

**СРО «ПРОЕКТНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ СЕВЕРО-ЗАПАДА» (№ СРО-П-040-03112009)  
№ 127 от 30.06.2017**

**Заказчик – ПАО «Якутскэнерго»**

**Реконструкция ПС 110 кВ Нюрба с заменой  
трансформаторов Т-1 110/35/10 кВ и Т-2 110/35/10 кВ  
мощностью 25 МВА каждый на два трансформатора  
110/35/10 кВ мощностью 40 МВА каждый**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 13. Иная документация в случаях, предусмотренных  
законодательными и иными нормативными правовыми актами  
Российской Федерации**

**Часть 1. Техническая часть закупочной документации**

**ЭПЦ-241201-ЗД**

**Том 13.1**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

СРО «ПРОЕКТНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ СЕВЕРО-ЗАПАДА» (№ СРО-П-040-03112009)  
№ 127 от 30.06.2017

Заказчик – ПАО «Якутскэнерго»

**Реконструкция ПС 110 кВ Нюрба с заменой трансформаторов Т-1 110/35/10 кВ и Т-2 110/35/10 кВ мощностью 25 МВА каждый на два трансформатора 110/35/10 кВ мощностью 40 МВА каждый**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 13. Иная документация в случаях, предусмотренных законодательными и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации**

**Часть 1. Техническая часть закупочной документации**

**ЭЩ-241201-ЗД**

**Том 13.1**

**Директор**

**С.А. Муравьев**

**Главный инженер проекта  
(Идентификационный номер  
НОПРИЗ - ПИ-088767)**

**Д. С. Васев**



Изм.	№ док.	Подп.	Дата

**2025**

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

Обозначение	Наименование	Примечание
ЭПЦ-241201-ЗД-С	Содержание тома	
ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ	Текстовая часть	

Согласовано

Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата
Разраб.		Тишко			07.25
Н. контр.		Муравьев			07.25
ГИП		Васев			07.25

ЭПЦ-241201-ЗД-С

Содержание тома

Стадия	Лист	Листов
--------	------	--------

П	-	1
---	---	---

ООО "Энергопроект Центр"

## Содержание

1	Требования к техническим характеристикам основного силового оборудования.....	3
1.1	Требования к техническим характеристикам силовых трансформаторов 110 кВ .....	3
1.2	Требования к техническим характеристикам трансформаторов напряжения 110 кВ .....	10
1.3	Требования к техническим характеристикам к РУ 10 кВ.....	13
1.4	Требования к техническим характеристикам ограничителей перенапряжений 35 кВ.....	24
1.5	Требования к техническим характеристикам ограничителей перенапряжений 10 кВ.....	26
1.6	Требования к техническим характеристикам трансформатора собственных нужд 250 кВА .. .....	29
1.7	Технические требования к щиту собственных нужд .....	32
1.8	Технические требования к щиту постоянного тока .....	37
2	Технические требования к устройствам РЗА.....	40
2.1	Общие технические требования к терминалам защит .....	40
2.2	Общие технические требования к шкафам РЗА .....	44
2.3	Общие технические требования к устройству резервирования отказа выключателя (УРОВ) .....	47
2.4	Общие технические требования к устройству автоматического повторного включения (АПВ).....	47
2.5	Технические требования к комплектам ступенчатых защит ВЛ-110 кВ и АУВ СВ 110.....	49
2.6	Технические требования к комплекту основной защиты трёхобмоточного трансформатора.....	57
2.7	Технические требования к комплекту резервных защит трансформатора и АУВ В-110 Т-1, Т-2.....	61
2.8	Технические требования к комплекту автоматики РПН В-110 Т-1, Т-2.....	61
2.9	Технические требования к комплекту защит и АУВ В-10, В-35 Т-1, Т-2.....	62
2.10	Технические требования к комплекту защит ТН 35 и 10 кВ.....	63
2.11	Технические требования к комплекту защит, АУВ СВ 35, 10 кВ.....	64
2.12	Технические требования к комплекту защит и АУВ В-10 отходящей линии 10кВ.....	65
2.13	Технические требования к устройствам ОМП ВЛ 110 кВ.....	66
2.14	Технические требования к устройствам центральной сигнализации.....	66
2.15	Требования к терминалу защиты и автоматики ВЛ 35 кВ .....	69
2.16	Требования к терминалу защиты и автоматики БСК 35 кВ.....	70
2.17	Технические требования к комплектам ТН 110 кВ I и II секции без МП терминалов .....	72
2.18	Технические требования к шкафу РАС .....	73
2.19	Сводная таблица шкафов РЗА с комплектами.....	76

Согласовано

Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата	<b>ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ</b>		
Разраб.		Гишко			07.25	Стадия	Лист	Листов
						П	1	16
Н. контр.		Муравьев			07.25	ООО "Энергопроект Центр"		
ГИП		Васев			07.25			

Текстовая часть

3 Технические требования к устанавливаемому оборудованию ССПИ .....	78
3.1 Требования к измерительным преобразователям .....	78
3.1.1 Общие требования .....	78
3.1.2 Функциональные характеристики .....	78
3.1.3 Технические характеристики .....	78
3.2 Требования к коммутатору .....	79
3.2.1 Общие требования .....	79
3.2.2 Функциональные характеристики .....	79
3.2.3 Технические характеристики .....	80
3.3 Шкаф СГП .....	80
3.3.1 Общие требования .....	80
3.3.2 Технические характеристики .....	80
4 Технические требования к оборудованию автоматизированной системы учета электрической энергии .....	82
4.1 Общие требования к шкафу учета .....	82
4.2 Технические требования к счетчикам электрической энергии в шкафу учета .....	83
4.3 Технические требования к 4G-роутеру .....	83
4.4 Технические требования к источнику бесперебойного питания .....	84
5 Требования к техническим характеристикам здания ЗРУ 10 кВ, совмещенного с ОПУ .....	85
6 Требования к системе связи .....	90
6.1 Общие требования к конструктиву шкафа связи .....	90
6.2 Общие требования к оптическому кроссу .....	90
6.3 Общие требования к станционному ВОК .....	91

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Лист
									2

# 1 Требования к техническим характеристикам основного силового оборудования

## 1.1 Требования к техническим характеристикам силовых трансформаторов 110 кВ

Оборудование	Силовой трансформатор 110 кВ
Количество	2 шт.
Срок поставки	
Заказчик	ПАО «Якутскэнерго»
Адрес объекта	ПС 110/35/10 кВ Нюрба Республика Саха (Якутия), улус Нюрбинский, с. Антоновка

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
<b>1</b>	<b>Основные параметры</b>		
1.1	Изготовитель	*	
1.2	Тип (марка)	ТДТН-40000/110 УХЛ1	
1.3	Номинальная мощность ВН/СН/НН, кВА	40000/40000/40000	
1.4	Номинальное напряжение ВН/СН/НН, кВ	115/38,5/11	
1.5	Наибольшее рабочее напряжение ВН/СН/НН, кВ	126/40,5/12	
1.6	Номинальное напряжение нейтрали ВН, кВ	35	
1.7	Номинальная частота, Гц	50	
1.8	Схема и группа соединения обмоток	Yн/Yн/Д-0-11	
1.9	Ток холостого хода, %	0,35+30%	
1.10	Напряжение короткого замыкания, на основном ответвлении, %	ВН-СН	10,5 ±7,5%
		ВН-НН	17,5
		СН-НН	6,5
		ВН-НН1(НН2)	-
1.11	Потери холостого хода, кВт, не более	30,0+15%	
1.12	Потери короткого замыкания на основном ответвлении, ВН-СН, кВт	200,0+10%	
1.13	Допустимые превышения температуры отдельных элементов трансформатора над температурой окружающей среды, 0С	ГОСТ Р 52719-2007	
1.14	Стойкость к токам КЗ (испытания не проводятся, подтверждаются расчетом по методике Изготовителя)	ГОСТ Р 52719-2007	
1.15	Способ и диапазон регулирования	РПН в нейтрали ВН ±9х1,78% ПБВ на стороне СН ±2х2,5%	
<b>2</b>	<b>РПН</b>		
2.1	Тип, производитель	*	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

3

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
2.2	Количество переключений до первой ревизии, не менее	300 000	
2.3	Соответствие требованиям МЭК 214 (да, нет)	Да	
2.4	Механический ресурс контактора, количество переключений, не менее	1 200 000	
2.5	Износостойкость контактов при (0,7-1,0) Iном, количество переключений, не менее	600 000	
2.6	Техническая поддержка на территории России (в том числе сервисное обслуживание)	Да	
2.7	Мониторинг РПН с функциями: - контроль температуры масла; - контроль коммутационного ресурса; - контроль механического момента переключения Интерфейс/протокол связи	Да	
2.8	Регулятор напряжения РПН, тип, производитель Интерфейс/протокол связи	Микропроцессорный	
2.9	Тип привода РПН	Цифровой – обязательно, SHM-D или эквивалент	
2.10	Привод РПН должен быть оборудован системой обогрева	Да	
3	<b>ПБВ</b>		
3.1	Тип, производитель	*/*	
4	<b>Система охлаждения:</b>		
4.1	Тип системы охлаждения	Д	
4.2	Компоновка охладителей (навесная/выносная)	Навесная	
4.3	Конструкция охлаждающих устройств	Пластинчатая Покрытие: с наружной части радиаторы покрыты 1 слой - антикоррозионной грунтовкой, 2 слой - полиуретановая эмаль, 3 слой - коррозионностойкая эмаль. Внутри радиатора, сталь обработана специальным покрытием, RD 124, на основе поливинил бутирала	
4.4	Количество охладителей / из них резервных	*	
4.5	Номинальная мощность электродвигателей системы охлаждения, кВт, не более	3,7	
4.6	Напряжение питания системы охлаждения и РПН, В	Двигателей	~380 В
		Цепей управления	~220 В
		Цепей сигнализации	=220 В
4.7	Тип конструкции насоса охладителя (для ДЦ)	-	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

4

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
4.8	Шкаф автоматического управления	Да	
4.9	Ручное управление в системе охлаждения	Да	
4.10	Автоматическое управление в системе охлаждения	Да	
4.11	Срок эксплуатации вентиляторов системы охлаждения, лет, не менее	30	
<b>5</b>	<b>Встроенные трансформаторы тока</b>		
5.1	На вводах ВН:	TBT-110	
	Количество, шт. на фазу	4	
	Первичный ток, А:	600-400- <del>300</del> -200/5	
	Вторичный ток, А	5	
	Класс точности	0,2S/0,5/10PR/10PR	
	Вторичная нагрузка, ВА	15/20/20/20	
	Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для РЗ, не менее	25	
	Коэффициент безопасности вторичных обмоток для измерения, учета, не более	5	
5.2	На вводах СН:	TBT-35	
	Количество, шт. на фазу	2	
	Первичный ток, А:	<del>400</del> -600-750-1000/5	
	Вторичный ток, А	5	
	Класс точности	10PR/10PR	
	Вторичная нагрузка, ВА	20/20	
	Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для РЗ, не менее	20	
5.3	На выводах нейтрали	TBT-35	
	Количество, шт. на фазу	2	
	Первичный ток, А:	600-400-300- <del>200</del> /5	
	Вторичный ток, А	5	
	Класс точности	10P/10P	
	Вторичная нагрузка, ВА	20/20	
	Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для РЗ, не менее	20	
5.4	Все ответвления трансформаторов тока должны быть выведены в коробку для присоединения кабелей	Да	
5.5	Периодичность проверок, не менее, лет	8	
<b>6</b>	<b>Технические требования к конструкции, изготовлению и материалам</b>		
6.1	Уровень разъема бака (нижний/верхний)	Нижний	
6.2	Заземление магнитопровода (снаружи/внутри бака)	Снаружи	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

5

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
6.3	Наличие устройств раскрепления активной части в баке от смещения - при транспортировке - в эксплуатации	Да Да	
6.4	Наличие гибкой оболочки для защиты масла от соприкосновения с окружающим воздухом (да, нет)	Да	
6.5	Указатель уровня масла в расширителе стрелочного типа со шкалой и возможностью дистанционного контроля уровня масла (min и max)	Да	
6.6	Наличие термосифонного фильтра (для системы охлаждения типа ДЦ – абсорбционного фильтра)	Да	
6.7	Тип газового реле с двумя отключающими контактами и двумя сигнальными контактами (2НО+2НО)	газовое реле Бухгольца BF 80/Q	
6.8	Тип струйного реле РПН с двумя отключающими контактами (2НО)	RS 2001 или аналог	
6.9	Воздухоосушитель	Тип	необслуживаемый
		с регенерацией силикагеля/ без регенерации силикагеля	с регенерацией силикагеля
		производитель	*
6.10	Тип отсечного клапана (для трансформаторов мощностью от 100 МВА)	*	
6.11	Тип индикатора потока масла в охладителях (для системы охлаждения типа ДЦ)	*	
6.12	Датчики температуры масла на входе и выходе охладителей (для системы охлаждения типа ДЦ) Количество согласовывается дополнительно	*	
6.13	Тип датчика температуры обмотки с 4-мя контактами, с выходом 4-20 мА	Да, типа ТМТ2-30 (либо аналог, равноценный или превосходящий по качеству)	
6.14	Тип датчика температуры масла с 4-мя контактами, с выходом 4-20 мА	Да, типа ТМТ2-30 (либо аналог, равноценный или превосходящий по качеству)	
6.15	Тип предохранительного клапана с двумя контактами	пружинный	
6.16	Возможность подключения прибора для определения газосодержания и влагосодержания в масле (да, нет) Указать тип прибора	Интегаз или аналог	
6.17	Цвет покраски трансформатора	RAL 7040	
6.18	Уклон по отношению к газовому реле должен обеспечиваться конструкцией трансформатора (да/нет)	Да	
6.19	Требования к внутренней изоляции	ГОСТ 1516.3-96	
6.20	Уровень частичных разрядов	ГОСТ 1516.3-96	
6.21	Допустимые повышения напряжения 50 Гц в сети при длительности t и количестве повышений в год n (в относительных единицах по отношению к максимальному рабочему напряжению)	ГОСТ 1516.3-96	
6.22	Допустимые перегрузки	ГОСТ 14209-85	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

6

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
<b>7</b>	<b>Вводы:</b>		
7.1	Типы вводов:		
	ВН	Внешняя изоляция полимер с RIP изоляцией	
	СН	Маслоподпорный, внешняя изоляция полимер	
	НН	Маслоподпорный, внешняя изоляция полимер	
	Нейтраль	Маслоподпорный, внешняя изоляция полимер	
7.2	Удельная длина пути утечки внешней изоляции ГОСТ 9920-89 см/кВ, не менее	2,25	
7.3	Допустимые испытательные нагрузки на клеммы в горизонтальном направлении, Н, не менее	ГОСТ 10693-81	
7.4	Цвет фарфоровых покрышек вводов ВН, СН, НН и нейтрали	Коричневый	
7.5	Возможность постоянного и периодического подключения внешних устройств контроля на вводах ВН класса 110 кВ и выше	Да	
<b>8</b>	<b>Климатическое исполнение и стойкость к воздействующим климатическим факторам по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89</b>		
8.1	Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ1	
8.2	Температура окружающего воздуха, °С верхняя рабочая нижняя рабочая	плюс 40 минус 60	
8.3	Допустимая высота установки над уровнем моря, м, не более	1000	
8.4	Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK-64	6	
<b>9</b>	<b>Габаритные размеры и масса</b>		
9.1	Габаритные размеры, мм: длина ширина высота	*	
9.2	Масса, кг: Транспортная (с маслом) полная масла	*	
<b>10</b>	<b>Требования по надежности:</b>		
10.1	Срок службы, лет	30	
10.2	Периодичность и объем технического обслуживания	Согласно руководства по эксплуатации и ПТЭ	
10.3	Наработка на отказ, часов не менее	25000	
10.4	Срок службы уплотнительной резины, лет, не менее	30	
10.5	Срок службы до проведения подпрессовки обмоток, лет, не менее	30	
<b>11</b>	<b>Гарантии изготовителя</b>		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

7

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
11.1	Гарантийный срок эксплуатации, месяцев, не менее	60	
<b>12</b>	<b>Требования по экологии</b>		
12.1	Напряжение радиопомех (НРП), измеренное при 1,1 наибольшего рабочего напряжения, мкВ, не более	2500	
12.2	Корректированный уровень звуковой мощности, дБА	ГОСТ 12.2.024-87	
<b>13</b>	<b>Требования по безопасности</b>		
13.1	Номер и дата выдачи сертификатов безопасности	При поставке	
<b>14</b>	<b>Комплектность поставки</b>		
14.1	Трансформатор в комплекте по ГОСТ Р 52719-2007	Да	
14.2	Отправка (с маслом/ без масла)	С маслом	
14.3	Масло трансформаторное	ГК	
14.3.1	Для долива, необходимое для работы, кг	*	
14.3.2	Для технологических нужд, кг	*	
14.4	Указатель уровня масла в расширителе стрелочного типа со шкалой и возможностью дистанционного контроля уровня масла (min и max)	Да	
14.5	Устройство для отбора проб газа из газового реле с уровня установки трансформатора (да, нет)	Да	
14.6	Отсечной клапан	Не требуется	
14.7	Индикаторы потока масла в охладителях (для системы охлаждения типа ДЦ)	*	
14.8	Датчики температуры масла на входе и выходе охладителей (для системы охлаждения типа ДЦ) Количество согласовывается дополнительно	*	
14.9	Датчик температуры обмотки с 4-мя контактами, с выходом 4-20 мА	Да	
14.10	Датчик температуры масла с 4-мя контактами, с выходом 4-20 мА	Да	
14.11	Предохранительные клапаны с двумя контактами (да, нет)	Да	
14.12	Прибор для определения газосодержания и влагосодержания в масле (да, нет)	Да	
14.13	Датчики температуры масла на входе и выходе охладителей (для системы охлаждения типа ДЦ) Количество согласовывается дополнительно	*	
14.14	Система мониторинга (да, нет) (Объем поставки системы мониторинга, выполняемые функции по отдельному договору)	Нет	
14.15	Контрольные кабели медные, многожильные, в металлорукаве, сечением мм <sup>2</sup> : - от трансформаторов тока - от приборов контроля	2,5 1,5	
14.16	Все шкафы (системы охлаждения, управления, сигнализации, клеммные коробки) должны быть изготовлены со степенью защиты IP-54 по ГОСТ 14254-96 (да, нет)	Да	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

8

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
14.17	Комплект эксплуатационной документации в соответствии с ГОСТ Р 52719-2007	Да	
14.17.1	В бумаге, шт.	3	
14.17.2	В электронном виде (диск), шт.	3	
<b>15</b>	<b>Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения</b>		
15.1	Маркировка, упаковка и консервация	ГОСТ 15150-69, ГОСТ 23216-78 ГОСТ 18620-86	
15.2	Условия транспортирования	ж/д транспорт до ст. Нижний Бестях, далее речным транспортом (в период навигации), либо автотранспортом (по зимнику)	
15.2.1	Трансформатор, а также демонтированные на время транспортирования крупногабаритные составные части перевозят без упаковки	Да	
15.2.2	Составные части, внутренняя поверхность которых при эксплуатации трансформатора имеет контакт с маслом, при транспортировании и хранении должны быть загерметизированы	Да	
15.2.3	«Шок-индикатор» на транспортной упаковке для контроля условий транспортирования, согласованный с транспортной компанией	Да	
15.3	Передвижение трансформатора	Продольно-поперечное	
15.4	Форма катков (с ребордой/гладкие)	С ребордой	
15.5	Ширина колеи, мм продольного перемещения поперечного перемещения	1524 2000	

Примечания:

1. Во всем неоговоренном трансформатор должен соответствовать ГОСТ 12965-85, ГОСТ Р 52719-2007, ГОСТ 11677-85.
2. Параметры, отмеченные \*- должны быть представлены производителем.
3. Шеф монтаж завода изготовителя включить в стоимость трансформаторов.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

9

## 1.2 Требования к техническим характеристикам трансформаторов напряжения 110 кВ

Оборудование	Трансформатор напряжения 110 кВ
Количество	3 шт.
Срок поставки	
Заказчик	ПАО «Якутскэнерго»
Адрес объекта	ПС 110/35/10 кВ Нюрба Республика Саха (Якутия), улус Нюрбинский, с. Антоновка

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
<b>1.</b>	<b>Основные параметры:</b>		
1.1.	Изготовитель	*	
1.2.	Заводской тип (марка)	*	
1.3.	Номинальное напряжение, кВ	110/√3	
1.4.	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126/√3	
1.5.	Номинальная частота, Гц	50	
<b>2.</b>	<b>Номинальные значения климатических факторов внешней среды:</b>		
2.1	Климатическое исполнение (У, ХЛ) и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ1	
2.2	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха по ГОСТ 15150-69, °С	+40	
2.3	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха по ГОСТ 15150-69, °С	-60	
2.4	Толщина стенки гололеда, мм	20	
2.5	Допустимая скорость ветра при наличии гололеда, м/с	15	
2.6	Допустимая скорость ветра при отсутствии гололеда, м/с	20	
2.7	Высота установки над уровнем моря, м	1000	
2.8	Сейсмичность района, баллов по шкале MSK-64	9	
<b>3.</b>	<b>Требования к электрической прочности изоляции:</b>		
3.1	Испытательное напряжение полного грозового импульса, не менее, кВ	480	
3.2	Испытательное напряжение срезанного грозового импульса (для электромагнитных ТН), кВ	550	
3.3	Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение промышленной частоты, кВ	200	
3.4	Уровень частичных разрядов, пКл, не более при 1,1U <sub>нр</sub> /√3	10	
3.5	Допустимые повышения напряжения по ГОСТ 1516.3-96 при разной длительности в соответствии с таблицей Б.2 (да, нет)	Да	
3.6	Удельная длина пути утечки внешней изоляции по ПУЭ 7-е изд., см/кВ, не менее	2,25	
<b>4.</b>	<b>Требования к конструкции</b>		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

