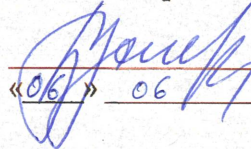


**УТВЕРЖДАЮ:**

Главный инженер

Красноярского филиала

ООО «Сибирская генерирующая компания»



С.И. Бухтояров

2022 г.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение проектных работ по объекту:  
**«Модернизация резервной системы возбуждения № 3»**  
на филиале АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» - «Красноярская ГРЭС-2»

<b>1</b>	<b>НАИМЕНОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ</b>
1.1	Филиал АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» - «Красноярская ГРЭС-2».
<b>2</b>	<b>ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ</b>
2.1	Инвестиционная программа филиала АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» - «Красноярская ГРЭС-2» 2022 года. Инвестиционный проект: «Модернизация резервной системы возбуждения № 3».
<b>3</b>	<b>ВИД СТРОИТЕЛЬСТВА</b>
3.1	Модернизация.
<b>4</b>	<b>РАЙОН, ПУНКТ И ПЛОЩАДКА СТРОИТЕЛЬСТВА</b>
4.1	Главный корпус филиала АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» - «Красноярская ГРЭС-2», 663690, Российская Федерация, Красноярский край, г. Зеленогорск, ул. Первая Промышленная, 2.
<b>5</b>	<b>ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА</b>
5.1	Резервный возбудитель (РВ-3), который состоит из асинхронного электродвигателя ДАЗ-1810-6 сочленённого с генератором постоянного тока с самовозбуждением типа ГПС-2000-1000 У4. и расположенного между ними маховика.
5.2	Резервная система возбуждения (РВ-3) предназначена для возбуждения генераторов типа ТВВ-165-2У3, ТВВ-160-2У3 с системами возбуждения: На ТГ ст. № 6, 8 - высокочастотная полупроводниковая система возбуждения с силовым компаундированием и регулятором типа ЭПА-325; На ТГ ст. № 7 – статическая тиристорная с самовозбуждением типа СТС и АРВ типа AVR-3М; На ТГ ст. № 9, 10 - система тиристорного независимого возбуждения типа СТИ-400-2500-2 и регулятором типа АРВ-СД-02.
5.3	Резервная система возбуждения состоит из следующих составных частей: – резервный возбудитель; – панель гашения поля и форсировки резервного возбудителя; – шунтовой реостат резервного возбудителя; – панелей ввода резервного возбуждения, индивидуальных для каждого генератора; – соединительных кабелей.
5.4	Панель гашения поля, форсировки и шунтовой реостат резервного возбудителя установлены в помещении РУ-6 кВ ТГ6.

		<p>Панели ввода резервного возбуждения, блоков № 6, № 7, № 8, размещены в помещениях РУ-6 кВ, соответствующих блоков.</p> <p>Панели ввода резервного возбуждения, блоков № 9, № 10, размещены в помещениях РУ возбуждения блоков № 9, 10.</p> <p>В схеме резервного возбудителя предусмотрено ограничение форсировки по длительности, которое через 15 секунд после начала форсировки снимает её. При этом загорается табло «ОКОНЧАНИЕ ФОРСИРОВКИ РВ-3» на панели № 4 ГЦУ.</p>
	5.5	<p>Если по какой-либо причине расфорсировки не произойдет, то через 20 секунд сработает защита ротора от перегрузки. При срабатывании защиты происходит:</p> <p>Для турбогенераторов № 6, 7, 8:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– отключение блока.</li> </ul> <p>Для турбогенераторов № 9 и 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– отключение АГП;</li> <li>– отключение генераторного выключателя.</li> </ul>
	5.6	Цепи питания оперативного контура, В = 220 В.
<b>6 ЦЕЛЬ РАБОТ</b>		
	6.1	Разработка рабочей документации по замене и вводу в эксплуатацию системы тиристорного резервного возбуждения генераторов (СТР) в дополнение к существующей.
<b>7 СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ ПОДЛЕЖАЩЕГО МОДЕРНИЗАЦИИ</b>		
	7.1	Резервная система возбуждения (РВ-3), которая состоит из асинхронного электродвигателя ДАЗ-1810-6 сочленённого с генератором постоянного тока с самовозбуждением типа ГПС-2000-1000 У4.
	7.2	Оборудование схемы дистанционного управления резервной системой возбуждения.
<b>8 СТАДИЙНОСТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЯ</b>		
	8.1	Одностадийное проектирование – рабочая документация, с отчетом о предпроектном обследовании и пояснительной запиской, а также сметная документация.
<b>9 ОБЪЕМ РАБОТ</b>		
	9.1	<p>Выполнить предпроектное обследование объекта модернизации, обследование помещений здания Главного корпуса с целью определения места установки оборудования и совместимости с действующими цепями управления и энергообеспечения с разработкой вариантов мест установки с последующим согласованием с Заказчиком и принятия одного из вариантов.</p> <p>По результатам предпроектного обследования производится уточнение границ проектирования.</p>
	9.2	Разработать рабочую документацию включая пояснительную записку на модернизацию системы возбуждения. Предоставить рабочую документацию на рассмотрение и согласование с Заказчику.
	9.3	Провести маркетинговые исследования между производителями и поставщиками для определения текущей (фактической) стоимости МТР и оборудования, с целью включения в состав сметной документации. Согласовать результаты исследований с Заказчиком.
	9.4	На основании согласованной рабочей документации разработать сметную документацию с последующим согласованием с Заказчиком.
<b>10 ПУСКОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ</b>		
	10.1	Не предусматриваются.



