пути утечки внешней изоляции - не менее 2,25 см/кВ. Диапазон рабочих температур –50...+40 °С.

Высота установки над уровнем моря – до 1000 м; Сейсмостойкость – 6 баллов по шкале MSK. Требования по экологии

Напряжение радиопомех (НРП), измеренное при 1,1 наибольшего рабочего напряжения - не более 2500 мкВ.

### *Требования к надежности и живучести оборудования*

Оборудование должно функционировать в непрерывном режиме круглосуточно в течение установленного срока службы (до списания), который (при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию) должен быть не менее 30 лет.

### *Состав технической и эксплуатационной документации*

По всем видам оборудования Подрядчик должен предоставить полный комплект технической и эксплуатационной документации на русском языке, подготовленной в соответствии с ГОСТ 34.003-90, ГОСТ 34.201 –89, ГОСТ 27300-87, ГОСТ 2.601, в составе, необходимом для проектирования, монтажа, наладки, пуска, сдачи в эксплуатацию, обеспечения правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания

поставляемого оборудования.

Предоставляемая Подрядчиком техническая и эксплуатационная документация должна включать:

- техническое описание;
- каталог деталей и сборочных чертежей;
- инструкция по монтажу, наладке, пуску и сдаче оборудования в эксплуатацию;
- руководство по эксплуатации;
- формуляр;
- паспорт;
- этикетка;
- нормы расхода запасных частей;
- нормы расхода материалов;
- ведомость ЗИП;
- ведомость эксплуатационных документов;
- акт монтажа оборудования;
- протокол наладки оборудования;
- протокол испытания оборудования;
- сертификат на применяемые материалы;
- протокол измерения заземления смонтированного оборудования.

*Требования к заводским испытаниям основного электротехнического оборудования.*

Для подтверждения соответствия техническим требованиям Подрядчик должен обеспечить необходимые условия приемки Заказчиком основного оборудования до поставки его Заказчику в соответствии с Программой и методикой заводских испытаний.

Заводские испытания всех видов оборудования должны проводиться по Программе и методике. Подрядчик должен разработать и согласовать Программу и методику заводских испытаний с Заказчиком не позднее, чем за месяц до начала испытаний.

Продолжительность проведения заводских испытаний должна определяться Программой и методикой испытаний и должна быть достаточной для проведения всех определенных

программой испытаний.

Проект программы и методики заводских испытаний и техническая документация, должны представляться Заказчику на бумажных и электронных носителях.

До начала проведения испытаний Заказчиком, Изготовитель должен провести весь комплекс испытаний по согласованной Программе и методике и представить Заказчику все протоколы испытаний, а также протоколы испытаний, осуществленных при изготовлении и настройке оборудования, протоколы его сертификационных испытаний.

Объем испытаний, которые должны быть проведены в его присутствии, определяется Заказчиком.

Количество участников заводских испытаний от Заказчика должно составлять не менее пяти специалистов.

Результаты заводских испытаний Заказчика оформляются соответствующими протоколами.

Изготовитель должен в согласованные сроки устранить выявленные замечания и провести повторную проверку по ним. Заказчик определяет необходимость проведения повторных испытаний и присутствие его представителей.

#### *Требования к обучению эксплуатационного персонала Заказчика*

Подрядчик обеспечивает обучение персонала Заказчика с выдачей Лицензии на техническое обслуживание, ремонт оборудования и ПТС до поставки их на Объект.

Трансферт, проживание в гостинице, медицинская страховка и оплата суточных персоналу Заказчика производится Подрядчиком.

Курсы подготовки специалистов Заказчика должны проводиться на русском языке в учебных центрах изготовителя оборудования.

Обучение должно производиться непосредственно перед заводскими испытаниями.

Подрядчик должен представить подробные программы курсов обучения специалистов и согласовать их с Заказчиком до подписания контракта.

Продолжительность обучения должна быть определена в Программе обучения.

Подрядчик должен обеспечить каждого слушателя комплектом необходимой учебной документации на бумажных и магнитных (или оптических) носителях на русском языке.

Подрядчик должен согласовать с Заказчиком комплект учебных материалов за месяц до начала учебы.

Подрядчик должен обеспечить сертификацию специалистов Заказчика, прошедших обучение.

Для повышения квалификации (подготовки) специалистов Заказчика Подрядчик должен предоставить Заказчику копию учебного курса и право на его использование в подразделениях Заказчика.

*Требования к материалам, представляемым в конкурсном предложении*

Документальное подтверждение соответствия оборудования и требованиям конкурсной документации может быть представлено в технической части конкурсной заявки в форме описания, чертежей и цифровых данных и должно включать:

1. Состав и объем поставки Оборудования и ЗИП.
2. Состав предоставляемой технической и эксплуатационной документации.
3. Общая характеристика предлагаемого оборудования.
4. Наличие в России технического центра по оказанию необходимой помощи при проектировании, наладке и эксплуатации предлагаемых ПТС и оборудования.
5. Перечень документации, предоставляемой Победителем конкурса на разных этапах реализации проекта.
6. Сертификаты соответствия, систем качества, безопасности, протоколы испытаний, действующие и согласованные с ОАО «ФСК ЕЭС» ТУ, экспертные заключения на соответствие функциональных показателей Оборудования условиям эксплуатации и действующим требованиям ОАО «ФСК ЕЭС» (Приказ ОАО «ФСК ЕЭС» от 25.02.2013 №124/125). Сертификаты, подтверждающие страну происхождения (для импортного Оборудования) и др. (копии, заверенные участником конкурса).

### 3.1 Перечень основного оборудования

Для реконструкции: ПС 220 кВ Кудьма

Адрес объекта: ПС 220 кВ Кудьма г. Кстово Нижегородской области

№ п/пп	Описание	Ед. изм.	Кол-во	Примеч.
1	2	3	4	5
<b>Открытая часть подстанции</b>				
1	Токоограничивающий реактор сухой наружной установки $U_n=6$ кВ, $x=0,28$ Ом, $I_n=630$ А, У1	шт.	1	3 фазы
2	Трансформатор силовой сухой двухобмоточный трехфазный, $S_n=630$ кВА, $U_n=6/0,4$ кВ, группа соединения обмоток Д/У <sub>0</sub> , У1	шт.	1	
3	Разъединитель трехполюсный с двигательными приводами с двумя заземляющими ножами $U_n=35$ кВ, $I_n=3150$ А, $I_T=40$ кА, $I_{СКВ}=100$ кА	компл.	1	
4	Ограничитель перенапряжения нелинейный с полимерной изоляцией $U_n=6$ кВ, $U_{\max \text{ раб}}=7,2$ кВ $I_{\text{ном разр}}=10$ кА	шт.	3	
5	Изолятор опорный стержневой $U_n=20$ кВ, минимальная разрушающая сила 20 кН.	шт.	94	
<b>Оборудование постоянного и переменного тока до 1000 В</b>				
1	Автоматический выключатель выкатного исполнения с микропроцессорным расцепителем $U_n=0,4$ кВ, $I_n=1250$ А	шт.	2	
2	Трансформатор тока 0,4кВ шинный опорный ктт 1000/5, класс точности 0,5S	шт.	3	
3	Автоматический выключатель постоянного тока модульный, $I_n=2-6$ А, характеристика К	шт.	7	
4	Автоматический выключатель переменного тока одно- и трехполюсный, модульный, $I_n=10-16$ А, характеристика С	шт.	14	
5	Шкаф ДЗО НН АТ-1	шт.	1	
6	Коробка испытательная переходная для счетчиков электроэнергии	шт.	2	
7	Коммутационная коробка РК-1	шт.	2	
8	Комплекс проверочных устройств РЗА	шт.	1	
9	Догрузочный резистор МР3021-Н 3х20ВА	шт.	1	
10	Шкаф АВР ЯУ8251-12А2	шт.	1	
11	Измерительные преобразователи Simeas-P	шт.	6	
12	Блок ПУ-16/32 РАС Парма	шт.	1	
<b>КРУ-6кВ-БМЗ</b>				
1	Шкаф КРУ секционного выключателя	шт.	1	
2	Шкаф КРУ секционного разъединителя	шт.	1	
3	Шкаф КРУ кабельного ввода/вывода	шт.	5	
4	Шкаф КРУ с трансформатором напряжения	шт.	2	

5	Шинный мост для соединения двух рядов шкафов КРУ	шт.	1	
6	Отдельный шкаф ЗДЗ с возможностью подключения 14 шкафов КРУ	шт.	1	
<b>Кабельно-проводниковая продукция*</b>				
1	Кабель ПвВнг(А)-LS 1x185/25	м	80	
2	Кабель ПвВнг(А)-LS 3x70/35	м	170	
3	Кабель ВВГнг(А)-LS 5x4	м	400	
4	Кабель ВВГнг(А)-LS 4x185	м	135	
5	Кабель ВВГнг(А)-LS 3x6	м	940	
6	Кабель ВВГнг(А)-LS 3x4	м	680	
7	Кабель ВВГнг(А)-LS 3x2,5	м	350	
8	Кабель ВВГнг(А)-LS 2x6	м	730	
9	Провод ПВ-3 1x16	м	30	
10	Провод ПВ1 1,5 мм	м	200	
11	Провод ПВ1 2,5 мм	м	300	
12	Кабель КВВГЭнг-LS 7x6	м	170	
13	Кабель КВВГЭнг-LS 7x4	м	240	
14	Кабель КВВГЭнг-LS 7*2,5	м	2070	
15	Кабель КВВГЭнг-LS 4*2,5	м	10	
16	Кабель КВВГЭнг-LS 14*1,5	м	1100	
17	Кабель КВВГЭнг-LS 7*1,5	м	1460	
18	Кабель КВВГЭнг-LS 4*1,5	м	1650	
19	Кабель интерфейсный КИПЭВ 2x2x0,6	м	150	
20	Кабель UTP Cat 5e	м	500	
21	Шина АДЗ1Т 100x6	м	135	
22	Шина АДЗ1Т 80x6	м	40	
23	Шинный компенсатор КША 100x10	шт.	9	
<b>Электроустановочные изделия</b>				
1	Муфта 3ПКВТп-10-70/120(Б)	шт.	1	
2	Муфта 3ПКНТп-10-70/120(Б)	шт.	1	
3	Муфта 1ПКВТп-10-150/240(Б)	шт.	3	
4	Муфта 1ПКНТп-10-150/240(Б)	шт.	3	
5	Муфта 1ПКВТп-10-150/240(Б)	шт.	3	
6	Муфта 4ПКТп-1-150/240(Б)	шт.	6	
7	Лоток S5 Combitech-100x150-35102HDZ с крышкой S5 Combitech-150-35523HDZ	шт.	7	

8	Лоток S5 Combitech-100x400-36765HDZ с крышкой S5 Combitech-400-38226HDZ	шт.	3	
9	Угол лотка вертикальный внутренний S5 Combitech-CS45-100x150-36762HDZ с крышкой S5 Combitech-CS45-150-38223HDZ	шт.	12	
10	Угол лотка вертикальный внешний S5 Combitech-CD45-100x150-36882HDZ с крышкой S5 Combitech-CD45-150-38263HDZ	шт.	4	
11	Угол лотка вертикальный внутренний S5 Combitech-CS45-100x400-36765HDZ с крышкой S5 Combitech-CS45-400-38226HDZ	шт.	3	
12	Угол лотка вертикальный внешний S5 Combitech-CD45-100x400-36885HDZ с крышкой S5 Combitech-CD45-400-38266HDZ	шт.	1	
13	Заглушка сборная на торец лотка TC-100x150-30266HDZ	шт.	4	
14	Заглушка сборная на торец лотка TC-100x400-30269HDZ	шт.	1	
15	Наконечник ТМЛ 16-8-6	шт.	15	
16	Шинодержатель ШППИ-3с У1	шт.	94	
17	Ступенчатый кабельный сальник KST 70	шт.	7	
<b>Изделия из металла</b>				
1	Оцинкованные металлоконструкции под оборудование, с толщиной покрытия цинком 100 мкм*	кг	6300	
2	Заземляющее устройство*	кг	350	
3	Винтовые сваи СВС-159 с двухкомпонентным антикоррозийным покрытием на основе эпоксидных смол и окрашенные эмалью ЭП-439С	шт.	23	
<b>ЖБИ</b>				
1	Брусok Б 5	шт.	160	
2	Лоток Л 20.5	шт.	75	
3	Плита П 10.5	шт.	150	
4	Плита УБК-9а	шт.	1	
<b>Прочие материалы</b>				
1	Подушка огнестойкая 120x300x35 DB1805	шт.	50	
2	Пена огнестойкая DF1201	баллон	5	
3	Бетон М-500*	м <sup>3</sup>	2	
4	Бетон В10*	м <sup>3</sup>	1,5	
5	Щебень фракции 20-40	м <sup>3</sup>	36,5	
6	Асфальтобетон мелкозернистый тип В марки III	м <sup>3</sup>	2,7	
7	Геотекстиль	м <sup>2</sup>	40	
8	Плита АЦЕИД 3000x1500x40 мм	шт.	17	

Примечания:

1. Объем изделий и материалов, отмеченных «\*», уточняется при разработке рабочей документации.

**3.2 Технические требования к силовому трансформатору 6/0,4 кВ**

Для реконструкции: **ПС 220 кВ Кудьма**

Количество: **1 шт.**

Адрес объекта: **ПС 220 кВ Кудьма г. Кстово Нижегородской области**

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемое участником конкурса
1	Основные параметры:		
1.1	Изготовитель	*	
1.2	Заводской тип (марка)	Трёхфазный, сухой, с литой изоляцией, с защитным кожухом	
1.3	Номинальная мощность, кВА	630	
1.4	Номинальное напряжение обмоток, кВ ВН НН	6,3 0,4	
1.5	Наибольшее рабочее напряжение ВН, кВ	7,2	
1.6	Способ и диапазон регулирования напряжения	РПН, ±4х2,5%	
1.7	Схема и группа соединения обмоток	Δ/Ун-11	
1.8	Частота тока (Гц)	50	
1.9	Напряжение короткого замыкания обмоток, приведенное к номинальной мощности ВН-НН, %	6	
1.10	Ток холостого хода, %	*	
1.11	Потери холостого хода, кВт	*	
1.12	Потери кз, кВт	*	
1.13	Тип охлаждения	естественная циркуляция воздуха	
1.14	Тип внутренней изоляции	сухой	
1.15	Класс нагревостойкости обмоток по ГОСТ8865-70	F	
1.16	Превышение температуры обмоток над температурой охлаждающей (окружающей среды), 0С	100	
2	Требования к электрической прочности изоляции:		
2.1	Уровень изоляции вводов (по ГОСТ 1516.3):	«б»	
2.2	Стойкость к КЗ, кА: Термическая, не менее Динамическая, не менее Подтверждение сертификатом, протоколом, экспертным заключением (да, нет)	* * Да	

