



Общество с ограниченной ответственностью

«УралТЭП»

(ООО «УралТЭП»)

Свидетельство АСП № 0267-2019-С.1-6670483643 от 06 августа 2019 г.

**Модернизация основного генерирующего оборудования энергоблока ст.
№ 1 ОСП РЕФТИНСКАЯ ГРЭС АО "КУЗБАССЭНЕРГО"**

**Главный корпус
Турбогенератор блока № 1. Выводы генератора
Технические требования на блок нулевых выводов генератора**

RTF02R.00.001.EL02.TT01

ГИП

А.Б. Коваленко

Начальник отдела

Д.Н. Долгоруков

Инв. № подл.	Взам. инв. №
33	
Подпись и дата	
01.06.2023	

Екатеринбург, 2023

Содержание

Общие положения	3
1 Характеристика района строительства и климатические условия	4
2 Основные технические требования на блок нулевых выводов генератора.....	5
2.1 Общие технические требования.....	5
2.2 Технические требования к блоку нулевых выводов генератора 1ГТ	6
3 Дополнительные технические требования к блоку нулевых выводов генератора	10
3.1 Требования к составу поставляемого оборудования	10
3.2 Требование к предоставляемой документации	10
3.3 Требование к табличкам	11
3.4 Особые требования.....	12
3.5 Требования к организации эксплуатации	12
3.6 Общие требования к поставке оборудования	12
Ссылочные нормативные документы.....	15
Приложение А. Схема электрическая принципиальная главных соединений	16
Таблица регистрации изменений	17

Согласовано:	Дополнительные подписи:	
	21.04.23	21.04.23
Взам. инв. №	Саврыгин	Рослякова
	Нач. сек. РЗА	Нач. сек. ВК
Подпись и дата	01.06.2023	
Инв. № подл.	33	

RFT02R.00.001.EL02.TT01

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Подковыркина				27.04.23
Пров.	Лях				27.04.23
Т.контр.	Лях				27.04.23
Н.контр.	Кислицына				27.04.23
Утв.	Долгоруков				21.04.23

Технические требования на блок
нулевых выводов генератора

Стадия	Лист	Листов
Р	2	17
 ООО «УралТЭП»		

Общие положения

Настоящие технические требования содержат информацию о необходимых технических характеристиках к блоку нулевых выводов генератора, используемого при разработке рабочей документации по проекту «Модернизация основного генерирующего оборудования энергоблока ст. № 1 ОСП РЕФТИНСКАЯ ГРЭС АО «КУЗБАССЭНЕРГО».

Настоящие технические требования содержат информацию о необходимых технических характеристиках блока нулевых выводов генератора.

Технические требования предназначены для проведения заказчиком тендерных мероприятий по выбору поставщика блока нулевых выводов генератора.

Технические требования не являются техническим заданием на рабочее проектирование электротехнической части, по ряду позиций носят приближенный (предварительный) характер и предназначены для получения от участников конкурса предложений, объективно сравнимых друг с другом по техническим показателям.

Инв.№ подл.	33	Подпись и дата	Взам. инв. №								
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата					RFT02R.00.001.EL02.TT01	Лист
											3

1 Характеристика района строительства и климатические условия

Площадка Рефтинской ГРЭС расположена на берегу водохранилища – охладителя, образованного реками Большой и Малый Рефт, на расстоянии 2,5 км к северо-востоку от поселка Рефтинский и в 12,0 км к северо-востоку от города Асбест.

Климат района работ характеризуется следующими данными:

- климатический район – IV (СП 131.13330.2018);
- климатический район по воздействию на материалы по ГОСТ 16350-80 – II4 (умеренно-холодный);
- температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 по СП 131.13330.2018 – минус 41 °С;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СП 131.13330.2018 – минус 37 °С;
- абсолютная минимальная температура воздуха – минус 47°С;
- абсолютная максимальная температура воздуха – +36 °С;
- нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли для III снегового района согласно СП 20.13330.2016 – 1,5 кПа (150 кгс/м²);
- нормативное значение ветрового давления для II ветрового района согласно СП 20.13330.2016 – 0,5 кПа;
- район по толщине стенки гололёда по СП 20.13330.2016 – III;
- фоновая сейсмичность площадки строительства 6 баллов принята по карте ОСР-2015-В по шкале MSK-64.