<b>11</b>	<b>ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБЪЕКТА</b>	
11.1	<p>Основное оборудование Филиал АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» - «Красноярская ГРЭС-2» включает:</p> <p>3 энергоблока мощностью по 150 МВт;  1 энергоблок мощностью 60 МВт;  3 энергоблока мощностью 164 МВт;  2 энергоблока мощностью 136 МВт;</p> <p>в составе 12 котлов ПК-38 производительностью по 270 т/ч; 2 котлов ПК-14 производительностью 220 т/ч и 4 котлов БКЗ-420-140 производительностью 420 т/ч.  Установленная тепловая мощность электростанции: 976 Гкал/ч.</p>	
<b>12</b>	<b>ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТНЫМ РЕШЕНИЯМ</b>	
12.1	<p><u>Проектом предусмотреть:</u></p> <p>Демонтаж/монтаж существующих устройств и оборудования системы резервного возбуждения, подлежащего замене в полном объеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонтаж оборудования, подлежащего замене или модернизации;</li> <li>– демонтаж существующих устройств РЗА, сигнализации, измерения и управления, подлежащих модернизации (замене);</li> <li>– реконструкцию существующего помещения для размещения вновь устанавливаемого оборудования в соответствии с требованиями НТД;</li> <li>– монтаж оборудования, предусмотренного проектом.</li> </ul> <p>Демонтаж/монтаж существующего вспомогательного оборудования и коммуникаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонтаж кабелей, технических средств электротехнического оборудования, не предусмотренного к использованию (после ввода в работу модернизированного первичного оборудования и оборудования вторичной коммутации);</li> <li>– определить проектом компоновку всего оборудования в пределах реконструированного помещения. Предусмотреть изменение и дополнение точек и схем электропитания вновь монтируемого оборудования, в части организации цепей сигнализации и управления = 220 В с двумя вводами питания ~ 220 В и = 220 В.</li> <li>– проведение обследования электромагнитной обстановки в местах расположения оборудования и прохождения кабельных линий, при необходимости выдача рекомендаций по обеспечению электромагнитной совместимости.</li> <li>– возможность поэтапного перевода цепей сигнализации, измерений и управления на существующих панелях оперативного контура на вновь монтируемые устройства.</li> <li>– выбор питания системы резервного возбуждения от РВ-3 или вновь монтируемой СТР;</li> <li>– выбор блока и управление резервным возбуждением от РВ-3/вновь монтируемой СТР;</li> </ul> <p>Применяемые средства измерений должны быть допущены к выпуску в обращение и внесены в Государственный реестр средств измерений.</p>	
12.2	<p>Требования к поставляемому оборудованию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– шкафы с устройствами автоматики, должны иметь встроенный интерфейс «человек-машина» для контроля текущего состояния СТР;</li> <li>– шкафы СТР должны быть оснащены механическими блокираторами дверей, исключающими их самопроизвольное или несанкционированное открытие;</li> <li>– связи СТР с источниками сигналов, силовыми коммутационными устройствами, пультами и панелями щита управления выполняются кабелями внешних связей через клеммники устройств СТР, либо через кроссовые шкафы, которые включаются в объем поставки;</li> <li>– клеммники кроссовых шкафов, а при их отсутствии входные клеммники устройств СТР должны быть пригодны для подключения кабелей внешних связей (одна жила</li> </ul>	