2.3	Испытательное напряжение срезанного грозового импульса (по ГОСТ 1516.3), кВ	90	
2.4	Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение промышленной частоты (по ГОСТ 1516.3), кВ, относительно земли:	28	
3	Номинальные значения климатических факторов внешней среды:		
3.1	Климатическое исполнение (У, ХЛ) и категория размещения (по ГОСТ 15150-69)	У1	
3.2	Верхнее предельное значение рабочей температуры окружающего воздуха, °С	+40	
3.3	Нижнее предельное значение рабочей температуры окружающего воздуха, °С	-45	
3.4	Сейсмичность района, баллов по шкале MSK-64	6	
3.5	Удельная длина пути утечки внешней изоляции по ПУЭ 7-го издания, см/кВ, не менее	2,35	
3.6	Допустимая высота установки над уровнем моря, м	до 1000	
4	Требования к конструкции, изготовлению и материалам:		
4.1	Габаритные размеры, мм		
4.2	длина	*	
4.3	ширина	*	
4.4	высота	*	
4.5	Масса, кг		
4.6	транспортная	*	
4.7	полная	*	
4.8	масла	*	
4.9	Цвет покраски трансформатора	*	
4.10	Материал обмотки	медь	
4.11	Вид линейных высоковольтных подсоединений (10 кВ)	кабельные	
4.12	Вид линейных низковольтных подсоединений (0,4 кВ)	кабельные	
4.13	Комплектность поставки:		
4.14	Трансформатор трехфазный двухобмоточный	Да	
4.15	Комплект приспособлений для сервисного обслуживания	Да	
4.16	Эксплуатационная документация на русском языке, экз.	3	
4.17	Поворотные катки	Да	

4.18	Ширина колеи, мм, по ГОСТ 11677-85:	*	
5	Требования экологии		
5.1	Средний уровень звука на расстоянии 0,3 м от	*	
6	Требования по надежности		
6.1	Срок гарантийного обслуживания, месяцев, не	36	
6.2	Срок службы, лет	30	
6.3	Срок службы до первого капитального ремонта, лет, не менее	*	
6.4	Периодичность и объем технического	*	
6.5	Вероятность безотказной работы	0,995	
7	Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения		
7.1	Маркировка, упаковка и консервация по ГОСТ 18620, ГОСТ 14192, ГОСТ 23216, ГОСТ 24634, ГОСТ 1983 или по требованиям МЭК.	Да	
7.2	Растаможивание и доставка оборудования до места назначения	Поставщиком	
7.3	Условия хранения, срок хранения отдельно хранящихся деталей, сборочных единиц, ЗИП	*	
7.4	Срок хранения в упаковке производителя, лет, не более	2 года	
7.5	Монтаж трансформатора выполняется с участием шеф-инженера фирмы- Поставщика	да	
7.6	Наличие технического сопровождения приемки (совместная приемка с поставщиком)	да	
8	Требования по безопасности		
8.1	Требования безопасности к конструкции трансформатора	ГОСТ 12.2.007.2	
8.2	Наличие Российских Сертификатов безопасности и соответствия (да, нет)	да	
8.3	Наличие ТУ, согласованных с ОАО «ФСК ЕЭС»	да	
8.4	Наличие заключения аттестационной комиссии согласно Приказа ОАО «ФСК ЕЭС» от 25.02.2013 №124/125	Да, Обязательно на момент проведения конкурса	

Примечания:

1. Параметры, отмеченные «\*», должны быть представлены Участником конкурса.
2. Все неоговоренное должно соответствовать требованиям ГОСТ 14794-79.
3. Необходимо наличие:
  - - ТУ, согласованное с ОАО «ФСК ЕЭС»;
  - - Российских сертификатов безопасности и соответствия;
  - - Для импортного оборудования - экспертных заключений согласно приказу ОАО «ФСК ЕЭС» от 09.08.04 № 208.

### 3.3 Технические требования к токоограничивающим реакторам 6кВ

Для реконструкции: ПС 220 кВ Кудьма

Количество: 1 трехфазный комплект

Адрес объекта: ПС 220 кВ Кудьма г. Кстово Нижегородской области

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемое участником конкурса
1	<b>Основные параметры:</b>		
1.1	Изготовитель	*	
1.2	Заводской тип / бетонный или сухой	сухой	
1.3	Номинальное напряжение, кВ	6	
1.4	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2	
1.5	Номинальное индуктивное сопротивление, Ом	0,28	
1.6	Номинальный ток, А	630	
1.7	Частота тока (Г ц)	50	
1.8	Тип реактора в зависимости от схемы присоединения (одинарный, сдвоенный)	одинарный	
1.9	Номинальные потери реактора, кВт/на фазу, не более	*	
1.10	Вид охлаждения	естественная циркуляция воздуха	
1.11	Ток термической стойкости (кратковременный ток), кА	16	
1.12	Время протекания тока термической стойкости, с	3	
1.13	Номинальный ток электродинамической стойкости, кА	40	
1.14	Превышение температуры обмоток над температурой охлаждающей (окружающей среды) в продолжительном режиме (по ГОСТ 8024-90), 0С	*	
<b>2 Требования к электрической прочности изоляции по ГОСТ 1516.3-96</b>			
2.1	Уровень изоляции	«б»	

2.2	Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ	60	
2.3	Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение промышленной частоты относительно земли, кВ	20	
2.4	Допустимый уровень ЧР в изоляции, пКл	ГОСТ 1516.396	
2.5	Электрическое сопротивление изоляции между обмоткой и отдельными заземляемыми и незаземляемыми элементами конструкции	*	
2.6	Удельная длина пути утечки внешней изоляции по ГОСТ 9920-89, см/кВ, не менее	2,25	
<b>3 Номинальные значения климатических факторов внешней среды</b>			
3.1	Климатическое исполнение (У, ХЛ) и категория размещения (по ГОСТ 1515069)	У1	
3.2	Верхнее предельное значение рабочей температуры окружающего воздуха, °С	+40	
3.3	Нижнее предельное значение рабочей температуры окружающего воздуха, °С	-45	
3.4	Максимальная скорость ветра при отсутствии гололеда, м/с	40	
3.5	Максимальная скорость ветра при наличии гололеда, м/с	15	
3.6	Толщина стенки гололеда, мм	20	
3.7	Высота установки над уровнем моря, м	1000	
3.8	Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK	6	
4	Требования к конструкции, изготовлению и материалам:		
4.1	Габаритные размеры, мм: длина; ширина; высота	* * *	
4.2	Масса, кг	*	
4.3	Цвет покраски реактора	*	

4.4	Материал обмотки	*	
4.5	Вид линейных подсоединений 6 кВ	Кабель/Жесткая ошиновка	
4.6	Контактные зажимы выводов в соответствии с ГОСТ 10434-82 и ГОСТ 21242-75	Да	
4.7	Расположение фаз трехфазного комплекта (вертикальное, горизонтальное)	Горизонтальное при установке фаз в линию	
4.8	Угол между выводами реактора (0°, 90° или 180°)	180°	
4.9	Допуск для углов между выводами не должен превышать	+10°	
5	Комплектность поставки:		
5.1	Реактор однофазный в комплекте с опорной изоляцией	Да	
5.2	Узлы и детали, необходимые для сборки на месте монтажа, в соответствии с монтажными чертежами	Да	
5.3	Комплект приспособлений для сервисного обслуживания	Да	
5.4	Эксплуатационная документация на русском языке, экз.	3	
<b>6 Требования по надежности</b>			
6.1	Срок гарантийного обслуживания, месяцев, не менее	36	
6.2	Срок службы, лет	30	
6.3	Срок службы до первого капитального ремонта, лет, не менее	*	
6.4	Периодичность и объем технического обслуживания	*	
6.5	Вероятность безотказной работы	*	
6.6	Установленный ресурс реактора за срок службы (количество КЗ)	*	
7	Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения:		

7.1	Маркировка, упаковка и консервация (по ГОСТ 14794-79 или по требованиям МЭК).	Да	
7.2	Раस्ताможивание и доставка оборудования до места назначения	Поставщик	
7.3	Условия хранения, срок хранения отдельно хранящихся деталей, сборочных единиц, ЗИП	*	
7.4	Наличие «шок-индикатора» на транспортной упаковке для контроля условий транспортирования	Да	
7.5	Срок хранения в упаковке производителя, лет, не более	*	
7.6	Монтаж реактора выполняется с участием шеф-инженера фирмы-Поставщика	Да	
7.7	Наличие технического сопровождения приемки (совместная приемка с поставщиком)	Да	
8	Требования по безопасности и сертификации		
8.1	Наличие Российских Сертификатов безопасности	Да	
8.2	Наличие заключения аттестационной комиссии согласно Приказа ОАО «ФСК ЕЭС» от 25.02.2013 №124/125	Да, Обязательно на момент проведения конкурса	

Примечания:

1. Параметры, отмеченные \*, должны быть представлены Участником конкурса.
2. Во всем неговоренном реактор должен соответствовать требованиям ГОСТ 14794-79.

**3.4 Технические требования к трехполюсным разъединителям 35 кВ с двумя заземляющими ножами**

Для реконструкции: ПС 220 кВ Кудьма

Количество: **1 трехполюсный комплект**

Адрес объекта: ПС 220 кВ Кудьма г. Кстово Нижегородской области

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемое участником
<b>1 Основные технические характеристики</b>			
1.1	Изготовитель:	*	
1.2	Заводской тип (марка)	*	
1.3	Номинальное напряжение, кВ	35	
1.4	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	40,5	
1.5	Номинальная частота, Гц	50	
1.6	Номинальный ток, А	3150	
<b>2 Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150-69</b>			
2.1	Климатическое исполнение (У, ХЛ) и категория размещения по ГОСТ 15150-69	У1	
2.2	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	+40	
2.3	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	-50	
2.4	Толщина стенки гололеда, мм	20	
2.5	Высота установки над уровнем моря, м	до 1000	
2.6	Сейсмичность района, баллов по шкале MSK-64	6	
<b>3 Требования к электрической прочности изоляции (ГОСТ 1516.3-96), в т.ч.</b>			
3.1	Испытательное напряжение полного грозового импульса, кВ - относительно земли - между разомкнутыми контактами	190 220	
3.2	Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение промышленной частоты, кВ - относительно земли - между разомкнутыми контактами	95 120	
3.3	Удельная длина пути утечки внешней изоляции (по ГОСТ 9920-89), см/кВ, не менее	2,8	

<b>4 Требования к стойкости при сквозных токах КЗ</b>			
4.1	Ток электродинамической стойкости, кА	100	
4.2	Ток термической стойкости, кА	40	
4.3	Допустимое время протекания тока термической стойкости для главной цепи, с	3	
4.4	Допустимое время протекания тока термической стойкости для цепи заземления, с	1	
<b>5 Требования к коммутационной способности</b>			
5.1	Отключение емкостного тока, А	*	
<b>6 Требования к конструкции</b>			
6.1	Конструктивная схема исполнения (вертикально-рубящий, горизонтально-поворотный, полупантографный, пантографный)	Горизонтально-поворотный	
6.2	Наличие и количество заземлителей (нет, 1,2)	2	
6.3	Время выполнения одной операции «В» или «О» главными ножами, с, не более	*	
6.4	Время от момента размыкания контактов до погасания дуги при отключении, с	*	
6.5	Время прохождения подвижным контактом участка предварительного пробоя при включении, с	*	
6.6	Вид привода разъединителя (электродвигательный, ручной) - для главной цепи - для цепи заземления	Электродвигательный Электродвигательный	
6.7	Номинальное напряжение питания электропривода, В, переменное	~400В	
6.8	Ток, потребляемый приводом полюса, А, не более	2,1	
6.9	Возможность ручного оперирования разъединителем (да, нет)	Да	
6.10	Управление разъединителем (пополюсное, трехполюсное)	Трехполюсное	
6.11	Напряжение питания цепей блокировки, пост. ток	220	
6.12	Все металлические части разъединителя, включая шкафы приводов, шкафы управления и опорные металлоконструкции должны иметь стойкое антикоррозионное покрытие или изготовлены из материалов, не подверженных коррозии, (Да, нет)	Да	
6.13	Изоляторы опорных и поворотных колонн импортного производства (да, нет)	Да	

6.14	Материал изоляторов (фарфор, композит)	фарфор	
6.15	Масса разъединителя, кг	*	
6.16	Масса привода, кг	*	
6.17	Наличие выносного шкафа трехполюсного управления разъединителем (да, нет)	Да	
6.18	Наличие механической и электромагнитной блокировок между главными и заземляющими ножами разъединителя, (Да, нет)	Да	
6.19	Наличие защиты электродвигателей привода (да, нет)	Да	
6.20	Наличие защиты вторичных цепей (да, нет)	Да	
6.21	Переключатель управления – местное/дистанционное (да, нет)	Да	
6.22	Ключи местного управления разъединителем (да, нет)	Да	
6.23	Наличие контактных клемм для крепления аппаратных зажимов (размеры согласовываются дополнительно) (да, нет)	Да	
<b>7 Требования по надежности</b>			
7.1	Гарантийный срок эксплуатации разъединителя, месяцев, не менее	36	
7.2	Коэффициент запаса механической прочности изоляционных колонн по ГОСТ 689, не менее	2,5	
7.3	Срок службы до среднего ремонта, лет	*	
7.4	Срок службы, лет, не менее	30	
7.5	Удельная стоимость сервисного послегарантийного обслуживания разъединителя изготовителем, руб/год	*	
<b>8 Требования по безопасности</b>			
8.1	Наличие Российского Сертификата безопасности (да, нет)	Да	
8.2	Наличие ТУ, согласованных ОАО «ФСК ЕЭС», как на разъединитель, так и на его изоляционные и поворотные колонны <sup>1)</sup>	Да	
8.3	Наличие экспертного заключения согласно «Положению об аттестации электрооборудования, технологий и материалов в ОАО «ФСК ЕЭС», введенному в действие приказом Наличие заключения аттестационной комиссии согласно Приказа ОАО «ФСК ЕЭС» от 25.02.2013 №124/125, как на разъединитель, так и на его изоляционные колонны <sup>2)</sup>	Да	
<b>9 Требования по экологии</b>			
9.1	Напряжение радиопомех (НРП), измеренное при 1,1 наибольшего рабочего напряжения, не более мкВ	*	

<b>10 Комплектность разъединителя</b>			
10.1	Разъединитель с заземлителями и приводами (да, нет)	Да	
10.2	Индивидуальный комплект ЗИП (да, нет)	Да	
10.3	Эксплуатационная документация на русском языке (количество экземпляров)	2	
<b>11 Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения</b>			
11.1	Маркировка, упаковка и консервация по ГОСТ 689-90, ГОСТ 14192, ГОСТ 23216 и ГОСТ 15150-69 (да, нет)	Да	
11.2	Условия транспортирования	*	
11.3	Условия хранения, срок хранения разъединителя, отдельно хранящихся деталей, сборочных единиц, ЗИП в упаковке изготовителя, лет, не более	*	
<b>12 Шеф-монтажные и пусконаладочные работы</b>			
12.1	Шеф-монтажные и пусконаладочные работы с участием аттестованного заводом-изготовителем специалиста включены в стоимость оборудования	Да	

<sup>1)</sup> - при Заказе, если неизвестен тип опорно-стержневой изоляции и производитель – указывается только импортный или отечественный, при оформлении конкурсного предложения – заполняется полностью.

<sup>2)</sup> – требование обусловлено введением в действие с 01 января 2004 года нового государственного стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 52034-2003 «Изоляторы керамические опорные на напряжение свыше 1000 В. Общие технические условия».

Примечания:

1. Параметры, отмеченные \*, должны быть представлены Участником конкурса.
2. Во всем неоговоренном разъединители должны соответствовать требованиям ГОСТ 689.