10

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
4.1	Тип трансформатора напряжения (емкостной, индуктивный)	Индуктивный антирезонансный	
4.2	Количество вторичных обмоток, не менее	3	
4.3	Номинальные напряжения вторичных обмоток:		
	- Обмотка первая, обмотка звезда (учет), В	100/√3	
	- Обмотка вторая, обмотка звезда (для измерения, защита), В	100/√3	
4.4	- Обмотка третья, обмотка разомкнутый треугольник (защита, контроль изоляции), В	100	
	Параметры вторичных обмоток:		
	Обмотка основная первая – Класс точности, % – Номинальная нагрузка, ВА	0,2 120	
4.4	Обмотка основная вторая (для измерения и учета) – Класс точности, % – Номинальная нагрузка, ВА	0,2 120	
	Обмотка дополнительная – Класс точности, % – Номинальная нагрузка, ВА	3Р 1200	
4.5	Межповерочный интервал, лет, не менее	8	
4.6	Конструктивное исполнение	Опорный	
4.7	Возможность пломбировки клемм обмотки для учета	Да	
4.8	Изоляционная среда (SF <sub>6</sub> , SF <sub>6</sub> +N <sub>2</sub> , SF <sub>6</sub> +CH <sub>4</sub> )	*	
4.9	Расход на утечки от массы элегаза или смеси в год, %, не более	0,1	
4.10	Наличие сигнализатора давления элегаза (да, нет)	Да	
4.11	Наличие манометра с температурой, компенсацией или плотномера	Да	
4.12	Наличие предохранительных клапанов (мембран)	Да	
4.13	Наличие контактных клемм для крепления аппаратных зажимов (да/нет)	Да	
4.14	Вид изоляции (полимер, фарфор)	фарфор	
4.15	Цвет глазури фарфора	*	
4.16	Допустимая величина механической нагрузки от тяжения проводов, Н, не менее	1000	
4.17	Габаритные размеры (длина x ширина x высота), м	*	
4.18	Масса трансформатора напряжения, кг	*	
4.19	Масса элегаза (смеси), кг	*	
<b>5.</b>	<b>Требования по надежности</b>		
5.1	Защита от атмосферных перенапряжений	Да	
5.2	Гарантийный срок эксплуатации выключателя с даты ввода в эксплуатацию, месяцев, не менее	60	
5.3	Срок службы до среднего ремонта, лет, не менее	*	
5.4	Срок службы, лет, не менее	30	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

11

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
5.5	Удельная стоимость сервисного послегарантийного обслуживания выключателя изготовителем, руб/год	*	
<b>6.</b>	<b>Требования по безопасности:</b>		
6.1	Наличие Российского Сертификата безопасности (да, нет)	Да	
6.2	Наличие ТУ, согласованных с РАО «ЕЭС России» или ПАО «ФСК ЕЭС»	Да	
6.3	Дата и номер экспертного заключения согласно распоряжения РАО «ЕЭС России» и ПАО «ФСК ЕЭС» от 12.10.09 №417р	Да	
<b>7.</b>	<b>Требования по экологии</b>		
7.1	Напряжение радиопомех (НРП), измеренное при $1,1/\sqrt{3}$ наибольшего рабочего напряжения, мкВ, не более	2500	
<b>8.</b>	<b>Комплектность трансформатора напряжения</b>		
8.1	Трансформатор в сборе (да, нет)	Да	
8.2	Опорные металлоконструкции (размеры согласуются дополнительно)	Нет	
8.3	Элегаз (смесь) для первичной заправки	Да	
8.4	Одиночный комплект ЗИП	Да	
8.5	Комплект приспособлений для сервисного обслуживания	Да	
8.6	Комплект эксплуатационной документации на русском языке (количество экземпляров)	3	
<b>9.</b>	<b>Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения</b>		
9.1	Маркировка, упаковка и консервация по ГОСТ Р 1983-2015, ГОСТ 14192-96, ГОСТ 23216-78 и ГОСТ 18620-86 (да, нет)	Да	
9.2	Раस्ताмаживание и доставка оборудования до места назначения	Подрядчик	
9.3	Условия хранения, срок хранения выключателя, отдельно хранящихся деталей, сборочных единиц, ЗИП в упаковке изготовителя, лет, не более	*	
9.4	Условия транспортирования	ж/д транспорт до ст. Нижний Бестях, далее речным транспортом (в период навигации), либо автотранспортом (по зимнику)	
9.5	Монтаж аппарата выполняется с участием шеф-инженера фирмы изготовителя (да, нет)	Да	
9.6	Наличие «шок-индикатора» на транспортной упаковке для контроля условий транспортировки.	Да	
<b>10.</b>	<b>Во всем неоговоренном выключатели должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 1983-2015</b>	Да	

Примечание - параметры, отмеченные \*, должны быть представлены производителем.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

12

## 1.3 Требования к техническим характеристикам к РУ 10 кВ

Оборудование	Распределительное устройство 10 кВ
Количество	Комплект (23 ячейки)
Срок поставки	
Заказчик	ПАО «Якутскэнерго»
Адрес объекта	ПС 110/35/10 кВ Нюрба Республика Саха (Якутия), улус Нюрбинский, с. Антоновка

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
<b>1.</b>	<b>Основные параметры:</b>		
1.1	Изготовитель	*	
1.2	Заводской тип (марка)	*	
1.3	Номинальное напряжение, кВ	10	
1.4	Наибольшее рабочее напряжение, не менее, кВ	12	
1.5	Номинальная частота, Гц	50	
1.6	Номинальный ток сборных шин, А	2500	
1.7	Номинальный ток главных цепей шкафов, А - ввода, СВ, СР - отходящие линии	2500 1000	
<b>2.</b>	<b>Номинальные значения климатических факторов внешней среды:</b>		
2.1	Климатическое исполнение (У, ХЛ) и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ1	
2.2	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха по ГОСТ 15150-69, °С	+40	
2.3	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха по ГОСТ 15150-69, °С	-60	
2.4	Толщина стенки гололеда, мм	20	
2.5	Допустимая скорость ветра при наличии гололеда, м/с	15	
2.6	Допустимая скорость ветра при отсутствии гололеда, м/с	20	
2.7	Высота установки над уровнем моря, м	1000	
2.8	Сейсмичность района, баллов по шкале MSK-64	6	
<b>3.</b>	<b>Требования к стойкости при сквозных токах КЗ:</b>		
3.1	Ток электродинамической стойкости, не менее, кА	51	
3.2	Ток термической стойкости, кА, не менее	20	
3.3	Допустимое время протекания тока термической стойкости, с - для главных цепей - для цепей заземления	3 1	
<b>4.</b>	<b>Требования по нагреву:</b>		
4.1	Допустимое повышение температуры частей аппарата над температурой окружающей среды, °С, не более	ГОСТ 8024-90	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

13

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
<b>5.</b>	<b>Требование по стойкости к воздействию дуги при внутреннем коротком замыкании</b>		
5.1	- наличие датчиков дуговой защиты; - наличие клапанов сброса давления во всех высоковольтных отсеках; - предел локализации дуги	Да Да отсек	
<b>6.</b>	<b>Требования к конструкции</b>		
6.1	Изоляционная среда	Воздушная	
6.2	Условия обслуживания	Двухстороннее	
6.3	Классификация исполнения	С выкатными элементами	
6.4	Вид управления	Местное и дистанционное	
6.5	Требования к изоляции токоведущих шин главных цепей	С изолированными шинами	
6.6	Вид линейных высоковольтных присоединений (кабельный, шинный): -ввод -отходящая линия	Воздушный Кабельный	
6.7	Уровень изоляции	Нормальная изоляция, уровень «б»	
6.8	Двери шкафов должны иметь запирающее устройство с ключом, общим для всех шкафов	Да	
6.9	Блокировки в шкафах КРУ (механические и/или электромагнитные)	Да	
6.10	Возможность оперирования высоковольтными выключателями при закрытой двери отсека выкатного элемента	Да	
6.11	Средства (нагреватели) обеспечивающие условия работы КРУ при низких температурах	Да	
6.12	Мнемосхема на фасадной панели	Да	
6.13	Стационарный указатель напряжения	Да	
6.14	Наличие датчиков дуговой защиты	Да	
6.15	Наличие клапанов сброса давления во всех высоковольтных отсеках	Да	
6.16	Предел локализации дуги	Отсек	
6.17	КРУ должны быть оборудованы заземляющими ножами и иметь смотровые окна для визуального определения положения заземляющих ножей	Да	
6.18	Изготовление корпуса КРУ из стального листа с антикоррозионным покрытием (методом горячего или термодиффузионного цинкования)	Да	
6.19	Вид оболочки	Сплошная металлическая	
6.20	Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96, не менее	IP 54	
6.21	Ячейки КРУ с антикоррозионным покрытием порошковой окраской, сохраняющим свойства на весь срок эксплуатации (да, нет)	Да	
6.22	Цвет ячеек КРУ	В соответствии с корпоративными цветами Группы РусГидро	
<b>7.</b>	<b>Требования к вспомогательным цепям</b>		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

14

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
7.1	Номинальное напряжение вспомогательных цепей переменного тока, В, не более	400	
7.2	Номинальное напряжение вспомогательных цепей постоянного (выпрямленного) тока, В, не более	220	
<b>8.</b>	<b>Требования к маркировке, упаковке, транспортированию, условиям хранения</b>		
8.1	Транспортная маркировка	Да	
8.2	Упаковка должна обеспечивать: - исключение механических повреждений, защиту изоляционных частей от воздействия внешней среды при транспортировании	Да	
<b>9.</b>	<b>Требования к комплектности поставки</b>		
9.1	Комплект КРУ	шкафы; шины; составные части; ЗИП; принадлежности и монтажные материалы	
9.2	Эксплуатационная документация: - паспорт; - руководство по эксплуатации; - электрические схемы главных цепей; - электрические схемы вспомогательных цепей; - эксплуатационная документация на комплектующие; - ведомость ЗИП	Да	
<b>10.</b>	<b>Требования к техническим характеристикам выключателя</b>		
10.1	Изготовитель	*	
10.2	Тип вмонтированного выключателя	Вакуумный	
10.3	Номинальное рабочее напряжение, кВ	10	
10.4	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12	
10.5	Номинальная частота, Гц	50	
10.6	Номинальный ток, А, не менее: - ввод - секционный выключатель - отходящая линия	2500 1600 1000	
10.7	Номинальный ток отключения (периодическая составляющая), кА не менее: - ввод - секционный выключатель - отходящая линия	31,5 31,5 20	
10.8	Наибольший пик тока включения, кА, не менее: - ввод - секционный выключатель - отходящая линия	79 79 50	
10.9	Начальное действующее значение периодической составляющей тока включения, кА, не менее: - ввод - секционный выключатель - отходящая линия	31,5 31,5 20	
10.10	Содержание аperiodической составляющей, %, не менее	40	
10.11	Собственное время отключения, мс, не более	30	
10.12	Полное время отключения, мс, не более	*	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

15

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
10.13	Собственное время включения, мс, не более	50	
10.14	Разновременность замыкания и размыкания контактов полюсов и разрывов по ГОСТ Р 52565-2006 п. 6.4.7, (да, нет)	Да	
10.15	Вид привода	Пружинный	
10.16	Дугогасящая среда	Вакуум	
10.17	Напряжение питания двигателя заводки пружин, В	=220	
10.18	Ток потребления двигателя заводки включающей пружины, А, не более	1	
10.19	Время заводки включающей пружины, с, не более	15	
10.20	Напряжение вспомогательных цепей, В -постоянного тока	=220	
10.21	Пределы изменения напряжения цепей управления, %		
	-включения	85-105	
	-отключения	70-110	
10.22	Количество электро-магнитов отключения	1	
10.23	Количество электро-магнитов включения	1	
10.24	Ресурс выключателя по механической стойкости, цикл «ВО», (ГОСТ 14693-90 п.2.9), не менее	2 000	
10.25	Ресурс по коммутационной стойкости выключателя (ГОСТ Р 52565-2006): - количество операций «О (В)» при токе оклчюения 1,0 Ю.ном. не менее - ресурс по механической и коммутационной стойкости, циклов ВО, не менее	25 10 000	
<b>11.</b>	<b>Требования к техническим характеристикам разъединителя</b>		
11.1	Вид привода разъединителя	Пружинный	
11.2	Класс разъединителя по механической износостойкости	M2	
11.3	Ресурс по механической стойкости, циклов В – О	10000	
<b>12.</b>	<b>Требования к техническим характеристикам ОПН</b>		
12.1	Заводской тип	*	
12.2	Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ОПН, кВ, не менее	12	
12.3	Номинальное напряжение сети, кВ	10	
12.4	Номинальная частота, Гц	50	
12.5	Номинальный разрядный ток, кА	10	
12.6	Остающееся напряжение на ОПН при импульсе тока 30/60 мкс с амплитудой: - 250 А, не более, кВ - 500 А, не более, кВ - 1000 А, не более, кВ	28,5 29,3 31,5	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

16

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
12.7	Остающееся напряжение на ОПН при импульсе тока 8/20 мкс с амплитудой: - 5 кА, не более, кВ - 10 кА, не более, кВ - 20 кА, не более, кВ	36 38 42	
12.8	Амплитуда прямоугольного импульса тока длительностью не менее 2000 мкс, А, не менее	550	
12.9	Номинальный разрядный ток на волне 8/20 мкс, кА	10	
12.10	Удельная энергоемкость, кДж/кВ <sub>наиб.раб.ОПН</sub> , не менее	2,1	
12.11	Уровень частичных разрядов при 1,05 наибольшего рабочего напряжения ОПН, пКл, не более	10	
12.12	Длина пути утечки внешней изоляции, см/кВ, не менее	2,25	
12.13	Наличие взрывопожароопасного клапана для сброса давления (да, нет)	Да	
12.14	Установка (опорная, подвесная)	Опорная	
12.15	Покрышка (фарфор, полимер) при фарфоровой покрышке, цвет	*	
12.16	Вибростойкость по ГОСТ 17516.1 (группа условий эксплуатации)	М1	
<b>13.</b>	<b>Требования к техническим характеристикам ТН 10 кВ</b>		
13.1	Заводской тип	*	
13.2	Конструктивное исполнение (однофазный, трехфазный)	Трехфазный	
13.3	Тип конструкции ТН (емкостной, электромагнитный)	Электромагнитный	
13.4	Номинальное напряжение, кВ	10	
13.5	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12	
13.6	Тип внутренней изоляции	Литая	
13.7	Количество вторичных обмоток	3	
<b>13.8</b>	<b>Параметры вторичных обмоток:</b>		
13.9	<b>Обмотка 1 – основная</b>		
13.10	Номинальное напряжение, В Класс точности, % Номинальная нагрузка, ВА, не менее	100 0,5 90	
13.11	<b>Обмотка 2 – основная дополнительная</b>		
13.12	Номинальное напряжение, В Класс точности, % Номинальная нагрузка, ВА, не менее	100 0,5 90	
13.13	<b>Обмотка 3 – дополнительная</b>		
13.14	Номинальное напряжение, В Класс точности, % Номинальная нагрузка, ВА, не менее	100 3Р 30	
13.15	Наличие сертификата соответствия или декларации соответствия требованиям безопасности в системе ГОСТ Р и об утверждении типа средств измерений	Да	
13.16	Наличие Свидетельства о первичной поверке средств измерений	Да	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

17

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
13.17	Антиферрорезонансные свойства (подтвержденные протоколом испытаний)	Да	
<b>14.</b>	<b>Требования к техническим характеристикам предохранителя 10 кВ</b>		
14.1	Заводской тип (марка)	*	
14.2	Номинальное напряжение, кВ	10	
14.3	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12	
14.4	Номинальная частота, Гц	50	
14.5	Назначение	Защита ТН	
14.6	Требования к электрической прочности изоляции по ГОСТ 1516.3-96	Уровень «а»	
<b>15.</b>	<b>Требования к к техническим характеристикам трансформатора тока нулевой последовательности</b>		
15.1	Изготовитель	*	
15.2	Заводской тип (марка)	*	
15.3	Номинальное напряжение, кВ	0,66	
15.4	Номинальная частота, Гц	50	
15.5	Вид изоляции	Литая	
15.6	Испытательное одномоментное напряжение, кВ, не менее	3	
15.7	Номинальный вторичный ток, А	1	
15.8	Односекундный ток термической стойкости, А, не менее	20	
15.9	Коэффициент трансформации	30/1	
15.10	Максимальный диаметр кабеля для установки трансформаторов тока нулевой последовательности, мм, не менее	125	
15.11	Наличие сертификата соответствия или декларации соответствия требованиям безопасности в системе ГОСТ Р и об утверждении типа средств измерений	Да	
<b>16.</b>	<b>Требования к техническим характеристикам трансформатора тока</b>		
16.1	Изготовитель	*	
16.2	Заводской тип (марка)	*	
16.3	Номинальное рабочее напряжение, кВ	10	
16.4	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12	
16.5	Номинальная частота, Гц	50	
16.6	Допустимая перегрузка по первичному току, при котором сохраняется заявленный класс точности для измерительных обмоток, при температуре окружающего воздуха до +40°C, %	*	
16.7	Ток термической стойкости, не менее кА - ввод; - отходящая линия;	20 10	
16.8	Время протекания тока термической стойкости, с	1	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

18

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
16.9	Ток электродинамической стойкости, кА - ввод; - отходящая линия;	40 20	
16.10	Номинальный вторичный ток, А	5	
16.11	Параметры трансформаторов тока в шкафу ввода:		
	- Номинальный ток первичной обмотки, А	1500	
	- Количество вторичных обмоток	4	
	- Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для РЗ, не менее	20	
	- Коэффициент безопасности приборов обмотки для измерений, не более	10	
	Обмотка 1 (учет):		
	- Класс точности, %	0,5S	
	- Номинальная мощность, ВА	10	
	Обмотка 2 (измерения):		
	- Класс точности, %	0,5S	
	- Номинальная мощность, ВА	10	
	Обмотка 3 (РЗ):		
	- Класс точности, %	10PR	
	- Номинальная мощность, ВА	15	
	Обмотка 4 (РЗ):		
	- Класс точности, %	10PR	
	- Номинальная мощность, ВА	15	
16.12	Параметры трансформаторов тока в шкафу СВ:		
	- Номинальный ток первичной обмотки, А	1500	
	- Количество вторичных обмоток	4	
	- Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для РЗ, не менее	20	
	- Коэффициент безопасности приборов обмотки для измерений, не более	10	
	Обмотка 1 (учет):		
	- Класс точности, %	0,5S	
	- Номинальная мощность, ВА	10	
	Обмотка 2 (измерения):		
	- Класс точности, %	0,5S	
	- Номинальная мощность, ВА	10	
	Обмотка 3 (РЗ):		
	- Класс точности, %	10P	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

19

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
	- Номинальная мощность, ВА	15	
	Обмотка 4 (РЗ):		
	- Класс точности, %	10P	
	- Номинальная мощность, ВА	15	
16.13	Параметры трансформаторов тока в шкафу отходящих линий:		
	- Номинальный ток первичной обмотки, А	В соответствии с однолинейной схемой	
	- Количество вторичных обмоток	3	
	- Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для РЗ, не менее	15	
	- Коэффициент безопасности приборов обмотки для измерений, не более	10	
	Обмотка 1 (учет):		
	- Класс точности, %	0,5S	
	- Номинальная мощность, ВА	10	
	Обмотка 2 (измерения):		
	- Класс точности, %	0,5	
	- Номинальная мощность, ВА	10	
	Обмотка 3 (РЗ):		
	- Класс точности,%	10P	
	- Номинальная мощность, ВА	15	
16.14	Периодичность проверок классов точности в эксплуатации, не менее лет	8	
16.15	Наличие сертификата соответствия или декларации соответствия требованиям безопасности в системе ГОСТ Р и об утверждении типа средств измерений	Да	
16.16	Наличие свидетельства об утверждении типа средств измерений	Да	
<b>17.</b>	<b>Релейная защита и автоматика</b>		
17.1	Тип аппаратуры релейной защиты и автоматики ячеек	Микропроцессорная с возможностью перепрограммирования	
17.2	Функции защиты	см. п.2.9-2.12	
17.3	Напряжение питание вторичных цепей оперативного тока, В	=220	
17.4	Схемы вторичных соединений	Разрабатываются и согласовываются дополнительно	
17.5	Расположение аппаратуры релейной защиты и автоматики	Отсек релейной защиты ячеек	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата
------	--------	------	------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

20

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
17.6	Дуговая защита	Децентрализованного типа, на базе волоконно-оптических датчиков (ВОД) и МП устройств с возможностью подключения не менее 3-х ВОД	
<b>18.</b>	<b>Система сбора сбора и передачи информации</b>		
18.1	Требования к оборудованию ССПИ ячеек смотри в пункте 3		
<b>19.</b>	<b>Требования к прибору учета электрической энергии</b>		
19.1	Производитель		
19.2	Заводской тип (марка)	*	
19.3	Расположение счетчика	Отсек релейной защиты ячеек	
19.4	Класс точности при измерении активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012 в прямом и обратном направлении	0,5S	
19.5	Класс точности при измерении реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012 в прямом и обратном направлении	1,0	
19.6	Номинальный (максимальный) ток	5 (10) А	
19.7	Диапазон номинальных напряжений	3x(57,7-115)/ (100-200) В	
19.8	Встроенные интерфейсы	оптопорт, 2xRS-485	
19.9	Протоколы	СПОДЭС (DLMS/COSEM) с транспортным уровнем HDLC	
19.10	Интегрирование в ПК «Энергосфера», ПО «АльфаЦЕНТР», ПО «Пирамида 2.0», ПО «Пирамида-Сети», СПО МЕТРОСКОП, КТС "Энергия+", АСКУЭ «яЭнергетик», АЙСКУЭ (АИИС КУЭ) «НЕКТА», ПК "Телескоп+", ПО «RadioAccess 4».	Да	
19.11	Резервное питание от сети переменного или постоянного тока	Да	
19.12	Самодиагностика	Да	
19.13	Межповерочный интервал, не менее	10 лет	
19.14	Средняя наработка на отказ, не менее	220000 часов	
19.15	Габаритные размеры, не более	299x170x101 мм	
19.16	Масса, не более	1,65 кг	
19.17	Наличие свидетельства об утверждении типа средств измерений, зарегистрированного в Государственном реестре средств измерений и допуска к применению на территории Российской Федерации	Да	
19.18	Соответствие требованиям №35-ФЗ от 26.03.2002 г., №261-ФЗ от 23.11.2009 г., с изменениями, внесенными Федеральным законом №522-ФЗ от 27.12.2018, правилам, утвержденным постановлением Правительства РФ №890 от 19.06.2020 г	Да	
<b>20.</b>	<b>Требования к прибору контроля качества электрической энергии</b>		
20.1	Производитель		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата
------	--------	------	------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