Инв.№ подл.	33	Подпись и дата	Взам. инв. №								
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата					RFT02R.00.001.EL02.TT01	Лист
											4

2 Основные технические требования на блок нулевых выводов генератора

2.1 Общие технические требования

1) Комплектный пофазно-экранированный токопровод генераторного напряжения (блок нулевых выводов генератора), а также все комплектующее оборудование и материалы должны удовлетворять соответствующим действующим ГОСТ, ПУЭ, ПТЭ.

2) Поставляемое оборудование должно соответствовать обязательным требованиям к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте, и формам оценки их соответствия указанным обязательным требованиям, устанавливаемым в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании (ст.7, Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ).

3) Блок нулевых выводов генератора должен соответствовать Постановлению Правительства РФ № 719 от 17.07.2015 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации».

4) Объем работ должен включать разработку (при необходимости) конструкторской документации на оборудование и вспомогательные системы, изготовление, сборку, испытание на заводе-изготовителе, поставку оборудования и вспомогательных систем на площадку, шеф монтаж, а также проведение испытаний необходимых для ввода в эксплуатацию комплектного пофазно-экранированного токопровода генераторного напряжения и вспомогательных систем на месте установки оборудования.

5) Блок нулевых выводов генератора располагается в главном корпусе.

6) В объем поставки должен входить блок нулевых выводов генератора с комплектом встраиваемого оборудования, обеспечивающим нормальную эксплуатацию.

В объем поставки оборудования входят кабели силовые и контрольные: от комплектующих устройств, измерительных трансформаторов и приборов до клеммной коробки на оборудовании.

Соответствующие разделы технических требований выполнены в соответствии с ГОСТ 1516.1-76, ГОСТ 1516.3-96.

Перечень исходных данных, передаваемых Поставщиком токопроводов Генпроектировщику:

1 Техническое описание и руководство по эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, входящего в комплект поставки на русском языке.

2 Требования и указания по транспортированию, разгрузке, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию.

3 Монтажные чертежи оборудования с массогабаритными и другими характеристиками.

4 Техническое описание и руководство по эксплуатации оборудования, входящего в состав комплекта испытательного оборудования.

Документация по данному перечню должна быть предоставлена на основании задания заводу (опросного листа) на заказываемое оборудование. Документация предоставляется заводом-изготовителем, определенным в качестве поставщика оборудования.

Инв.№ подл.	33	Подпись и дата	Взам. инв. №	2 Требования и указания по транспортированию, разгрузке, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию.									
				3 Монтажные чертежи оборудования с массогабаритными и другими характеристиками.									
				4 Техническое описание и руководство по эксплуатации оборудования, входящего в состав комплекта испытательного оборудования.									
				Документация по данному перечню должна быть предоставлена на основании задания заводу (опросного листа) на заказываемое оборудование. Документация предоставляется заводом-изготовителем, определенным в качестве поставщика оборудования.									
				RFT02R.00.001.EL02.TT01									
				Лист									
				5									

2.2 Технические требования к блоку нулевых выводов генератора 1ГТ

Предусмотрен вспомогательный блок нулевых выводов генератора.