### 3.5 Технические требования к шкафам КРУ-6кВ

Для реконструкции: ПС 220 кВ Кудьма

Количество: 9 шкафов

Адрес объекта: ПС 220 кВ Кудьма г. Кстово Нижегородской области

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение параметра	Предлагаемое участником конкурса
1.	Изготовитель	*	
2.	Заводской тип (марка)	*	
3.	Номинальное напряжение, кВ	6	
4.	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7.2	
5.	Номинальная частота переменного тока, Гц	50	
6.	Номинальный ток сборных шин, А	1600	
7.	Номинальный ток электродинамической стойкости, кА	51	
8.	Номинальный ток термической стойкости, кА, 3сек.	31.5	
9.	Стойкость при внутренних дуговых КЗ	25 кА в течение 1 с	
10.	Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение промышленной частоты цепей первичных соединений ЗРУ (по ГОСТ 1516.3-96), кВ	32	
11.	Испытательное напряжение полного грозового импульса цепей первичных соединений ЗРУ (по ГОСТ 1516.3-96), кВ	60	
12.	Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение промышленной частоты вторичных цепей, кВ	2	
13.	Сопротивление изоляции цепей первичных соединений ЗРУ при напряжении мегаомметра 2500 В, МОм не менее	1000	
14.	Сопротивление изоляции вторичных цепей при напряжении мегаомметра 500-1000 В, МОм не менее	1	
15.	Система заземления	с изолированной нейтралью	

16.	Уровень изоляции по ГОСТ 1516.3-96	уровень б	
17.	Вид изоляции главных цепей	комбинированная (воздушная с изолированными шинами)	
18.	Наличие изоляции токоведущих шин главных цепей	с изолированными шинами	
19.	Наличие выкатных элементов	с выдвижными элементами	
20.	Вид линейных высоковольтных присоединений	кабельные	
21.	Количество кабельных присоединений	в соответствии с однолинейной принципиальной схемой (опросным листом)	
22.	Необходимость индикатора наличия напряжения	Да	
23.	Условия обслуживания	одностороннее	
24.	Степень защиты ячеек по ГОСТ 14254-96, не менее	IP40	
25.	Наличие теплоизоляции	без теплоизоляции	
26.	Схемы главных цепей	в соответствии с однолинейной принципиальной схемой (опросным листом)	
27.	Вид управления	местное, дистанционное, телеуправление	
28.	Габаритные размеры ячейки высота не более, мм ширина не более, мм глубина не более, мм	* * *	
29.	Вес ячейки не более, кг	850	
30.	Условия эксплуатации		
31.	Высота установки над уровнем моря, м не более	1000	
32.	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	У3	
33.	Верхнее предельное значение рабочей температуры окружающего воздуха, ° С	+40	
34.	Нижнее предельное значение рабочей температуры окружающего воздуха, ° С	-25	
35.	Относительная влажность воздуха при температуре 25° С не более, %	80	

36.	Окружающая среда	Невзрывоопасная	
37.	Тип атмосферы по ГОСТ 15150	II	
38.	Механическое исполнение по ГОСТ 17516.1	M2	
39.	Конструкция ячеек		
40.	Корпус	металлический бронированный с разделенными отсеками с возможностью локализации	
41.	Оболочка	толщина металлических стенок корпуса и внутренних перегородок отсеков не менее 2 мм, оцинкованная	
42.	Покрытие элементов фасадной стороны	полимерное	
43.	Цвет покрытия	RAL7035	
44.	Отсек сборных шин	нижнее тыльное расположение с межшкафными перегородками	
45.	Наличие дверей отсека кабельного и выкатного элемента	обязательно	
46.	Комплектно с ячейками поставить Шинный мост для соединения двух рядов ячеек КРУ	Да	
46.	Отсек выкатного элемента	с отдельным доступом, с наличием фиксированных рабочего и контрольного положения выкатного элемента, с защитными шторками, с червячным механизмом выкатывания/вкатывания, с возможностью перемещения выкатного элемента из рабочего в контрольное положение при закрытой двери и возможностью местного аварийного отключения выключателя при закрытой двери	
47.	Отсек кабельного присоединения	с отдельным доступом с фасадной стороны с подключением трехфазных кабелей с возможностью установки трансформаторов тока защиты от замыканий на землю	
48.	Токоведущие части	медные изолированные шины	
49.	Блокировки замками	Механические, электромагнитные в соответствии с ПУЭ	
50.	Надписи	с помощью пленочных аппликаций	

51.	Коммутационная аппаратура		
52.	Выключатель		
53.	Тип силового выключателя	вакуумный	
54.	Исполнение силового выключателя	выкатной на кассете	
55.	Расположение полюсов	фронтальное	
56.	Привод силового выключателя	пружинно-моторный	
57.	Привод выкатного элемента	ручной или моторный	
58.	Управление	местное и дистанционное	
59.	Напряжение питания двигателя завода пружин, В	~230	
60.	Номинальный ток, А	1000	
61.	Напряжение питания катушек управления (включения и отключения), В	=220	
62.	Ресурс отключения номинального тока, не менее операций	30000	
63.	Механический ресурс, не менее операций	30000	
65.	Заземлитель	Заземлители с включающей способностью	
66.	Управление заземлителя	местное	
67.	Измерительная аппаратура		
68.	Трансформатор напряжения	с литой изоляцией	
69.	Трансформатор напряжения вводного выключателя	на выдвижном элементе с предохранителями	
70.	Исполнение	на выдвижном элементе с предохранителями	
71.	Возможность установки трансформаторов напряжения в кабельном отсеке	на выдвижном элементе с предохранителями	
72.	Количество обмоток	3	
73.	Номинальное напряжение, кВ	$\frac{6300}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	
74.	Класс точности	0,5/3P	
75.	Номинальная нагрузка, ВА	50/50/50	
76.	Трансформатор напряжения на сборных шинах	с литой изоляцией	

77.	Исполнение	на выдвигном элементе с предохранителями	
78.	Возможность установки трансформаторов напряжения в кабельном отсеке	на выдвигном элементе с предохранителями	
79.	Количество обмоток	4	
80.	Номинальное напряжение, В	$\frac{6300}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{3}$	
81.	Класс точности	0,2/0,5/3Р	
82.	Номинальная нагрузка, ВА	50/50/50	
83.	Трансформатор тока		
84.	Трансформатор тока вводного выключателя	с литой изоляцией	
85.	Исполнение	стационарное	
86.	Количество обмоток	4	
88.	Коэффициент трансформации	в соответствии с однолинейной принципиальной схемой (опросным листом)	
89.	Номинальная нагрузка, ВА	10/10/20/20	
90.	Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для защиты, не менее	10	
91.	Трансформатор тока секционного выключателя	с литой изоляцией	
92.	Исполнение	стационарное	
93.	Релейная защита и автоматика*	В разделе РЗА	
94.	Тип аппаратуры релейной защиты и автоматики ячеек	Микропроцессорная с возможностью перепрограммирования	
95.	Функции защиты и схемы привязки	в соответствии с опросным листом, согласовываются дополнительно	
96.	Напряжение питания вторичн. цепей оперативного тока, В	=220	
97.	Схемы вторичных соединений	разрабатываются поставщиком, согласовываются дополнительно	
98.	Расположение аппаратуры релейной защиты и автоматики	отсек релейной защиты ячеек	
99.	Дуговая защита	Клапанная, с применением фотодатчиков	
100.	Учет электроэнергии		

101.	Тип счетчика	ЕвроАльфа ЕАО5RL-P2- В4	
102.	Напряжение питания счетчика, В	~230	
103.	Расположение счетчика	отсек релейной защиты ячеек	
104.	Схемы вспомогательных цепей должны иметь возможность подключения к устройствам телеуправления, телесигнализации, к локальной сети для связи с более высоким уровнем системы управления	да	
105.	Шинный мост 6кВ для соединения двух рядов ячеек	Да в соответствии с планом расстановки оборудования (опросным листом)	
106.	Требования к эксплуатации и безопасности		
107.	Наличие Российских Сертификатов безопасности /и соответствия	да	
108.	Наличие ТУ, согласованных с ОАО «ФСК ЕЭС»	да	
109.	Наличие заключения аттестационной комиссии согласно Приказа ОАО «ФСК ЕЭС» от 25.02.2013 №124/125	Да, Обязательно на момент проведения конкурса	
110.	Срок службы не менее, лет	25	
111.	Гарантийный срок хранения и эксплуатации не менее, лет	3	
112.	Техническая и эксплуатационная документация		
113.	Техническое описание	комплектно на каждую единицу на русском языке в 3-х экземплярах	
114.	Руководство по эксплуатации		
115.	Паспорт	комплектно на каждую единицу на русском языке в 3-х экземплярах	
116.	Спецификация на заказ		
117.	Схемы электрические принципиальные вспомогательных цепей	*	
118.	Паспорта на комплектующие изделия	*	
119.	Дополнительные принадлежности**	*	

120.	Транспортная тележка для коммутационного аппарата	да	
121.	Рычаг управления заземляющим разъединителем	да	
122.	Ручка дверцы отсека коммутационного аппарата	да	
123.	Ручка ручного взвода пружины механизма привода	да	
124.	Ручка ручного перемещения выдвижного элемента	да	
125.	Ключ блокировки дверцы отсека коммутационного аппарата	да	
126.	Дополнительные предохранители трансформаторов напряжения 3 шт.	да	
127.	Отдельный шкаф ЗДЗ с возможностью подключения 14 шкафов КРУ	да	

## Примечания:

1. Параметры, отмеченные «\*», должны быть представлены Участником конкурса.
2. Все неоговоренное должно соответствовать требованиям ГОСТ 14794-79
3. Необходимо наличие:
  - ТУ, согласованное с ОАО «ФСК ЕЭС»;
  - Российских сертификатов безопасности и соответствия;
  - Для импортного оборудования - экспертных заключений согласно приказу ОАО «ФСК ЕЭС» от 09.08.04 № 208.

**3.6 Технические требования к автоматическим выключателям 0,4 кВ выкатного исполнения**

Для реконструкции: ПС 220 кВ Кудьма

Количество: 2 шт.

Адрес объекта: ПС 220 кВ Кудьма г. Кстово Нижегородской области

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемое Участником конкурса
<b>1 Основные технические характеристики</b>			
1.1	Изготовитель:	*	
1.2	Заводской тип (марка)	*	
1.3	Максимальное рабочее напряжение, кВ	0,69	
1.4	Номинальная частота, Гц	50	
1.5	Номинальный ток, А	1250	
1.6	Количество полюсов	3	
1.7	Номинальная отключающая способность $I_{cu}$ , кА	85	
1.8	Номинальная рабочая отключающая способность $I_{cs}$ , кА	100%	
1.9	Номинальный кратковременно выдерживаемый ток $I_{cw}$ в течение 3 с, кА	40	
1.10	Время работы, мс Максимальное время отключения Максимальное время включения	40 80	
1.11	Наличие независимого расцепителя	Да	
1.12	Напряжение питания независимого расцепителя	~200-250, =200-250	
1.13	Наличие катушки включения выключателя	Да	
1.14	Напряжение питания катушки включения выключателя	~200-250, =200-250	
1.15	Корзина для установки выкатного выключателя в комплекте поставки	Да	
<b>2 Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150-69</b>			
2.1	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	+40	
2.2	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	-40	
2.3	Высота установки над уровнем моря, м	до 2000	
<b>3 Требования к электрической прочности изоляции (ГОСТ 1516.3-96)</b>			
3.1	Среднее напряжение изоляции, В	1000	

3.2	Максимальное выдерживаемое напряжение, В	3500	
<b>4 Основные технические характеристики микропроцессорных исполнителей</b>			
4.1	Типы основных защит	От перегрузки/От КЗ/Селективная/От замыкания на землю/Тепловая	
4.2	Типы дополнительных защит: Логическая селективная По дифференциальному току	* *	
4.3	Измерение тока	*	
4.4	Наличие дискретных выходов	*	
4.5	Возможность передачи данных/протокол передачи данных	*	
4.6	Электропитание	От защищаемой цепи	
4.7	Таймер RTC	Да	
4.8	Светодиодные индикаторы срабатывания	Защиты с длительной задержкой срабатывания, Защиты с короткой задержкой срабатывания/мгновенной, Защиты от замыкания на землю	
4.9	Регистрация аварийных событий	*	
4.10	Уставки защит с длительной задержкой срабатывания: - уставка тока $I_u = I_n \times \dots$ $I_r = I_u \times \dots$ - задержка срабатывания, с	0,5-1 0,8-1 *	
4.11	Уставки защит с короткой задержкой срабатывания: - уставка тока $I_{sd} = I_r \times \dots$ - задержка срабатывания, с	1,5-10 *	
4.12	Уставки мгновенной защиты: - уставка тока $I_i = I_n \times \dots$ - время срабатывания, мс, не более	2-15 50	
4.13	Уставки ащит от замыканий на землю: - уставка тока $I_g = I_n \times \dots$ - задержка срабатывания, с	0,2-1 *	
<b>5 Массо-габаритные характеристики</b>			
5.1	Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	*	
5.2	Масса выключателя с корзиной, кг	*	

Примечание - параметры, отмеченные «\*», должны быть представлены Участником конкурса.

### 3.7 Технические требования к трансформаторам тока 0,4 кВ

Для реконструкции: ПС 220 кВ Кудьма

Количество: 3 шт.

Адрес объекта: ПС 220 кВ Кудьма г. Кстово Нижегородской области

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемое Участником конкурса
<b>1 Основные технические характеристики</b>			
1.1	Изготовитель	*	
1.2.	Заводской тип (марка)	*	
1.3	Тип трансформатора тока	Опорный, шинный	
1.4	Номинальное напряжение, В, не менее	400	
1.5	Номинальная частота, Гц	50	
1.6	Номинальный ток первичной обмотки, А	1000	
1.7	Номинальный ток вторичной обмотки, А	5	
1.8	Номинальная вторичная нагрузка, ВА	5	
1.9	Класс точности вторичной обмотки	0,5S	
1.10	Коэффициент безопасности приборов трансформаторов тока	7	
1.11	Минимально допустимая нагрузка, ВА	1	
1.12	Рабочее положение	Любое	
<b>2 Массо-габаритные показатели</b>			
2.1	Габаритные размеры, высота/длина/ширина, мм	*	
2.2	Размеры окна под шину, мм	11x103	
2.3	Масса трансформатора тока, кг	*	
<b>3 Климатическое исполнение и стойкость к воздействию климатическим факторам по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89</b>			
3.1	Категория размещения и климатическое исполнение	У3	

3.2	Температура окружающего воздуха, °С - верхняя рабочая - нижняя рабочая	+50 -45	
3.3	Высота установки над уровнем моря, м	до 1000	
3.4	Требования к окружающей среде	окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая пыли, химически активных газов и паров в концентрациях, разрушающих покрытия металлов и изоляцию	
<b>4 Требования к изоляции</b>			
4.1	Испытательное одноминутное напряжение промышленной частоты, кВ	3	
<b>5 Требования по надежности</b>			
5.1	Срок службы до среднего ремонта, лет	*	
5.2	Срок службы до списания, лет	30	
5.3	Периодичность и объем технического обслуживания, не чаще	*	
5.4	Межповерочный интервал, лет	*	

## Примечания:

1. Параметры, отмеченные «\*», должны быть представлены Участником конкурса.
2. Во всем неоговоренном ТТ должны соответствовать требованиям ГОСТ 7746.