	<p>сечением до 2,5 мм<sup>2</sup> или не менее двух жил каждая сечением 1,5 мм<sup>2</sup>). При использовании клеммников типа Wago в требуемых случаях должны применяться клеммники с попарно соединёнными клеммами.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– количество кроссовых колодок в устройствах СТР или в кроссовых шкафах для ввода сигналов должно выбираться из условия, что от всех аналоговых и дискретных датчиков идёт по две жилы, от перекидных контактов – три жилы. Необходимо также предусмотреть дополнительные кроссовые колодки (5–10 %).</li> <li>– количество кроссовых колодок в устройствах СТР или в кроссовых шкафах для подключения выходных управляющих сигналов должно выбираться из условия, что к каждому элементу управления должно идти по две жилы.</li> <li>– вся аппаратура системы возбуждения должна быть расположена в шкафах предпочтительно двухстороннего обслуживания.</li> <li>– система охлаждения должна обеспечивать нормальные условия работы оборудования.</li> <li>– Конструктивно предусмотреть СТР модульного исполнения с целью возможности замены дефектных элементов без отключения системы возбуждения.</li> </ul>
12.3	<p>Степень защиты.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– для шкафов с силовой аппаратурой и тиристорных преобразователей степень защиты IP21 по ГОСТ 14254-2015;</li> <li>– для шкафов с аппаратурой регулирования и управления необходимо обеспечить степень защиты IP54 по ГОСТ 14254-2015;</li> <li>– силовые тиристорные мосты внутри шкафа преобразователя должны быть отделены друг от друга огнестойкими перегородками.</li> </ul>
12.4	<p>Способ подключения системы возбуждения к трансформатору возбуждения и ротору генератора определяется на стадии проекта.</p>
12.5	<p>Требования к управлению СТР:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 100 % резервирование;</li> <li>– система управления и регулирования СТР должна быть двухканальной, выполнена на базе программируемых микроконтроллеров, иметь функции самоконтроля и диагностики;</li> <li>– высокопроизводительные контроллеры, реализованные на базе современных микропроцессоров в соответствии с принятыми в мировой практике промышленными стандартами, с развитой системой команд, позволяющие реализовать в реальном времени предусмотренные алгоритмы контроля и управления технологическим процессом, эффективно обрабатывать прерывания и обмениваться информацией с другими элементами системы;</li> <li>– система управления и регулирования СТР состоять из следующих модулей: <ul style="list-style-type: none"> <li>– двух полностью независимых регуляторов возбуждения с обеспечением «безударного» перехода с основного регулятора на резервный. Возврат на основной регулятор должен производить дежурный персонал в соответствии с местной инструкцией для оперативного персонала;</li> <li>– ручного управления регулятором тока ротора (РТР), который должен осуществляться от существующих ключей на БЩУ и поднимать ток ротора с нуля;</li> <li>– импульсно-фазового управления тиристорами в каждом канале;</li> <li>– модуля, осуществляющего сбор и обработку аналоговой и дискретной информации, формирование команд управления исполнительными устройствами СТР, регулятором возбуждения;</li> <li>– устройства, осуществляющего прием и выдачу команд к устройствам автоматики, релейных защит и сигнализации агрегата;</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– панели управления СТР на генераторах и на стационарном пульте управления для отображения информации о работе и неисправности СТР, настройке параметров СТР;</li> <li>– модуль мониторинга (в каждом регуляторе). Мониторинг тиристорного преобразователя должен быть реализован в необходимом и достаточном для своевременного определения неисправности оборудования СТР объеме. При этом мониторинг оборудования СТР должен обеспечить упреждающую диагностику для предотвращения вынужденного останова генератора. Обязательными для включения в состав параметров мониторинга являются: токи тиристорov, максимальная температура охладителей, тепловая мощность рассеивания на каждом тиристоре, контроль проводимости RC цепей. Объем отображаемой информации на экране панели мониторинга необходимо предварительно согласовать с Заказчиком на этапе разработки технического задания;</li> <li>– контроллер должен иметь возможность выхода на сеть Industrial Ethernet по одному из следующих протоколов обмена Modbus/TCP, IEC-61850, IEC 60870-5-104 для взаимодействия с АСУ ТП;</li> <li>– отказ одного из каналов управления на работающем в сети генераторе не должен приводить к отключению генератора. Отказ любого из узлов системы управления должен приводить к появлению сигнала о неисправности на центральном пульте управления станции;</li> <li>– отказ обоих каналов управления должен приводить к аварийному отключению генератора от сети и гашению поля ротора устройством гашения поля;</li> <li>– должно быть предусмотрено динамическое распределение токов в параллельно работающих тиристорных преобразователях для многомостовой схемы выпрямителя;</li> <li>– питание цепей управления и регулирования должно осуществляться от сети ~0,4 кВ собственных нужд (СН) и = 220 В от щита постоянного тока аккумуляторных батарей ГРЭС;</li> <li>– при переходе на резервный комплект управления/регулирования возбуждением должен обеспечиваться принцип безударности;</li> <li>– должно быть предусмотрено программное начальное возбуждение.</li> </ul>
12.6	Требования к выпрямителю:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– схема выпрямителя – трехфазная мостовая полностью управляемая;</li> <li>– резервирование выпрямителя – по схеме N-1;</li> <li>– количество мостов в канале определяется из условия – при выходе из строя одного из мостов не должно происходить ограничение режимов работы генератора;</li> <li>– тип выпрямителя – не выкатной;</li> <li>– тип охлаждения – естественное воздушное охлаждение;</li> <li>– источник питания выпрямителя – трансформатор возбуждения, подключаемый к шинам 6 кВ собственных нужд;</li> <li>– на вводах переменного и на выводах выпрямленного тока должны быть установлены разъединители, позволяющие полностью отключить тиристорный преобразователь от трансформатора возбуждения и ротора генератора.</li> </ul>
12.7	Требования к автоматическому регулятору возбуждения:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– АРВ сильного действия, двухканальный;</li> <li>– модули регуляторов возбуждения обоих каналов должны быть функционально и физически независимыми; получать информацию с генератора от разных трансформаторов напряжения и тока и реализовывать пропорционально - интегрально дифференциальный закон (ПИД) регулирования генератора-двигателя;</li> <li>– регуляторы возбуждения должны соответствовать требованиям стандарта ОАО «СО ЕЭС» СТО59012820.29.160.20.004-2019 «Требованиям к системам возбуждения</li> </ul>