Основные технические характеристики приведены в таблице 2.2.1

Таблица 2.2.1 – Основные технические характеристики

Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение параметра	Предлагаемое участником конкурса
1 Общие данные о ГРЭС		
1.1 Наименование	Рефтинская ГРЭС	
1.2 Вид работ	Модернизация блока ст. № 1	
1.3 Расположение (республика, край, область, район)	РФ, Свердловская область Пос. Рефтинский	
1.4 Сейсмичность района по шкале MSK 64	6	
1.5 Пункт разгрузки	Площадка ТЭЦ	
1.6 Максимальная температура наружного воздуха °С	+36	
1.7 Минимальная температура наружного воздуха °С	Минус 47	
2 Требования к комплектности поставки		
2.1 Количество комплектов	1 комплект	
2.2 Сроки поставки	Определяются Заказчиком**	
2.3 Состав оборудования комплектной поставки	Блок нулевых выводов в сборе с трансформаторами тока и трансформаторами напряжения	
3 Назначение, требования по назначению		
3.1 Назначение	Блок нулевых выводов генератора блока ст. № 1	
3.2 Требования по назначению	Организация соединения нулевых выводов генератора и установка ТТ и ТН	
4 Основные технические характеристики		
4.1 Заводской тип (марка)	*	
4.2 Класс напряжения сети, кВ	20	
4.3 Номинальная частота, Гц	50	

Инв.№ подл.	33
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	RFT02R.00.001.EL02.TT01	Лист
							6

Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение параметра	Предлагаемое участником конкурса
4.4 Номинальный рабочий ток не менее, А	12500	
4.5 Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение в электрической сети, кВ	24	
4.6 Ток термической стойкости (3 с), не менее, кА	160	
4.7 Ток электродинамической стойкости, не менее, кА	400	
4.8 Способ охлаждения	Естественное	
4.9 Удельные потери при номинальном токе, не более, Вт/ м (на фазу)	883	
4.10 Материал шины	Алюминий	
4.11 Оболочка-экран	Алюминиевый цилиндрический	
4.12 Расположение шины в оболочке-экране	Центрируется, закрепляется изоляторами	
4.13 Возможные присоединения к электрооборудованию	Нулевые выводы генератора	
4.14 Встраиваемое электрооборудование	Трансформаторы тока и трансформаторы напряжения	
4.15 Количество трансформаторов тока с одной вторичной обмоткой	6***	
4.16 Коэффициент трансформации ТТ	12000/5-2 шт.*** 12000/1-2 шт.*** 1500/1 -2 шт.***	
4.17 Класс точности обмоток	0,5/10PR/10PR/10PR 10PR/10PR	
4.18 Количество трансформаторов напряжения	2***	
4.19 Коэффициент трансформации ТН	20/√3:0,1/√3:0,1	
4.20 Удельная длина пути утечки внешней изоляции, не менее см/кВ	2,5	
4.21 Максимальная температура нагрева шин и компенсаторов, не более, °С	90	
4.20 Максимальная температура нагрева оболочки экрана, не более, °С	80	
4.21 Максимальная температура нагрева шины при токах КЗ, не более, °С	200	
4.22 Максимальная температура нагрева поддерживающих окружающих	40	

Инов.№ подл.	Взам. инв. №
33	
Подпись и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	RFT02R.00.001.EL02.TT01	Лист
							7

Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение параметра	Предлагаемое участником конкурса
металлоконструкции, не более, °С		
5 Технические требования к конструкции, изготовлению, материалам		
5.1 Группа механического исполнения по ГОСТ 30631-99	M5**	
5.2 Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP55	
5.3 Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ3	
6 Гарантии изготовителя, месяцев		
Гарантийный срок, месяцев, не менее	36**	
7 Срок службы, лет	Не менее 40**	
8 Требования по надежности	Соответствие с требованиями «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей», 2003 г., «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», 2020 г., «Правил устройства электроустановок» изд.7 2003 г., ГОСТ 1516.3-96	
9 Требования по безопасности	См. п.8	
10 Требования по экологии	См. п.8	
11 Транспортировка, упаковка, условия хранения		
11.1 Транспортировка	См. п.8	
11.2 Вид упаковки	В заводской таре	
11.3 Условия хранения. Методы консервации	ГОСТ 23216-78 и ГОСТ 15150-69	
12 Система мониторинга	**	

* Строки в столбце "Требования" уточняются Поставщиком.

** Строки в столбце "Требования" уточняются Заказчиком.

*** Строки в столбце "Требования" уточняются на стадии рабочей документация, после получения информации от завода-изготовителя.