### 3.8 Технические требования к опорным изоляторам 20 кВ

Для реконструкции: ПС 220 кВ Кудьма

Количество: **94 шт.**

Адрес объекта: ПС 220 кВ Кудьма г. Кстово Нижегородской области

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемое участником
<b>1 Основные характеристики</b>			
1.1	Изготовитель	*	
1.2	Заводской тип (марка)	*	
1.3	Номинальное напряжение, кВ	20	
1.4	Механическая прочность при изгибе, кН	20	
1.5	Материал изоляции	Керамика	
<b>2 Требования к изоляции</b>			
2.1	Испытательное импульсное напряжение, кВ	125	
2.2	Длина пути утечки, мм	400	
<b>3 Условия эксплуатации</b>			
3.1	Категория размещения и климатическое исполнение	УХЛ1	
3.2	Температура окружающего воздуха, °С - верхняя рабочая - нижняя рабочая	+45 -60	
<b>4 Требования по безопасности</b>			
4.1	В соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75 (да, нет)	Да	
4.2	Наличие Российского Сертификата безопасности (да, нет)	Да	
4.4	Наличие ТУ, оформленных и утвержденных.	Да	
<b>5</b>	<b>Стоимость сервисного обслуживания изолятора изготовителем за срок службы изолятора, руб.</b>	*	
<b>6</b>	Наличие заключения аттестационной комиссии согласно Приказа ОАО «ФСК ЕЭС» Наличие заключения аттестационной комиссии согласно Приказа ОАО «ФСК ЕЭС» от 25.02.2013 №124/125	Да, Обязательно на момент проведения конкурса	
<b>7 Комплектность поставки:</b>			
7.1	Эксплуатационная документация на русском языке (количество экземпляров)	2	
7.2	Комплект опорных металлоконструкций (Габариты согласовываются дополнительно) (да, нет)	Нет	

Примечание – параметры, отмеченные «\*», должны быть представлены Участником конкурса.

### 3.9 Технические требования к нелинейным ограничителям перенапряжений 6кВ

Для реконструкции: ПС 220 кВ Кудьма

Количество: 1 трехфазный комплект.

Адрес объекта: ПС 220 кВ Кудьма г. Кстово Нижегородской области

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемое участником
<b>1 Основные характеристики</b>			
1.1	Изготовитель	*	
1.2	Заводской тип (марка)	*	
1.3	Номинальное напряжение, кВ	6	
1.4	Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение, кВ	7,2	
1.5	Номинальное напряжение действ., кВ	9	
1.6	Номинальный разрядный ток, кА	10	
1.7	Остающееся напряжение при коммутационном импульсе тока 30/60 мкс, кВ, не более: - с амплитудой тока 125 А - с амплитудой тока 500 А - с амплитудой тока 1000 А	17,2 17,5 18,5	
1.8	Остающееся напряжение при грозовом импульсе тока 8/20 мкс, кВ, не более: - с амплитудой 500 А - с амплитудой 5000 А - с амплитудой 10000 А - с амплитудой 20000 А	17,8 21,2 22,9 25,0	
1.9	Токовая пропускная способность, количество воздействий: - при импульсе тока большой длительности 2000 мкс амплитудой 550 А - при грозовом импульсе тока 8/20 мкс амплитудой 10 кА - при импульсе большого тока большой 4/10 мкс амплитудой 100 кА	20 20 2	
1.10	Удельная энергоемкость одного импульса тока (2000мкс, 300А) кДж/кВ	2,8	
<b>2 Условия эксплуатации</b>			
2.1	Категория размещения и климатическое исполнение	УХЛ1	
2.2	Температура окружающего воздуха, °С - верхняя рабочая - нижняя рабочая	+50 -60	
2.3	Толщина стенки гололеда, мм	20	

2.4	Степень загрязнения изоляции по ГОСТ 9920	II*	
2.5	Высота установки над уровнем моря, м, не более	1000	
<b>4 Требования по безопасности</b>			
4.1	Группа взрывобезопасности по ГОСТ 16357-83	A (40кА)	
4.2	Наличие Российского Сертификата безопасности (да, нет)	Да	
4.3	Наличие ТУ, оформленных и утвержденных	Да	
4.4	Категория вибропрочности и виброустойчивости	M6	
5	Наличие заключения аттестационной комиссии согласно Приказа ОАО «ФСК ЕЭС» Наличие заключения аттестационной комиссии согласно Приказа ОАО «ФСК ЕЭС» от 25.02.2013 №124/125	Да, Обязательно на момент проведения конкурса	
<b>6 Комплектность поставки:</b>			
6.1	Эксплуатационная документация на русском языке (количество экземпляров)	2	
6.2	Комплект монтажных частей	Да	

Примечание – параметры, отмеченные «\*», должны быть представлены Участником конкурса.

#### 4 Технические требования к МП устройствам РЗА

##### 4.1 Общие технические требования к МП устройствам РЗА

Устанавливаемые устройства РЗА, в соответствии с «Нормами технологического проектирования (СТО 56947007-29.240.10.028-2009)», должны быть выполнены с использованием микропроцессорной техники.

Таблица 4.1 – Общие технические требования к МП устройствам РЗА

Функции, их характеристика	Требуемое значение параметра	Заполняется участником	
		Предлагаемое значение параметра	Соответствие требованиям (Да/Частично/Нет, Ссылка на №
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1 Цепи переменного тока устройств:</b>			
1.1 Номинальный ток, А	$I_H = 5$		
1.2 Ток термической стойкости(длительно)	$4 \times I_H$		
1.3 Ток односекундной стойкости	$100 \times I_H$		
1.4 Рабочий диапазон	$(0,1 - 30) \times I_H$		
1.5 Потребление на фазу при $I_H$ , ВА	не более 0,5		
<b>2 Цепи переменного напряжения устройств:</b>			
2.1 Линейное номинальное, В	$U_H = 100$		
2.2 Напряжение термической стойкости (длительно)	$1,5 \times U_H$		
2.3 Напряжение односекундной стойкости	$2,5 \times U_H$		
2.4 Напряжение термической стойкости $3U_0$	$1,5 \times U_H$		
2.5 Напряжение односекундной стойкости $3U_0$	$2,5 \times U_H$		
2.6 Рабочий диапазон напряжений	$(0,001 - 1,5) \times U_H$		
2.7 Потребление на фазу при $U_H$ ,ВА	не более 0,5		
2.8 Потребление по $3U_0$ при $U_H$ ,ВА	не более 0,5		

<b>3 Кабельные линии измерительных и оперативных цепей:</b>			
3.1 Должна быть обеспечена минимизация длины кабельных связей с учетом использования современных цифровых технологий	Да		
<b>4. Требования к информационным стыкам со смежными подсистемами</b>			
4.1 Должна быть обеспечена надежная работа информационных стыков со смежными подсистемами (АСУТП, средства связи)	Да		
<b>5 Рабочая частота устройств:</b>			
5.1 Номинальная частота, Гц	$f_H = 50$		
5.2 Рабочий диапазон частот	$(0,95 - 1,05) \times f_H$		
<b>6 Напряжение оперативного постоянного тока</b>			
6.1 Номинальное напряжение, В	$U_H = 220$		
6.2 Рабочий диапазон напряжений	$(0,8 - 1,1) \times U_{ПН}$		
6.3 Потребление при $U_{ПН}$ в номинальном режиме	$P_H < 20$		
6.4 Потребление при пуске всех функций терминала	$< 2 \times P_H$		
6.5 Пульсация в напряжении постоянного тока не более	6%		
6.6 Нормальное функционирование терминалов не должно нарушаться при исчезновении или снижении напряжения ниже установленного предела при соответствующей организации системы постоянного оперативного тока на ПС на время, с	до 0,05		
6.7 Подача напряжения обратной полярности не	Да		
<b>7 Бинарные входы терминалов:</b>			
7.1 Постоянное номинальное напряжение каждого входа, В	$U_{ВХ.Н} = 220$		
7.2 Напряжение срабатывания бинарного входа, В	170		
7.3 Минимально допустимое напряжение срабатывания, В	158		

7.4 Коэффициент возврата		$K_v \geq 0,95$		
7.5. Входы не должны иметь гальванической связи с элементами, расположенными внутри		Да		
7.6. Входы должны обеспечивать работу устройств контроля выявления, автоматического и автоматизированного поиска «земли»		Да		
7.7 Дискретные входы должны обеспечивать:				
- несрабатывание при появлении замыкания на землю на любом полюсе;		Да		
- несрабатывание при работе устройств выявления замыкания на землю на любом полюсе, автоматического и автоматизированного поиска «земли»;		Да		
- работу устройств выявления замыкания на землю на любом полюсе, автоматического и автоматизированного поиска «земли» (допускается установка внешних шунтирующих резисторов)		Да		
<b>8 Контактные выходы терминалов:</b>				
8.1 Исключают гальваническую связь с элементами, расположенными внутри		Да		
8.2 Содержат замыкающие контакты без общей точки		Да		
8.3 Содержат размыкающие контакты без общей точки		Да		
8.4 Коммутируют напряжение постоянного тока, В		250		
8.5 Обеспечивают размыкание тока 0,15А при напряжении соответственно при 250 В и постоянной времени цепи $L/R \leq 40$ мс		Да		
8.6 Контакты, коммутирующие цепи отключения и включения выключателей должны	8.6.1. до 10 А, на время, с	1,0		
	8.6.2. 30 А, на время, с	0,2		

обеспечивать замыкание токов:	8.6.3. Длительное протекание тока, А	5		
<b>9 Терминалы должны:</b>				
9.1 Иметь программируемую логику как между различными функциями защиты, управления и контроля, входящими в состав МП устройств, так и между этими функциями и внешними устройствами защиты, управления и контроля		Да		
9.2 Иметь дополнительную свободно программируемую логику		Да		
9.3 Предусматривать синхронизацию от внешнего источника точного времени		Да		
9.4 Иметь непрерывную диагностику		Да		
9.5 Возможность установки всех регулируемых параметров (групп уставок) по дискретным входным сигналам, с клавиатуры и дисплея терминала (ИЧМ), с помощью ПК, подключаемого к специальному входу		Да		
9.6 Иметь порты связи, обеспечивающие дистанционное управление и обмен информацией при их интеграции в систему АСУТП подстанции, желательно, взаимодействие между терминалами РЗА по протоколу 61850		Да		
9.7 Иметь местную светодиодную сигнализацию и контактную сигнализацию действия на отключение и неисправности		Да		
9.8 Стандартные международные протоколы обмена данными с безусловной интеграцией системы РЗА в АСУТП, поставляемую другой фирмой-производителем		Да		
9.9. Коммуникационный стандарт IEC 61850 Ithernet		Да		
9.10. Русифицированные интерфейсы		Да		
<b>10. Устройства должны удовлетворять:</b>				
10.1. ГОСТам на электрическую аппаратуру напряжением до 1000 В		Да		

10.2. РД 34.35.310-97	Да		
10.3. Нормам и правилам МЭК по обеспечению электромагнитной совместимости	Да		
10.4. Испытаниям в соответствии с ГОСТ 51317.4.1-2000	Да		
<b>11 . Устройства должны осуществлять:</b>			
11.1. Регистрацию событий	Да		
11.2. Цифровое осциллографирование аналоговых и дискретных сигналов с хранением в энергонезависимой памяти	Да		
11.3. Сигнализацию о состоянии и функционировании терминала	Да		
<b>12 В комплекте с терминалами каждого типа должны поставляться:</b>			
12.1 Программное обеспечение (русифицированный вариант) для: общения с терминалами, настройки параметров и конфигурации, регистрации, считывания и просмотра осциллограмм	Да		
12. 2 Документация на русском языке, содержащая: описание принципов работы, технические характеристики, алгоритмы встроенных функций и функциональные схемы, описание их функционирования и взаимодействия внутри терминала, рекомендации по выбору параметров настройки терминала, инструкции по наладке и эксплуатации	Да		
12.3. Необходимые испытательные (проверочные) устройства и ЗИП	Да		
12.4. Документация с достоверными данными о количестве выпущенных терминалов каждого типа, мест их установки (страна, напряжение защищаемой сети) и опыте эксплуатации	Да		
<b>13. Номер и дата экспертного заключения в соответствии с распоряжением ОАО ФСК ЕЭС» от 10.06.2008 № 199р/171р</b>	Да		

#### 4.2 Защита автотрансформатора АТ-1

Существующий комплекс защит автотрансформатора доукомплектовывается следующими защитами:

- дифференциальная токовая защита ошиновки стороны НН (ДЗО НН);
- максимальная токовая защита с пуском минимального напряжения на вводе 6 кВ АТ-1 (МТЗ НН) (подключается к встроенным в АТ-1 ТТ 6 кВ).

ДЗО НН и МТЗ НН размещается в одном устройстве, которое расположено в отдельном шкафу.

Предпочтительно применение устройств РЗА аналогичных установленных на АТ-1, АТ-2 и защит ОРУ 220 кВ в целях: единообразия порядка оперативного и эксплуатационного обслуживания устройств; аппаратной, программной и логической совместимости устройств.

Таблица 4.2 – Технические требования к устройству защит автотрансформатора АТ-1

Функции, их характеристика	Требуемое значение параметра	Заполняется участником	
		Предлагаемое значение параметра	Соответствие требованиям (Да/Частично/Нет, Ссылка на №
1	2	3	4
<b>1. Максимальная токовая защита с пуском минимального напряжения на вводе 6 кВ АТ</b>			
1.1. Орган тока должен выполняться в трехфазном исполнении и реагировать на максимальный ток одной из трех фаз	Да		
1.2. Органы тока должны иметь уставку по току срабатывания в диапазоне, А	0,4 - 20		
1.3. Уставки по выдержкам времени для каждой из двух ступеней должны иметь независимое регулирование в диапазоне, с	0,1 - 10		
1.4. С первой выдержкой времени МТЗ НН действует на отключение выключателя 10 кВ, со второй – на отключение АТ и пуск УРОВ НН	Да		
1.5. Наличие контроля тока стороны НН для пуска защиты от дуговых замыканий (ЗДЗ) в КРУ 6 кВ	Да		
<b>2. Сигнализация замыканий на землю на стороне 6 кВ АТ (СЗЗ НН) с контролем напряжения нулевой и обратной последовательностей</b>			
2.1. Должна подключаться к обмотке ТН ввода НН АТ	Да		

2.2. По напряжению нулевой последовательности должна иметь диапазон срабатывания, В	3 - 40		
2.3. Должна действовать на сигнал с выдержкой	0,1 - 10		
2.4. Блокирование СЗЗ НН при обнаружении неисправности в цепях ТН	Да		
<b>3. Контроль исправности трансформатора напряжения на стороне 6 кВ автотрансформатора (КИ ТН 6 кВ-І)</b>			
3.1. КИ ТН 6 кВ-ІІ должен подключаться к трансформатору напряжения ввода и иметь возможность измерять или вычислять напряжения прямой и обратной последовательностей	Да		
3.2. КИ ТН 6 кВ-ІІ должен выявлять, по возможности, повреждения, как в первичных, так и во вторичных цепях	Да		
3.3. КИ ТН 6 кВ-ІІ должен действовать на сигнал с выдержкой времени, регулируемой в диапазоне, с	0,1 - 10		
3.4. КИ ТН 6 кВ-ІІ должен отличать режимы коротких замыканий в сетях, а также замыканий на землю на стороне НН от случаев неисправности самих цепей ТН	Да		
<b>4. ДЗО НН</b>			
4. 1. Количество аналоговых входов для подключения к ТТ, встроенным во ввод НН АТ, и к ТТ выключателя стороны НН, не менее	2		
4. 2. Защита действует без выдержки времени на отключение, пуск УРОВ и запрет АПВ выключателей всех сторон АТ	Да		
4. 3. Программное выравнивание токов присоединений при различных коэффициентах трансформации ТТ в диапазоне до	5		
4. 4. Погрешность выравнивания от Іном НН	±2		

4. 5. Регулирование минимального первичного тока срабатывания защиты должно осуществляться в диапазоне от номинального тока обмотки НН АТ	0,8 – 2,0		
4. 6. Диапазон регулирования тока срабатывания органа контроля цепей переменного тока	(0,04-0,2) I <sub>Н</sub>		
4. 7. В ДЗО НН должна обеспечиваться блокировка срабатывания при обрыве	Да		
4. 8. Обеспечение устойчивости при внешних повреждениях и действие с гарантированным временем при внутренних КЗ: - при периодической слагающей тока до - при погрешности ТТ не более, %	25 x I <sub>Н</sub> 10		
4. 9. Диапазон регулирования тока «начала торможения»	(1,0-1,5) I <sub>торм.н</sub>		
4. 10. Имеет возможность оперативного (от ключа) и/или автоматического опробования ошиновки 6 кВ выключателями сторон ВН и СН АТ контролем отсутствия напряжения на ошиновке и с обеспечением требуемой чувствительности ДЗО.	Да		
<b>4. 11. Требования к дискретным входам и выходам</b>			
4. 11.1. Дискретных входов не менее	21		
4. 11.2. Контактных выходных реле точки не менее	24		
4. 11.3. Возможность увеличения количества входов/выходов	Да		
<b>4. 12. Наличие экспертного заключения ОАО «ФСК ЕЭС»</b>	Да		

#### 4.3 Защиты элементов КРУ – 6 кВ

Комплекс РЗА ввода КРУ - 6 кВ реализуется с использованием МП устройств, которые размещаются непосредственно в шкафах КРУН:

Предлагаемые к эксплуатации МП устройства, помимо функций РЗА, должны обеспечивать:

- дистанционное (через АСУ ТП) и местное управление выключателями 6 кВ;
- дистанционный контроль положения коммутационных аппаратов (выключателей, заземляющих ножей и т.п.);
- дистанционный контроль исправности цепей управления и защиты, и исправности самого МП устройства;
- регистрацию и передачу через АСУ ТП аварийных дискретных и аналоговых сигналов;
- возможность местной и дистанционной настройки и изменения уставок.