21

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
20.2	Заводской тип (марка)	*	
20.3	Расположение прибора	Отсек релейной защиты ячеек	
20.4	Номинальный (максимальный) ток	5 (10) А	
20.5	Диапазон номинальных напряжений	3х(57,7-115)/ (100-200) В	
20.6	Измерение показателей качества электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ 30804.4.30-2013, ГОСТ IEC 61000-4-30-2017, ГОСТ 30804.4.7-2013 (класс I), ГОСТ 32144-2013	Да	
20.7	Измерение дозы фликера в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.15-2012 (класс F1)	Да	
20.8	Измерение параметров напряжения, силы тока, мощности и углов фазовых сдвигов в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.655-2009	Да	
20.9	Измерение активной электрической энергии по ГОСТ 31819.22-2012 (класс 0,2S)	Да	
20.10	Измерение реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012 (класс 1)	Да	
20.11	Регистрация результатов измерений показателей качества электрической энергии, параметров напряжения, силы тока и углов фазовых сдвигов в нескольких независимых архивах	Да	
20.12	Web-интерфейс для просмотра настроек и оперативных результатов измерений	Да	
20.13	Передача значений показателей качества электрической энергии, результатов их статистической обработки и журналов случайных событий на FTP-сервер	Да	
20.14	Встроенные интерфейсы	Ethernet, RS-485	
20.15	Резервное питание от сети переменного или постоянного тока	Да	
20.16	Самодиагностика	Да	
20.17	Межповерочный интервал, не менее	8 лет	
20.18	Габаритные размеры, не более	300x175x85 мм	
20.19	Масса, не более	1,8 кг	
20.20	Наличие свидетельства об утверждении типа средств измерений, зарегистрированного в Государственном реестре средств измерений и допуска к применению на территории Российской Федерации	Да	
<b>21.</b>	<b>Гарантии изготовителя</b>		
21.1	Гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее	5	
21.2	Срок службы, лет, не менее	30	
<b>22.</b>	<b>Требования безопасности</b>		
22.1	Наличие декларации или сертификата соответствия требованиям безопасности	да	
22.2	Испытание электрической прочности изоляции вторичных цепей КРУ одноминутным напряжением 50 Гц, кВ	2	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

22

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
22.3	Значение сопротивления между доступными металлическими нетоковедущими частями КРУ, которые могут оказаться под напряжением и местом подключения шкафа к контуру заземления, Ом, не более	0,1	
22.4	КРУ должны быть оборудованы автоматически закрывающимися защитными шторками с петлями для запираения механическим съёмным замком	да	
<b>23.</b>	<b>Требования к маркировке, упаковке, транспортированию, условиям хранения</b>		
23.1	Наличие таблички с данными: - товарный знак предприятия-изготовителя; - условное обозначение типа КРУ и (или) типополнения шкафа; - порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя; - дату изготовления (год); - номинальное напряжение в киловольтах; - номинальный ток главных цепей шкафа в амперах; - степень защиты по ГОСТ 14254; - массу в килограммах;	да	
23.2	Упаковка должна обеспечивать: - исключение механических повреждений, защиту изоляционных частей от воздействия внешней среды при транспортировании	да	
23.3	Условия транспортирования	ж/д транспорт до ст. Нижний Бестях, далее речным транспортом (в период навигации), либо автотранспортом (по зимнику)	

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

23

## 1.4 Требования к техническим характеристикам ограничителей перенапряжений 35 кВ

Оборудование	ОПН 35 кВ
Количество	2 комплекта (6 шт.)
Срок поставки	
Адрес объекта	ПАО «Якутскэнерго»
Заказчик	ПС 110/35/10 кВ Нюрба Республика Саха (Якутия), улус Нюрбинский, с. Антоновка

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемое участником конкурса
<b>Основные параметры</b>			
1	Изготовитель	*	
2	Заводской тип	*	
3	Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ОПН, кВ, не менее	40,5	
4	Номинальное напряжение сети, кВ	35	
5	Номинальная частота, Гц	50	
6	Номинальный разрядный ток, кА, не менее	10	
<b>Вольт-амперная характеристика</b>			
7	Остающееся напряжение на ОПН при импульсе тока 30/60 мкс с амплитудой: - 250 А, не более, кВ - 500 А, не более, кВ - 1000 А, не более, кВ	98,5 101,1 105	
8	Остающееся напряжение на ОПН при импульсе тока 8/20 мкс с амплитудой: - 5 кА, не более, кВ - 10 кА, не более, кВ - 20 кА, не более, кВ	120,6 129,6 145	
9	Амплитуда прямоугольного импульса тока длительностью не менее 2000 мкс, А, не менее	550	
10	Номинальный разрядный ток на волне 8/20 мкс, кА	10	
11	Удельная энергоемкость, кДж/кВ <sub>наиб.раб.ОПН</sub> , не менее	3,5	
12	Климатическое исполнение (У, ХЛ) и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ1	
13	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С, не ниже	+40	
14	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С, не выше	-60	
15	Толщина стенки гололеда, мм, не менее	20	
16	Допустимая скорость ветра при наличии гололеда, м/с, не менее	15	
17	Допустимая скорость ветра при отсутствии гололеда, м/с, не менее	40	
18	Высота установки над уровнем моря, м	до 1000	
19	Сейсмичность района, баллов по шкале MSK-64, не менее	6	
<b>Требования к изоляции по ГОСТ Р 52725-2021</b>			
20	Испытательные напряжения грозового импульса, кВ, не менее	190	
21	Испытательное напряжение (одноминутное) промышленной частоты, кВ, не менее	80	
22	Уровень частичных разрядов при 1,05 наибольшего рабочего напряжения ОПН, пКл, не более	10	
23	Длина пути утечки внешней изоляции, см/кВ, не менее	2,25	
24	<b>Технические требования к конструкции, изготовлению и материалам</b>		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

24

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемое участником конкурса
25	Наличие взрывопожаробезопасного клапана для сброса давления (да, нет)	Да	
26	Установка (опорная, подвесная)	Опорная	
27	Покрышка (фарфор, полимер) при фарфоровой покрышке, цвет	*	
28	Вибростойкость по ГОСТ 17516.1 (группа условий эксплуатации)	M1	
29	Допустимая величина горизонтальной механической нагрузки от тяжения проводов, Н не менее	500	
	<b>Требования по надежности</b>		
30	Гарантийный срок, месяцев, не менее	60	
31	Срок службы не менее, лет	30	
	Наличие протоколов испытаний на соответствие эксплуатационным воздействиям (испытаний по методике МЭК 60099-4) (да, нет)	Да	
32	<b>Требования по безопасности и сертификации</b>		
33	Наличие Российского Сертификата безопасности (да, нет)	Да, указать номер и дату документа	
34	Наличие экспертного заключения	Указать номер и дату	
35	Ток взрывобезопасности, кА, не менее	40	
36	<b>Требования по экологии</b>		
37	Напряжение радиопомех (НРП), измеренное при 1,05 наибольшего рабочего напряжения ОПН ( $1,05 \cdot U_{НР}$ ), мкВ, не более	2500	
38	<b>Комплектность поставки</b>		
39	Ограничитель перенапряжений с линейным выводным зажимом, заземляющим зажимом	Да	
40	Ограничитель перенапряжений с устройством для измерения тока проводимости при рабочем напряжении (да, нет)	Нет	
41	Наличие контактных клемм для крепления аппаратных зажимов (размеры согласовываются дополнительно) (да, нет)	Да	
42	Комплект опорных оцинкованных металлоконструкций (методом горячего или термодиффузионного цинкования, габариты и конструкция согласовываются дополнительно) (да, нет)	Нет	
43	Регистратор срабатывания (да, нет)	Нет	
44	Эксплуатационная документация на русском языке (количество экземпляров)	3	
45	Монтаж аппарата выполняется с участием шеф инженера фирмы Поставщика (да, нет)	Нет	
46	Стоимость сервисного обслуживания ОПН изготовителем за срок службы ОПН, руб	*	
47	<b>Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения</b>		
48	Маркировка, упаковка и консервация по ГОСТ Р 52725-2021, ГОСТ 14192, ГОСТ 18620, ГОСТ 23216 (да, нет)	Да	
49	Условия транспортирования	ж/д транспорт до ст. Нижний Бестях, далее речным транспортом (в период навигации), либо автотранспортом (по зимнику)	
50	Растаможивание и доставка до места назначения	Поставщик	
51	Срок хранения ОПН, отдельно хранящихся деталей, сборочных единиц	24 мес.	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

25

## 1.5 Требования к техническим характеристикам ограничителей перенапряжений 10 кВ

Оборудование	ОПН 10 кВ
Количество	2 комплекта (6 шт.)
Срок поставки	
Адрес объекта	ПАО «Якутскэнерго»
Заказчик	ПС 110/35/10 кВ Нюрба Республика Саха (Якутия), улус Нюрбинский, с. Антоновка

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемое участником конкурса
	<b>Основные параметры</b>		
1	Изготовитель	*	
2	Заводской тип	*	
3	Наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ОПН, кВ, не менее	12	
4	Номинальное напряжение сети, кВ	10	
5	Номинальная частота, Гц	50	
6	Номинальный разрядный ток, кА	10	
	<b>Вольт-амперная характеристика</b>		
7	Остающееся напряжение на ОПН при импульсе тока 30/60 мкс с амплитудой: - 250 А, не более, кВ - 500 А, не более, кВ - 1000 А, не более, кВ	28,5 29,3 31,5	
8	Остающееся напряжение на ОПН при импульсе тока 8/20 мкс с амплитудой: - 5 кА, не более, кВ - 10 кА, не более, кВ - 20 кА, не более, кВ	36 39 42	
9	Амплитуда прямоугольного импульса тока длительностью не менее 2000 мкс, А, не менее	550	
10	Номинальный разрядный ток на волне 8/20 мкс, кА	10	
11	Удельная энергоемкость, кДж/кВ <sub>наиб.раб.ОПН</sub> , не менее	2,1	
12	Климатическое исполнение (У, ХЛ) и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ1	
13	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	+40	
14	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	-60	
15	Толщина стенки гололеда, мм	20	
16	Допустимая скорость ветра при наличии гололеда, м/с	15	
17	Допустимая скорость ветра при отсутствии гололеда, м/с	40	
18	Высота установки над уровнем моря, м	1000	
19	Сейсмичность района, баллов по шкале MSK-64	6	
	<b>Требования к изоляции по ГОСТ Р 52725-2021</b>	Да	
20	Уровень частичных разрядов при 1,05 наибольшего рабочего напряжения ОПН, пКл, не более	10	
21	Длина пути утечки внешней изоляции, см/кВ, не менее	2,25	
	<b>Технические требования к конструкции, изготовлению и материалам</b>		

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

### ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

26

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемое участником конкурса
22	Наличие взрывопожароопасного клапана для сброса давления (да, нет)	Да	
23	Установка (опорная, подвесная)	Опорная	
24	Покрышка (фарфор, полимер) при фарфоровой покрышке, цвет	*	
25	Вибростойкость по ГОСТ 17516.1 (группа условий эксплуатации)	M1	
26	Допустимая величина горизонтальной механической нагрузки от тяжения проводов, Н не менее	500	
	<b>Требования по надежности</b>		
27	Гарантийный срок, месяцев, не менее	60	
28	Срок службы до списания, лет	30	
29	Наличие протоколов испытаний на соответствие эксплуатационным воздействиям (испытаний по методике МЭК 60099-4) (да, нет)	Да	
	<b>Требования по безопасности и сертификации</b>		
30	Наличие Российского Сертификата безопасности (да, нет)	Да	
31	Наличие экспертного заключения	Указать номер и дату	
32	Ток взрывобезопасности, кА, не менее	20	
	<b>Требования по экологии</b>		
33	Напряжение радиопомех (НПП), измеренное при 1,05 наибольшего рабочего напряжения ОПН ( $1,05 \cdot U_{НР}$ ), мкВ, не более	2500	
	<b>Комплектность поставки</b>		
34	Ограничитель перенапряжений с линейным выводным зажимом, заземляющим зажимом и изолирующим основанием	Да	
35	Ограничитель перенапряжений с устройством для измерения тока проводимости при рабочем напряжении (да, нет)	Да	
36	Наличие контактных клемм для крепления аппаратных зажимов (размеры согласовываются дополнительно) (да, нет)	Да	
37	Комплект опорных оцинкованных металлоконструкций (методом горячего или термодиффузионного цинкования, габариты и конструкция согласовываются дополнительно) (да, нет)	Нет	
38	Регистратор срабатывания (да, нет)	Нет	
39	Эксплуатационная документация на русском языке (количество экземпляров)	3	
40	Монтаж аппарата выполняется с участием шеф инженера фирмы Поставщика	Да	
41	Стоимость сервисного обслуживания ОПН изготовителем за срок службы ОПН, руб	*	
	<b>Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения</b>		
42	Маркировка, упаковка и консервация по ГОСТ Р 52725-2021, ГОСТ 14192, ГОСТ 18620, ГОСТ 23216 (да, нет)	Да	
43	Условия транспортирования	ж/д транспорт до ст. Нижний Бестях, далее речным транспортом (в период навигации), либо	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

27

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемое участником конкурса
		автотранспортом (по зимнику)	
44	Растаможивание и доставка до места назначения	Поставщик	
45	Срок хранения ОПН, отдельно хранящихся деталей, сборочных единиц	24 мес.	

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

28

## 1.6 Требования к техническим характеристикам трансформатора собственных нужд 250 кВА

Оборудование	ТСН 10/0,4 кВ
Количество	2 шт.
Срок поставки	
Адрес объекта	ПАО «Якутскэнерго»
Заказчик	ПС 110/35/10 кВ Нюрба Республика Саха (Якутия), улус Нюрбинский, с. Антоновка

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
1	<b>Основные параметры:</b>		
1.1	Изготовитель	*	
1.2	Заводской тип (марка)	*	
1.3	Номинальная мощность трансформатора, кВА	250	
1.4	Номинальное напряжение обмоток, кВ: ВН НН	10,5 0,4	
1.5	Вид внутренней изоляции (сухой, масло)	Масло	
1.6	Наибольшее рабочее напряжение ВН, кВ	12	
1.7	Способ и диапазон регулирования напряжения	ПБВ, ±2х2,5%	
1.8	Схема и группа соединения обмоток	Д/Ун-0	
1.9	Частота тока (Гц)	50	
1.10	Напряжение короткого замыкания обмоток, приведенное к номинальной мощности обмотки ВН, %, не более	4,5	
1.11	Ток холостого хода, %, не более	1,0	
1.12	Потери холостого хода, кВт, не более	0,74	
1.13	Потери КЗ, кВт, не более	6,0	
1.14	Тип охлаждения	М	
1.15	Превышение температуры обмоток над температурой охлаждающей (окружающей среды), °С	ГОСТ Р 52719-2007	
1.16	Стойкость при коротком замыкании, кА (подтверждение сертификатом, протоколом, экспертным заключением)	ГОСТ Р 52719-2007	
1.17	Длительность короткого замыкания в обмотках, с	ГОСТ Р 52719-2007	
2	<b>Требования к электрической прочности изоляции:</b>		
2.1	Уровень изоляции вводов по ГОСТ 1516.3-96	«а»	
2.2	Испытательное напряжение полного грозового импульса по ГОСТ 1516.3-96, кВ	60	
2.3	Испытательное напряжение срезанного грозового импульса по ГОСТ 1516.3-96, кВ	70	
2.4	Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение промышленной частоты относительно земли по ГОСТ 1516.3-96, кВ	20	
2.5	Допустимый уровень ЧР в изоляции, пКл	ГОСТ 1516.3-96	
3	<b>Климатическое исполнение и стойкость к воздействующим климатическим факторам по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89</b>		
3.1	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ1	
3.2	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, не ниже	+40	
3.3	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, не выше	-60	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

29

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
3.4	Максимальная скорость ветра при отсутствии гололеда, м/с, не менее	40	
3.5	Максимальная скорость ветра при наличии гололеда, м/с, не менее	15	
3.6	Толщина стенки гололеда, мм, не менее	20	
3.7	Допустимая высота установки над уровнем моря, м	До 1000	
3.8	Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK-64	6	
<b>4</b>	<b>Требования к конструкции, изготовлению и материалам:</b>		
4.1	Габаритные размеры, мм: – длина; – ширина; – высота	*	
4.2	Масса, кг	*	
4.3	Цвет покраски трансформатора	*	
4.4	Материал обмотки	алюминий	
4.5	Вид линейных высоковольтных подсоединений 6 кВ	Кабельные	
4.6	Вид линейных низковольтных подсоединений 0,4 кВ	Кабельные	
4.7	Требования к расположению вводов ВН и НН	*	
4.8	Контактные зажимы выводов в соответствии с ГОСТ 10434-82 и ГОСТ 21232-75	Да	
<b>5</b>	<b>Комплектность поставки:</b>		
5.1	Трансформатор трехфазный двухобмоточный без защитного кожуха в комплекте	Да	
5.2	Комплект приспособлений для сервисного обслуживания	Да	
5.3	Наличие двух температурных датчиков для измерения температуры обмоток каждой фазы, с устройством мониторинга и контроля температуры и цифровой индикацией	Нет	
5.4	Эксплуатационная документация на русском языке, экз.	3	
5.5	Поворотные катки	Нет	
<b>6</b>	<b>Требования экологии</b>		
6.1	Средний уровень звука на расстоянии 0,3 м от поверхности излучения при номинальном напряжении и частоте по ГОСТ 12.2.024-87, дБ, не более	*	
<b>7</b>	<b>Требования по надежности</b>		
7.1	Срок гарантийного обслуживания, месяцев, не менее	60	
7.2	Срок службы, лет	30	
7.3	Срок службы до первого капитального ремонта, лет, не менее	*	
7.4	Периодичность и объем технического обслуживания	*	
7.5	Вероятность безотказной работы	*	
<b>8</b>	<b>Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения</b>		
8.1	Маркировка, упаковка и консервация по ГОСТ Р 52719-2007	Да	
8.2	Работа по растаможиванию и доставке оборудования до места назначения	Поставщик	
8.3	Условия хранения, срок хранения отдельно хранящихся деталей, сборочных единиц, ЗИП	*	
8.4	Срок хранения в упаковке производителя, лет, не более	*	
8.5	Монтаж трансформатора выполняется с участием шеф-инженера фирмы-Поставщика	Да	
8.6	Наличие технического сопровождения приемки (совместная приемка с поставщиком)	Да	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

30

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
8.7	Условия транспортирования	ж/д транспорт до ст. Нижний Бестях, далее речным транспортом (в период навигации), либо автотранспортом (по зимнику)	
9	<b>Требования по безопасности и сертификации</b>		
9.1	Наличие Российских Сертификатов безопасности	Да	
9.2	Наличие экспертного заключения	Да, указать номер и дату документа	

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

ЭПЦ-241201-3Д.ТЧ

Лист

31

## 1.7 Технические требования к щиту собственных нужд

Оборудование	Щит собственных нужд
Количество	1 комплект
Срок поставки	
Адрес объекта	ПАО «Якутскэнерго»
Заказчик	ПС 110/35/10 кВ Нюрба Республика Саха (Якутия), улус Нюрбинский, с. Антоновка

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
<b>1. Основные параметры</b>			
1.1.	Производитель		
1.2.	Заводской тип (марка)	*	
1.3.	Номинальный ток вводов и сборных шин, А	400	
1.4.	Частота переменного тока, Гц	50	
1.5.	Номинальное напряжение, В	~380	
1.6.	Номинальное напряжение цепей управления, В	=220	
1.7.	Наличие в шкафах вводных, секционных автоматов и автомата ввода ДГ переключателей перевода питания цепей управления на разные секции ЩСН	Да	
1.8.	Ток короткого замыкания, кА	6,86	
1.9.	Ток термической стойкости (1 с), кА	не менее 10	
1.10.	Номинальный рабочий ток вертикальных шин, А	*	
1.11.	Сборные шины должны быть расположены сверху	Да	
1.12.	Материал сборных шин	Медь	
1.13.	Вид изоляции сборных шин	Воздушная	
1.14.	Сборные шины должны не требовать перетяжки после режима короткого замыкания	Да	
1.15.	Спуски от сборных и/или вертикальных шин до автоматического выключателя, внутренние перемычки между автоматическими выключателями разных уровней, отходящие присоединения от автоматических выключателей должны быть выполнены изолированными гибкими шинами или проводом с двойной изоляцией	Да	
1.16.	Подключение спусков сборных шин к автоматическим выключателям – сверху	Да	
1.17.	Подключение отходящих кабелей к автоматическим выключателям – снизу	Да	
1.18.	При горизонтальном расположении автоматических выключателей подключение спусков и отходящих кабелей – сбоку	Да	
1.19.	Расположение вертикальных шин в отдельном шинном боксе	*	
1.20.	Система заземления	TN-C-S	
1.21.	Тип шкафов	Напольный	
1.22.	Условия обслуживания (одностороннее/ двустороннее)	Одностороннее	
1.23.	Количество рядов шкафов	1	
1.24.	Способ соединения силовых цепей между рядами (шинный мост / кабель)	Нет	
1.25.	Габариты ЩСН (ВхДхШ) не более, мм	2200х2600х 600	
<b>2. Оболочка</b>			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

32

2.1.	Степень защиты по ГОСТ 14254-96, не менее	IP31	
2.2.	Цвет покраски оболочки	*	
2.3.	Покрытие полимерное	Да	
2.4.	Толщина металлической стенки оболочки, мм, не менее	2	
<b>3. Автоматические выключатели</b>			
3.1.	Исполнение вводных и секционных автоматических выключателей и ввода ДГ	Выкатное	
3.2.	Тип вводных и секционных автоматических выключателей и ввода ДГ	OptiMat	
3.3.	Моторизованный привод у вводных и секционных автоматических выключателей и ввода ДГ	Да	
3.4.	Вид управления вводных и секционных автоматических выключателей и ввода ДГ	Местное и дистанционное	
3.5.	Встроенные функции защиты и автоматики, вывод сигналов и прием команд управления в цифровом ходе вводных и секционных автоматических выключателей и ввода ДГ	Да	
3.6.	Исполнение фидерных автоматических выключателей	Втычное	
3.7.	Тип фидерных автоматических выключателей	OptiMat, OptiDin	
3.8.	Наличие пускателей с дистанционным приводом и сигнализацией положения	Нет	
3.9.	Тип пускателей	*	
3.10.	Ориентировочное количество фидерных автоматов	40	
3.11.	Вид управления фидерных автоматических выключателей	Местное	
3.12.	Все автоматические выключатели должны быть оборудованы вспомогательными контактами сигнализации положения (OF) и аварийного отключения (SD)	Да	
3.13.	Наличие механической блокировки включения фидерных выключателей для оперативного персонала	Нет	
3.14.	Обеспечение согласования всех АВ ЩСН между собой во всем диапазоне токов короткого замыкания и селективности отключения повреждений	Да	
<b>4. АВР</b>			
4.1.	Тип АВР	Двухстороннее после восстановления питания	
4.2.	Однократность действия	Да	
4.3.	Блокировка действия при отключённом АВР	Да	
4.4.	Блокировка одновременного включения двух источников питания	Да	
4.5.	Наличие органа пуска при отсутствии напряжения на секции	*	
4.6.	Блокировка работы при отсутствии напряжения на резервном источнике	Да	
4.7.	Блокировка работы при срабатывании защиты на вводном или секционном автоматическом выключателе	Да	
4.8.	Тип устройства АВР	*	
<b>5. Учёт электроэнергии</b>			
5.1.	Класс точности обмотки трансформаторов тока для коммерческого учёта	0,5S	
5.2.	Класс точности счетчика электрической энергии	0,5S/1,0	
5.3.	Номинальный (максимальный) ток	5 (10) А	
5.4.	Диапазон номинальных напряжений	3×(120-230)/ (208-400) В	
5.5.	Встроенные интерфейсы счетчика электрической энергии	оптопорт, 2xRS-485	
5.6.	Протоколы счетчика электрической энергии	СПОДЭС (DLMS/COSEM) с транспортным уровнем HDLC	
5.7.	Интегрирование в ПК «Энергосфера», ПО «АльфаЦЕНТР», ПО «Пирамида 2.0», ПО «Пирамида-	Да	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ЭПЦ-241201-3Д.ТЧ