Примечания

Изм. № подл.	33
Подпись и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	RFT02R.00.001.EL02.TT01	Лист
							8

- 1 Все неоговоренное должно соответствовать требованиям ГОСТ.
- 2 Объем поставки и технические характеристики уточняются на стадии выполнения рабочей документации.
- 3 Токопроводы генераторного напряжения (блок нулевых выводов генератора) приняты в соответствии с проектной схемой электрической принципиальной главных соединений (см. приложение А).

Инв.№ подл.	33						Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	RFT02R.00.001.EL02.TT01		
						Лист		
						9		

3 Дополнительные технические требования к блоку нулевых выводов генератора

3.1 Требования к составу поставляемого оборудования

Поставляемое оборудование должно иметь высокую надежность и минимальные эксплуатационные затраты, быть доступным и безопасным в эксплуатации и обслуживании, экологически безопасным.

Оборудование должно быть новым, не находившимся в эксплуатации, изготовлено не ранее 2023 года.

При изготовлении оборудования должны применяться материалы высшего качества.

Наружная поверхность всех частей оборудования должна иметь стойкие к атмосферным воздействиям покрытия в соответствии с действующими стандартами.

Оборудование должно быть ремонтпригодным. Любые узлы, которые подлежат износу, эрозии или ухудшению работы установки должны быть доступны для проверки. Детали и сборочные единицы массой свыше 20 кг должны иметь приспособления для подъема, опускания и удержания на весу при монтажных и ремонтных работах.

3.2 Требование к предоставляемой документации

Продукция должна иметь паспорта и сертификаты соответствия в объеме с требованиями НТД и Российским Законодательством.

Трансформаторы тока и напряжения должны быть изготовлены в соответствии с ГОСТ 7746-2015 и ГОСТ 1983-2015 соответственно, включены в Государственный реестр средств измерений и иметь Свидетельство об утверждении типа. Трансформаторы должны иметь свидетельства о первичной поверке.

Количество копий в бумажном исполнении, а также количество копий и формат записи на электронном носителе определяется Заказчиком.

Состав предоставляемой проектной документации должен включать в себя:

- перечень поставляемой документации;
- перечень поставляемого основного и вспомогательного оборудования;
- перечень поставляемых запасных частей;
- технические условия завода-изготовителя на поставку;
- задание на установку оборудования (установочные чертежи с указанием нагрузок);
- инструкцию по монтажу и эксплуатации оборудования, включающую в себя разделы по мерам безопасности при эксплуатации и монтаже;
- компоновку оборудования с указанием границ проектирования и поставки;
- список эксплуатационных ограничений;
- температурные режимы эксплуатации оборудования (графики, инструкции и т.д.);
- чертежи оборудования;
- информацию по установке, чертежи опорных конструкций;

Инв.№ подл.	33	Подпись и дата	Взам. инв. №					
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	RFT02R.00.001.EL02.TT01		Лист
								10

- электрические схемы;
- результаты всех испытаний;
- сертификаты;
- способ и условия транспортировки;
- список рекомендуемых запчастей с указанием рекомендуемых заводов-изготовителей.

Поставщик оборудования должен разработать и предоставить:

- график испытаний;
- график предоставления документации, описанной выше;
- график поставки оборудования.

Поставщику оборудования необходимо предоставить Заказчику в обязательном порядке требуемые в соответствии с нормами законодательства РФ документы, относящиеся к качеству, безопасности и применению поставляемого оборудования и материалов, в том числе, но не ограничиваясь:

- сертификат соответствия, декларацию о соответствии;
- санитарно-эпидемиологическое заключение;
- сертификат пожарной безопасности;
- свидетельства об утверждении типа средств измерений.

3.3 Требование к табличкам

Все основное оборудование, панели, приспособления должны иметь именные фирменные таблички в соответствии с действующими НТД.