Таблица 4.3 – Состав функций комплекта защит и автоматики ввода секций шин 6 кВ

Функции, их характеристика	Требуемое значение параметра	Заполняется участником	
		Предлагаемое значение параметра	Соответствие требованиям (Да/Частично/Нет, Ссылка на №
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1. МТЗ от междуфазных КЗ	X		
2. Логика автоматического ускорения МТЗ при включении выключателя ввода	X		
3. Логика отключения выключателя и пуска УРОВ	X		
4. Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для	X		
5. Осциллографирование	X		
6. Регистрация событий	X		
7. Приём сигналов от датчиков дуговой защиты	X		
8. Блокирование действия защиты при приеме сигнала о срабатывании органа тока МТЗ на присоединениях (выполнение функции ЛЗШ)	X		
9. УРОВ (действие МТЗ со второй выдержкой времени)	X		
10. АВР и ВНР секционного выключателя	X		
<b>11. Наличие экспертного заключения ОАО «ФСК ЕЭС»</b>	X		

На секционном выключателе 6 кВ предусматриваются:

- максимальная токовая защита с автоматическим ускорением при включении выключателя (МТЗ);
- максимальная токовая защита от перегрузки с действием на сигнал (ЗП);
- логическую защиту шин (ЛЗШ);
- защита от дуговых замыканий в ячейках КРУ (ЗДЗ);
- УРОВ.

Таблица 4.4 – Состав функций комплекта защит и автоматики СВ 6 кВ

Функции, их характеристика	Требуемое значение параметра	Заполняется участником	
		Предлагаемое значение параметра	Соответствие требованиям (Да/Частично/Нет, Ссылка на №
1	2	3	4
1. МТЗ от междуфазных КЗ	X		
2. Логика автоматического ускорения МТЗ при включении выключателя ввода	X		
3. Логика отключения выключателя и пуска УРОВ	X		
4. Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА	X		
5. Осциллографирование	X		
6. Регистрация событий	X		
7. Прием сигналов от датчиков дуговой защиты	X		
8. Блокирование действия защиты при приеме сигнала о срабатывании органа тока МТЗ на присоединениях (выполнение функции ЛЗШ)	X		
9. УРОВ (действие МТЗ со второй выдержкой времени)	X		
10. Прием сигналов АВР и ВНР от вводных выключателей	X		
<b>11. Наличие экспертного заключения ОАО «ФСК ЕЭС»</b>	X		

На отходящих фидерах 6 кВ предусматриваются:

- двухступенчатая максимальная токовая защита, содержащая токовую отсечку (ТО) и максимальную токовую защиту с автоматическим ускорением при включении выключателя (МТЗ);
- максимальная токовая защита от перегрузки с действием на сигнал (ЗП);
- передача в «логическую защиту шин» дискретного сигнала о срабатывании органа тока любой ступени двухступенчатой максимальной токовой защиты;
- защита от дуговых замыканий в ячейках КРУ (ЗДЗ);
- токовая защита от однофазных коротких замыканий на землю (ТЗНП);
- УРОВ.

Таблица 4.5 – Состав функций комплекта защит и автоматики отходящего фидера 6 кВ

Функции, их характеристика	Требуемое значение параметра	Заполняется участником	
		Предлагаемое значение параметра	Соответствие требованиям (Да/Частично/Нет, Ссылка на №
1	2	3	4
1.Токовая отсечка	X		
2.МТЗ от междуфазных КЗ			
3. Логика автоматического ускорения МТЗ при включении выключателя фидера	X		
4. Логика отключения выключателя и пуска УРОВ	X		
5. Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА	X		
6. Осциллографирование	X		
7. Регистрация событий	X		
8. Приём сигналов от датчиков дуговой защиты	X		
9. Блокирование действия защиты при приеме сигнала о срабатывании органа тока МТЗ на присоединениях (выполнение функции ЛЗШ)	X		
10. УРОВ (действие МТЗ со второй выдержкой времени)	X		
11. Максимальная токовая защита от перегрузки фидера 6 кВ (ЗП)	X		
12. Токовая защита от однофазных КЗ на землю (ТЗНП)	X		
<b>13. Наличие экспертного заключения ОАО «ФСК ЕЭС»</b>	X		

В ячейке трансформатора напряжения (ТН) 6 кВ секций шин предусматриваются:

- сигнализация замыкания на землю (СЗЗ) – контроль изоляции;
- контроль исправности ТН и его цепей (КИТН).

Таблица 4.6 – Состав функций комплекта автоматики в ячейке ТН 6 кВ

Функции, их характеристика	Требуемое значение параметра	Заполняется участником	
		Предлагаемое значение параметра	Соответствие требованиям (Да/Частично/Нет, Ссылка на №
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1. Контроль отсутствия напряжения на секции шин 6кВ (КОНШ)	X		
2. Измерение/вычисление междуфазного напряжения и напряжения обратной последовательности	X		
3. Контроль наличия напряжения на секции шин 6 кВ (КННШ)	X		
4. Сигнализация замыканий на землю	X		
5. Блокирование СЗЗ НН при обнаружении неисправности в цепях ТН	X		
6. Контроль исправности трансформатора напряжения (КИТН)	X		
7. Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА	X		
8. Осциллографирование	X		
9. Регистрация событий	X		
<b>10. Наличие экспертного заключения ОАО</b>	X		

## **5 Требования к оборудованию АИИС КУЭ**

### **5.1 Требования к измерительным трансформаторам тока и напряжения**

В качестве первичных измерительных преобразователей применяются вновь устанавливаемые трансформаторы тока класса точности 0,5S и трансформаторы напряжения класса точности 0,5.

Все трансформаторы должны иметь действующие свидетельства о поверке и зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений, а также соответствовать техническим требованиям Приложения № 11.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка.

Измерительные трансформаторы тока и напряжения должны соответствовать следующим требованиям:

1. Технические параметры и метрологические характеристики трансформаторов тока и напряжения должны отвечать требованиям ГОСТ 7746-2001 и ГОСТ 1983-2001 соответственно;
2. Классы точности измерительных трансформаторов тока - не хуже 0,5S (для присоединений с уровнем напряжений 6-10 кВ и ниже);
3. Классы точности измерительных трансформаторов напряжения - не хуже 0,5;
4. Количество ТТ, ТН и их вторичных обмоток обеспечивает отдельное подключение средств АИИС КУЭ и измерительных приборов от средств РЗА;
5. Для подключения счетчиков электрической энергии необходимо предусматривать отдельные вторичные обмотки ТТ, ТН;
6. Трансформаторы тока устанавливаются в трех фазах;
7. Измерительные трансформаторы должны соответствовать ПУЭ по классу напряжения, электродинамической и термической стойкости, климатическому исполнению.
8. Применение промежуточных трансформаторов тока не допускается;
9. Во всех эксплуатационных режимах необходимо не допускать перегрузку измерительных трансформаторов по вторичным цепям.
10. Выводы измерительных трансформаторов, используемых в измерительных цепях коммерческого учета, должны быть защищены от несанкционированного доступа.

### **5.2 Требования к счетчикам электрической энергии**

При расширении АИИС КУЭ ПС 220 кВ Кудьма на вновь вводимых точках учета проектом предусмотрена установка новых микропроцессорных счетчиков электрической энергии.

Для организации учета электроэнергии и мощности вновь устанавливаемых присоединений 110 кВ в соответствии с регламентами ОПЭ и «Нормами технологического проектирования»(СО 153-34.20.122-2006) применяются микропроцессорные многофункциональные счетчики электрической энергии (мощности) класса точности 0,5S.

Счетчики электрической энергии вновь устанавливаемых присоединений 6 кВ должны удовлетворять ГОСТ Р 52323-2005 для класса точности 0,5S в части измерения активной энергии и ГОСТ Р 52425-2005 в части измерения реактивной энергии для класса точности 1,0, а также техническим требованиям Приложения № 11.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка. Вновь устанавливаемые счетчики должны иметь свидетельства об утверждении типа измерений и быть зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений.

Счетчики должны соответствовать следующим основным требованиям:

- класс точности - для присоединений с уровнем напряжений 6-10 кВ и ниже - не хуже 0,5S;
- обеспечивать возможность подключения резервного источника питания и автоматического переключения на источник резервного питания при исчезновении основного (резервного) питания;

- наличие энергонезависимой памяти для хранения профиля нагрузки с получасовым интервалом на глубину не менее 35 суток, данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, а также запрограммированных параметров;

- обеспечивать подключение по одному или нескольким цифровым интерфейсам компонентов АИИС, в том числе для автономного считывания, удалённого доступа, параметрирования и подключения к УСПД;

- наличие энергонезависимых часов, обеспечивающих ведение даты и времени (точность хода не хуже 5.0 секунды в сутки с внешней автоматической коррекцией (синхронизацией), работающей в составе СОЕВ);

- наличие "Журнала событий", фиксирующего время и даты наступления событий:

1. попытки несанкционированного доступа;
2. факты связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;
3. изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
4. отклонения тока и напряжения в измерительных цепях от заданных пределов (обязательно при новом строительстве энергообъектов);
5. отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
6. перерывы питания.

- обеспечивать защиту от несанкционированного изменения параметров, а также от записи, при этом защита должна быть обеспечена на программном (логическом) уровне (установка паролей) и аппаратном (физическом) уровне (установка пломб, марок и т.п.);

- обеспечивать автоматическую самодиагностику с формированием обобщённого сигнала в «Журнале событий»:

1. измерительного блока;
2. вычислительного блока;
3. таймера;
4. блока питания;
5. дисплея;
6. блока памяти (подсчет контрольной суммы).

- счетчики должны обеспечивать работоспособность в диапазоне температур, определенных условиями эксплуатации;

- средняя наработка на отказ счетчика должна составлять не менее 35000 часов;

- межповерочный интервал - не менее 8-ми лет.

## **6 Требования к охране окружающей среды**

В соответствии с требованиями «Земельного кодекса Российской Федерации» и ГОСТ 17.4.3.02-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ» со всех площадок под строительство ОРУ 110 кВ и ОРУ 220кВ, необходимо предусматривать снятие земли и её складирование/

После завершения строительства все образовавшиеся выемки засыпаются. На всей отведенной территории на период строительства микрорельеф восстанавливается до прежней формы.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу не значительны. Проектом воздухоохраные мероприятия не предусматриваются. Реконструкция и эксплуатация ПС 220 кВ не вызовет принос в окружающую среду радиоактивных веществ и излучения.

Для развозки строительных конструкций использовать существующие асфальтобетонные дороги. Строительство временных дорог не требуется.

Влияние на эстетическое качество ландшафта реконструкция ПС не оказывает, так как вблизи нет национальных парков, курортных зон, культурно-исторических и природных памятников.

Реконструкция подстанции производится с учетом обеспечения требований экологической защиты окружающей среды в области охраны поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения. Охрана водоемов, предусмотренная в проекте, заключается в полном исключении сброса загрязняющих веществ в водоемы.

### **6.1 Защита от воздействия электрического поля**

Защита обслуживающего персонала от нежелательных воздействий электромагнитных полей (ЭМП) производится согласно СанПиНа 2.2.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях» и ГОСТа 12.1.002-84.

Предельно допустимый уровень напряженности ЭП на рабочем месте в течение всей смены устанавливается равным 5 кВ/м.

### **6.2 Охрана окружающей среды при складировании (утилизации) отходов производства**

В результате реконструкции ПС образуются отходы, а именно – лом металлоконструкций, отходы железобетона в кусковой форме, кабели, строительный мусор и грунт, образовавшийся при проведении земляных работ.

Эти отходы, образованные при демонтаже старых оборудования и сооружений, направляются на переработку и захоронение Подрядчиком.

Для сбора лома черного металла несортированного организуется площадка на территории предприятия и передается в пункт приема металлолома по договору с предоставлением Заказчику пакета документов по утилизации материалов.

Для боя железобетонных изделий и отходов железобетона в кусковой форме места временного хранения не предусмотрены, погрузка ведется механизировано, непосредственно после разборки, с сортировкой железобетона и бетона, отправляемых на переработку или на полигон для захоронения.

Условия сбора и накопления определяются классом опасности отходов и способом их хранения.

Образовавшиеся отходы имеют III, IV и V класс опасности для окружающей среды. Класс опасности отходов определен согласно приказа МПР России от 30.09.2011 №792 «Об утверждении порядка ведения государственного кадастра отходов»

### **6.3 Мероприятия по охране окружающей среды при организации строительства и выполнения строительного-монтажных работ при реконструкции ПС 220 кВ Кудьма**

Мероприятия по сохранению окружающей природной среды должны обеспечиваться в соответствии со СНиП 3.01.01-85\*.

Мероприятия по сохранению окружающей природной среды должны быть обеспечены в соответствии со следующими документами

1. СП 12-105-2003 Механизация строительства. Организация диагностирования строительных дорожных машин.
2. ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель.
3. ГОСТ 17.5.3.05-84 Охрана природы. Земли. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию.
4. ГОСТ 17.4.3.02-85 Охрана природы. Земли. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.
5. ГОСТ 17.5.3.06-85 Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.
6. СНиП III-10-75 Благоустройство территорий
7. СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов.

Основные положения.

8. ВСН 37-86 Правила приемки в эксплуатацию отдельных пусковых комплексов законченных строительством электростанций, объектов электрических и тепловых сетей.

При организации строительства и при реконструкции ПС 220 кВ выполняются следующие мероприятия:

- свод растительности без применения ядохимикатов;
- очистка производственных и бытовых стоков строительной площадки;
- отбор грунта в карьерах;
- вывоз демонтированного оборудования, шинных мостов, проводов, тросов, изоляторов, кабелей, стоек и других материалов;
- восстановление нарушенных участков, рекультивация;
- система противопожарных мероприятий на площадке строительства.