	<p>и автоматическим регуляторам возбуждения сильного действия синхронных генераторов»;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– АРВ сильного действия синхронных генераторов и алгоритмы функционирования таких АРВ должны пройти испытания на физической модели энергосистемы или на математической модели энергосистемы с использованием цифрового программно-аппаратного комплекса моделирования энергосистем в режиме реального времени в соответствии с инструктивно-техническим документом о проведении испытаний АРВ сильного действия синхронных генераторов и алгоритмов их функционирования или иметь инструктивно-технический документ о проведении испытаний АРВ (сертификат соответствия) в соответствии с требованиями Приказа Минэнерго от 13 февраля 2019 года № 98;</li> <li>– стабилизирующие параметры регулятора: отклонение частоты и производная частоты, производная тока ротора, производная напряжения ротора;</li> <li>– Регуляторы возбуждения обоих каналов должны выполнять следующие функции по ограничению режимных параметров: Ограничение перегрузки по току ротора; Ограничение перегрузки по току статора; Ограничение минимального возбуждения; Ограничение максимального тока ротора.</li> </ul>
12.8	<p>Требования к устройству начального возбуждения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устройство начального возбуждения должно предусматривать возможность питания как от стационарной аккумуляторной батареи =220 В, так и от собственных нужд (СН) станции ~380 В;</li> <li>– отключение устройства начального возбуждения должно происходить автоматически, после того как тиристорный возбудитель возьмет ток на себя.</li> </ul>
12.9	<p>Технические требования к СТР.</p> <p>12.9.1. Включение в сеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– СВ должна обеспечивать включение в сеть методом точной автоматической и ручной синхронизации в нормальном режиме энергосистемы;</li> <li>– СВ должна обеспечивать, включение в сеть методом самосинхронизации (при ликвидации аварийных режимов в системе).</li> </ul> <p>12.9.2. Регулирование тока ротора, ограничители тока ротора:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– СВ должна поддерживать ток возбуждения, обеспечивающий нормальную работу генератора на холостом ходу и при работе в сети;</li> <li>– Ограничители тока ротора должны обеспечивать работу генератора в зоне недовозбуждения (ограничитель тока минимального возбуждения) и с током ротора больше номинала (ограничитель перегрузки) в соответствии с данными завода-изготовителя генератора.</li> </ul> <p>12.9.3. Работа в энергосистеме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– СВ должна обеспечивать работу генератора в режиме с нагрузкой, от тока холостого хода до номинала в соответствии с диаграммой мощности завода изготовителя генератора; устойчивую работу в переходных и аварийных режимах (набросы и сбросы нагрузки, короткие замыкания);</li> <li>– СВ должна обеспечивать работу генератора в режиме синхронного компенсатора с выдачей и потреблением реактивной энергии;</li> <li>– СВ должна обеспечивать работу генератора в составе группового регулятора напряжения и реактивной мощности.</li> </ul> <p>12.9.4. Форсировка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– требуемые кратности, форсировки по току – не менее 2,0; форсировки по напряжению – не менее 2,5.</li> </ul> <p>12.9.5. Развозбуждение:</p>

	<p>– при работе генератора в сети, при забросе напряжения статора до <math>1,25U_{ном}</math> должно быть обеспечено развозбуждение с выдержкой времени до 2 сек, на холостом ходу – без выдержки времени.</p> <p>12.9.6. Плановый останов агрегата:</p> <p>– СВ должна обеспечивать автоматическое и ручное управление возбуждением при останове агрегата;</p> <p>– СВ должна обеспечить разгрузку генератора по реактивной мощности до величины, близкой к нулю, при плановом останове агрегата.</p> <p>12.9.7. Гашение поля ротора:</p> <p>– гашение поля ротора при нормальном останове должно производиться переводом тиристорного преобразователя в инверторный режим;</p> <p>– гашение поля ротора в аварийных режимах при действии электрических защит, действующих на развозбуждение, должно выполняться устройством гашения поля;</p> <p>– оба способа гашения должны быть выполнены независимыми, а в процессе гашения поля должен осуществляться подхват команды на гашение до его окончания;</p> <p>– СВ, в соответствии с ГОСТ 21558-2018, должна иметь основное и резервное устройство гашения поля. Резервное устройство должно обеспечивать гашение поля синхронной машины при подаче импульса на гашение независимо от срабатывания основного устройства гашения поля;</p> <p>– в качестве основного устройства гашения поля (УГП) должен быть применён полноценный автомат гашения поля (АГП, ПУЭ п.5.2.47), обеспечивающий гашение поля синхронной машины при всех внутренних и внешних коротких замыканиях в цепи обмотки статора синхронной машины. В конкурсной документации должен быть указан тип используемого АГП, его номинальный ток и коммутационная способность;</p> <p>– УГП, при совместном действии основного и резервного устройств, должно обеспечивать гашение поля при всех внутренних и внешних коротких замыканиях в цепи обмотки статора синхронной машины, возникающих в установившемся режиме форсировки возбуждения, а также при возникновении аварийных режимов самой системы возбуждения (короткое замыкание на выводах обмотки возбуждения, отказ устройства ограничения максимального тока возбуждения при форсировке возбуждения и т. д.).</p> <p>– аппаратура УГП должна обеспечивать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– отключение при работе генератора в сети и на холостом ходу в нормальном режиме, а также при возникновении асинхронного, несимметричного или неполнофазного режима;</li> <li>– работоспособность при полнофазном или неполнофазном отключении синхронной машины от сети после отключения УГП;</li> <li>– отключение сколь угодно малого и включение любого возможного в эксплуатации тока возбуждения синхронной машины;</li> <li>– гашение поля при изменении частоты гидрогенераторов от 40 до 80 Гц, а также при угонных оборотах, при этом допускается, чтобы гашение поля осуществлялось совместным действием основного и резервного устройства гашения поля (п. 4.34 ГОСТ 21588-2018).</li> </ul> <p>– должна быть предусмотрена защита ротора от перенапряжений при аварийных режимах (разрядник многократного действия, резисторы для шунтирования ротора и т.п.).</p>
12.10	<p>Требования к регистратору аварийных событий:</p> <p>– регистрация аварийных ситуаций (осциллограф) с записью мгновенных значений аналоговых и дискретных величин с присвоением метки времени. Точность присвоения метки времени регистрируемым параметрам должна быть не хуже, чем 1мс. Необходимо предусмотреть возможность задания как общей длительности</p>