Лист

33

	Сети», СПО МЕТРОСКОП, КТС "Энергия+", АСКУЭ «ЯЭнергетик», АЙСКУЭ (АИИС КУЭ) «НЕКТА», ПК "Телескоп+", ПО «RadioAccess 4».		
5.8.	Резервное питание счетчика электрической энергии от сети переменного или постоянного тока	Да	
5.9.	Межповерочный интервал трансформатора тока, лет, не менее	8	
5.10.	Межповерочный интервал счетчика электрической энергии, лет не менее	10	
5.11.	Наличие свидетельства об утверждении типа средств измерений, зарегистрированного в Государственном реестре средств измерений и допуска к применению на территории Российской Федерации	Да	
5.12.	Соответствие требованиям №35-ФЗ от 26.03.2002 г., №261-ФЗ от 23.11.2009 г., с изменениями, внесенными Федеральным законом №522-ФЗ от 27.12.2018, правилам, утвержденным постановлением Правительства РФ №890 от 19.06.2020 г	Да	
<b>6. Система мониторинга</b>			
6.1.	Приём сигналов управления вводных и секционных автоматических выключателей и ввода ДГ	Да	
6.2.	Выдача в АСУ ТП дискретных сигналов в цифровом виде:	Да	
6.2.1.	Положение вводных и секционных автоматических выключателей и ввода ДГ (включен/отключён)	Да	
6.2.2.	Положение тележки вводных и секционных автоматических выключателей и ввода ДГ (вквачен/выкачён/тестовое)	Да	
6.2.3.	Аварийное отключение вводных и секционных автоматических выключателей и ввода ДГ	Да	
6.2.4.	Неисправность цепей управления	Да	
6.2.5.	АВР включён/выключен	Да	
6.2.6.	Работа АВР	Да	
6.2.7.	Обобщённый сигнал аварийного отключения фидерных автоматических выключателей	Да	
6.2.8.	Приём сигналов управления магнитных пускателей	Нет	
6.3.	Передача в АСУ ТП аналоговых параметров в цифровом виде:	Да	
6.3.1.	Напряжение секции шин фазное/линейное	Да	
6.3.2.	Ток (фазный) вводных, секционных автоматических выключателей и ввода ДГ	Да	
6.3.3.	Мощности	Да	
6.3.4.	Частота	Да	
6.4.	Наличие специального контроллера (да/нет)	Да	
6.5.	Использование контроллера АСУ ТП (да/нет)	Нет	
6.6.	При использовании контроллера АСУ ТП – объединение в контроллере функций управления, измерения и сбора аналоговых и дискретных сигналов	Нет	
6.7.	Передача сигналов посредством стандартного протокола связи с присвоением меток времени	RS-485 (МЭК 60870-5-101)	
6.8.	Местная сигнализация на шкафах ввода и секционирования, а также ввода ДГ:	Да	
6.8.1.	Положение автоматического выключателя	Да	
6.8.2.	Работа АВР	Да	
6.8.3.	Обобщённый сигнал неисправности	Да	
6.8.4.	Перегрузка ТСН	Нет	
6.9.	Местная сигнализация на шкафах распределения с фидерными автоматическими выключателями	Да	
6.9.1.	Обобщённый сигнал неисправности	Да	
6.9.2.	Положение и состояние автоматических выключателей	Да	
6.10.	Класс точности обмотки трансформаторов тока для организации измерений электрических параметров сети, не хуже	0,5	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

34

6.11.	Межповерочный интервал трансформатора тока, лет не менее	8	
6.12.	Межповерочный интервал многофункционального средства измерений электрических величин, лет не менее	10	
6.13.	Класс точности многофункционального средства измерений электрических величин (или контроллера АСУ ТП)	0,5	
<b>7. Конструктивное исполнение</b>			
7.1.	Монтаж оборудования в шкафах должен быть выполнен на DIN-рейках/ монтажных платах	Да	
7.2.	Цепи вторичной коммутации должны быть проложены в кабельных каналах (коробах)	Да	
7.3.	Тип клеммников цепей вторичной коммутации	*	
7.4.	Тип аппаратуры цепей вторичной коммутации и КИП (промежуточные реле, контакторы, средства измерений и т.п.)	*	
7.5.	Все шкафы должны иметь одинаковую высоту	Да	
7.6.	Двери шкафов должны запираться на замок	Да	
7.7.	Наличие проектной маркировки на проводах внутреннего монтажа	Да	
7.8.	Наличие проектного обозначения монтажных единиц	Да	
7.9.	Внутреннее разделение шкафа на отдельные отсеки	Нет	
7.10.	Обеспечение конструктивной возможности проведения поверки/калибровки средств измерений (в том числе, в составе технических устройств) в процессе эксплуатации	Да	
<b>8. Организация измерений и метрологическое обеспечение</b>			
8.1.	Обеспечение возможности проведения поверки средств измерений, установленных на ЩСН (в том числе, в составе технических устройств) в регионе эксплуатации	Да	
8.2.	Наличие комплекта документов для средств измерений (в том числе, в составе технических устройств) (трансформаторы тока, щитовые электроизмерительные приборы, счетчики электрической энергии, контроллеры и т.д.):	Да	
8.2.1.	Наличие действующего свидетельства (копия) об утверждении типа с приложениями (описание типа, методика поверки)	Да	
8.2.2.	Наличие заводского паспорта (формуляра), действующего свидетельства о поверке (с приложением – протокол поверки) (не менее половины межповерочного интервала)	Да	
8.2.3.	Наличие руководства по эксплуатации	Да	
<b>9. Условия эксплуатации</b>			
9.1.	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ4.2	
9.2.	Верхнее предельное значение рабочей температуры окружающего воздуха, °С	+40	
9.3.	Нижнее предельное значение рабочей температуры окружающего воздуха, °С	+1	
9.4.	Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK-64	Не менее 6	
9.5.	Относительная влажность воздуха при температуре + 25 °С, %	80	
9.6.	Высота установки над уровнем моря, м, не более	1000 м	
9.7.	Окружающая среда невзрывоопасная	Да	
<b>10. Требования по надёжности</b>			
10.1.	Срок службы, не менее, лет	25	
10.2.	Среднее время восстановления, не более, час	3	
10.3.	Периодичность технического обслуживания, не менее, лет	5	
10.4.	Гарантийный срок эксплуатации с даты ввода в эксплуатацию, не менее, лет	5	
10.5.	Ремонтопригодность:	Да	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

35

	- размещение аппаратуры и клеммников в шкафах должно обеспечивать возможность свободного доступа для выполнения ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию		
10.6.	Поставка запасных частей, ремонт и/или замена любого элемента оборудования в течение 20 лет с даты окончания срока гарантийного обслуживания	Да	
<b>11. Комплектность поставки</b>			
11.1.	Щит в сборе	Да	
11.2.	Разделение по транспортным секциям (да/ нет)	Да	
11.3.	Шинный мост / кабель для соединения между рядами	Нет	
11.4.	Кабель для соединения вторичных цепей между рядами	Да	
11.5.	Техническая и эксплуатационная документация на русском языке в соответствии с ГОСТ 3.1129-93 и ГОСТ 2.701-84, экз./ компл.	Да	
11.6.	Условия транспортирования	ж/д транспорт до ст. Нижний Бестях, далее речным транспортом (в период навигации), либо автотранспортом (по зимнику)	
11.7.	Техническая и эксплуатационная документация на русском языке на электронном носителе	Да	
<b>12. Устройства для монтажа и запасные части в составе:</b>			
12.1.	ЗИП (светодиодные, энергосберегающие лампы, арматура, промежуточные реле и т.д.) на срок не менее 3 лет	Да	
12.2.	Аварийный запас автоматов по одному всех номиналов	Нет	
12.3.	Крепежные элементы для сочленения секций щитов и сборных шин по нормам предприятия-изготовителя и специальный инструмент, если он предусмотрен в документации на шкаф	Да	
12.4.	Ключи для дверей шкафов ЩСН	Да	
12.5.	Устройство для подключения нулевых рабочих (N) и заземляющих (PE) проводников внешних кабелей	Да	
12.6.	Технологические обозначения и надписи должны быть выполнены на русском языке в соответствии российской нормативно-технической документации на электроустановки	Да	
12.7.	В паспортной табличке должны быть указаны характеристики: - основные параметры главной цепи; - основные параметры вспомогательной цепи; - степень защиты.	Да	
<b>13. Обязательства Поставщика</b>			
13.1.	Приемка ЩСН на заводе-изготовителе (да/нет)	Да	
13.2.	Наладка ЩСН на объекте (да/нет)	Да	
13.3.	Обучение оперативного и ремонтного персонала правилам использования и обслуживания оборудования ЩСН	Нет	

Примечания:

\* - параметры предоставляет завод-изготовитель оборудования.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

36

## 1.8 Технические требования к щиту постоянного тока

Оборудование	Щит постоянного тока
Количество	1 комплект
Срок поставки	
Адрес объекта	ПАО «Якутскэнерго»
Заказчик	ПС 110/35/10 кВ Нюрба Республика Саха (Якутия), улус Нюрбинский, с. Антоновка

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
1.	<b>Основные параметры</b>		
1.1.	Производитель		
1.2.	Заводской тип (марка)	*	
1.3.	Количество подключаемых АБ/ЗВУ	1/2	
1.4.	Исполнение	Напольный	
1.5.	Обслуживание	Двухстороннее	
1.6.	Двери шкафа	Сплошные запираемые	
1.7.	Наличие свободного доступа ко всей аппаратуре и устройствам для проведения периодического ТО	Да	
1.8.	Количество шкафов в щите постоянного тока, шт.	4	
1.9.	Номинальное напряжение, В	=220В	
1.10.	Защита от перенапряжений	Да	
1.11.	Контроль изоляции	Да	
1.12.	Подключение отходящих кабелей	Снизу	
1.13.	Наличие устройства мигающего света	Да	
1.14.	Контроль уровня напряжения на шинах ШП, ШУ	Да	
1.15.	Измерение тока подзаряда	Да	
1.16.	Габариты шкафов щита (ВхШхГ), мм	2100х3000х600	
1.17.	Вводные аппараты секций ЩПТ	Да, предохранители	
1.18.	Секционный рубильник	Да	
1.19.	Аппараты отходящих линий	Да, предохранители, выключатели	
1.20.	Количество отходящих линий	ШОТ: 13 ШРОТ-1: 36 ШРОТ-2: 20	
1.21.	Рубильники для создания ремонтных схем ЩПТ	Нет	
1.22.	Наличие мнемосхемы на щите (со светодиодами положения и состояния рубильников и защитных аппаратов вводов и отходящих линий)	Да	
1.23.	Расположение измерительных приборов, приборов визуализации и органов управления	На дверцах шкафов	
1.24.	Выдача основных сигналов аварий и неисправностей и контроля состояния оборудования в АСУТП	Да	
2.	<b>Требования к зарядно-выпрямительным устройствам</b>		
2.1.	Номинальное входное напряжение, В	380 В	
2.2.	Частота питающей сети, Гц	50	
2.3.	Пределы регулирования входного напряжения, не хуже, %	1	
2.4.	Напряжение на выходе основной части ЗВУ, В	=220	
2.5.	Напряжение на выходе дополнительной части ЗВУ, В	Нет	
2.6.	Номинальный выходной ток основной части ЗВУ, не менее, А	25	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

37

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
2.7.	Номинальный выходной ток дополнительной части ЗВУ, не менее, А	Нет	
2.8.	Наличие дополнительного устройства для заряда «хвостовых» элементов АБ	Нет	
2.9.	Статическая стабилизация выходного напряжения	1 %	
2.10.	Пульсации выходного напряжения, не более	5 %	
2.11.	Наличие устройства температурной компенсации заряда батареи	Да	
2.12.	Наличие функции параллельной работы	Да	
2.13.	Охлаждение воздушное (комбинированное/ естественное, безвентиляторное)	естественное	
3.	<b>Требования к аккумуляторной батарее</b>		
3.1.	Заводской тип (марка)	ШТАРК АГН 12-150М	
3.2.	Напряжение моноблока, В	12	
3.3.	Емкость АБ, С10, Ач	150	
3.4.	Внутреннее сопротивление моноблока АБ, мОм	2,7	
3.5.	Межэлементные (межмоноблочные) перемычки	Да	
3.6.	Количество моноблоков, шт., всего	17	
3.7.	Наличие хвостовых элементов, шт.	Нет	
4.	<b>Требования к конструкции, изготовлению и материалам</b>		
4.1.	Степень защиты по ГОСТ 14254-96, не менее	IP31	
5.	<b>Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150-69</b>		
5.1.	Климатическое исполнение (У, ХЛ) и категория размещения (по ГОСТ 15150-69)	УХЛ4.2	
5.2.	Верхнее предельное значение рабочей температуры окружающего воздуха, °С	+40	
5.3.	Нижнее предельное значение рабочей температуры окружающего воздуха, °С	+1	
5.4.	Высота установки над уровнем моря, до, м	1000 м	
5.5.	Сейсмичность района, баллов по шкале MSK-64, не менее	6	
6.	<b>Комплектность поставки</b>		
6.1.	Комплект запасных частей, расходных материалов и принадлежностей (ЗИП). Комплект должен удовлетворять требованиям раздела 6.	Да	
6.2.	Комплект запасных предохранителей	Да (трехкратный запас)	
6.3.	Технический паспорт, протоколы испытаний, документация по монтажу, наладке и эксплуатации на русском языке, экз.	Да	
7.	<b>Требования по надежности</b>		
7.1.	Срок гарантийного обслуживания с момента ввода в эксплуатацию, лет, не менее	3	
7.2.	Срок службы, лет, не менее	25	
7.3.	Возможность оценки технического состояния в соответствии с приказом Минэнерго России от 26.07.2017 № 676	Да	
7.4.	Периодичность и объем технического обслуживания	*	
8.	<b>Требования по безопасности</b>		
8.1.	Наличие российских сертификатов безопасности (да/нет)	Да, указать номер и дату документов	
9.	<b>Требования по аттестации, сертификации</b>		
9.1.	Наличие протоколов сертификационных и заводских испытаний	Да	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

38

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
9.2.	Соответствие ГОСТ Р 51321	Да	
10.	<b>Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения</b>		
10.1.	Маркировка, упаковка, консервация по ГОСТ 14192-96, ГОСТ 23216-78 и ГОСТ 15150-69 (да/нет)	Да	
10.2.	Условия транспортирования	*	
10.3.	Наличие «шок-индикатора» на транспортной упаковке для контроля условий транспортировки	Да	
10.4.	Условия хранения, срок хранения оборудования (материалов) в упаковке изготовителя, отдельно хранящихся деталей, сборочных единиц, ЗИП, год, не более	*	
10.5.	В процессе транспортирования и хранения оборудование должно быть законсервировано и приняты меры для его защиты от механических повреждений и воздействия факторов окружающей среды	Да	
10.6.	Условия транспортирования	ж/д транспорт до ст. Нижний Бестях, далее речным транспортом (в период навигации), либо автотранспортом (по зимнику)	
11.	<b>Приемка и шеф-монтажные работы</b>		
11.1.	Монтаж оборудования выполняется с участием шеф-инженера производителя	Да	
11.2.	Шеф-монтажные работы включены в стоимость оборудования	Да	
12.	<b>Дополнительные требования</b>	Нет	

Примечания:

\* - параметры предоставляет завод-изготовитель оборудования.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

39

## 2 Технические требования к устройствам РЗА

### 2.1 Общие технические требования к терминалам защит

Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса
<b>1 Цепи переменного тока устройств:</b>		
1.1 Номинальный ток, А	$I_n=5$	
1.2 Ток термической стойкости (длительно)	$2 \times I_n$	
1.3 Ток односекундной стойкости	$100 \times I_n$	
1.4 Рабочий диапазон	$(0,1-30) \times I_n$	
1.5 Потребление на фазу при $I_n=5A$ , ВА	не более 2,5	
1.6 Устройства должны правильно работать с принятым временем срабатывания при КЗ в зоне с периодической составляющей до $30 \times I_{ном}$ , при максимальной апериодической составляющей с постоянной времени до 0,3 секунд, если токовая погрешность трансформаторов тока не превышает 50% в установившемся режиме при активной нагрузке	да	
<b>2 Цепи переменного напряжения устройств:</b>		
2.1 Линейное номинальное, В	$U_n=100$	
2.2 Напряжение термической стойкости (длительно)	$1,5 \times U_n$	
2.3 Напряжение односекундной стойкости	$2,5 \times U_n$	
2.4 Напряжение термической стойкости $3U_0$	$1,5 \times U_n$	
2.5 Напряжение односекундной стойкости $3U_0$	$2,5 \times U_n$	
2.6 Рабочий диапазон напряжений	$(0,001-1,5) \times U_n$	
2.7 Потребление на фазу при $U_n$ , ВА	$<0,5$	
2.8 Потребление по $3U_0$ при $U_n$ , ВА	$<1$	
<b>3 Рабочая частота устройств</b>		
3.1 Номинальная частота, Гц	$F_n=50$	
3.2 Рабочий диапазон частот	$(0,95-1,05) \times F_n$	
<b>4 Напряжение оперативного постоянного тока устройств:</b>		
4.1 Номинальное напряжение, В	$U_n=220$	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

40

Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса
4.2 Рабочий диапазон напряжений	$(0,8-1,1) \times U_{н}$	
4.3 Потребление при $U_{н}$ в номинальном режиме (при отсутствии КЗ в сети), Вт	$P_{н} < 20$	
4.4 Потребление при наличии КЗ в сети	$< 2 \times P_{н}$	
4.5 Пульсация в напряжении постоянного тока	не более 12% от среднего значения	
4.6 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 0,5	
4.7 Подача напряжения обратной полярности не должна вызывать повреждения устройства	да	
<b>5 Бинарные входы терминалов:</b>		
5.1 Постоянное номинальное напряжение каждого входа, В	$U_{вх.н} = 220$	
5.2 Рабочий диапазон напряжений каждого входа	$(0,8-1,1) \times U_{вх.н}$	
5.3 Напряжение "срабатывания" входа	$> 0,7 \times U_{вх.н}$	
5.4 Коэффициент возврата	$K_{в} \geq 0,95$	
5.5 Дискретные входы должны обеспечивать: - несрабатывание при появлении замыкания на землю на любом полюсе; - несрабатывание при работе устройств выявления замыкания на землю на любом полюсе, автоматического и автоматизированного поиска "земли" - работу устройств выявления замыкания на землю на любом полюсе, автоматического и автоматизированного поиска "земли"	Да  Да  Да	
<b>6 Контактные выходы терминалов:</b>		
6.1 Исключают гальваническую связь с элементами, расположенными внутри терминала	да	
6.2 Содержат замыкающие контакты без общей точки	да	
6.3 Содержат размыкающие контакты без общей точки	да	
6.4 Коммутируют напряжение постоянного тока, В	250	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

41

Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса
6.5 Обеспечивают размыкание тока 1/0,4/0,2/0,15А при напряжении соответственно при 48/110/220/250 В и постоянной времени цепи $L/R \leq 40$ мс	да	
6.6 Контакты, коммутирующие цепи отключения и включения выключателей должны обеспечивать замыкание токов:		
6.6.1 до 10 А, на время, с	1,0	
6.6.2 30 А, на время, с	0,2	
6.6.3 длительное протекание тока, А	5	
6.7 Коммутационная способность реле, действующих в цепи внешней сигнализации, должна быть не менее 30 Вт в цепях оперативного постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени, не превышающей 0,02с при напряжении до 250 В и токе до 2 А	да	
<b>7 Терминалы должны:</b>		
7.1 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	*	
7.2 Иметь дополнительную свободно программируемую логику	*	
7.3 Удовлетворять:		
7.3.1 ГОСТам на электрическую аппаратуру напряжением до 1000 В	да	
7.3.2 РД 34.35.310-97	да	
7.3.3 Нормам и правилам МЭК по обеспечению электромагнитной совместимости	да	
7.3.4 Испытаниям в соответствии с ГОСТ 51317.4.1-2000 (МЭК 61000-4-1-2000)	да	
7.3.5 Степени жесткости	*	
7.4 Предусматривать синхронизацию от внешнего источника точного времени	да	
7.5 Иметь непрерывную диагностику	да	
7.6 Иметь возможность установки любой группы уставок по дискретным входным сигналам	да	
7.7 Иметь возможность установки всех регулируемых параметров, с клавиатуры и дисплея терминала (интерфейса человек-машина ИЧМ), с помощью персонального компьютера (ПК), подключаемого к специальному входу терминала, и с верхнего уровня	да	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