При строительстве предусматриваются щадящие по отношению к природе технологии:

– проезд строительной техники осуществляется только по автодорогам. Перемещение гусеничной техники по автодорогам производится на трейлере.

– технология выполнения строительно-монтажных работ не требует одновременной работы большого количества строительных механизмов и транспортных средств, их суммарный выброс вредных веществ в атмосферу не требует никаких специальных мероприятий для снижения концентрации вредных примесей в воздухе в районе строительства.

– автотранспорт, задействованный для строительства, должен ежегодно проходить техосмотр в органах ГИБДД, и соответствовать всем необходимым нормам, в том числе и на содержание серы, свинца и двуокиси углерода в выхлопных газах, воздействие на атмосферный воздух в процессе строительства будет носить кратковременный характер, источник загрязнения - строительная техника.

– заправка автотранспорта, строительных машин и механизмов производится на ближайшей автозаправочной станции (АЗС) с соблюдением всех мер предосторожности против растекания ГСМ по земле и с соблюдением правил пожарной безопасности при работе с горюче-смазочными материалами.

Указанные мероприятия позволяют существенно ограничить загрязнение природы. Следовательно, воздействие от передвижных источников на атмосферу будет в пределах допусков действующих норм.

Во время строительства никаких вредных или токсичных сбросов не предусматривается.

При строительстве подстанции, руководящими работниками и ИТР, непосредственно

руководящими строительством, должна проводиться разъяснительная работа среди строителей и монтажников, по сохранению природных ресурсов и соблюдению правил противопожарной безопасности.

Мероприятия по защите окружающей среды на все виды строительных и монтажных работ приведены в соответствующих технологических картах.

После завершения строительства вся территория отведенная, должна быть очищена от строительного мусора и приведена в состояние пригодное для дальнейшего использования – т. е. выполнена рекультивация. Строительный мусор подлежит утилизации путем вывоза на свалку. Проведение всех работ по рекультивации земли осуществляется в соответствии с требованиями СНиП III-10-75\* в течение одного календарного месяца после сдачи объекта в эксплуатацию. Эти работы должны быть отображены в Проекте производства работ (ППР).

#### **6.4 Охрана труда**

Мероприятия по охране труда должны обеспечиваться правильной организационно-технической подготовкой к строительству и выполнением работ в полном соответствии с действующими нормами, правилами и технологическими картами, включая СНиП 3.01.01-85\*, «Правила техники безопасности при производстве электромонтажных работ на объектах Минэнерго», СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» Часть 1 и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» Часть 2, и Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ» (ППБ-01-03), ПОТ Р М-012-2000 «Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте», ПБ10-382-00 с поправками 2001г. «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

На участках производства работ, находящиеся в зоне влияния действующих электроустановок должна быть обеспечена разработка специальных мероприятий по защите работающих от поражения электрическим током.

Подробные указания по защите работающих должны быть в “Проекте производства работ”, без наличия которого все работы запрещаются.

По окончании строительства, используемые подъездные местные и внутриплощадочные автодороги подлежат восстановлению.

Подрядчик должен нести полную ответственность за предотвращение возникновения опасных ситуаций для труда и техники безопасности, за обеспечение охраны труда, соблюдение правил техники безопасности на строительной площадке.

Подрядчик должен подготовить соответствующие средства безопасности и обеспечить ими всех рабочих на строительной площадке.

Противопожарные мероприятия должны быть предусмотрены первичными средствами: песком, водой, углекислотными и порошковыми огнетушителями, а при необходимости должна быть вызвана ближайшая пожарная команда. Все работающие должны иметь защитные каски, а работающие на высоте - предохранительные пояса.

Перевозка грузов автомобильным транспортом и эксплуатация автотранспорта должна отвечать требованиям "Правил по охране труда на автомобильном транспорте".

Мероприятия по охране труда и соблюдению правил техники безопасности должны выполняться в течение всего периода выполнения работ на строительной площадке.

Нормы и правила выполнения работ должны основываться на общепризнанных стандартах. При выполнении работ на площадке должны соблюдаться соответствующие Законы и административные акты Российской Федерации.

Подрядчик должен представить рабочие инструкции по технике безопасности при проведении строительных работ, которые должны быть утверждены не позднее, чем за 30 дней до начала работ на строительной площадке.

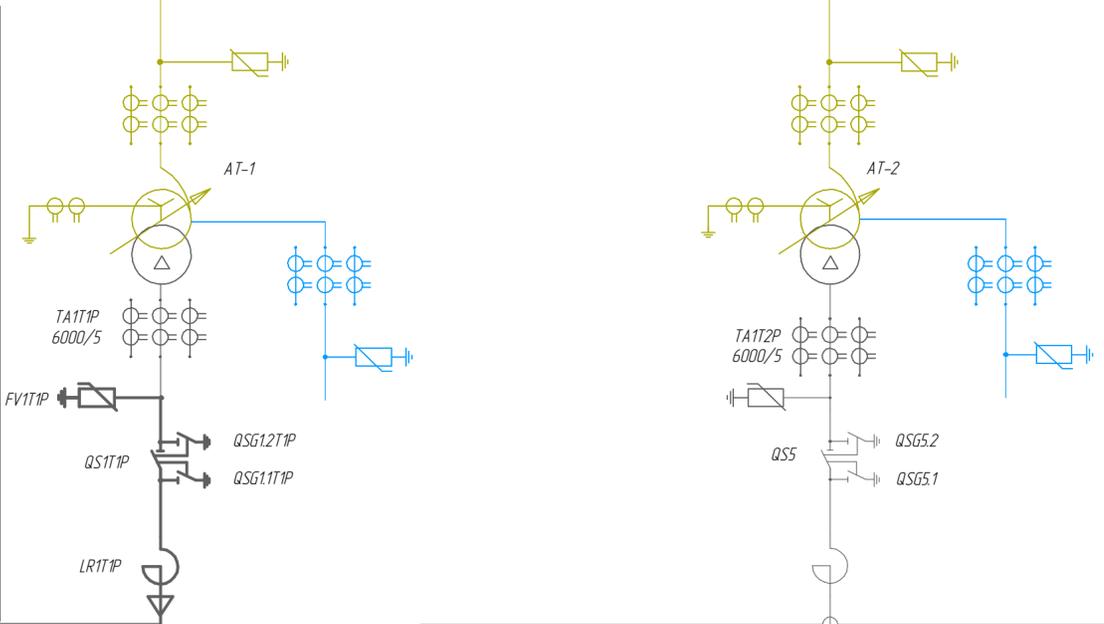
При возникновении серьезных несчастных случаев Заказчик должен быть оповещен о них немедленно.

Уполномоченный представитель Заказчика имеет право издавать в адрес Генподрядчика Извещения о нарушении Правил охраны труда и техники безопасности. Данное извещение должно указывать характер нарушения и максимальный период времени для устранения обнаруженного нарушения.

В случае невыполнения условий Извещения представитель Заказчика имеет право остановить выполнение работ до устранения замечаний. Затраты, связанные с приостановлением работ, в этом случае должны быть полностью оплачены генподрядчиком.

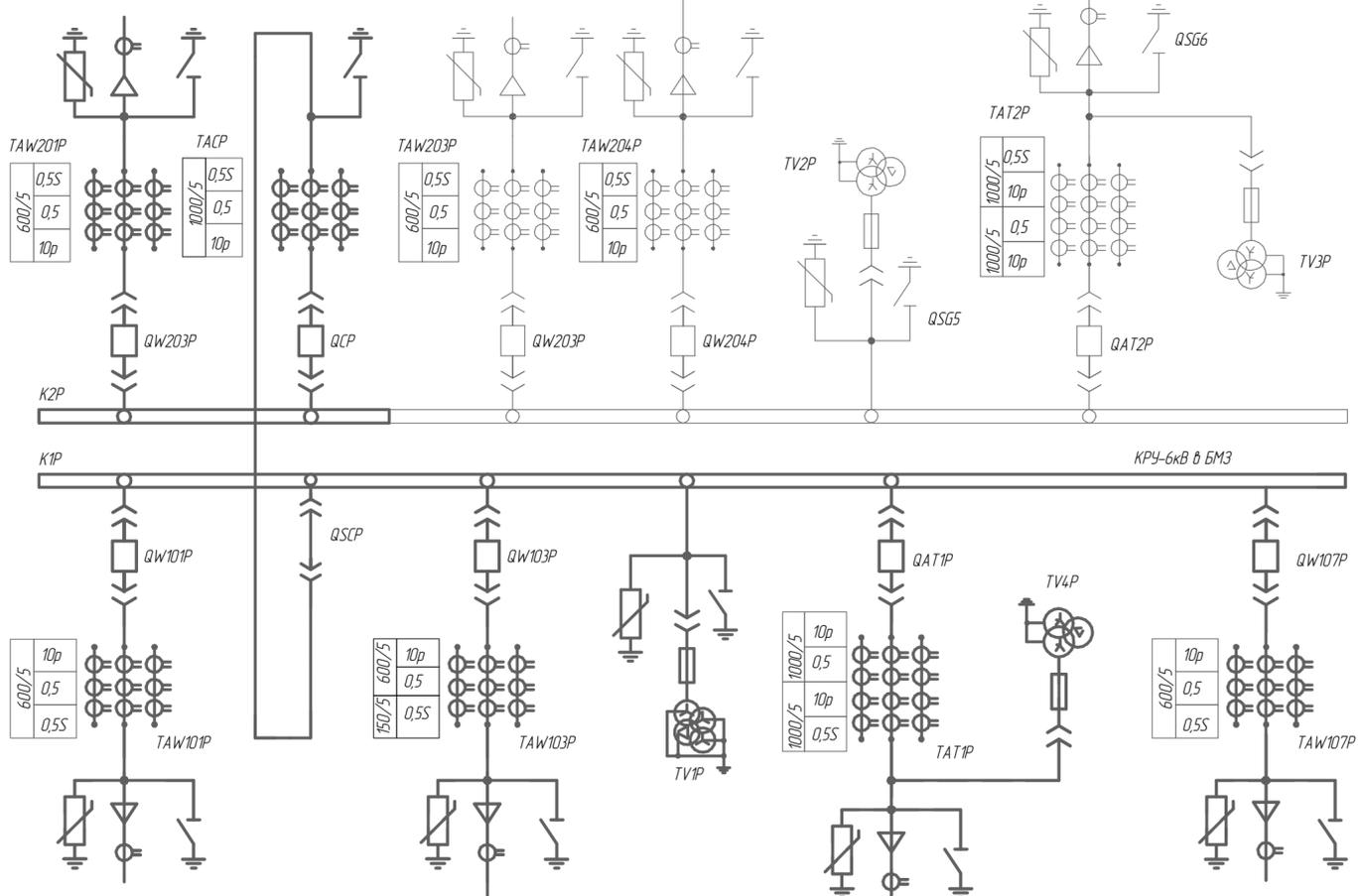
Организация безопасного и высокопроизводительного труда на производстве возложена на административно-технический персонал подрядной организации.

Ограничитель перенапряжений нелинейный 220кВ ЗЕР4 192-2РЕ32-1NE1
Встроенные трансформаторы тока 220кВ ктт 1000/5
Автотрансформатор силовой трехфазный АТДЦТН/125000/220/110/6 У1 $I_{ном} = 314/628/5774 А$ $U_{ном} = 230/121 \pm 8 \times 15\% / 6,3 кВ$
Встроенные трансформаторы тока 6кВ ктт 6000/5
Ограничитель перенапряжений $U_n = 6 кВ, U_{ноб.роб.} = 7,2 кВ, I_{ном.разр.} = 10кА$
Разъединитель трехполюсный $U_n = 35кВ,$ $I_n = 3150А$ с двумя зн. с двигательными приводами на главных и заземляющих ножах
Реактор токоограничивающий сухой $U_n = 6кВ, I_n = 630 А, X_p = 0,28 Ом$

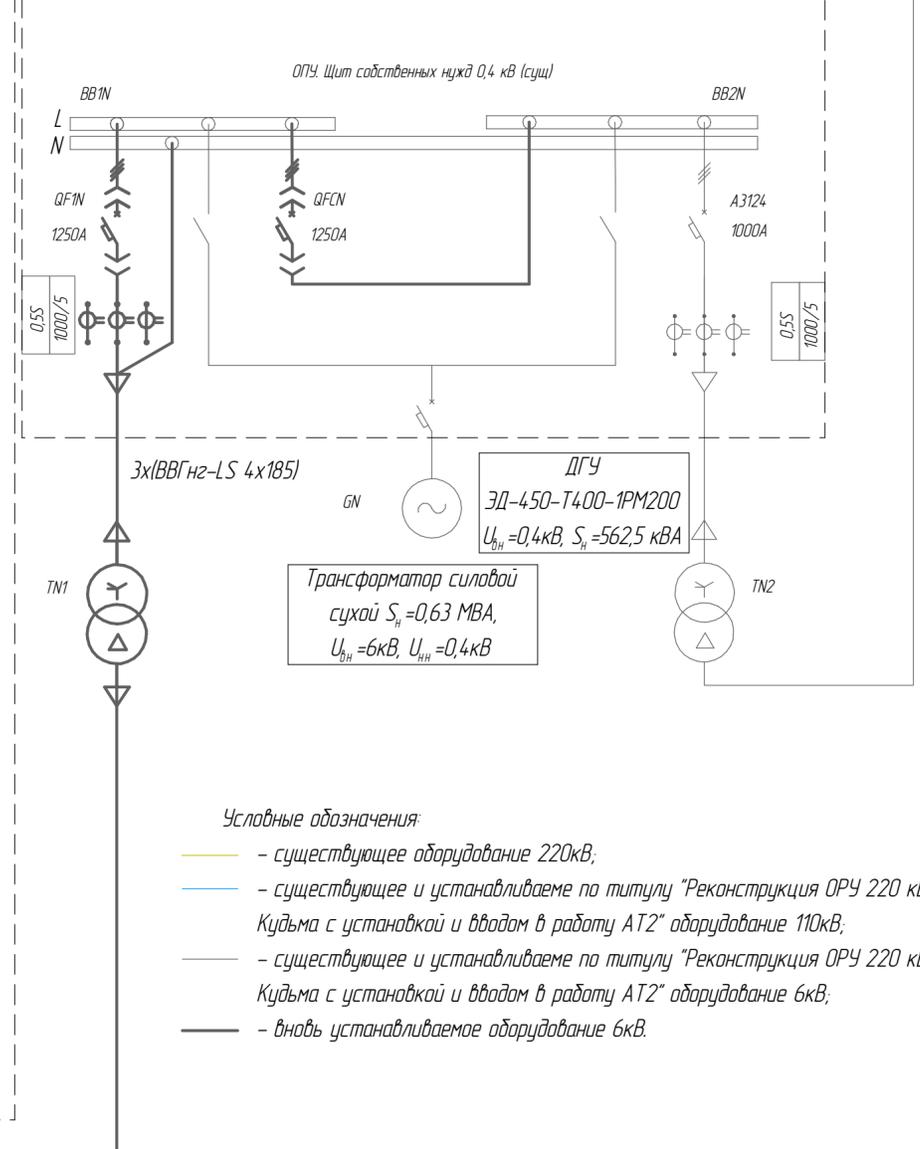


Встроенные трансформаторы тока 110кВ ктт 1000/5
Ограничитель перенапряжений нелинейный 110кВ