Таблички должны быть выполнены из антикоррозийного материала и надежно закреплены в местах, позволяющих безопасное их прочтение (с земли без использования оптических приборов, без вывода из работы оборудования, без расшифровки и т.д.). Запрещается применять самокрепящиеся таблички (на магнитной основе и т.д.).

Надписи на табличках должны быть выполнены на русском языке с использованием метрических единиц измерения системы СИ.

Объем информации, содержащийся на табличках, должен соответствовать ГОСТ:

- завод-изготовитель;
- дата выпуска;
- серийный номер;
- тип, марка оборудования;
- номинальные параметры;
- степень изоляции к окружающей среде (IP);
- масса оборудования (полная);

Инв.№ подл.	33	Взам. инв. №	
Подпись и дата			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.
Подп.	Дата		
RFT02R.00.001.EL02.TT01			
Лист			
11			

- класс электроизоляции;
- данные применяемого дополнительного оборудования (трансформаторы тока и т.д.);
- ГОСТ или ТУ;
- эксплуатационные ограничения.

3.4 Особые требования

Все электронные компоненты поставляемого оборудования должны соответствовать предъявляемым требованиям по электромагнитной совместимости, для работы в машзале и на площадке открытой установки трансформаторов.

Все элементы токопроводов должны исключать вероятность локальных нагревов, вследствие неоднородности состава из которого они могут быть изготовлены.

Токопроводы генераторного напряжения для линейных и нулевых выводов, должны быть обеспечены штуцерами для присоединения измерительной аппаратуры контроля водорода в экранированных токопроводах, а также штуцерами для возможности продувки токопроводов инертным газом (азотом).

Контактные зажимы должны соответствовать ГОСТ 10434-82, ГОСТ 21242-75 и ГОСТ 24753-81.

Металлические части, подвергающиеся воздействию климатических факторов внешней среды, должны иметь защитные покрытия с учетом условий эксплуатации по ГОСТ 15150-69 и срока службы оборудования.

3.5 Требования к организации эксплуатации

Срок эксплуатации оборудования до первого капитального ремонта должен составлять не менее 12 лет.

3.6 Общие требования к поставке оборудования

В стоимость предложения должна быть включена стоимость работ по инженерному сопровождению, шефмонтажу и пуско-наладке.

Оборудование должно быть изготовлено, испытано и доставлено на площадку строительства.

Подготовку к транспортировке проводить после проведения всех заводских испытаний.

Транспортировку токопроводов выполнять с применением специальных устройств-регистраторов индикаторов удара и наклона (ShockWatch).

Перед упаковкой оборудование должно быть подвергнуто соответствующей консервации, обеспечивающей предохранение оборудования от повреждений и образования ржавчины, сохранения изоляции во время транспортировки и хранения как снаружи, так и внутри сроком не менее 12 месяцев.

Взам. инв. №		Оборудование должно быть изготовлено, испытано и доставлено на площадку строительства. Подготовку к транспортировке проводить после проведения всех заводских испытаний. Транспортировку токопроводов выполнять с применением специальных устройств-регистраторов индикаторов удара и наклона (ShockWatch). Перед упаковкой оборудование должно быть подвергнуто соответствующей консервации, обеспечивающей предохранение оборудования от повреждений и образования ржавчины, сохранения изоляции во время транспортировки и хранения как снаружи, так и внутри сроком не менее 12 месяцев.							
Подпись и дата									
Инв.№ подл.	33							RFT02R.00.001.EL02.TT01	Лист
									12
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата				

Поставщику оборудования необходимо предоставить рекомендации Заказчику, для повторной консервации при более длительных сроках хранения.

Должны быть установлены все необходимые пробки и заглушки, металлические наконечники закрыты пластиковыми крышками. Все открытые полости должны быть надежно закрыты и крышки (заглушки) опломбированы.

Электрические и контрольные панели должны быть защищены от коррозии, погодных воздействий и механических повреждений во время перевозки (установлены защитные дуги, распорки и т.д.).

Необходимо предусмотреть защиту от коррозии всех неокрашенных элементов оборудования, неплотные соединения закрыты и опломбированы.