42

Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса
управления		
7.8 Иметь два стационарных интерфейса для связи с ПТК АСУ ТП и для удаленного доступа с АРМ РЗА и, желательно, взаимодействие между терминалами РЗА	да	
7.9 Основным протоколом обмена информацией АСУТП с МП РЗА подстанции должен быть IEC 61850-8. (Использование для обмена с РЗА протокола отличного от IEC 61850-8 может быть допущено как исключительная мера при достаточном обосновании и условии согласования с АО "Тюменьэнерго")	да	
7.11 Осуществлять		
7.11.1 Определение и отображение электрических параметров объекта	да	
7.11.2 Регистрацию событий	да	
7.11.3 Поставщик должен указать: -количество регистрируемых аналоговых и дискретных сигналов; -длительность осциллограммы; -количество осциллограмм	да	
7.11.4 Сигнализацию о состоянии и функционировании терминала, в том числе сигнализацию, выполненную на светодиодах с ручным съемом сигналов о неисправности терминала	да	
7.12 Интерфейс удаленного доступа с АРМ РЗА должен поддерживать стандартные международные протоколы обмена данными с безусловной интеграцией системы РЗА в АСУ	да	
7.13 Иметь русифицированные интерфейсы	да	
<b>8 Терминалы должны иметь в комплекте:</b>		
8.1 Программное обеспечение (русифицированный вариант) для: - общения с терминалами; - настройки параметров и конфигурации; - регистрации; - считывания и просмотра осциллограмм.	да	
8.2 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;	да	

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

43

Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса
- инструкции по наладке и эксплуатации		
9 Фирмы поставщики оборудования должны иметь в России технический центр по оказанию необходимой помощи при проектировании, наладке и эксплуатации применяемых устройств управления и защиты (предоставить список технических специалистов (по видам оборудования) и их контактные данные)	да	
10 Фирмы поставщики оборудования РЗА должны предоставить схемы параметрирования и схемы внутренней логики	да	
11 Срок службы системы РЗА (при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию) не менее, лет	20	
12 Гарантийный срок эксплуатации, не менее, месяцев	24	
13 Гарантийный ремонт организуют поставщики оборудования в срок не более, дней	5**	
14 Условия транспортирования	ж/д транспорт до ст. Нижний Бестях, далее речным транспортом (в период навигации), либо автотранспортом (по зимнику)	

## 2.2 Общие технические требования к шкафам РЗА

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требование (установленное значение параметра)	Предлагаемые технические характеристики (заполняется участником закупочных процедур)
1	Шкафы должны быть выполнены в соответствии с требованиями к шкафам управления и РЗА с микропроцессорными устройствами, введенными приказом ПАО «ФСК ЕЭС» от 30.03.2010 №206 (с изменениями от 18.09.2014)	Да	
2	Требования к шкафам с МП устройствами РЗА в части условий эксплуатации и технического обслуживания должны соответствовать разделу 4 «Общих технических требований к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем» (РД 34.35.310-97).	Да	

Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

44

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требование (установленное значение параметра)	Предлагаемые технические характеристики (заполняется участником закупочных процедур)
3	В шкафах должна быть предусмотрена возможность подключения внешних специализированных и/или универсальных устройств, например, РЕТОМ 51(61)	Да	
4	МП устройства системы РЗА монтируются в шкафах двухстороннего обслуживания	Да	
5	Должна быть предусмотрена одна общешкафная лампа местной сигнализации	Да	
6	Допускается использование промежуточных реле для ввода дискретных сигналов и вывода команд управления, количество которых должно быть минимальным	Да	
7	В входных и выходных цепях терминалов должны быть предусмотрены испытательные разъемы для удобства их вывода из работы при техническом обслуживании. При выводе из работы терминала в ремонт испытательными блоками в токовых цепях должны быть предусмотрены меры по минимизации действий с другими терминалами	Да	
8	При наличии в шкафу терминалов и устройств различного функционального назначения или разных комплектов защиты он должен быть разделен на независимые оперативные зоны обслуживания	Да	
9	Для заземления корпусов терминалов, экранов кабелей и других устройств внутри шкафа предусмотреть специальную медную шину	Да	
10	В шкафах должно быть предусмотрено необходимое количество оперативных переключателей для ввода/вывода конкретных функций РЗА (при наличии нескольких терминалов в одном шкафу – для каждого терминала отдельно)	Да	
11	Шкаф должен соответствовать группе механического исполнения в части воздействия механических факторов внешней среды М39 по ГОСТ 17516.1-90, при этом аппаратура, входящая в состав шкафа, должна выдерживать вибрационные нагрузки с максимальным ускорением 0,7 g в диапазоне частот от 10 до 100 Гц	Да	
12	В шкафу должно быть предусмотрено освещение и розетка для питания испытательной аппаратуры. В нижней части шкафа должны быть предусмотрены герметичные технологические отверстия для подвода внешних кабелей	Да	
13	Шкаф должен иметь стандартные размеры ВхШхГ: 2200х800(600)х600 мм. Возможно изменение высоты цоколя и добавление козырька	Да	
14	В шкафу должно быть предусмотрено место для оперативного обозначения шкафа	Да	
15	Должно быть предусмотрено крепление к полу с помощью болтовых соединений	Да	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

45

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требование (установленное значение параметра)	Предлагаемые технические характеристики (заполняется участником закупочных процедур)
16	Условия транспортирования	ж/д транспорт до ст. Нижний Бестях, далее речным транспортом (в период навигации), либо автотранспортом (по зимнику)	

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

### 2.3 Общие технические требования к устройству резервирования отката выключателя (УРОВ)

Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса
1. Контроль положения каждой фазы выключателя с помощью специальных органов тока, время возврата которых при размыкании максимального первичного тока выключателем и наличии периодически затухающего тока во вторичных цепях трансформатора тока должно обеспечивать время возврата УРОВ	не более 30 мс	
2. Прием трехфазных пусковых сигналов срабатывания внешних/внутренних защит и подхват на время существования тока в УРОВ	да	
3. Запоминание приема сигналов на время, с	0,5÷0,6	
4. Диапазон регулирования срабатывания таймеров, с	0,1÷0,6	
5. Диапазон регулирования токовых органов УРОВ,	(0,04÷0,4) x I <sub>н</sub>	
6. Повторное действие на отключение выключателя без выдержки времени (действие «на себя»)	да	
7. При пуске УРОВ от защит и наличии тока, превышающего ток срабатывания, по истечении установленной выдержки времени, формировать сигналы трехфазного отключения смежных выключателей, запрета АПВ отказавшего и смежных выключателей	да	
8. Возврат таймеров УРОВ при успешном отключении выключателей, определяемом по возврату токовых органов	да	

### 2.4 Общие технические требования к устройству автоматического повторного включения (АПВ)

Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса
1. Контроль готовности выключателя: осуществлять цикл «отключить- включить- отключить»	да	
2. При наличии готовности выключателя, устройства АПВ, сигнала пуска от защит и/или по цепи несоответствия осуществлять АПВ с установленной выдержкой времени, регулируемой в диапазоне, с	не менее 0,1÷10	
3. Запрет АПВ от внешних устройств с восстановлением готовности АПВ после снятия сигнала блокирования по истечении заданного времени, регулируемого в диапазоне, с	не менее 1÷60	
4. После осуществления повторного включения возвращать АПВ в состояние готовности через установленное время, регулируемое в пределах, с	не менее 15÷60	
5. Алгоритмы функционирования АПВ		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

47

Наименование параметра		Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса
5.1. Однократное АПВ при возникновении «цепи несоответствия» или при действии защит		да	
5.2. Алгоритмы ТАПВ в любом их сочетании:	ТАПВ с контролем отсутствия напряжения на линии и наличия напряжения на шинах	да	
	ТАПВ с контролем отсутствия напряжения на шинах и наличия напряжения на линии	да	
	ТАПВ с контролем симметрии напряжений и наличия синхронизма	да	
	ТАПВ без элементов контроля	да	
6. Условия включения АПВ			
6.1. Отсутствие напряжения на линии и шинах с диапазоном регулирования уставок		не менее $(0,1 \div 1) \times U_n$	
6.2. Наличие симметричного напряжения на линии и шинах с диапазоном регулирования уставок		$(0,5 \div 1,2) \times U_n$	
7.6.3. Наличие синхронизма сравниваемых напряжений контролем следующих параметров регулируемых в диапазоне:	Допустимой разности модулей	не менее $(0,05 \div 0,5) \times U_n$	
	Допустимого угла (при контроле синхронизма)	не менее $5^\circ \div 75^\circ$	
	Допустимой частоты скольжения (для контроля синхронизма), Гц	$0,05 \div 0,3$	
7.7. Возможность осуществления контроля напряжения и синхронизма на линии с использованием тока трансформатора тока для отбора напряжения (ТОН) от конденсатора связи, подключаемого к любой из фаз линии. Вторичный ток трансформатора тока для отбора напряжения, соответствующий номинальному напряжению, составляет 150 мА.		да	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

48

2.5 Технические требования к комплектam ступенчатых защит ВЛ-110 кВ и АУВ  
СВ 110

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса
1	<b>Основные параметры:</b>		
1.1	Изготовитель	Выбирается на конкурсной основе	
1.2	Заводской тип (марка)	Выбирается на конкурсной основе	
1.3	Номинальный переменный ток, А	5	
1.4	Номинальное междуфазное напряжение переменного тока, В	100	
1.5	Номинальная частота переменного напряжения и тока, Гц	50	
1.6	Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В	=220	
1.7	Шкаф должен правильно функционировать при изменении напряжения оперативного постоянного тока в диапазоне, В	от 0,8 до 1,1 номинального значения	
1.8	Дистанционная защита от междуфазных замыканий и замыканий на землю	Да	
1.9	Блокировка при качаниях мощности	Да	
1.10	Блокировка при неисправности цепей переменного напряжения (контроль вторичных цепей напряжения)	Да	
1.11	Логика автоматического ускорения дистанционной защиты при включении выключателя ЛЭП	Да	
1.12	Токовая направленная защита нулевой последовательности (ТНЗНП)	Да	
1.13	Логика автоматического ускорения ТНЗНП при включении выключателя ЛЭП	Да	
1.14	Логика отключения выключателя и пуска УРОВ	Да	
1.15	Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА	Да	
1.16	Осциллографирование	Да	
1.17	Регистрация событий	Да	
1.18	Свободно – программируемая логика	Да	
1.19	Контроль обмотки «разомкнутого треугольника» (3U <sub>0</sub> ) трансформатора напряжения.	Да	
1.20	Логика ускорения дистанционной защиты с	Да	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

49

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса
	использованием разрешающего/ блокирующего сигнала		
1.21	Логика ускорения ТНЗНП с использованием разрешающего/блокирующего сигнала	Да	
1.22	УРОВ	Да	
1.23	Защита от неполнофазного режима	Да	
1.24	Контроль вторичных цепей тока	Да	
1.25	Определение места повреждения (ОМП)	Да	
1.26	Автоматика управления выключателем	Да	
<b>2</b>	<b>Автоматика управления линейным выключателем:</b>		
2.1	Должна быть предусмотрена возможность АПВ с контролем наличия напряжения на шинах и линии или с контролем наличия напряжения на шинах и линии и с контролем синхронизма между этими напряжениями	Да	
2.2	Должна быть обеспечена возможность выполнения: АПВ шин по факту наличия напряжения на линии и отсутствию напряжения на шинах, АПВ линии по факту отсутствия напряжения на линии и наличию напряжения на шинах, АПВ шин или АПВ линии, а также АПВ без контроля этих напряжений ("слепого" АПВ)	Да	
2.3	Должны быть предусмотрены два ПО максимального напряжения и два ПО минимального напряжения, реагирующие на линейные напряжения U <sub>вс</sub> трансформаторов напряжения шин и линии для обеспечения функции контроля наличия или отсутствия напряжения на шинах и линии	Да	
2.4	Должен обеспечиваться диапазон регулирования уставки ПО максимального напряжения, регулирование уставок в заданных пределах производится плавно	(60 ... 100) В	
2.5	Должен обеспечиваться диапазон регулирования уставки ПО минимального напряжения, регулирование уставок в заданных пределах производится плавно	(10 ... 80) В	
2.6	Средняя основная погрешность по напряжению срабатывания ПО минимального и максимального напряжения не должна превышать указанного порога, % от уставки	± 5 %	
2.7	Дополнительная погрешность по напряжению срабатывания ПО минимального и максимального напряжения от изменения	± 5%	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

50

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса
	температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не должна превышать указанного порога от среднего значения, определенного при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$		
2.8	Время срабатывания (возврата) ПО максимального (минимального) напряжения при подаче толчком напряжения $2U_{\text{ср}}$ должно составлять, не более	0,025 с	
2.9	Время возврата (срабатывания) ПО максимального (минимального) напряжения при снижении напряжения толчком от $2 U_{\text{ср}}$ до 0 должно составлять не более	0,04 с.	
2.10	Должен быть предусмотрен ИО контроля синхронизма для осуществления контроля разности модулей векторов напряжений, разности углов между векторами напряжений и разности частот напряжений на линии и шинах, и формирования сигнала о наличии синхронизма этих напряжений	Да	
2.11	ИО контроля синхронизма должен иметь следующие диапазоны уставок: - по разности модулей векторов напряжений - по разности углов между векторами напряжений - по разности частот напряжений	(5 – 50) В (5 – 85) $^\circ$ (0,05 - 0,4) Гц.	
2.12	Средняя основная погрешность по разности модулей векторов напряжений и разности частот напряжений ИО контроля синхронизма не должна превышать указанного порога от уставки, %	$\pm 10\%$	
2.13	Должен обеспечиваться диапазон регулирования уставки дополнительного измерительного органа «Предельный ИО по скорости изменения частоты» для включения с улавливанием синхронизма	(0,05 - 2,0) Гц	
2.14	Средняя основная абсолютная погрешность по разности углов между векторами напряжений ИО контроля синхронизма не должна превышать	$\pm 5 ^\circ$ .	
2.15	Дополнительная погрешность по уставкам ИО контроля синхронизма от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не должна превышать указанного порога от среднего значения, определенного при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$	$\pm 5\%$	
2.16	Абсолютная дополнительная погрешность по разности углов между векторами напряжений	$\pm 5 ^\circ$	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

51

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса
	ИО контроля синхронизма от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не должна превышать		
2.17	Предусмотрена возможность однократного или двукратного действия на включение выключателя с выдержками: - для первого цикла (АПВ1); - для второго цикла (АПВ2)	t1 = (0,25-16) с t2 = (2,5-160) с	
2.18	Должен обеспечиваться диапазон регулирования уставки выдержки времени готовность устройства к повторному действию t <sub>гот</sub>	(15 ... 120) с	
2.19	Пуск АПВ должен происходить по факту готовности устройства АПВ к действию, которая реализуется при наличии сигнала разрешения подготовки (сигнал о включенном положении выключателя) по окончании времени t <sub>гот</sub>	Да	
2.20	Пуск АПВ должен осуществляться командой на включение выключателя, которая формируется при сработавшем состоянии узла фиксации положения выключателя и отключенном выключателе, чему соответствует сработавшее состояние реле положения "Отключено" (KQT)	Да	
2.21	Должна быть предусмотрена возможность запрета действия АПВ: - от ДЗШ - запрет АПВ1 и АПВ2; - от ключа управления (КСТ) по команде "Отключить" - запрет АПВ1 и АПВ2; - от оперативного переключателя - запрет АПВ1 и АПВ2; - от УРОВ других защит; - при длительном отключенном положении выключателя; - при аварийном снижении давления элегаза в ГТ	Да	
2.22	Терминал формирует сигнал на электромагниты включения выключателя (ЭМВ) при поступлении команды "Включить" от ключа управления, при действии устройства АПВ на повторное включение выключателя или от внешнего сигнала (через программируемый дискретный вход). Обеспечивается подхват цепи действия на электромагниты включения на все время, пока по электромагнитам включения протекает ток. Разрыв цепи включения осуществляется блок-контактом выключателя. Если при наличии команды "Включить" или	Да	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

52

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса
	действию устройства АПВ на повторное включение фиксируется протекание тока через электромагнит отключения выключателя, то выключатель переводится в отключенное состояние и цепь действия на включение выключателя блокируется на все время присутствия сигналов на включение выключателя		
2.23	Терминал формирует сигнал на электромагниты отключения выключателя при поступлении любого из сигналов: - команды "Отключить" от ключа управления; - действия резервных защит расположенных в данном терминале; - действия ЗНФ и ЗНФР; - действия УРОВ в режиме "с автоматической проверкой исправности выключателя" (действие на себя); - от внешнего сигнала. Обеспечивается подхват цепи действия на электромагниты отключения на все время, пока по электромагнитам отключения протекает ток. Разрыв цепи отключения осуществляется блок-контактом выключателя	Да	
2.24	Терминал фиксирует включенное состояние выключателя (РПВ). Возврат узла осуществляется только при поступлении оперативной команды на отключение выключателя (КСТ). При отключении выключателя от устройств релейной защиты узел фиксации сохраняет информацию о включённом состоянии выключателя	Да	
2.25	Терминал формирует сигнал пуска АПВ в режиме, когда на его вход поступает сигнал о сработавшем состоянии узла фиксации положения выключателя и сигнал об отключенном положении выключателя	Да	
2.26	Должна быть обеспечена защита электромагнитов управления	Да	
2.27	Терминал должен осуществлять контроль исправного состояния цепи первой и второй группы электромагнитов отключения (ЭМО1 и ЭМО2) при включенном выключателе и цепи электромагнита включения (ЭМВ) при отключенном выключателе и сигнализацию неисправности указанных цепей.	Да	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

53

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса
2.28	Терминал должен формировать сигнал ускорения защит при отсутствии напряжения на линии и отключенном выключателе	Да	
2.29	Терминал должен осуществлять контроль исправного состояния датчиков тока первой и второй группы электромагнитов отключения (ЭМО1 и ЭМО2) при отключении выключателя и датчика тока электромагнита включения (ЭМВ) при включении выключателя	Да	
<b>3</b>	<b>Дистанционная защита:</b>		
3.1	Ступенчатая ДЗ должна содержать пусковые и измерительные органы: – направленные ИО сопротивления первой, второй, третьей от междуфазных повреждений – направленные ИО сопротивления от замыканий на землю – ненаправленные ИО сопротивления второй ступени – два варианта схемы блокировки при качаниях – блокировку при неисправностях в цепях переменного напряжения (БНН). Каждая из ступеней ДЗ от междуфазных повреждений содержит по три РС, включённых на разности фазных токов и соответствующие им междуфазные напряжения	Да	
3.2	Должен обеспечиваться диапазон регулирования уставок РУСТ, (Ом на фазу) ступеней	(1.0 – 500.0) / I <sub>ном</sub>	
3.6	Минимальная угловая ширина зоны срабатывания ИО М2от должна быть не менее	160°	
3.7	Форма характеристики срабатывания ИО сопротивления Z <sub>бл</sub> , ИО сопротивления Z <sub>от</sub> должна соответствовать приведенной форме	Многоугольная	
3.8	Должен быть обеспечен следующий диапазон регулирования уставок ИО сопротивления	(5,0-250)/I <sub>ном</sub>	
3.9	Должна обеспечиваться блокировка функций защиты при выявлении неисправностей в цепях напряжения (БНН)	Да	
3.10	Должна обеспечиваться блокировка функций, ложная работа которых возможна в процессе возникновения и развития качаний	Да	
3.11	При возникновении неисправностей в цепях напряжения должен обеспечиваться пуск приемопередатчика	Да	
4	Токовая направленная защита нулевой		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

54

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса
	последовательности		
4.1	Должен быть обеспечен диапазоны уставок по току срабатывания ( $I_{ср}$ ) реле тока всех ступеней	0,05 до 30 $I_{ном}$	
4.2	Средняя основная погрешность по току срабатывания реле тока ТНЗНП составляет не более	5 % от уставки	
4.2.1	Коэффициент возврата реле тока ТНЗНП	не менее 0,9	
4.2.2	Время срабатывания реле тока ТНЗНП всех ступеней при подаче входного тока, равного $2I_{ср}$ , не должно превышать	0,025 с	
4.2.3	Время возврата реле тока ТНЗНП всех ступеней при сбросе тока от $10I_{ср}$ до нуля не должно превышать	0,04 с	
4.2.4	Дополнительная погрешность по току срабатывания реле тока ТНЗНП от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне от среднего значения, определенного при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ не превышает	$\pm 5 \%$	
4.2.5	Два РНМНП: - разрешающее, которое срабатывает при направлении мощности нулевой последовательности от линии к шинам - блокирующее, которое срабатывает при обратном направлении мощности нулевой последовательности	Да	
4.2.6	Порог срабатывания разрешающего и блокирующего реле: - по току $3I_0$ ( $I_{ср}$ ) - по напряжению $3U_0$ ( $U_{ср}$ )	от 0,04 до 0,50 $I_{ном}$ от 0,5 до 5В	
4.2.7	Предусмотрена возможность независимой работы любой ступени ТНЗНП с контролем или без контроля направленности	Да	
4.8	Уставки РНМНП по углу максимальной чувствительности при утроенных по отношению к порогам срабатывания значениях тока и напряжения: - разрешающего реле - блокирующего	250° 70°	
4.9	Средняя основная абсолютная погрешность РНМНП по углу максимальной чувствительности не превышает	$\pm 5 ^\circ$	
4.10	Средняя основная погрешность порогов срабатывания РНМНП по току нулевой последовательности и напряжению нулевой последовательности не превышает от уставки	10 %	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

55

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса
4.11	Коэффициент возврата РНМНП по току и напряжению нулевой последовательности не менее	0,9	
4.12	Время срабатывания РНМНП при одновременной подаче синусоидальных напряжения $3U_{ср}$ и тока $3I_{ср}$ не более	0,04 с	
4.13	Время возврата РНМНП при одновременном сбросе входных тока и напряжения от номинальных значений до нуля не более	0,04 с.	
4.14	Предусмотрена возможность по напряжению искусственного смещения точки подключения ТН в линию на величину сопротивления смещения	Да	
4.15	Дополнительная погрешность по току и напряжению срабатывания РНМНП от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает от среднего значения, определенного при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .	$\pm 5 \%$	
5	Устройство резервирования при отказе выключателей		
5.1	Ток срабатывания органа тока УРОВ должен регулироваться в диапазоне, А	0,04 – 0,4	
5.2	Коэффициент возврата органа тока УРОВ при любой уставке должен быть не менее	0,9	
5.3	Время срабатывания органа тока УРОВ при двукратном значении входного тока по отношению к току срабатывания не должен превышать, с	0,03	
5.4	Время возврата органа тока УРОВ при сбросе входного тока от $30 \cdot I_{ср}$ до нуля не должно превышать, с	0,03	
5.5	УРОВ должно иметь двухступенчатое действие:		
5.5.1	Без выдержки времени на отключение резервируемого выключателя (действие на себя)	Да	
5.5.2	С выдержкой времени на отключение смежных элементов с запретом АПВ	Да	
5.6	Выдержка времени УРОВ должна регулироваться в диапазоне, с	0,1–0,6	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

56

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса
6	Требования к дискретным входам и выходам:		
6.1	Оптронные входы в количестве не менее	32	
6.2	Выходные реле, контакты которых, по возможности, не должны иметь общей точки, в количестве не менее	19	
7	Наличие функции ОМП	Да	
8	Совместимость с АРМ ПТК ЭКРА SMS	Да	

**Примечание.**

Параметры, отмеченные \*, должны быть представлены Участником конкурса.