Резерв	СВ	Резерв	ТСН-2Н	ТН-2	Ввод от АТ-2	ТН ввода 2
201	202	203	204	205	206	207
-	$I_{max\ rob} = 115,6А$	-	$I_{max\ rob} = 57,8А$	-	$I_{max\ rob} = 115,6А$	-



Ток трехфазного КЗ на шинах 6кВ, кА	9,94
Сборные шины $U_n = 6кВ, I_n = 1600А$	Оборудование, устанавливаемое в КРУ-6кВ-БМЗ
Выключатели вакуумные, $U_n = 6кВ, I_n = 1000А, I_{откл.} = 20кА$	
Трансформатор напряжения Класс точности 0,5/3Р Ктт = $\frac{6300}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}}$	
Трансформаторы тока 6кВ	
Предохранители 6кВ	
Трансформатор напряжения Класс точности 0,2/0,5/3Р Ктт = $\frac{6300}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}}$	
Ограничители перенапряжений 6кВ	
Трансформаторы тока нулевой последовательности	



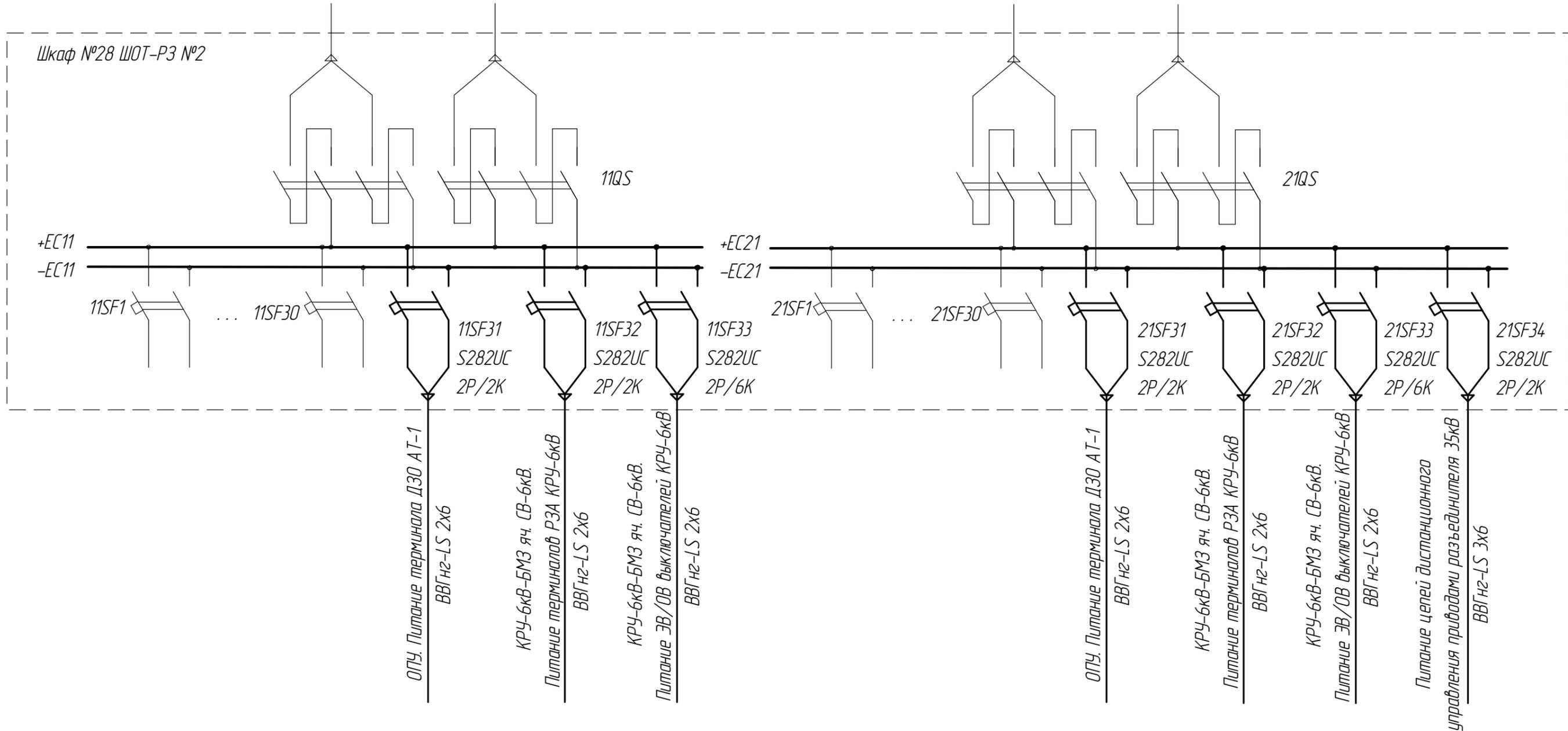
- Условные обозначения:
- существующее оборудование 220кВ;
  - существующее и устанавливаемое по титулу "Реконструкция ОРУ 220 кВ ПС Кудьма с установкой и вводом в работу АТ2" оборудование 110кВ;
  - существующее и устанавливаемое по титулу "Реконструкция ОРУ 220 кВ ПС Кудьма с установкой и вводом в работу АТ2" оборудование 6кВ;
  - вновь устанавливаемое оборудование 6кВ.

101	102	103	104	105	106	107
Резерв	СР	ТСН-ТН	ТН-1	Ввод АТ-1	ТН-1 ввода	Резерв
-	$I_{max\ rob} = 115,6А$	$I_{max\ rob} = 57,8А$	-	$I_{max\ rob} = 115,6А$	-	-

3х(ПВВнг(А)-LS 1х185/25)

ПВВнг(А)-LS 3х70/35

Рис. 1. КРУ-6кВ. Схема электрическая принципиальная

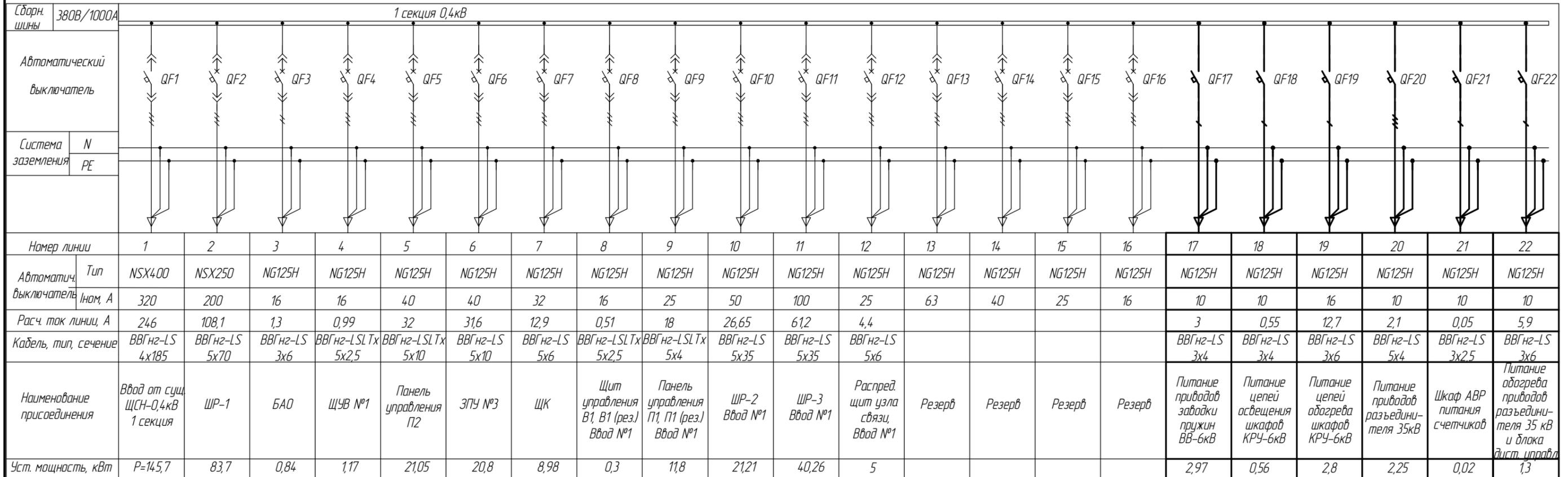


Условные обозначения:

- - существующее оборудование;
- - вновь устанавливаемое оборудование.

Рис. 2. Шкаф №28 ШОТ-РЗ №2. Схема электрическая

Панель П-1 СН-0,4кВ

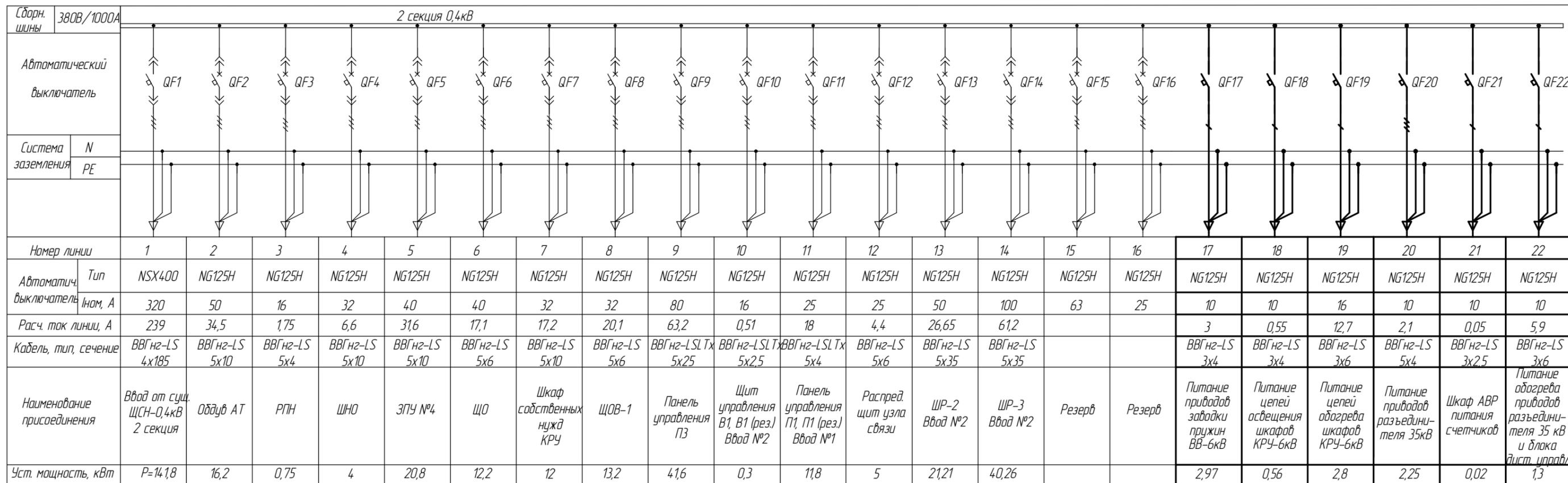


Условные обозначения:

- - оборудование, устанавливаемое по титулу "Реконструкция ОРУ 220 кВ ПС Кудьма с установкой и вводом в работу АТ2";
- - вновь устанавливаемое оборудование.

Рис. 3. Панель П-1 СН-0,4кВ. Схема электрическая

Панель П-2 СН-0,4кВ

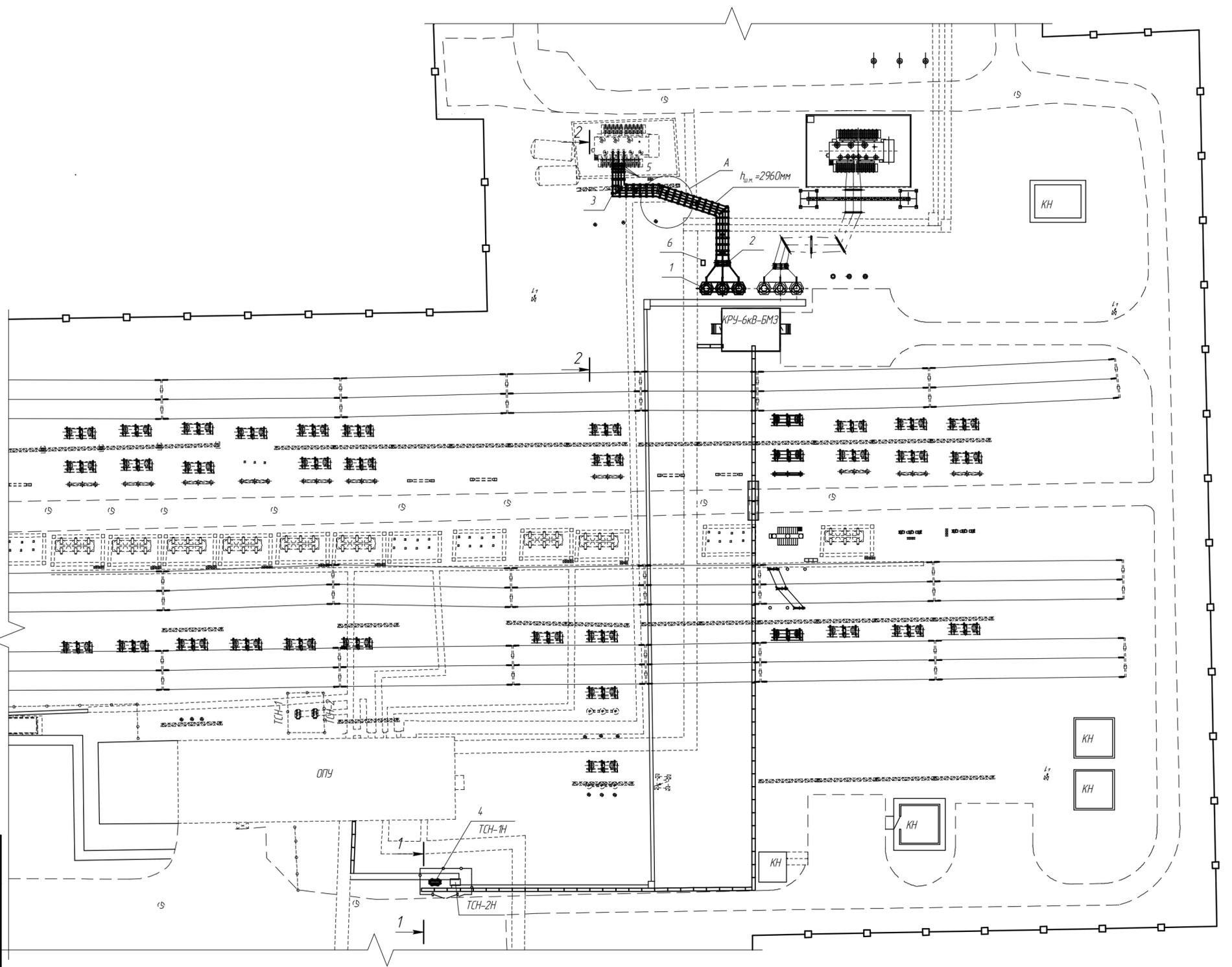
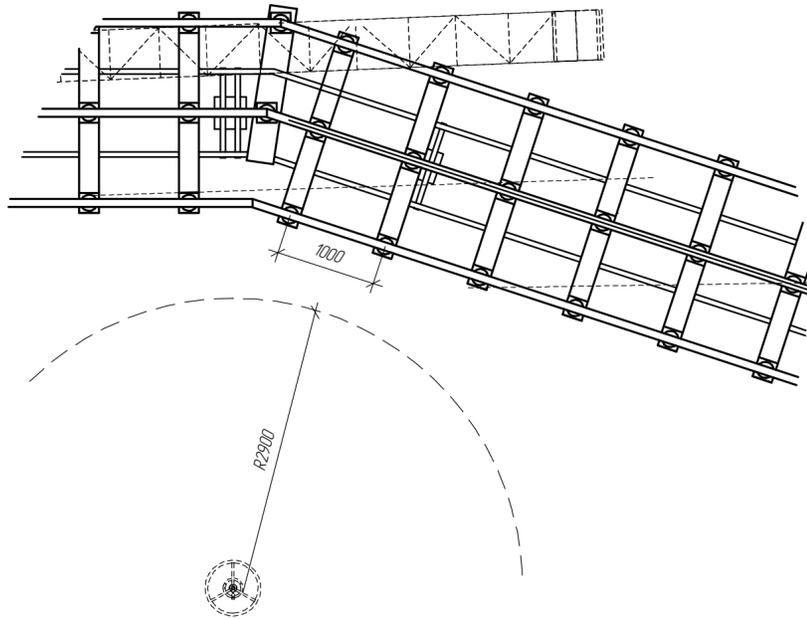


Условные обозначения:

- — — — — - оборудование, устанавливаемое по титулу "Реконструкция ОРУ 220 кВ ПС Кудьма с установкой и вводом в работу АТ2";
- — — — — - вновь устанавливаемое оборудование.