Транспортируемое оборудование должно быть проверено на герметичность.

Перед началом транспортировки все оборудование должно быть закреплено по штатной схеме, ввернуты транспортировочные болты, установлены специальные крепления и т.д.

Инструкции по правилам транспортировки оборудования и весь специальный монтажный инструмент должны быть доставлены в срок не менее, чем за 3 дня до начала поставки оборудования.

Ящики должны иметь маркировку с двух боковых сторон, маркировка наносится несмываемой краской на русском языке:

- Верх;
- Не кантовать;
- Место №;
- Договор (контракт) №;
- Вес брутто кг;
- Вес нетто кг;
- Продавец;
- Покупатель;
- Размеры ящика (длина, ширина, высота);
- Грузополучатель;
- Место назначения;
- Центр тяжести знаком «+» и буквами «ZT» для мест высотой более 1 м;
- Места строповки оборудования и тары.

Места нумеруются по порядковому номеру.

На каждое грузовое место должен быть составлен подробный упаковочный лист на русском языке с указанием перечня упакованных предметов (один экземпляр упаковочного листа в непромокаемом конверте в ящике вместе с оборудованием, один экземпляр, защищенный от механических повреждений, крепится к наружной стенке ящика).

Состав упаковочного листа как минимум должен содержать следующую информацию:

- количество;

Инв. № подл.	33	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	RFT02R.00.001.EL02.TT01				13

- тип (модель);
- заводской номер, позиции по спецификации;
- масса брутто и нетто.

В случае поставки оборудования без упаковки, маркировка для обозначения мест строповки оборудования должна наноситься несмываемой краской на оборудование, а тяжеловесное оборудование должно иметь проушины для строповки. Условия хранения и маркировки оборудования, на котором невозможно их обозначить, наносятся на русском языке на бирках, прикрепленных к оборудованию.

При необходимости поставщик должен соблюдать особые требования к маркировке, транспортировке и хранению для отдельных компонентов поставляемого оборудования.