На все перечисленное выше оборудование Участник конкурса должен в обязательном порядке предоставить в составе конкурсного предложения копии следующих документов:

1. Сертификат безопасности (весь документ);
2. ТУ, согласованные с Заказчиком (весь документ);
3. Экспертное заключение (весь документ).

**2.6 Технические требования к комплекту основной защиты трёхобмоточного трансформатора**

№ п/п	Наименование параметра	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса
1	Производитель	Выбирается на конкурсной основе	
2	Заводской тип (марка)	Выбирается на конкурсной основе	
3	Количество, шт. (компл.)	2	
4	Терминал основной защиты должен содержать		
4.1	Дифференциальную токовую защиту	Да	
4.2	Максимальную токовую защиту сторон СН, НН	Да	
4.3	Газовую защиту трансформатора и РПН	Да	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

57

4.4	Защиту от перегрузки	Да	
<b>5</b>	<b>Дифференциальная токовая защита трансформатора (ДЗТ)</b>		
5.1	ДЗТ должна действовать без выдержки времени на отключение всех выключателей трансформатора, пуск УРОВ и запрет АПВ выключателей	Да	
5.2	Компенсация фазового сдвига группы соединения защищаемого трансформатора должна осуществляться программно	Да	
5.3	В ДЗТ должно обеспечиваться выравнивание токов плеч:	Да	
5.3.1	Выравнивание токов плеч защиты должно осуществляться программно	Да	
5.3.2	Погрешность выравнивания не более от номинального тока трансформатора, %	$\pm 3$	
5.4	ДЗТ должна выполняться с торможением для отстройки от бросков тока намагничивания и установившихся и переходных токов небаланса во всем диапазоне внешних токов КЗ	Да	
5.5	ДЗТ не должна срабатывать при внешних КЗ и бросках тока намагничивания	Да	
5.6	Регулирование минимального первичного тока срабатывания защиты должно осуществляться в пределах не менее	(0,2-0,7) Iбаз.стор.	
5.7	Диапазон регулирования коэффициента торможения должен регулироваться в пределах не менее	0,2-0,7	
5.8	Уставка тока «начала торможения» должна регулироваться в пределах не менее	(0,6-1,0) Iбаз.стор.	
5.9	Регулирование минимального первичного тока срабатывания дифференциальной отсечки должно осуществляться в пределах не менее	(6,5-12) Iбаз.стор.	
5.10	Время срабатывания ДЗТ при двукратном и более по отношению к току срабатывания токе должно быть не более, с	0,03	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

58

5.11	ДЗТ должна правильно функционировать при внешнем КЗ в трансформаторе при значении полной погрешности трансформаторов тока, вызванной их насыщением при работе на активную нагрузку, до 10% в установившемся режиме	Да	
5.12	ДЗТ должна иметь регистраторы событий и осциллографирование токов плеч дифференциальной защиты, токов небаланса (дифференциального тока) реле каждой фазы	Да	
<b>6</b>	<b>Максимальная токовая защита стороны СН, НН (МТЗ СН, НН)</b>		
6.1	Орган тока защиты должен выполняться в трехфазном исполнении и реагировать на максимальный ток одной из фаз	Да	
6.2	МТЗ СН, НН должна иметь возможность автоматического ускорения при включении выключателя	Да	
6.3	Орган тока должен иметь уставку по току срабатывания в диапазоне, А	0,1-100	
6.4	МТЗ СН, НН должна иметь две выдержки времени. Уставки должны регулироваться в диапазоне, с	0,1-9	
6.5	Выдержка времени автоматического ускорения должна регулироваться в диапазоне, с	0,1-9	
6.6	МТЗ СН, НН с первой выдержкой времени должна действовать на отключение выключателя стороны НН, со второй на отключение трансформатора со всех сторон	Да	
<b>7</b>	<b>Газовые защиты (ГЗ, ГЗ РПН)</b>		
7.1	Газовая защита автотрансформатора должна иметь две ступени	Да	
7.1.1	Первая ступень выполняется с действием на сигнал	Да	
7.1.2	Вторая ступень выполняется с действием на отключение Т без выдержки времени	Да	
7.1.3	Должен быть предусмотрен переключатель для перевода действия второй ступени защиты на сигнал	Да	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

59

7.2	Защита (струйные реле) устройства РПН имеет одну ступень, которая действует на отключение Т без выдержки времени.	Да	
7.3	Газовые защиты Т и устройства РПН должны иметь не менее двух отключающих контактов каждая (на одно реле)	Да	
7.4	Действие ГЗ на отключение Т должно иметь запоминание до 1 с от момента срабатывания газовых реле на время отключения всех выключателей Т и пуска УРОВ	Да	
7.5	Должна быть предусмотрена сигнализация срабатывания каждой ступени газового реле и реле контактора РПН	Да	
7.6	Питание оперативным постоянным током газовых защит должно осуществляться от шинок управления через отдельный автоматический выключатель.	Да	
7.7	Цепи ГЗ и ГЗ РПН должны иметь устройства контроля изоляции, действующие при снижении уровня изоляции на вывод ГЗ и ГЗ РПН из работы и на предупредительную сигнализацию	Да	
<b>8</b>	<b>Защита от перегрузки (ЗП)</b>		
8.1	Защита от перегрузки Т выполняется с контролем тока как минимум одной из фаз и действует на сигнал с выдержкой времени	Да	
8.2	Органы тока должны иметь регулирование уставок срабатывания в диапазоне, А	0,5-20	
8.3	Орган выдержки времени должен иметь регулирование уставок срабатывания в диапазоне, с	0,2-9	
<b>9</b>	<b>Требование по аттестации</b>		
	Наличие экспертного заключения согласно «Положению об аттестации оборудования, технологий и материалов в «Группа Русгидро».	Указать номер и дату	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

60

## 2.7 Технические требования к комплекту резервных защит трансформатора и АУВ В-110

Т-1, Т-2

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра) предъявляемые к эквиваленту	Требуемое значение предъявляемое к эквиваленту	Предлагаемые участником конкурса технические характеристик и эквивалента
<b>Технические требования к резервным защитам трансформатора 110 кВ и АУВ В-110</b> (производитель, заводской тип выбираются на конкурсной основе)			
1	МТЗ ВН от междуфазных КЗ	X	
2	Логика отключения от газовой защиты	X	
3	Логика отключения от газовой защиты РПН	X	
4	Логика отключения выключателей и пуска УРОВ	X	
5	Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин, в том числе для функций РЗА	X	
6	Осциллографирование	X	
7	Регистрация событий	X	
8	Свободно – программируемая логика	**	
9	Логика пуска МТЗ по напряжению	X	
10	Защита от перегрузки	****	
11	Технологические защиты	****	
12	УРОВ		
13	Контроль исправности вторичных цепей тока	**	
14	Автоматика управления выключателя ВН	X	

Параметры, отмеченные \*, должны быть представлены Участником конкурса.

## 2.8 Технические требования к комплекту автоматики РПН В-110 Т-1, Т-2

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра) предъявляемые к эквиваленту	Требуемое значение предъявляемое к эквиваленту	Предлагаемые участником конкурса технические характеристик и эквивалента
1	Изготовитель	Выбирается на конкурсной основе	
2	Заводской тип (марка)	Выбирается на конкурсной основе	
3	Автоматическое и ручное регулирование напряжения	X	
4	Выбор режима регулирования (автоматическое/	X	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

61

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра) предъявляемые к эквиваленту	Требуемое значение предъявляемое к эквиваленту	Предлагаемые участником конкурса технические характеристик и эквивалента
	ручное)		
5	Контроль крайних положений РПН	X	
6	Коррекция уровня регулируемого напряжения по току нагрузки	X	
7	Формирование импульсных или непрерывных команд управления электроприводами РПН	X	
8	Контроль исправности электроприводов РПН	X	
9	Одновременный контроль напряжения двух систем шин	X	
10	Оперативное переключение регулирования с одной системы шин на другую	X	
11	Блокировка работы и сигнализация при обнаружении неисправности электропривода РПН	X	
12	Блокировка регулирования внешними релейными сигналами	X	
13	Блокировка регулирования и сигнализация при обнаружении перегрузки, превышении ЗУО или пониженном измеряемом напряжении	X	
14	Оперативное изменение уставки по напряжению поддержания с одного, заранее выбранного значения, на другое	X	
15	Обеспечение группового регулирования напряжения	X	
16	Осциллографирование	X	
17	Регистрация событий	X	
18	Свободно - программируемая логика	**	
19	Отображение на ИЧМ положение РПН, измеренных и вычисленных электрических величин	X	

Параметры, отмеченные \*, должны быть представлены Участником конкурса.

## 2.9 Технические требования к комплекту защит и АУВ В-10, В-35 Т-1, Т-2

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра) предъявляемые к эквиваленту	Требуемое значение предъявляемое к эквиваленту	Предлагаемые участником конкурса технические характеристик и эквивалента
<b>Технические требования к составу функций устройства РЗА вводного выключателя 35/ 10кВ</b>			
1	Изготовитель	Выбирается на конкурсной основе	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

62

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра) предъявляемые к эквиваленту	Требуемое значение предъявляемое к эквиваленту	Предлагаемые участником конкурса технические характеристик и эквивалента
2	Заводской тип терминала (марка)	Выбирается на конкурсной основе	
3	МТЗ от междуфазных КЗ (возможность выполнения с блокировкой по напряжению)	X	
4	Наличие логики автоматического ускорения МТЗ при включении выключателя ввода	X	
5	Наличие логики отключения выключателя и пуска УРОВ	X	
6	Контроль исправности вторичных цепей тока	**	
7	Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА	**	
8	Осциллографирование	X	
9	Регистрация событий	X	
10	Приём сигналов от датчиков дуговой защиты	X	
11	Блокирование действия защиты при приеме сигнала о срабатывании органа тока МТЗ на присоединениях (выполнение функции ЛЗШ)	X	
12	УРОВ	X	
13	АУВ, включая функцию блокировки от многократных включений	X	
14	В составе ячейки 10кВ	Нет, в составе шкафа	

Параметры, отмеченные \*, должны быть представлены Участником конкурса.

### 2.10 Технические требования к комплекту защит ТН 35 и 10 кВ

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра) предъявляемые к эквиваленту	Требуемое значение предъявляемое к эквиваленту	Предлагаемые участником конкурса технические характеристик и эквивалента
1	Изготовитель	Выбирается на конкурсной основе	
2	Заводской тип (марка)	Выбирается на конкурсной основе	
3	АЧР, ЧАПВ	X	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

63

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра) предъявляемые к эквиваленту	Требуемое значение предъявляемое к эквиваленту	Предлагаемые участником конкурса технические характеристик и эквивалента
4	ЗМН, ЗПН	X	
5	ЗОЗЗ	X	
6	Защита от замыканий на землю в линии	X	
7	Регистрация событий	X	
8	Контроль исправности цепей ТН	**	
9	Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА	**	
10	Осциллографирование	X	
11	В составе ячейки	Только 10 кВ. РЗА ТН 35 кВ – в составе шкафа	

Параметры, отмеченные \*, должны быть представлены Участником конкурса.

### 2.11 Технические требования к комплекту защит, АУВ СВ 35, 10 кВ

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра) предъявляемые к эквиваленту	Требуемое значение предъявляемое к эквиваленту	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики эквивалента
1	Изготовитель	Выбирается на конкурсной основе	
2	Заводской тип (марка)	Выбирается на конкурсной основе	
3	Автоматическое повторное включение (АПВ)	-	
4	Автоматика управления выключателем	X	
5	Контроль напряжения (наличие/отсутствие на ЛЭП, шинах), синхронизма, улавливание синхронизма	-	
6	Контроль включенного/отключенного положения выключателя	X	
7	Контроль цепей отключения	X	
8	Контроль состояния и готовности выключателя	X	
9	Осциллографирование	X	
10	Включение от АВР	X	
11	Регистрация событий	X	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

64

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра) предъявляемые к эквиваленту	Требуемое значение предъявляемое к эквиваленту	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики эквивалента
12	Свободно – программируемая логика	X	
13	Защита от не переключения фаз выключателя	X	
14	УРОВ	X	
15	Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функции РЗА	X	
16	Контроль вторичных цепей тока	X	
17	В составе ячейки 10кВ	Только 10 кВ. РЗА СВ 35 кВ – в составе шкафа	

Параметры, отмеченные \*, должны быть представлены Участником конкурса.

### 2.12 Технические требования к комплекту защит и АУВ В-10 отходящей линии 10кВ

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра) предъявляемые к эквиваленту	Требуемое значение предъявляемое к эквиваленту	Предлагаемые участником конкурса технические характеристик и эквивалента
1	Изготовитель	Выбирается на конкурсной основе	
2	Заводской тип терминала (марка)	Выбирается на конкурсной основе	
3	Наличие трехступенчатой МТЗ от междуфазных повреждений	X	
4	Наличие защиты от замыканий на землю (ЗОЗЗ)	X	
5	Наличие логики отключения выключателя и пуска УРОВ	X	
6	Контроль исправности вторичных цепей тока	**	
7	Отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА	**	
8	Осциллографирование	X	
9	Регистрация событий	X	
10	Приём сигналов от датчиков дуговой защиты	X	
11	Выполнение команд внешних воздействий АЧР с ЧАПВ и ПАА	X	
12	Наличие логики двухкратного АПВ	X	
13	Наличие логики АУВ, включая функцию блокировки от многократных включений	X	
14	В составе ячейки 10кВ	X	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата
------	--------	------	------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

65

Параметры, отмеченные \*, должны быть представлены Участником конкурса.

### 2.13 Технические требования к устройствам ОМП ВЛ 110 кВ

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра) предъявляемые к эквиваленту	Требуемое значение предъявляемое к эквиваленту	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики эквивалента
1	Изготовитель	Выбирается на конкурсной основе	
2	Заводской тип (марка)	Выбирается на конкурсной основе	
3	Выполнение определения места, времени и вида повреждения на ЛЭП	X	
4	Фиксирование момента возникновения и длительность КЗ	X	
5	Возможность фиксации аварийных величин длительностью не менее 2 сек	X	
6	Погрешность определения расстояния до места повреждения (при проверке в лабораторных условиях в соответствии с приведенными методами проверки) не более 5% при токе не менее номинального значения, угле между током и напряжением от 45 до 90 эл. Град и расстоянии до места повреждения от 20 до 400 км. При меньшем расстоянии погрешность не должна превышать 1 км	X	
7	Измерение электрических величин для расчета места повреждения через заданное уставкой время от момента запуска устройства	X	
8	Возможность подведения тока нулевой последовательности параллельной линии и его учета при определении места повреждения	X	
9	Возможность учета не менее 5 участков ЛЭП с неоднородными параметрами	X	

Параметры, отмеченные \*, должны быть представлены Участником конкурса.

### 2.14 Технические требования к устройствам центральной сигнализации

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра) предъявляемые к эквиваленту	Требуемое значение предъявляемое к эквиваленту	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики эквивалента
1	Изготовитель	Выбирается на конкурсной основе	
2	Заводской тип (марка)	Выбирается на	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

66

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра) предъявляемые к эквиваленту	Требуемое значение предъявляемое к эквиваленту	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики эквивалента
		конкурсной основе	
3	Организация участковых шинок питания цепей сигнализации внешних устройств присоединяемых участков: – шинок «+ЕН» и «-ЕН»; – темных шинок « ЕН»; – шинок мигания «(+)ЕР»; – темных шинок контроля исправности ламп « ЕНL»	да да да да	
4	Входы групповой сигнализации для подключения аналоговых и вспомогательных шинок присоединяемых участков: – шинок аварийной сигнализации «ЕНА»; – шинок предупредительной сигнализации «ЕНР»; – вспомогательных шинок «ЕА».	да да да	
5	Дискретные входы индивидуальной сигнализации для приема внешних сигналов с устройств каждого участка	Х	
6	В комплекте шкафа должны быть предусмотрены входные цепи, предназначенные для приема сигналов: – контроля целостности предохранителей аналоговых входов (от собственных реле), – «Общий сброс» от кнопки или внешнего воздействия для сброса звуковых устройств, выходных реле-блинкеров, обнуления счетчика неудачных подрывов блинкеров ВШ (ПБ ВШ) и снятия светодиодной индикации; – «Сброс светодиодов» от кнопки или внешнего воздействия для снятия только светодиодной индикации; – «Сброс выходных реле» от кнопки или внешнего воздействия телемеханики для сброса только выходных реле-блинкеров.	да да да да	
7	Должно быть предусмотрено действие комплектов шкафа контактами выходных промежуточных реле: – на выдачу сигналов срабатывания аварийной и предупредительной сигнализации в АСУ ТП, схему вызова дежурного на дому и во внешние звуковые цепи; – на формирование резервной шинки мигания с помощью выходного реле; – на передачу сигналов неисправностей в АСУ ТП; – на контрольный выход для проверки работы терминала	Х	
8	Цепи питания обеспечивают для всех комплектов		

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

67

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра) предъявляемые к эквиваленту	Требуемое значение предъявляемое к эквиваленту	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики эквивалента
	шкафа: – питание звуковой и световой сигнальной аппаратуры с функцией АВР; – контроль наличия напряжения в цепях шкафа; – контроль положения автоматов защиты цепей шкафа	да  да да	
9	В комплекте шкафа должна быть предусмотрена следующая световая и звуковая сигнализация: – сигнал неисправности терминала (лампа «НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА» и звуковой оповещатель «НЕИСПРАВНОСТЬ»); – сигнал неисправности ЦС (лампа «НЕИСПРАВНОСТЬ ЦС» и звуковой оповещатель «НЕИСПРАВНОСТЬ»); – сигнал неисправности питания шин (лампа «НЕИСПРАВНОСТЬ ПИТАНИЯ ШИНОК» и звуковой оповещатель «НЕИСПРАВНОСТЬ»); – сигнал срабатывания аварийной сигнализации (лампа «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ» и звуковой оповещатель «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ»); – сигнал срабатывания предупредительной сигнализации (лампа «ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ» с действием на звуковой оповещатель «ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ»); – съем звука оповещателей с помощью кнопки «СЪЕМ ЗВУКА». При этом все звуковые устройства будут вновь приведены в готовность только после снятия всех аварийных сигналов.	да  да  да  да  да	

Параметры, отмеченные \*, должны быть представлены Участником конкурса.

Изм. инв. №	
Подп. и дата	
Изм. инв. № подл.	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

68

## 2.15 Требования к терминалу защиты и автоматики ВЛ 35 кВ

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требование (установленное значение параметра)	Предлагаемые технические характеристики (заполняется участником закупочных процедур)
1	<b>Производитель</b>	*	
2	<b>Заводской тип (марка)</b>	*	
3	<b>Терминал защиты и автоматики ВЛ-35 кВ должен содержать</b>		
3.1	Максимальную токовую защиту (МТЗ), 300З	Да	
3.2	Логическую защиту шин (ЛЗШ)	Да	
3.3	Автоматику управления выключателем (АУВ)	Да	
3.4	Устройство резервирования отказов выключателя (УРОВ)	Да	
3.5	Автоматическое повторное включение (АПВ)	Да	
3.6	Дистанционную ступенчатую защиту	Да	
4	<b>МТЗ</b>		
4.1	Орган тока защиты должен выполняться в трехфазном исполнении и реагировать на максимальный ток одной из фаз	Да	
4.2	МТЗ должна иметь возможность автоматического ускорения при включении выключателя	Да	
4.3	Защита от замыканий на землю (300З) должна иметь возможность выполнения по 3I <sub>о</sub> и/или 3U <sub>о</sub>	Да	
5	<b>ЛЗШ</b>		
5.1	Возможность выдачи сигналов «Пуск МТЗ» в сему ЛЗШ для блокирования действия защит ВВ-35 кВ и СВ-35 кВЛ	Да	
5.2	ЛЗШ должна иметь возможность работы по последовательной/параллельной схеме	Да	
6	<b>АУВ</b>		
7.1	АУВ должна обеспечивать включение выключателя при поступлении команды «включить» от ключа управления	Да	
7.2	Должно обеспечиваться удерживание сигнала действия на ЭМВ на время протекания тока включения, разрыв цепи включения должен осуществляться блок-контактом выключателя	Да	
7.3	Если включение производится на короткое замыкание, выключатель должен переводиться в отключенное состояние, а цепь включения должна блокироваться на все время присутствия сигналов на включение	Да	
7.4	АУВ должна обеспечивать отключение выключателя от ключа управления, от внешних устройств действием на электромагнит отключения (ЭМО)	Да	
7.5	Должно обеспечиваться удерживание сигнала действия на ЭМО на время протекания тока включения, разрыв цепей отключения должен осуществляться блок-контактом выключателя	Да	
7.6	Должна обеспечиваться фиксация включенного положения выключателя (КQC) с возвратом фиксации только при поступлении оперативной команды на отключение выключателя (КСТ).	Да	
7.7	АУВ должна осуществлять контроль исправности электромагнита отключения при включенном выключателе и электромагнита включения при отключенном выключателе	Да	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

69

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требование (установленное значение параметра)	Предлагаемые технические характеристики (заполняется участником закупочных процедур)
7.8	При обрывах цепей отключения и включения, а также при исчезновении оперативного тока цепей управления должен формироваться сигнал о неисправности цепей управления	Да	
7.9	В терминеале должна быть возможность контроля коммутационного и механического ресурса выключателя	Да	
<b>8</b>	<b>Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)</b>		
8.1	Пуск УРОВ осуществляется от защит, действующих на его отключение, с контролем наличия тока в цепи резервируемого выключателя	Да	
8.2	Диапазон регулирования тока срабатывания органа тока (Iс.р.),А	0,25-2,5	
<b>9</b>	<b>АПВ</b>		
9.1	Должна быть возможность осуществления двукратного АПВ (АПВ/2)	Да	
<b>10</b>	<b>ДЗ</b>		
10.1	Двухступенчатая дистанционная защита (ДЗ-1 и ДЗ-2) от междуфазных коротких замыканий и двойных замыканий на землю с независимой выдержкой времени.	Да	
<b>11</b>	<b>Требование по аттестации</b>		
	Наличие экспертного заключения согласно «Положению об аттестации оборудования, технологий и материалов в «Группа РусГидро».	Указать номер и дату	