	<p>осциллограммы, так и, отдельно, – длительностей предаварийного, аварийного и послеаварийного режима. Полное время регистрации – не менее 20 сек.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ретроспективная информация должна быть недоступной для искажений и разрушения;</li> <li>– должна быть предусмотрена возможность передачи осциллограмм на верхний уровень АСУ ТП (автоматически или по команде оператора).</li> </ul>
12.11	<p>Электромагнитная совместимость</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– СВ должна функционировать с заданным качеством в определённой электромагнитной обстановке (ЭМО), не создавая при этом недопустимых электромагнитных помех другим техническим средствам и недопустимых электромагнитных воздействий на биологические объекты;</li> <li>– при определении степени защищённости аппаратуры СВ от воздействия электромагнитных помех, следует учитывать, что на Красноярской ГРЭС-2 отсутствует специально спроектированная система заземления для технических средств АСУ. Контур защитного заземления ТЭЦ имеет общий заземляющий контур с силовым оборудованием;</li> <li>– СВ должна пройти испытания на устойчивость к воздействиям электромагнитных помех в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.1-2000 (МЭК 61000-4-1) «Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость»;</li> <li>– необходимо представить протоколы испытаний на ЭМС по 3-й степени жесткости, класс помехоустойчивости должен быть не ниже «А» ГОСТ Р 51317.6.5-2006.</li> </ul>
12.12	<p>Комплект защит</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в дополнение к защитам ротора, реализованным в регуляторах возбуждения, необходимо предусмотреть привязку системы возбуждения к существующим электрическим защитам и выполнить унификацию программного обеспечения указанных защит для всех генераторов станции до уровня современных разработок.</li> </ul>
12.13	<p>Исполнитель работ по настоящим техническим требованиям обязан представить на стадии разработки проектных решений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень контролируемых параметров системы возбуждения (измерения, сигнализацию, команды управления) с указанием диапазонов допустимых значений, признаков недостоверности, погрешности измерений, периода обновления;</li> <li>– перечень уставок, настроек, которые могут быть изменены дистанционно;</li> <li>– перечень внутренней информации, передаваемой в АСУ ТП – осциллограмм, дневников событий и аварий с описанием форматов данных;</li> <li>– тип интерфейса обмена (в соответствии с требованиями настоящих ТТ);</li> <li>– подробное описание протокола обмена перечисленной информацией, условий получения доступа к считыванию/изменению информации.</li> </ul>
12.14	<p>На все системы, подвергающиеся изменению в рамках проектирования, должны быть разработаны инструкции по эксплуатации, либо дополнения в существующие.</p>
12.15	<p>Технические средства измерений, сигнализации и управления должны размещаться в местах, исключающих прямое попадание на аппаратуру влаги, открытого огня, агрессивных сред, механических воздействий, а также воздействия влажности и температуры, превышающих допустимые рабочие значения.</p> <p>При проектировании, должны быть реализованы следующие меры обеспечения помехоустойчивости цифровой аппаратуры – разнесение по разным кабелям, жгутам и разнесение в пространстве кодовых линий связи, цепей входных аналоговых, входных и выходных дискретных сигналов, а также измерительных цепей от силовых цепей и цепей питания 220 В переменного тока.</p>
12.16	<p>Предусмотреть возможность удобного доступа ко всем техническим средствам измерений, сигнализации и управления для их дальнейшего обслуживания и ремонта.</p>



12.17	Все предусматриваемые к применению материалы, технические устройства, в том числе импортные, должны быть сертифицированы в отношении технических регламентов таможенного союза 004/2011 «о безопасности низковольтного оборудования», 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», 032/2013 «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» либо иметь разрешение РТН России на их применение на предприятиях энергетики РФ. Исполнитель должен предоставить разрешения РТН, сертификаты соответствия или декларации соответствия техническим регламентам таможенного союза.
12.18	Все вновь устанавливаемые средства измерения, должны иметь сертификат средств измерений и быть включенными в Госреестр.
12.19	Требования к экономическим параметрам (ГОСТ 21558-2018 п. 4.44) – полный срок службы – не менее 25 лет; – коэффициент готовности – не менее 0,996; – наработка на отказ – не менее 18000 часов; – периодичность проведения капитальных ремонтов – не менее 8 лет.
12.20	Все проектируемые решения по защите информации должны соответствовать требованиям законодательства Российской Федерации, нормативным документам федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных в области обеспечения информационной безопасности и технической защиты информации, с учетом анализа возможных угроз безопасности информации и последствий, которые могут возникнуть в следствие реализации этих угроз.
<b>13 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ</b>	
13.1	Проектирование выполнить в соответствии с требованиями действующих нормативных и законодательных документов РФ, в том числе: – ГОСТ Р 21.101-2020 – «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»; – Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей (ПТЭ); – Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования»; – Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020-2011 «Электромагнитная совместимость технических средств». – ГОСТ Р 55438-2013 – «Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Взаимодействие субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии при создании (модернизации) и эксплуатации. Общие требования»; – Требования к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок «Методические указания по устойчивости энергосистем» (утверждены Приказом Минэнерго РФ от 03.08.2018 № 630); – Приказ МЭ РФ №100 от 13.02.2019 «Об утверждении Правил взаимодействия субъектов электроэнергетики, потребителей электрической энергии при подготовке, выдаче и выполнении заданий по настройке устройств релейной защите и автоматики»; – Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», с изменениями; – СТО59012820.29.160.20.004-2019 «Требования к системам возбуждения и автоматическим регуляторам возбуждения сильного действия синхронных генераторов»; – ГОСТ 21588-2018 «Системы возбуждения турбогенераторов, гидрогенераторов и синхронных компенсаторов. Общие технические условия»;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Приказ Минэнерго от 13 февраля 2019 года № 98 «Требования к системам возбуждения и регуляторам возбуждения сильного действия синхронных генераторов»;</li> <li>– РД 153-34.1-35.145-2003 СО 34.35.145-2003 «Технические требования к функции ПТК АСУ ТП ТЭС Сбор и первичная обработка информации»;</li> <li>– РД 153-34.0-35.648-01 - Рекомендации по модернизации, реконструкции и замене длительно эксплуатирующихся устройств релейной защиты и электроавтоматики энергосистем;</li> <li>– Федеральный закон 102-ФЗ об обеспечении единства измерений;</li> <li>– ГОСТ 2.001-2013 «Единая система конструкторской документации»;</li> <li>– ГОСТ 2.785-70 «Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Арматура трубопроводная»;</li> <li>– СО 34.35.101-2003, «Методические указания по объему технологических измерений, сигнализации и автоматического регулирования на тепловых электростанциях»;</li> <li>– РМ 4-206-95 «Системы автоматизации. Спецификация оборудования, изделий и материалов. Указания по выполнению»;</li> <li>– РМ 4-107-82 «Системы автоматизации технологических процессов. Требования к выполнению проектной документации на щиты и пульты»;</li> <li>– РМ 4-106-91 «Системы автоматизации технологических процессов. Схемы электрические принципиальные. Требования к выполнению»;</li> <li>– РМ 4-59-95 «Системы автоматизации. Состав, оформление рабочей документации»;</li> <li>– РМ 4-51-90 «Системы автоматизации технологических процессов. Принципы компоновки щитов и пультов управления»;</li> <li>– РМ 4-6-84 (часть 1) «Системы автоматизации технологических процессов. Проектирование электрических и трубных проводок»;</li> <li>– РМ 4-4-85 «Системы автоматизации технологических процессов. Проектирование систем электропитания»;</li> <li>– РМ 4-2-96 «Системы автоматизации. Схемы автоматизации. Указания к применению»;</li> <li>– ГОСТ 21.408-2013 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов».</li> <li>– СО 153-34.20.120-2003 Правила устройства электроустановок (седьмое издание) и ПУЭ (шестое издание) (в редакции приказов МЭ РФ от 20.12.2017 г., № 1196 и № 1197);</li> <li>– Нормами технологического проектирования тепловых электрических станций ВНТП-81;</li> <li>– СО 34.35.310-97 (РД 34.35.310-97) Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защит.</li> <li>– Другие действующие директивные материалы, обязательные для энергетики.</li> </ul> <p>В случае изменения нормативной документации в период выполнения работ, необходимо руководствоваться последними редакциями нормативных документов, требования которых необходимы при выполнении работ и действующих на момент выполнения работ.</p>
13.2		Все вопросы технического характера и применяемые технические решения должны быть согласованы с Заказчиком.
13.3		Данные о материалах и оборудовании (технические характеристики, предполагаемые тип, марка, комплектация и т.д.), включаемых в проект, на этапе проектирования должны быть согласованы с Заказчиком.
13.4		Рабочая документация должна быть выполнена Подрядчиком в объеме, необходимом для выполнения всего комплекса работ по данному объекту и сдачи его в эксплуатацию.