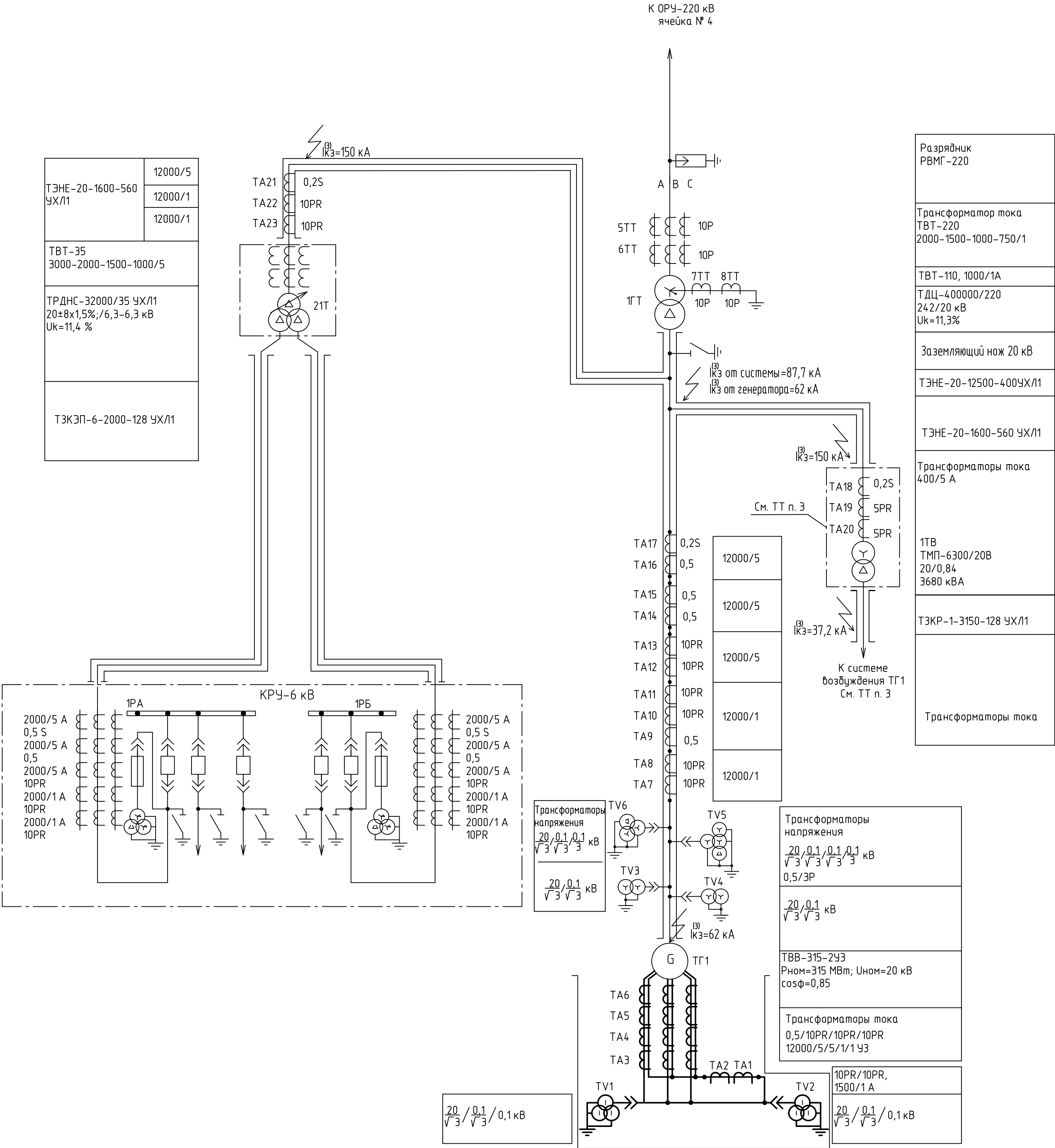
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					RFT02R.00.001.EL02.TT01	Лист
33								14
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Ссылочные нормативные документы

- 1 СТО 34.01-23.1-001-2017 Объем и нормы испытаний электрооборудования
- 2 ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия
- 3 ГОСТ 30631-99 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации
- 4 ГОСТ 1516.1-76 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 3 до 500 кВ Требования к электрической прочности изоляции
- 5 ГОСТ 1516.3-96 Электрооборудование переменного тока на напряжения от 1 до 750 кВ Требования к электрической прочности изоляции
- 6 СП 131.13330.2018 Строительная климатология. (Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*)
- 7 ГОСТ Р 51317.4.1-2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость
- 8 ГОСТ 7746-2015 Трансформаторы тока. Общие технические условия
- 9 ГОСТ 10434-82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования
- 10 ГОСТ 21242-75 Выводы контактные электрических устройств плоские и штыревые. Основные размеры
- 11 ГОСТ 24753-81 Выводы контактные электрических устройств. Общие технические требования
- 12 ГОСТ 12.2.007.3-75 Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности
- 13 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей, 2000 г.
- 14 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, 2014 г.
- 15 СО 153-34.20.120-2003 Правила устройств электроустановок (ПУЭ), издание 7
- 16 Правила устройств электроустановок (ПУЭ), издание 6

Инв.№ подл.	33						Подпись и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	RFT02R.00.001.EL02.TT01		
						Лист		
						15		

Приложение А
Схема электрическая принципиальная
главных соединений



1 Основной сплошной толстой линией выделены оборудование и токопроводы, учтенные в рамках модернизации блока ст. 1.

2 Схема электрическая главных соединений выполнена в соответствии с нормальной схемой электрических соединений Рефтинской ГРЭС на 2023 год, полученной от Заказчика в качестве исходных данных.

3 Рабочая тиристорная система возбуждения и преобразовательный трансформатор системы возбуждения поставляется комплектно с турбогенератором.

[illegible]

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
33		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

RFT02R.00.001.EL02.TT01

Лист

17