### 2.16 Требования к терминалу защиты и автоматики БСК 35 кВ

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требование (установленное значение параметра)	Предлагаемые технические характеристики (заполняется участником закупочных процедур)
<b>1</b>	<b>Производитель</b>	*	
<b>2</b>	<b>Заводской тип (марка)</b>	*	
<b>3</b>	<b>Терминал защиты и автоматики ВЛ-35 кВ должен содержать</b>		
3.1	Максимальную токовую защиту (МТЗ), 300З	Да	
3.2	Логическую защиту шин (ЛЗШ)	Да	
3.3	Автоматику управления выключателем (АУВ)	Да	
3.4	Устройство резервирования отказов выключателя (УРОВ)	Да	
3.5	Автоматическое повторное включение (АПВ)	Да	
3.6	Дистанционную ступенчатую защиту (ДЗ)	Да	
3.7	Защиту от повышения напряжения (ЗПН)	Да	

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

70

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требование (установленное значение параметра)	Предлагаемые технические характеристики (заполняется участником закупочных процедур)
3.8	Защиту от минимального напряжения (ЗМН)	Да	
3.9	Защиту от несимметрии токов в фазах конденсаторной батареи (защита от тока небаланса, ЗНТ)	Да	
<b>4</b>	<b>МТЗ</b>		
4.1	Орган тока защиты должен выполняться в трехфазном исполнении и реагировать на максимальный ток одной из фаз	Да	
4.2	МТЗ должна иметь возможность автоматического ускорения при включении выключателя	Да	
4.3	Защита от замыканий на землю (ЗООЗ) должна иметь возможность выполнения по 3Io и/или 3Uo	Да	
<b>5</b>	<b>ЛЗШ</b>		
5.1	Возможность выдачи сигналов «Пуск МТЗ» в сему ЛЗШ для блокирования действия защит ВВ-35 кВ и СВ-35 кВЛ	Да	
5.2	ЛЗШ должна иметь возможность работы по последовательной/параллельной схеме	Да	
<b>6</b>	<b>АУВ</b>		
7.1	АУВ должна обеспечивать включение выключателя при поступлении команды «включить» от ключа управления	Да	
7.2	Должно обеспечиваться удерживание сигнала действия на ЭМВ на время протекания тока включения, разрыв цепи включения должен осуществляться блок-контактом выключателя	Да	
7.3	Если включение производится на короткое замыкание, выключатель должен переводиться в отключенное состояние, а цепь включения должна блокироваться на все время присутствия сигналов на включение	Да	
7.4	АУВ должна обеспечивать отключение выключателя от ключа управления, от внешних устройств действием на электромагнит отключения (ЭМО)	Да	
7.5	Должно обеспечиваться удерживание сигнала действия на ЭМО на время протекания тока включения, разрыв цепей отключения должен осуществляться блок-контактом выключателя	Да	
7.6	Должна обеспечиваться фиксация включенного положения выключателя (КQC) с возвратом фиксации только при поступлении оперативной команды на отключение выключателя (КСТ).	Да	
7.7	АУВ должна осуществлять контроль исправности электромагнита отключения при включенном выключателе и электромагнита включения при отключенном выключателе	Да	
7.8	При обрывах цепей отключения и включения, а также при исчезновении оперативного тока цепей управления должен формироваться сигнал о неисправности цепей управления	Да	
7.9	В терминеале должна быть возможность контроля коммутационного и механического ресурса выключателя	Да	
<b>8</b>	<b>Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)</b>		
8.1	Пуск УРОВ осуществляется от защит, действующих на его отключение, с контролем наличия тока в цепи резервируемого выключателя	Да	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

71

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требование (установленное значение параметра)	Предлагаемые технические характеристики (заполняется участником закупочных процедур)
8.2	Диапазон регулирования тока срабатывания органа тока (Iс.р.),А	0,25-2,5	
<b>9</b>	<b>АПВ</b>		
9.1	Должна быть возможность осуществления двукратного АПВ (АПВ/2)	Да	
<b>10</b>	<b>ЗНТ</b>		
10.1	Защита от несимметрии токов в фазах конденсаторной батареи (защита от тока небаланса) - одноступенчатая, которая может действовать на отключение или на сигнализацию	Да	
<b>11</b>	<b>ЗПН</b>		
11.1	Двухступенчатая защита от повышения напряжения	Да	
<b>12</b>	<b>ЗМН</b>		
12.1	Защита от минимального напряжения	Да	
<b>13</b>	<b>Требование по аттестации</b>		
	Наличие экспертного заключения согласно «Положению об аттестации оборудования, технологий и материалов в «Группа РусГидро».	<b>Указать номер и дату</b>	

### 2.17 Технические требования к комплектam ТН 110 кВ I и II секции без МП терминалов

№ п/п	Наименование функции	Требуемые функции*	Указать тип устройства (заполняется участником)		Оценка эксперта
			Предложение	Пояснение***	
1	Контроль напряжения небаланса измерительного трансформатора напряжения (ТН) секции	X			
2	Контроль состояния автоматов ТН секции и формирование вспомогательной шинки контроля состояния автоматов ТН секции	X			
3	Формирование шинок напряжения секции	X			
4	Формирование шинок напряжения для коммерческого учета	X			
5	Наличие ключа перевода цепей напряжения между ТН-110-1 и ТН-110-2 (переключение шинок напряжения с рабочей на резервную секцию)	X			
6	Наличие цифровых измерительных приборов с интерфейсом RS-485: для ТН-	2			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

72

№ п/п	Наименование функции	Требуемые функции*	Указать тип устройства (заполняется участником)		Оценка эксперта
			Предложение	Пояснение***	
	110-1 и ТН-110-2				
7	Наличие измерительных преобразователей с интерфейсом RS-485: для ТН-110-1 и ТН-110-2	2			
8	Наличие однофазного вольтметра для межфазных измерений	1			

## 2.18 Технические требования к шкафу РАС

Количество шкафов: 1.

### Общие требования к РАС:

Система РАС должна быть выполнена по «централизованному типу» и функционировать в непрерывном круглосуточном режиме и осуществлять регистрацию данных РАС, синхронизированных с помощью сигналов единого точного времени глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS. Точность синхронизации измерений в автономном МП устройстве РАС от глобальных навигационных спутниковых систем должна быть не хуже  $\pm 1$  мс.

Все зарегистрированные в автономном МП устройстве РАС данные должны иметь метки единого астрономического времени.

Автономный РАС должен обеспечивать запись и хранение зарегистрированных данных РАС в энергонезависимой памяти. Объем энергонезависимой памяти автономного РАС должен обеспечивать хранение зарегистрированных данных РАС суммарной длительностью не менее 4 часов.

Автономный РАС должен подключаться для записи:

- **токов** – к кернам измерительных ТТ класса точности 10PR, 10P (5PR, 5P), к которым подключены устройства РЗА или, при необходимости, к свободным кернам ТТ класса точности 10PR, 10P (5PR, 5P);
- **напряжений** – к обмотке измерительного ТН класса точности не хуже 3, к которой подключены устройства РЗА;
- **тока** передатчика и приемника ВЧ приемопередатчика РЗ - к специально предназначенным для этой цели цепям;
- **напряжений** СОПТ – к цепям оперативного тока, используемым для питания устройств РЗА.

Подключение автономных РАС по цепям переменного напряжения и переменного тока соответственно к ТН и ТТ должно выполняться с помощью переключающих устройств.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

73

Для устройства РЗ ЛЭП, включенного на сумму токов ТТ (внешнее суммирование двух и более ТТ), должна быть также обеспечена запись суммарного тока этих ТТ автономным РАС.

В автономном МП устройстве РАС должна быть предусмотрена возможность задания пользователем длительностей предаварийного и послеаварийного режимов записи, а также блокировки от длительного пуска. Минимальные ограничения длительности предаварийного, аварийного и послеаварийного режимов записи приведены в таблице 2.13.1:

Таблица 2.13.1

Режим записи	Ограничение длительности записи
Предаварийный	Не менее 0,1 с
Аварийный	Длительность существования условий пуска, приведенных в таблице 7.2, но не более времени блокировки от длительного пуска по каждому из условий пуска.
Послеаварийный	Не менее 0,5 с

Частота дискретизации записи аналоговых сигналов тока и напряжения должна составлять не менее 1000 Гц (20 выборок за период промышленной частоты).

При превышении объема данных РАС, записанных в автономном МП устройстве РАС, следующая новая запись производится путем замещения первых записанных данных РАС.

Формат данных и программное обеспечение системы РАС должны удовлетворять требованиям, изложенным в Национальном стандарте Российской Федерации. ГОСТ 58601-2019 «ЕЭС и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования».

Автономный РАС должен обеспечивать возможность удаленного просмотра/загрузки осциллограмм через модуль GSM соответствующими службами организации эксплуатирующей рассматриваемый энергообъект.

Автономный РАС должен обеспечивать возможность приема дискретных сигналов от МП терминалов РАС, передаваемые при помощи объектно-ориентированных сообщений GOOSE согласно МЭК 61850-8-1 по каналам связи с АСУ ТП.

**Требования к пуску системы РАС.**

Автономное МП устройство РАС должно предусматривать следующие возможности пуска:

- по заданным условиям;
- ручной (пуск автономного РАС при отсутствии заданных условий).

Пуск автономного МП устройства РАС по заданным условиям должен осуществляться по любому из основных условий пуска, приведенных в таблице 2.13.2.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Таблица 2.13.2

№ п/п	Основные условия пуска	Примечание*
1	Изменение значения (выше/ниже) заданной уставки:	
	- напряжение прямой последовательности ( $U_1$ )	$>U_1=(1,05\div 1,15)\cdot U_{\text{дл.доп}}$ $<U_1=0,8\cdot U_{\text{дл.доп}}$
	- напряжение обратной последовательности ( $U_2$ )	$>U_2=0,06\cdot U_{\text{НОМ}}$
	- утроенное напряжение нулевой последовательности ( $3U_0$ )	$>3U_0=1,2\cdot U_{\text{НБ}}$
	- ток прямой последовательности ( $I_1$ )	$>I_1=(1,1\div 1,5)\cdot I_{\text{дл.доп}}$
	- ток обратной последовательности ( $I_2$ )	$>I_2=0,1\cdot I_{\text{дл.доп}}$
	- утроенный ток нулевой последовательности ( $3I_0$ )	$>3I_0=0,06\cdot I_{\text{НОМ}}$
	- частота переменного тока	$>51$ Гц и $<49,2$ Гц
2	Изменение состояния (после срабатывания и после возврата) дискретного сигнала:	
	- срабатывание устройства РЗА (воздействие на коммутационные аппараты, другие устройства РЗ, ПА, СА в соответствии с параметрами настройки)	+
	- положение выключателя	+

\*-знаком  $<$  отмечен пуск МП устройства РАС при уменьшении контролируемого параметра, а знаком  $>$  отмечен пуск МП устройства РАС при увеличении контролируемого параметра.

### Регистрация аналоговых сигналов системой РАС.

Автономный РАС должен обеспечивать регистрацию аналоговых сигналов в диапазонах, приведенных в таблице 2.13.3.

Таблица 2.13.3

№ п/п	Регистрируемые (измеряемые) величины	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Допустимая разрешающая способность (в диапазоне показаний)	погрешность (в диапазоне измерений), $\gamma$ – приведенная; $\Delta$ – абсолютная
1	Напряжение переменного тока (действующее значение, 50 Гц), В	0÷250	10÷250	не хуже 0,25	$\gamma = \pm 0,5\%$
2	Переменный ток (действующее значение, $I_{\text{НОМ}} = 1\text{А}$ , 50 Гц), А	0÷40	0,1÷40	не хуже 0,01	$\gamma = \pm 1\%$
3	Переменный ток (действующее значение, $I_{\text{НОМ}} = 5\text{А}$ , 50 Гц), А	0÷200	0,5÷200	не хуже 0,05	$\gamma = \pm 1\%$
4	Напряжение СОПТ, В: полюс – «земля», полюс – полюс	0÷330	15÷330	не хуже 0,5	$\gamma = \pm 0,5\%$

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

75

№ п/п	Регистрируемые (измеряемые) величины	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Допустимая разрешающая способность (в диапазоне показаний)	погрешность (в диапазоне измерений), $\gamma$ – приведенная; $\Delta$ – абсолютная
5	Частота переменного тока, Гц	4÷75	45÷55	не хуже 0,02	$\Delta = \pm 0,5\%$

### Регистрация дискретных сигналов системой РАС.

Аварийной регистрации подлежат физические сигналы типа «сухой контакт» от устройств РЗА и ПА (не менее:  $U_H=24V/DC$ ,  $U(0) < 1,6 V$ ,  $U(1) > 19,2 V$ ).

### 2.19 Сводная таблица шкафов РЗА с комплектами

№ п/п	Наименование шкафа	Кол-во МП терминалов	Наличие мнемосхемы	Функции	Примечание
1.	Шкаф защит трехобмоточного трансформатора, АУВ стороны ВН, СН и НН Т-1	4	да (однолинейная схема + ключи управления)	ДЗТ, МТЗ ВН, СН, НН/У, ЗП, АУВ ВН, СН, НН, УРОВ ГЗ Т, ГЗ РПН Т, ТЗ Т	
2.	Шкаф защит трехобмоточного трансформатора, АУВ стороны ВН, СН и НН Т-2	4	да (однолинейная схема + ключи управления)	ДЗТ, МТЗ ВН, СН, НН/У, ЗП, АУВ ВН, СН, НН, УРОВ ГЗ Т, ГЗ РПН Т, ТЗ Т	
3.	Шкаф дистанционных защит ВЛ 35 кВ	4	да (однолинейная схема + ключи управления)	ДЗ, МТЗ, ЗОФ, УРОВ, АУВ, АПВ, УРОВ	
4.	Шкаф шинных ТН 110 кВ; АРН Т-1, Т-2	-/2	да (однолинейная схема + ключи управления)	2 комплекта шинного ТН 110 кВ без МП терминала КН, измерения, ключ переключения между с.ш.  2 комплекта АРН Т: АРН Т-1, Т-2, блокировка по I,U контроль положения РПН	
5.	Регистратор аварийных событий (РАС)	зависит от завода-изготовителя, в соответствии с кол-вом аналоговых и дискр. сигналов	нет	56 аналоговых сигнала тока, 24 аналоговых сигнала напряжения, 4 сигнала =220В СОПТ, 72 дискр.	
6.	Шкаф ЦС	1	нет	3 участка сигнализации, ревун, не менее 44 дискретных сигналов	
7.	Шкаф защит и АУВ СВ 35 кВ, шинных ТН 35 кВ	3	да (однолинейная схема + ключи)	1 комплект СВ 35: МТЗ, АУВ, УРОВ	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

76

№ п/п	Наименование шкафа	Кол-во МП терминалов	Наличие мнемосхемы управления)	Функции	Примечание
				2 комплекта шинного ТН 35 кВ без МП терминала	
8.	Шкаф защиты и автоматики БСК 35 кВ	1	нет	МТЗ, ЗОФ, ЗПН, ЗМН, защита от несимметрии токов, АУВ, УРОВ	
9.	Шкаф защит и АУВ СВ 110 кВ	1	нет	ДЗ, ТЗНП, ТО, МТЗ, АУВ, АПВ, УРОВ	
10.	Шкаф резервных защит ВЛ 110 кВ Сунтар-Нюрба с отпайками и ВЛ 110 кВ Нюрба-Верхневилуйск с отпайкой на ПС Онхой	2	нет	ДЗ, ТЗНП, ТО, МТЗ, УРОВ	
11.	Шкаф ОМП ВЛ 110 кВ	1 или 2 в зависимости от производителя	нет	ОМП ВЛ 110 кВ	для 2-х ВЛ 110 кВ
<b>Всего шкафов РЗА:</b>					<b>11</b>

Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

77

### 3 Технические требования к устанавливаемому оборудованию ССПИ

В рамках данного проекта предусматривается модернизация (расширение) существующей ССПИ в объеме вновь устанавливаемого оборудования.

В таблице 3.1 представлен основной перечень устанавливаемого оборудования ССПИ.

Таблица 3.1 – Перечень устанавливаемого оборудования ССПИ

Наименование оборудования	Место установки	Количество, шт.	Примечание
Измерительный преобразователь	В ячейках 10 кВ	22	-
Измерительный преобразователь	В сущ. Панель МИП	1	-
Коммутатор	В сущ. Шкаф УСПИ	1	Замена импортного коммутатора на отечественный

Условия транспортирования - ж/д транспорт до ст. Нижний Бестях, далее речным транспортом (в период навигации), либо автотранспортом (по зимнику).

#### 3.1 Требования к измерительным преобразователям

##### 3.1.1 Общие требования

Измерительный преобразователь должен обеспечивать непрерывное измерение, отображение и передачу параметров трехфазной электрической сети переменного тока по цифровым интерфейсам в ССПИ. Измерительный преобразователь должен быть внесен в Госреестр средств измерений РФ, в реестр МИНПРОМТОРГ РОССИИ и иметь действующее свидетельство о поверке.

##### 3.1.2 Функциональные характеристики

Таблица 3.2 – Функциональные характеристики

Измеряемые и вычисляемые параметры	Обозначение	Основная погрешность
Действующее значение фазного напряжения	$U_A U_B U_C$	$\pm 0,2 \%$
Действующее значение междуфазного напряжения	$U_{AB} U_{BC} U_{CA}$	$\pm 0,2 \%$
Действующее значение фазного тока	$I_A I_B I_C$	$\pm 0,2 \%$
Суммарная активная мощность	P	$\pm 0,5 \%$
Суммарная реактивная мощность	Q	$\pm 0,5 \%$
Суммарная полная мощность	S	$\pm 0,5 \%$
Частота сети	F	$\pm 0,01$ Гц

##### 3.1.3 Технические характеристики

Таблица 3.3 – Технические характеристики

Параметр	Требование
<b>Телеизмерение</b>	
Входной сигнал	Номинальное значение входного сигнала:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

78

	А: 5; В (фазное/линейное): 57,7/100; Частота входного сигнала, Гц: 45...55 Возможно подключение через трансформатор напряжения 100 В или трансформатор тока 5 А
Гальваническая развязка входных и выходных цепей, цепей питания	Есть
<b>Интерфейсы связи</b>	
RS485	Количество: 1; протокол МЭК 60870-5-101; Скорость обмена по интерфейсу: 9600, 19200, 38400, 57600 бит/сек.
<b>Синхронизация времени</b>	
Источник синхронизации	- внешняя синхронизация по протоколу МЭК 60870-5-101; точность синхронизации от внешнего источника не более 1 мс; точность отсчета не более 500 мкс; при отсутствии синхронизации уход времени не более 0,5 сек./сут.; точность синхронизации часов реального времени не более 10 мс.
<b>Телесигнализация (необходимо только для измерительных преобразователей, устанавливаемых в ячейках)</b>	
Дискретные входы	Количество: 8; тип входного сигнала «сухой контакт» (не требуется внешний источник напряжения), напряжение на разомкнутых контактах прибора =24 В, максимальный ток в цепях сигнализации – 10 мА, фильтрация дребезга – 10 мс
<b>Питание</b>	
Напряжение питания	220ВУ – универсальное питание: напряжение питания от 85 до 270 В переменного тока частотой 50 Гц или от 100 до 265 В постоянного тока
Мощность потребления от цепи питания, не более	15 В·А
<b>Условия эксплуатации</b>	
Рабочий диапазон температур	От -40 до +70 °С (относительная влажность 98 % при +35 °С);
Монтаж	В щит
Исполнение	Общепромышленное
<b>Надежность и гарантия</b>	
Межповерочный интервал, не менее	8 лет
Гарантийный срок эксплуатации, не менее	60 мес.
Средний срок службы, не менее	30 лет
Средняя наработка на отказ, не менее	250000 ч

### 3.2 Требования к коммутатору

#### 3.2.1 Общие требования

Отечественный неуправляемый коммутатор для построения сетей Ethernet в системах промышленной автоматизации с повышенными требованиями к надежности и условиям эксплуатации.

#### 3.2.2 Функциональные характеристики

**Назначение:** Объединение устройств с Ethernet-интерфейсами в единую локальную сеть

#### **Основные функции:**

- Коммутация пакетов Ethernet на канальном уровне

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

79



Возможность подключения вводов от трех источников	Да
Наличие АВР	Да
Наличие Ручной ВуPass с возможностью выбора приоритетного питания	Да
Возможность подключить к до 8-ми потребителей	Да
Габариты ВхШхГ	2000х600х600 + цоколь 200 мм
Обслуживание	двухстороннее обслуживание, со сплошной передней и задней дверцей
Ввод кабеля	Снизу

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-3Д.ТЧ

Лист

81

#### 4 Технические требования к оборудованию автоматизированной системы учета электрической энергии

В рамках данного проекта предусматривается модернизация (расширение) существующей системы учета электроэнергии с установкой нового шкафа учета, включающего в себя приборы учета присоединений 110, 35 кВ, 4G-роутер, ИБП. Также проектом предусматривается установка приборов учета и контроля качества электроэнергии в ячейках ЗРУ 10 кВ, совмещенного с ОПУ.

Условия транспортирования - ж/д транспорт до ст. Нижний Бестях, далее речным транспортом (в период навигации), либо автотранспортом (по зимнику).