	13.5	В составе проекта представить сводную спецификацию по всем разделам отдельным томом.
	13.6	Сметная документация должна быть составлена на весь необходимый объём демонтажных, строительного-монтажных и пусконаладочных работ.
<b>14</b>	<b>СОСТАВ РАБОТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ</b>	
	14.1	Предпроектное обследование и сбор исходных данных.
	14.2	Разработка и согласование с Заказчиком основных технических решений.
	14.3	Разработка и согласование с Заказчиком рабочей документации на основании принятых технических решений с пояснительной запиской. Разработка и согласование с Заказчиком сметной документации.
	14.4	Приемку результата работ осуществляет Заказчик. Отчет по работе, кроме Заказчика, передается в Филиал АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири в бумажном виде (по запросу при необходимости) и на электронном носителе по 1-м экз.
	14.5	Результаты работы согласовываются с Филиалом АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири. Направление документации на согласование осуществляется Заказчиком.
<b>15</b>	<b>КОМПЛЕКТНОСТЬ ДОКУМЕНТАЦИИ</b>	
	15.1	Документация ПИР передается Заказчику в 4-х (четырёх) экземплярах на бумажном носителе, в 2-х (двух) экземплярах в электронном виде в редактируемых форматах docx, dwg, и в нередатируемом формате pdf с подписями исполнителей и печатью Подрядчика. Дополнительно, передается Заказчику в электронном виде сметная документация в формате Excel и в формате ПК «Гранд-смета».
	15.2	В случае внесения изменений в проект после его выдачи Заказчику, Подрядчик должен заменить все комплекты разработанной документации, которой касаются изменения, без увеличения стоимости работ.
	15.3	<p>В составе проекта должно быть отражено следующее:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ведомость рабочих документов;</li> <li>– пояснительная записка;</li> <li>– Компонентные решения;</li> <li>– Электротехнические решения;</li> <li>– Кабельные линии;</li> <li>– Архитектурно-строительные решения, с учетом размещения оборудования;</li> <li>– Ведомость планируемых работ;</li> <li>– Спецификация основного и дополнительного оборудования, материалов и комплектующих;</li> <li>– Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности;</li> <li>– Сметная документация (сметы на СМР и ПНР).</li> </ul> <p>Раздел «Электротехнические решения» должен содержать следующую документацию (минимальный перечень):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– принципиальные, структурные, функциональные схемы, монтажные схемы (схемы подключений);</li> <li>– чертежи расположения оборудования и внешних проводок системы; в помещениях объекта;</li> <li>– сборочные чертежи;</li> <li>– Кабельные журналы и схемы прокладки кабелей;</li> <li>– Спецификация оборудования, изделий и материалов;</li> <li>– Карты заказа на оборудование РЗА, ЗИП;</li> <li>– Карты заказа на проверочную аппаратуру, необходимую для эксплуатации и обслуживания, вновь устанавливаемого оборудования (при необходимости).</li> </ul>
<b>16</b>	<b>ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ</b>	