Рис. 4. Панель П-2 СН-0,4кВ. Схема электрическая

A (M 10:1)

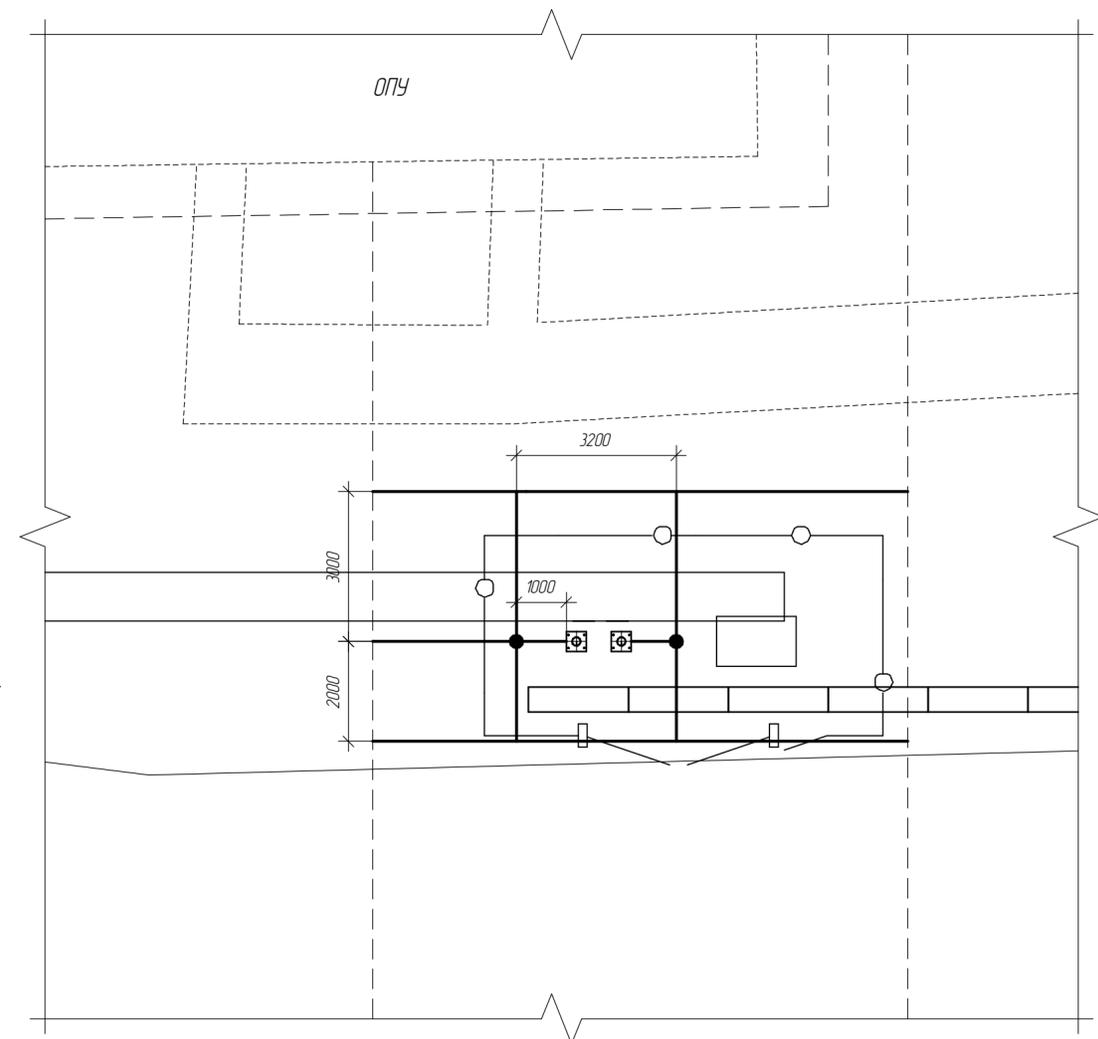
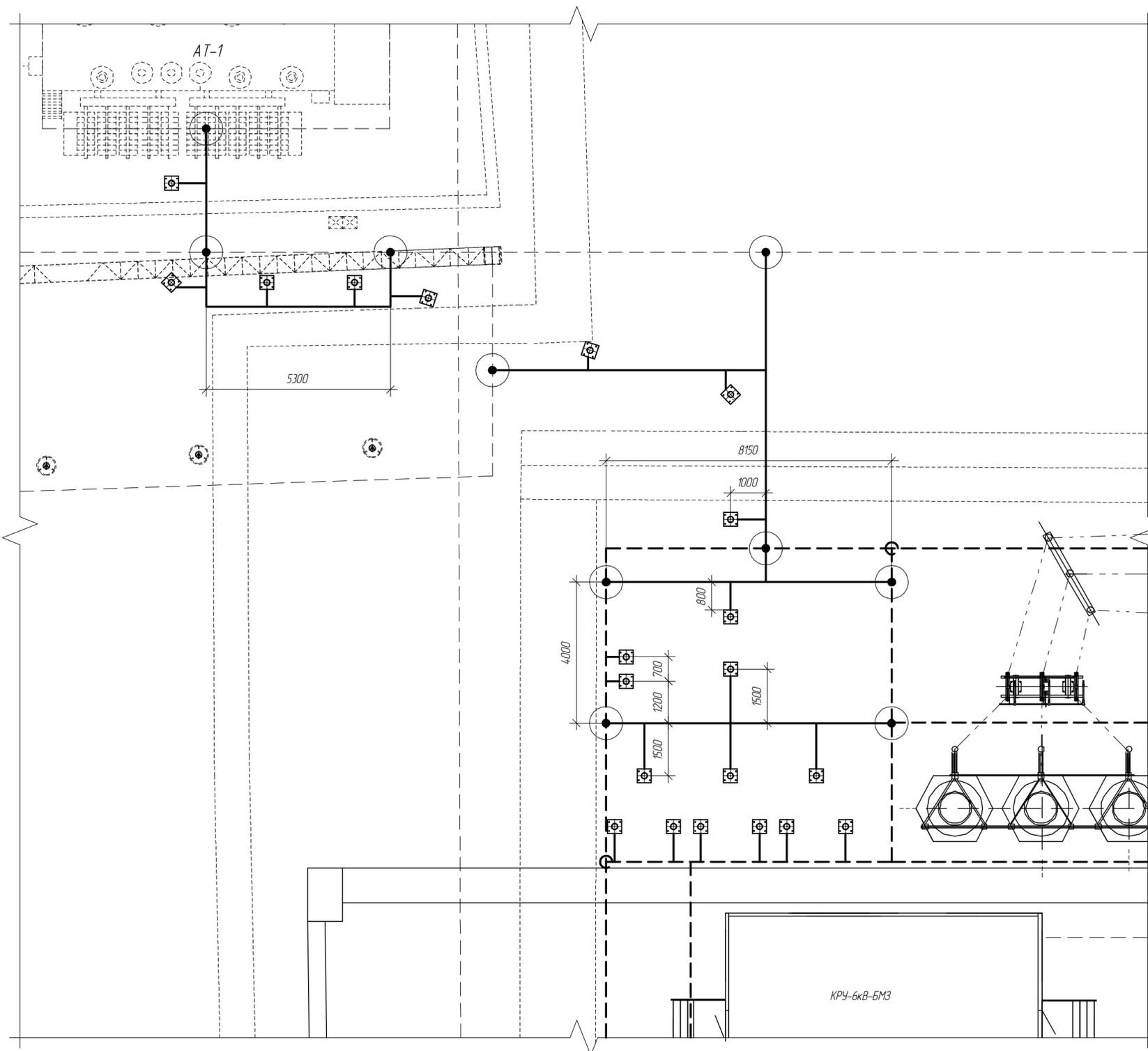


Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1		Реактор токоограничивающий сухой наружной установки			
		$U_{ном} = 6 \text{ кВ}, I_{ном} = 630 \text{ А}, x_{ном} = 0,28 \text{ Ом}$	3		
2		Разъединитель трехполюсный с двигательными приводами гл. и заз. ножей, с двумя комплектами заз. ножей,			
		$U_{ном} = 35 \text{ кВ}, I_{ном} = 3150 \text{ А}$	1		
3		Изолятор опорный с керамической изоляцией, $U_{ном} = 20 \text{ кВ}$ , механическая разрушающая сила на изгиб – 20 кН	94		
4		Трансформатор силовой сухой трехфазный двухобмоточный, Д/У <sub>0</sub>			
		$U_{ном} = 6/0,4 \text{ кВ}, S_{ном} = 630 \text{ кВА}$	1		
5		ОПН $U_{ном} = 6 \text{ кВ}, U_{макс. раз} = 7,2 \text{ кВ}$			
		$I_{ном. раз} = 10 \text{ кА}$	3		
6		Выносной блок управления разъединителем 35 кВ	1		

Условные обозначения

- - существующее оборудование;
- - оборудование, устанавливаемое по титулу "Реконструкция ОРУ 220 кВ ПС Кудьма с установкой и вводом в работу АТ2";
- - вновь устанавливаемое оборудование;
- - вновь прокладываемые кабельные лотки;
- - существующая автодорога;
- - существующее внешнее ограждение ПС;
- - существующие внутренние ограждения.

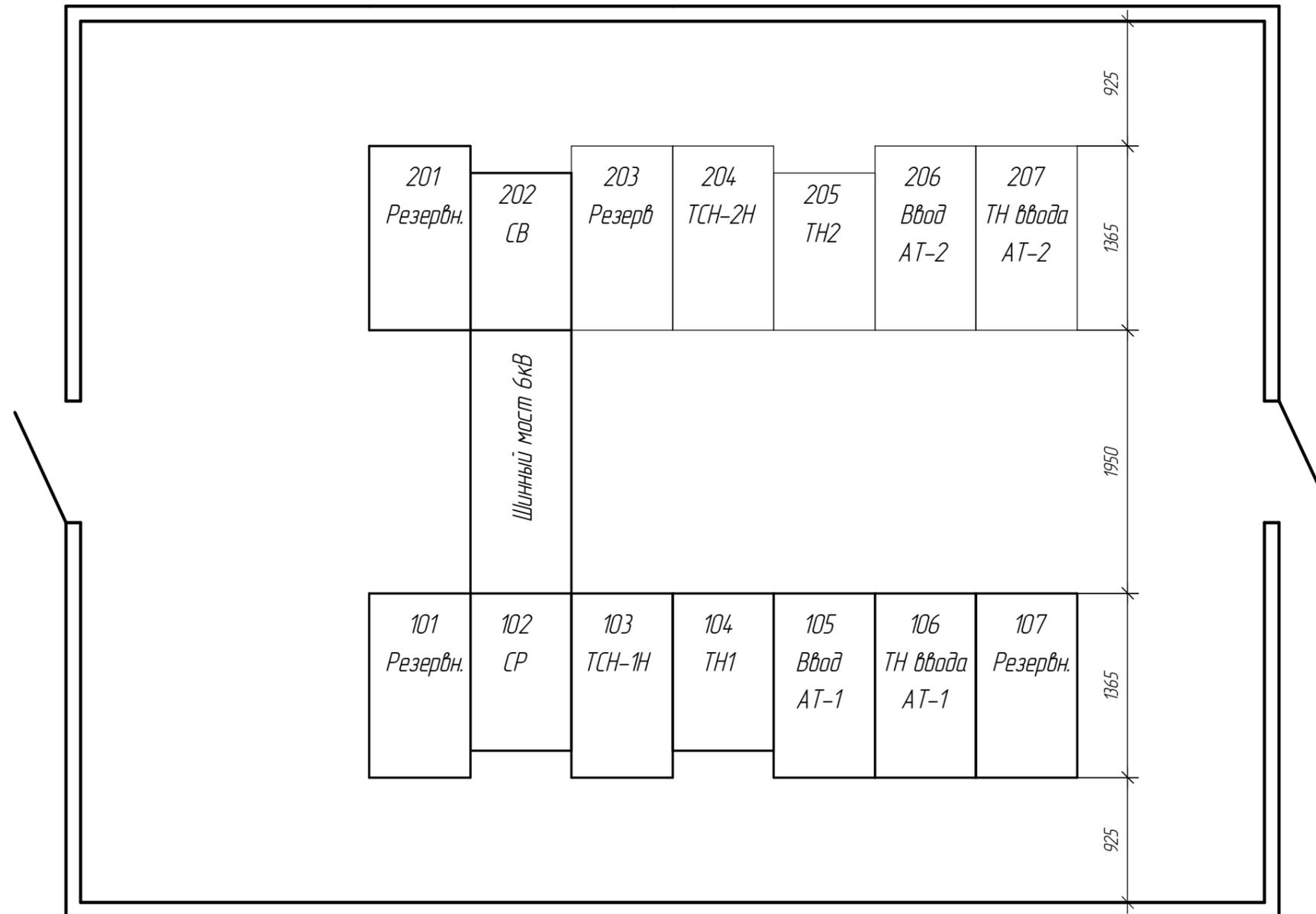
Рис. 5. План ПС 220кВ Кудьма. М1:500



*Условные обозначения:*

- — — — — существующие горизонтальные заземлители;
- - - - - существующее оборудование;
- — — — — оборудование, устанавливаемое по титулу "Реконструкция ОРУ 220 кВ ПС Кудьма с установкой и вводом в работу АТ2";
- — — — — горизонтальные заземлители, прокладываемые по титулу "Реконструкция ОРУ 220 кВ ПС Кудьма с установкой и вводом в работу АТ2";
- — вертикальные заземлители, прокладываемые по титулу "Реконструкция ОРУ 220 кВ ПС Кудьма с установкой и вводом в работу АТ2";
- — — — — вналь устанавливаемые фундаменты под оборудование;
- — — — — вналь прокладываемые горизонтальные заземлители на глубине 0,7м;
- — вналь устанавливаемые вертикальные заземлители длиной 5м;
- — места соединения с существующим контуром заземления ПС.

Рис. 6. План заземления вналь устанавливаемого оборудования



Условные обозначения:

- — устанавливаемое по титулу "Реконструкция ОРУ 220 кВ ПС Кудьма с установкой и вводом в работу АТ2" оборудование 6кВ;
- — вновь устанавливаемое оборудование 6кВ.

Рис. 7. КРУ-6кВ-БМЗ. План расстановки оборудования