##### 4.1 Общие требования к шкафу учета

Оборудование	Шкаф учета
Количество	1 комплект
Срок поставки	
Адрес объекта	ПАО «Якутскэнерго»
Заказчик	ПС 110/35/10 кВ Нюрба Республика Саха (Якутия), улус Нюрбинский, с. Антоновка

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
1.	<b>Основные параметры</b>		
1.1.	Производитель		
1.2.	Заводской тип (марка)	*	
1.3.	Исполнение	Напольный	
1.4.	Размер	2200x800x600 (ВxШxГ), цоколь 200 мм	
1.5.	Обслуживание	Двухстороннее	
1.6.	Передняя дверь шкафа	Стеклянная обзорная	
1.7.	Задняя дверь шкафа	Сплошная металлическая	
1.8.	Наличие свободного доступа ко всей аппаратуре и устройствам для проведения периодического ТО	Да	
1.9.	Количество приборов учета	10	
1.10.	Количество коробок испытательных переходных	10	
1.11.	Источник бесперебойного питания	Да	
1.12.	Мощность источника бесперебойного питания	1000 ВА	
1.13.	4G-роутер с интерфейсами Ethernet, 2xRS-485	Да	
1.14.	Антенна GSM/LTE наружной установки в комплекте	Да	
1.15.	Устройство автоматического ввода резерва (АВР)	Да	
1.16.	Устройства защиты интерфейсов, клеммы, автоматические выключатели	Да	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

82

#### 4.2 Технические требования к счетчикам электрической энергии в шкафу учета

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
2.	<b>Основные параметры</b>		
2.1.	Производитель		
2.2.	Заводской тип (марка)	*	
2.3.	Класс точности при измерении активной энергии по ГОСТ 31819.22-2012 в прямом и обратном направлении	0,2S	
2.4.	Класс точности при измерении реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012 в прямом и обратном направлении	0,5	
2.5.	Номинальный (максимальный) ток	5 (10) А	
2.6.	Диапазон номинальных напряжений	3х(57,7-115)/ (100-200) В	
2.7.	Встроенные интерфейсы	оптопорт, 2хRS-485	
2.8.	Протоколы	СПОДЭС (DLMS/COSEM) с транспортным уровнем HDLC	
2.9.	Интегрирование в ПК «Энергосфера», ПО «АльфаЦЕНТР», ПО «Пирамида 2.0», ПО «Пирамида-Сети», СПО МЕТРОСКОП, КТС "Энергия+", АСКУЭ «ЯЭнергетик», АИСКУЭ (АИИС КУЭ) «НЕКТА», ПК "Телескоп+", ПО «RadioAccess 4».	Да	
2.10.	Резервное питание от сети переменного или постоянного тока	Да	
2.11.	Самодиагностика	Да	
2.12.	Межповерочный интервал, не менее	10 лет	
2.13.	Средняя наработка на отказ, не менее	220000 часов	
2.14.	Габаритные размеры, не более	299х170х101 мм	
2.15.	Масса, не более	1,65 кг	
2.16.	Наличие свидетельства об утверждении типа средств измерений, зарегистрированного в Государственном реестре средств измерений и допуска к применению на территории Российской Федерации	Да	
2.17.	Соответствие требованиям №35-ФЗ от 26.03.2002 г., №261-ФЗ от 23.11.2009 г., с изменениями, внесенными Федеральным законом №522-ФЗ от 27.12.2018, правилам, утвержденным постановлением Правительства РФ №890 от 19.06.2020 г	Да	

#### 4.3 Технические требования к 4G-роутеру

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
3.	<b>Основные параметры</b>		
3.1.	Производитель		
3.2.	Заводской тип (марка)	*	
3.3.	Стандарты связи	LTE, HSPA+, UMTS, EDGE, GPRS	
3.4.	Скорость передачи данных 4G (LTE Cat.4), не менее	150 Мбит/с (DL), 50 Мбит/с (UL)	
3.5.	Скорость передачи данных по 3G (HSPA+), не менее	42 Мбит/с (DL), 5,76 Мбит/с (UL)	
3.6.	Скорость передачи данных по GPRS	85.6 Кбит/с (DL/UL)	
3.7.	Сетевые службы	NAT, Firewall,	

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-3Д.ТЧ

Лист

83

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
		OpenVPN, VLAN, TinyProxy, NAPT	
3.8.	VPN туннели	L2TPv2/v3, IPsec, OpenVPN, GRE, PPTP	
3.9.	Поддерживаемые протоколы	TCP, UDP, SSL/TLS, HTTP/HTTPS, IPv4/IPv6, IPSec, PPPoE, PPP, ICMP, SSH, DHCP, NTP, DNS	
3.10.	SIM-слоты	2 шт	
3.11.	Встроенные интерфейсы	RS-232, 2xRS-485, Ethernet, GPIO, USB	
3.12.	Напряжение питания постоянное	10-50 В	
3.13.	Габаритные размеры, не более	97 x 78 x 36 мм	
3.14.	Масса, не более	0,23 кг	
3.15.	Наличие в реестре телекоммуникационного оборудования Российского происхождения (в реестре РЭП Минпромторга)	Да	

#### 4.4 Технические требования к источнику бесперебойного питания

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
4.	<b>Основные параметры</b>		
4.1.	Производитель		
4.2.	Заводской тип (марка)	*	
4.3.	Полная мощность, кВА	1,0	
4.4.	Активная мощность, кВт	1,0	
4.5.	Фазы на входе	1 фаза	
4.6.	Форм-фактор	В стойку	
4.7.	Номинальное входное напряжение	230 В	
4.8.	Диапазон входных напряжений	110 ~ 300 В	
4.9.	Диапазон входной частоты	40 ~ 70 Гц	
4.10.	Номинальное выходное напряжение	230 В	
4.11.	Точность выходного напряжения	± 1 %	
4.12.	Тип байпас	Электронный	
4.13.	Наличие встроенных АКБ	Да	
4.14.	ЖК-дисплей и индикация	Да	
4.15.	Звуковая сигнализация	Да	
4.16.	Габаритные размеры, не более	440x460x86.5	
4.17.	Масса, не более	16 кг	
4.18.	Наличие в реестре Российской промышленной продукции (в реестре Минпромторга)	Да	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

84

## 5 Требования к техническим характеристикам здания ЗРУ 10 кВ, совмещенного с ОПУ

<b>Оборудование</b>	ЗРУ 10 кВ, совмещенное с ОПУ
<b>Количество</b>	1 шт.
<b>Срок поставки</b>	
<b>Заказчик</b>	ПАО «Якутскэнерго»
<b>Адрес объекта</b>	ПС 110/35/10 кВ Нюрба Республика Саха (Якутия), улус Нюрбинский, с. Антоновка

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
<b>1</b>	<b>Основные параметры</b>		
1.1	Изготовитель	*	
1.2	Заводской тип (марка)	*	
1.3	Количество, комплект	1	
1.4	Тип здания	Металлическое, утепленное	
<b>2</b>	<b>Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150-69</b>		
2.1	Климатическое исполнение (У, ХЛ) и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ1	
2.2	Верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С, не ниже	плюс 40	
2.3	Нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С, не выше	минус 60	
2.4	Максимальное значение высоты установки над уровнем моря, м, не менее	1000	
2.5	Сейсмичность района, баллов по шкале MSK-64, не менее	5 по карте В, ОСП-2015 по СП 14.13330.2018	
<b>3</b>	<b>Конструктивные параметры</b>		
3.1	Габаритные размеры здания, не менее, мм (дополнительно согласовываются с проектной организацией и заказчиком в зависимости от устанавливаемого оборудования): - ширина - высота (наружная); - высота (внутренняя); - длина	В соответствии с планом ЭПЦ-241201- ИОС1.1.ГЧ4	
3.2	Степень огнестойкости здания	II	
3.3	Класс функциональной пожарной опасности	Ф5.1	
3.4	Класс конструктивной пожарной опасности	С0	
3.5	Класс пожарной безопасности строительных конструкций	К0	
3.5	Тип фундаментов	железобетонные сваи сечением 350х350 мм (серия 3.407-115 вып.4) с металлическим ростверком из двутавров	
3.6	Высота фундаментов, м	10,0 м, 2,0 м над уровнем планировки	
3.7	Каркас	Основными несущими конструкциями -	

Изм. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

### ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

85

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
		металлический каркас, выполненный в одноэтажном объеме. Марку стали назначить в соответствии с климатическими условиями. Каркас с нанесением грунта ГФ-021 толщиной не менее 0,02, мм и огнезащитным терморасширяющимся материалом «Огракс-СК-1» (ТУ 5728-061-13267785-09) или аналог	
3.8	Крыша (односкатная, двускатная)	Двухскатная. Скат кровли не менее 15°	
3.9	Материал:		
	- стен	Трехслойные сэндвич – панели с минеральной ватой на основе базальтового волокна толщиной не менее 150 мм. Облицовка панелей - стальные оцинкованные и окрашенные профилированные листы толщиной не менее 1 мм.	
	- внутренних перегородок	Трехслойные сэндвич – панели с минеральной ватой на основе базальтового волокна толщиной не менее 150 мм. Облицовка панелей - стальные оцинкованные и окрашенные профилированные листы толщиной не менее 1 мм.	
	- потолка	Потолок в помещениях отсутствует. Помещения по высоте ограничены конструкцией кровли.	
	- пола	Пол из листа стального рифленого по ГОСТ 8568-77 толщиной 4 мм по стальному каркасу с минераловатным утеплителем	

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

86

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
		толщиной не менее 200 мм	
	- кровли	Ограждающие конструкции кровли – кровельные сэндвич-панели с верхним гофрированным листом, толщиной не менее 200 мм.	
3.9	Двери внешние (размер/количество)	2 шт. Размеры в соответствии с СП 1.13130.2020. Металлические утепленные противопожарные. Количество и размеры согласно планировочных решений. Входные двери с доводчиками.	
3.10	Окна	ПВХ с поворотно-откидным механизмом и металлическими решетками	
3.11	Система водослива (да, нет)	Да, с обогревом	
3.12	Система снегозадерживающих устройств	Да, с системой обогрева свесов кровли	
3.13	Лестничные площадки, лестницы (количество)	2 (Высота от уровня планировки до уровня установки здания, 2000 мм)	
3.14	Окраска внутри помещения	Светлые тона	
3.15	Окраска здания снаружи	на основании Руководства по применению фирменного стиля компании ПАО «Якутскэнерго», см. ЭПЦ-241201-КР.ГЧ14	
3.16	Антикоррозионное покрытие металлоконструкций здания порошковой окраской, сохраняющее свойства на весь срок эксплуатации (да/нет)	Да	
3.17	Площадки обслуживания с лестничным маршем	Нет	
3.18	Закладные элементы под оборудование	Швеллер 10 для установки напольных шкафов. Профильная труба 50x25 для установки навесных шкафов	
3.19	Кабельные проходки	Стальные трубы в основании здания	
<b>4</b>	<b>Собственные нужды здания</b>		
4.1	Отопление	Электрическое от Конвекторов.	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

87

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
		В помещении дизель-генератора - электрические взрывозащищенные конвектора	
4.2	Температурный режим внутри здания, °С (в соответствии с ПУЭ п. 4.2.107) - при отсутствии дежурного и ремонтного персонала; - при проведении ремонтных работ	Не ниже +20 Не ниже +20	
4.3	Освещение (тип ламп – энергосберегающие светодиодные) (да, нет): - аварийное - рабочее - наружное	Да Да Да	
4.4	Вентиляция помещения	Приточно-вытяжная, см. см. ЭПЦ-241201-ИОС4	
4.5	Кондиционирование (да, нет)	Да	
4.6	Система пожарной сигнализации (с выводом в систему ТМ и звуковую сигнализацию) (да, нет)	Да	
4.7	Система охранной сигнализации (с выводом в систему ТМ и звуковую сигнализацию) (да, нет)	Да	
<b>5</b>	<b>Комплектность поставки</b>		
5.1	Здание комплектно с системой жизнеобеспечения (вентиляция, отопление, освещение и кондиционирование) (да, нет)	Да	
5.2	Металлические площадки с лестницами и ограждением	Да	
5.3	ЗИП (да, нет)	Нет	
5.4	Эксплуатационная документация на русском языке (количество экземпляров): - руководство по эксплуатации и инструкция по монтажу; - паспорт на здание; - комплект чертежей, необходимый для строительно-монтажных работ; - комплекточно-отгрузочную ведомость.	3 1 3 3	
<b>6</b>	<b>Требования по надежности</b>		
6.1	Гарантийный срок с момента ввода в эксплуатацию, месяцев, не менее	*	
6.2	Срок службы, лет, не менее	50	
6.3	Наличие Российских Сертификатов безопасности (да, нет)	Да	
<b>7</b>	<b>Маркировка, упаковка, транспортировка, условия хранения</b>		
7.1	Маркировка, упаковка, консервация по ГОСТ 7746-2001, ГОСТ 14192-96, ГОСТ 23216-78 или по требованиям МЭК	Да. Открытые части блоков профилированными листами на деревянном каркасе, упаковка блоков в термоусадочную пленку.	
7.2	Условия транспортирования	ж/д транспорт до ст. Нижний Бестях, далее речным транспортом (в период навигации), либо автотранспортом (по зимнику)	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

88

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемое значение	Предлагаемые участником конкурса технические характеристики
7.3	Растаможивание (при необходимости) и доставка до места назначения	Поставщик	
7.4	Условия хранения, срок хранения, отдельно хранящихся деталей, сборочных единиц, ЗИП в упаковке изготовителя, лет, не более	*	

Примечания:

1. Смотреть совместно с разделами ЭПЦ-241201-ИОС4, ЭПЦ-241201-ИОС1.1, ЭПЦ-241201-ПБ.

2. Параметры, отмеченные \*, должны быть представлены производителем.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата	

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

89

## 6 Требования к системе связи

### 6.1 Общие требования к конструктиву шкафа связи

Все сетевое оборудования должно размещаться в телекоммуникационных шкафах. Габаритные размеры шкафов должны соответствовать промышленным международным стандартам, высота их не должна превышать 2600 мм.

Шкафы должны иметь устройства для крепления снизу к полу и сверху к кабель-росту.

Конструкция шкафов должна предусматривать возможность их доукомплектования без выдвигания их из ряда.

Конструкция шкафов и оборудования должна обеспечивать свободный доступ, монтаж, быстрое нахождение повреждений, ремонт и безопасность обслуживающего персонала. Шкафы должны иметь все необходимые кабели с разъемами и разъемы для подключения внешних кабелей.

Шкафы должны иметь устройства распределения питания и сбора аварийных сигналов. Кабели электропитания и сигнальных цепей должны быть проложены в отдельных кабельных каналах шкафа.

Каждый шкаф должен быть снабжен индивидуальными устройствами защиты для каждого комплекта оборудования, устанавливаемого в нем, а также клеммами рабочего и защитного заземления.

Конструкция шкафа должна обеспечивать соответствие требованиям по климатическим и сейсмическим условиям (6 баллов).

Оборудование должно иметь модульное исполнение.

Конструкция оборудования не должна требовать доступ к боковым и задним стенкам стоек при эксплуатации и замене устройств.

Конструкция оборудования должна исключать возможность неправильной сборки и неправильного подключения кабелей во время эксплуатации, технического обслуживания и ремонта.

Конструкция оборудования должна обеспечивать защиту от воздействия статического электричества, в том числе иметь розетку, соединенную с землей для подключения антистатического браслета, поставляемого по данному контракту из расчета один браслет на один шкаф.

Условия транспортирования - ж/д транспорт до ст. Нижний Бестях, далее речным транспортом (в период навигации), либо автотранспортом (по зимнику).

### 6.2 Общие требования к оптическому кроссу

#### 6.2.1. Требования к конструкции.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

90

6.2.1.1. Кросс должны обеспечивать:

- а) ввод, размещение, крепление и хранение запасов стационарных кабелей;
- б) концевую заделку, соединение и переключение оптических цепей стационарных кабелей;
- в) подключение контрольно-измерительной аппаратуры к оптическим цепям;
- г) возможность маркировки стационарных цепей.

6.2.1.2. Кросс должны иметь стоечное исполнение.

6.2.1.3. Кросс должен обеспечивать крепление силовых элементов сердечника оптического кабеля, укладку запасов длин оптических волокон с радиусом изгиба оптического волокна не менее 30 мм, возможность установки оптических соединителей.

6.2.2. Требования к электрическим и оптическим параметрам.

6.2.2.1. Значение оптических потерь, вносимое оптическим соединителем (вилка-розетка), должно быть не более 0,5 дБ на рабочих длинах волн.

6.2.2.2. Величина оптических потерь для одномодовых волокон на обратное отражение в оптических соединителях, в зависимости от вида полировки торца вилок, должна быть не более:

- а) минус 45 дБ для полировки типа SPC;
- б) минус 50 дБ для полировки типа UPC;
- в) минус 60 дБ для полировки APC.

6.2.2.3. Количество соединений (разъединений) оптических соединителей должно обеспечиваться не менее 1000.

6.2.3. Требования к устойчивости от воздействия внешних факторов.

6.2.3.1. Кроссы должны быть расположены в следующих климатических условиях:

- от 5 до 40°C в отапливаемых помещениях.

2.3.2. Кроссы должны быть устойчивы от воздействия вибрационных нагрузок в диапазоне частот от 10 до 80 Гц с ускорением 20 м x с(-2) (2g).

6.2.4. Требования к модулям и элементам электрической защиты.

6.2.4.1. Модули электрической защиты кроссов должны обеспечивать защиту телекоммуникационного оборудования от опасных перенапряжений и избыточных токов, возникающих на линии, путем их ограничения до безопасных значений.

### 6.3 Общие требования к стационарному ВОК

#### 6.3.1 Технические требования к оптическим волокнам

Параметр	Единица измерен.	ОВ типа		Методы испытаний
		G.652d		
1	2	3	4	5
Геометрические характеристики				
Диаметр оболочки	мкм	125,0±1,0		Рек. G.650

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

91

Параметр	Единица измерен.	ОВ типа		Методы испытаний
		G.652d		
1	2	3	4	5
Некруглость оболочки	%	≤2,0		МСЭ-Т, Раздел 5.2.1; МЭК 793-1-A2
Погрешность концентричности сердцевины	мкм	≤0,8		
Диаметр покрытия	мкм	250±15		
Погрешность концентричности покрытия	мкм	≤12		
<b>Передаточные характеристики</b>				
Коэффициент затухания оптического волокна, не более на длине волны:				Рек. G.650 МСЭ-Т, Раздел 5.4; МЭК 793-1-C1
	1310 нм	дБ/км	≤0,36	
	1550 нм	дБ/км	≤0,22	
Диаметр модового покрытия	мкм	(9-10) ±10%		Рек. G.650 МСЭ-Т, Раздел 5.1; МЭК 793-1-C9
Длина волны отсечки в кабеле, не более	нм	1270		Рек. G.650 МСЭ-Т, Раздел 5.3; МЭК 793-1-C7B
Коэффициент хроматической дисперсии не более в интервале длин волн:				Рек. G.650 МСЭ-Т, Раздел 5.5; МЭК 793-1-C5C
	1285-1330 нм	пс/нм.км	3,5	
	1525-1575 нм		18	
	1565-1620 нм (G.655)		-	
1550 нм	-			
Коэффициент поляризационной модовой дисперсии не более	пс/ нм.км	-		
Наклон дисперсионной характеристики в области длины волны нулевой дисперсии в интервале длин волн не более:				
	1285-1330 нм	пс/нм <sup>2</sup> .км	0,093	
	1525-1575 нм		-	
<b>Механические характеристики</b>				
Усилие стягивания покрытия, не более	Н	3		EIA/TIA-455-178

### 6.3.2 Требования к механическим параметрам ВОК

ВОК должен быть устойчивым к воздействию статического растягивающего усилия до 2,7 кН.

ВОК должен быть устойчивым к воздействию динамических растягивающих усилий, превышающих допустимые статические на 60%.

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

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

92

ВОК должен быть стойким к одиночному ударному воздействию с начальной энергией удара до 10 Дж.

ВОК должен выдерживать не менее 20 циклов изгибов на угол  $\pm(90\pm5)^\circ$  с радиусом изгиба не более 15-ти наружных диаметров при температуре минус 10°C.

ВОК должен выдерживать не менее 10 циклов осевых закруток на угол  $\pm(90\pm5)^\circ$  на длине не более 1 м при температуре окружающей среды минус 10°C.

ВОК должен быть стойким к воздействию раздавливающей нагрузки величиной не менее 0,4 кН/см.

Кабели должны обладать минимальными массой и размерами, отсутствием металлических элементов.

### 6.3.3 Требования к климатическим и другим воздействиям

ВОК должен быть стоек к воздействию повышенной рабочей температуры не ниже 50°C.

ВОК должен быть стоек к воздействию пониженной температуры не выше минус 40°C.

ВОК должен быть стоек к воздействию циклической смены температур, диапазон величин которых определяется районом подвески кабеля и устанавливается поставщиком (изготовителем) кабеля и должен находиться в пределах не выше минус 40°C – не ниже плюс 50°C.

В случае прокладке кабеля по территориям энергообъектов, вводе в здания и прокладке внутри зданий должен применяться кабель с наружной оболочкой не распространяющей горение.

Кабели должны быть водонепроницаемые в продольном направлении.

Гидрофобная масса не должна вытекать из кабеля при температуре 700°C.

Кабели с оболочкой из материалов, не распространяющих горение, должны затухать при вынесении из пламени.

Минимальная температура при монтаже кабеля должна быть не выше минус 15°C.

### 6.3.4 Требования к конструкции ВОК

Конструкция кабеля, предлагаемая поставщиком, должна обеспечивать его оптические, физико-механические и электрические параметры, защиту оптических волокон от внешних воздействий в течение его срока службы, который должен быть не менее 25 лет. Срок службы подтверждается технической документацией и расчетами изготовителя, которые должны быть представлены в технико-коммерческом предложении.

Материалы, используемые в конструкции кабеля, должны быть совместимы по физическим свойствам с оптическими волокнами и служить для их защиты от внешних воздействующих факторов, таких как: раздавливание, изгиб, кручение, растяжение, длительное и кратковременное термическое воздействие, влага.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

Лист

93

Механическая прочность ВОК должна обеспечиваться армирующими (силовыми) неметаллическими элементами кабеля, которые могут быть стеклопластиковыми прутками.

Свободное пространство между армирующими элементами может быть заполнено гидропробным наполнителем, а сами элементы иметь дополнительную гидрофобную пропитку для предотвращения проникновения воды.

Конструкция оптического сердечника ВОК должна предусматривать свободную укладку волокон.

Оптические волокна и оптические модули в ВОК должны иметь единую для всей партии ВОК 100% цветовую маркировку или должна быть предусмотрена иная идентификация. Число оптических волокон в кабеле устанавливается поставщиком в соответствии с требованиями заказчика.

Под пластиковыми оболочками должны быть проложены вспарывающие корды, обеспечивающие разделку кабеля.

Все полимерные оболочки кабеля не должны иметь вмятин, рисок, трещин и других дефектов, выводящих толщину оболочки за пределы значения и нарушающих герметичность оболочки.

Наружный диаметр кабеля определяется изготовителем кабеля по согласованию с заказчиком. Отклонение от номинального диаметра не должно превышать  $\pm 0,2$  мм.

### 6.3.5 Требования к гарантии производителя ВОК

Гарантийный срок на поставляемые оптический кабель, соединительные муфты, арматуру и документацию должен составлять не менее трех лет с момента ввода ВОЛС в эксплуатацию. При этом Исполнитель гарантирует:

- комплектность поставляемой продукции;
- надлежащее рабочее состояние поставляемой Продукции в течение всего срока службы и соответствие настоящим техническим требованиям;
- замену или ремонт неисправной продукции за свой счет, включая ее доставку туда и обратно на склад Покупателя.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ЗД.ТЧ