16.1	Технические решения в рабочей документации предусмотреть с учётом сейсмичности района расположения Филиала АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» - «Красноярская ГРЭС-2» согласно действующей в РФ нормативной документации.
16.2	Условия выполнения работ - на территории действующего предприятия, без остановки основного и вспомогательного оборудования.
16.3	Проектируемое оборудование должно соответствовать требованиям актуальных норм проектирования, Правил промышленной безопасности, требованиям Технического регламента Таможенного союза, требованиям и рекомендациям завода-изготовителя.
16.4	<p>При выполнении работ на территории Филиала АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» - «Красноярская ГРЭС-2» руководствоваться действующими нормативными документами, а также требованиями пропускного режима и трудового распорядка, действующими на предприятии Заказчика.</p> <p>При привлечении иностранных граждан для выполнения работ на территории ЗАТО г. Зеленогорск, Подрядчик самостоятельно оформляет разрешение на въезд через ФСБ России и администрацию ЗАТО г. Зеленогорск с разрешения Госкорпорации «РОСАТОМ»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– закон Российской Федерации от 14 июня 1992 г. № 3297-1 «О закрытом административно-территориальном образовании»;</li> <li>– федеральный закон от 25 июля 2002 г. № 115 ФЗ «О правовом положении иностранных граждан в Российской Федерации»;</li> <li>– постановление Правительства Российской Федерации от 11 июня 1996 г. № 693 «Об утверждении Положения о порядке обеспечения особого режима в закрытом административно-территориальном образовании, на территории которого расположены объекты Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»;</li> <li>– инструкция о пропускном режиме на территорию административно-территориального образования Зеленогорск, утв. Постановлением Администрации, ЗАТО г. Зеленогорск от 23 мая 2011 г. № 188.</li> </ul>
16.5	При выполнении работ Подрядчик руководствуется действующими в Филиале АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» - «Красноярская ГРЭС-2» и ЗАТО г. Зеленогорск требованиями, направленными на предотвращение распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19).
16.6	Подрядчик, для выполнения данной работы, самостоятельно получает всю необходимую документацию у изготовителя применяемого оборудования, устройств РЗА и других вспомогательных систем.
16.7	Заказчик поручает Подрядчику получить все необходимые разрешения и согласования, предусмотренные нормативными и законодательными документами.
16.8	При реализации проекта все корректировки проектных решений Подрядчик вносит в проект после согласования с Заказчиком.
16.9	При выполнении проектирования, представитель Подрядчика должен находиться в Филиале АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» - «Красноярская ГРЭС-2» в момент проведения работ, требующих его присутствия, для обеспечения проверки и согласования на месте разработанных проектных решений и их привязки.
<b>17</b>	<b>ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ</b>
17.1	<p>Информация, необходимая для выполнения работ, предоставляется Филиалом АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» - «Красноярская ГРЭС-2» (при наличии) по письменному запросу подрядчика.</p> <p>При отсутствии у Заказчика запрашиваемых данных, Подрядчик собственными силами осуществляет обследование объекта и сбор необходимых данных в необходимых для проектирования объёмах.</p>
<b>18</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ К СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ</b>

18.1	<p>Расчёт сметной стоимости работ производить на основе федеральных сборников на строительные, специальные строительные, монтажные работы (ФЕР-2001, ФЕРм-2001), пусконаладочные работы (ФЕРп-2001) в редакции 2020 года с изм.</p> <p>Сметная документация предоставляется в 4-х (четырёх) экземплярах на бумажном носителе, в формате Excel, pdf и в электронном виде в формате «Гранд-смета».</p> <p>Сметы на проектные работы должны быть составлены с использованием «Генерация энергии СБЦП 81-02-23-2001 справочник базовых цен на проектные работы в строительстве, СБЦП 81-2001-23 объекты энергетики».</p>
18.2	<p>Стоимость работ в локальных сметных расчетах в составе сметной документации должна приводиться в двух уровнях цен, с применением индексов перевода в текущие цены, доведенных письмом ООО «СГК» от 25.11.2021 № исх-04-10-13/21 "Об индексах для взаиморасчётов с подрядными организациями на 2022":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в базисном уровне 2001 года;</li> <li>– в текущем уровне цен с применением индексов перевода на 2022 г., а именно:</li> <li>– <b>Иозп=26,58;</b></li> <li>– <b>Иэм=11,65;</b></li> <li>– <b>Имат=7.48;</b></li> <li>– <b>Иоборуд.=5,78;</b></li> <li>– <b>Ипрочие=11,44.</b></li> </ul> <p>Индексы остаются неизменными на весь период работ.</p>
18.3	<p>Стоимость проектных работ в текущих ценах определять с индексами изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ для строительства на основании информационных писем Минстроя и ЖКХ РФ, действующих на момент проведения закупочных процедур.</p>
18.4	<p>Стоимость материальных ресурсов определяется:</p> <p>по федеральному сборнику цен на материалы, изделия и конструкции в базовом уровне цен 2001 года с пересчетом в текущий уровень.</p> <p>стоимость материалов, которые отсутствуют в базе 2001 года – по текущей (фактической) стоимости для данного региона, на основании проведения маркетингового исследования между производителями и поставщиками, и приложения по каждой номенклатуре прайс-листов, счетов с учетом транспортных затрат и заготовительно-складских расходов, указывая механизм получения цены 2001 года из текущих цен.</p> <p>Стоимость материалов и оборудования поставки Подрядчика, принятых по прайс-листам (счетам), согласовывается с Заказчиком.</p> <p>Приводить полный перечень материальных ресурсов, применяемых при выполнении работ в базисном и текущем уровне цен.</p>
18.5	<p>Сметная документация согласовывается Заказчиком после устранения Подрядчиком всех выявленных Заказчиком замечаний и согласования проектной части. Заказчик имеет право привлечь стороннюю организацию для экспертизы смет.</p>
18.6	<p>На основании локальных сметных расчетов составить Ведомость объемов работ с указанием стоимости в текущих ценах и разделением на этапы.</p>
18.7	<p>К локальным сметам приложить перечень материалов, оборудования учтенных в сметах и текущих ценах, согласованных Заказчиком.</p> <p>В сметных расчетах при применении расценок ФССЦ в графе наименование, в скобках указывать конкретизированное полное наименование материала, применяемого в проекте в соответствии со спецификацией.</p>
18.8	<p>Сметная документация должна содержать сводку затрат, сводный сметный расчет стоимости, объектные и локальные сметные расчеты (сметы), сметные расчеты на отдельные виды затрат. К сметной документации должна быть пояснительная записка.</p> <p>При применении в сметах поправочных коэффициентов к расценкам должны быть указаны обоснование и ссылки на соответствующие нормативные документы с</p>



		обязательной текстовой расшифровки применяемой поправки. Коэффициенты в сметах следует применять построчно, в каждой позиции расценки.
<b>19</b>	<b>ОРГАНИЗАЦИЯ - ЗАКАЗЧИК</b>	
	19.1	Филиал АО «Енисейская ТЭК (ТЭК-13)» - «Красноярская ГРЭС-2».
<b>20</b>	<b>ОРГАНИЗАЦИЯ - ПОДРЯДЧИК</b>	
	20.1	Выбирается по результатам закупочной процедуры.
	20.2	<p>Организация, претендующая на выполнение работ, должна иметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– статус юридического лица или ИП;</li> <li>– действующую выписку из реестра членов СРО по форме, которая утверждена Приказом Ростехнадзора от 04.03.2019 г. № 86, содержащую:</li> <li>– сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ с датой, с которой член саморегулируемой организации имеет право осуществлять подготовку проектной документации, по договору подряда на подготовку проектной документации в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии);</li> <li>– сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на подготовку проектной документации, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств.</li> <li>– СРО, в которой состоит участник, должна иметь компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств;</li> <li>– совокупный размер обязательств участника закупки по договорам, которые заключены с использованием конкурентных способов, не должен превышать уровень ответственности участника по компенсационному фонду обеспечения договорных обязательств.</li> <li>– опыт выполнения аналогичных видов работ должен составлять не менее 12 млн руб. в год за любой из последних 3 (трех) лет, подтверждается Справкой о перечне и годовых объемах выполнения аналогичных договоров в соответствии с формой закупочной документации, с обязательным предоставлением копий подтверждающих документов исполнения аналогичных договоров (копии актов выполненных работ, копии договоров подряда с предметом, реквизитами и подписями сторон и т.д.);</li> <li>– минимально необходимый состав персонала для выполнения работ при условии соблюдения сроков согласно графику: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Главный инженер проекта (ГИП) – 1 чел.;</li> <li>• специалисты (инженеры-проектировщики) по направлениям: строительство – 1 чел., электрика – 2 чел., КИПиА – 2 чел.,</li> <li>• сметчик – 1 чел.</li> </ul> </li> </ul> <p>Наличие кадрового состава подтверждается Справкой о кадровых ресурсах в соответствии с формой Закупочной документации с предоставлением копий 1-ой и последней страницей трудовых книжек работников или либо выписка из трудовой книжки, либо иных документов, подтверждающих право привлечения указанного персонала к данным работам (копии договоров ГПХ и т.д.). Квалификация персонала подтверждается копиями удостоверений, аттестатов, дипломов, лицензий и т.д.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– материально-технические ресурсы, необходимые для выполнения работ по данному Техническому заданию: <ul style="list-style-type: none"> <li>• компьютер (ноутбуки) – 6 шт.;</li> <li>• принтер – 1 шт.</li> </ul> </li> </ul>

		<p>Наличие необходимых МТР подтверждается справкой о материально-технических ресурсах (в соответствии с формой Закупочной документации), с предоставлением копий документов на собственность, аренду или ином праве владения, по планируемым к использованию МТР;</p> <p>Организация не должна находиться в процессе ликвидации, в отношении участника не должно быть принято арбитражным судом решения о признании участника банкротом и об открытии конкурсного производства, деятельность участника не должна быть приостановлена в порядке, предусмотренном Кодексом РФ об административных правонарушениях. У участника закупки не должно быть просроченной задолженности по налогам, сборам и иным обязательным платежам в бюджеты любого уровня и государственные внебюджетные фонды.</p> <p>Требования к участнику, изложенные в настоящем пункте, распространяются также на Субподрядчиков. Подрядчик (выбранный по результатам закупки), выступающий в роли Генподрядчика, обязан заранее согласовать привлекаемые подрядные организации с Заказчиком.</p>
<b>21</b>	<b>СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ</b>	
	21.1	<p>Начало выполнения проектных работ: с момента заключения договора.</p> <p>Окончание выполнения проектных работ: 15 декабря 2022 года.</p>

Главный инженер  
 Филиала АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)» -  
 «Красноярская ГРЭС-2»

И.И. Кирьянов

Заместитель начальника Управления  
 сметно-стоимостной экспертизы ООО «СГК»

Р.А. Айметдинова

Начальник Управления эксплуатации  
 электрических станций ООО «СГК»

И.А. Марченко

Начальник Управления капитального  
 строительства и реконструкции ООО «СГК»

В.М. Папко