

**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 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-  
технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий,  
содержание технологических решений**

**Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые  
сети**

**ЭПЦ-241201-ИОС4**

**Том 5.4**

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 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений**

**Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети**

**ЭПЦ-241201-ИОС4**

**Том 5.4**

**Директор**

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



**С.А. Муравьев**

**Д.С. Васев**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата


Обозначение	Наименование	Примечание
ЭПЦ-241201-ИОС4-С	Содержание тома	
ЭПЦ-241201-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом
	<b><u>Текстовая часть</u></b>	
ЭПЦ-241201-ИОС4.ПЗ	Пояснительная записка	
	<b><u>Графическая часть</u></b>	
ЭПЦ-241201-ИОС4.ГЧ1	Общие данные	
ЭПЦ-241201-ИОС4.ГЧ2	План здания ОПУ, ЗРУ (отопление)	
ЭПЦ-241201-ИОС4.ГЧ3	План здания ОПУ, ЗРУ с принципиальными схемами (вентиляция и кондиционирование)	
	<b><u>Прилагаемые материалы</u></b>	
ЭПЦ-241201-ИОС4.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	4 листа

Согласовано

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

ЭПЦ-241201-ИОС4-С								
Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата			
Разраб.		Дурягин		<i>Dp</i>	22.04.25			
Н. контр.		Муравьев		<i>[Signature]</i>	22.04.25			
ГИП		Васев		<i>[Signature]</i>	22.04.25			
Содержание тома						Стадия	Лист	Листов
						П	-	1
Содержание тома								

## Содержание

	а)Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, реконструкции, капитального ремонта, расчетных параметрах наружного воздуха ..... 3	
	б)Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции, требованиях к надежности и качеству теплоносителей ..... 3	
	в)Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к сетям общего пользования до объекта капитального строительства ..... 3	
	г)Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод ..... 3	
	д)Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений ..... 3	
	д(1))Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях ..... 6	
	е)Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение, на производственные и другие нужды ..... 7	
	е(1))Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов ..... 7	
	ж).....Сведения о потребности в паре..... 7	
	з)Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов..... 7	
	и)Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем - для объектов производственного назначения..... 8	
	к)Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях..... 8	
	л)Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха ..... 8	
	м)Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества, и сведения о проектных решениях по обеспечению нормативных требований к качеству воздуха рабочей зоны и параметрам микроклимата - для объектов производственного назначения ..... 9	

Согласовано

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

### ЭПЦ-241201-ИОС4.ТЧ

Изм.	Коду	Лист	№до	Подп.	Дата
Разраб.		Дурягин		<i>Dr</i>	22.04.25
Проверил					
Н. контр.		Муравьев		<i>[Signature]</i>	22.04.25
ГИП		Васев		<i>[Signature]</i>	22.04.25

Текстовая часть

Стадия	Лист	Листов
П	1	10



н)Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли - для объектов производственного назначения ..... 9

о)Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации (при необходимости) ..... 9

о(1))Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование ..... 9

о(2))Сведения о типе и количестве установок, потребляющих тепловую энергию, параметрах и режимах их работы ..... 10

о(3))Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода теплоносителей в объекте капитального строительства ..... 10

о(4))Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов теплоносителей и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются) ..... 10

о(5))Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых теплоносителей ..... 10

о(6))Спецификацию предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход теплоносителей, в том числе основные их характеристики ..... 10

Лист регистрации изменений ..... 11

Инов. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата

**а) Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, реконструкции, капитального ремонта, расчетных параметрах наружного воздуха**

Расчетные параметры наружного воздуха приняты согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» для г. Нюрба Республика Саха (Якутия) и приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Расчетные параметры наружного воздуха

Холодный период года		Теплый период года	
Для отопления	Для вентиляции	Для вентиляции	Для кондиционирования
-53 °С	-53 °С	+26 °С	+26 °С

Продолжительность отопительного периода - 261 сут.

Средняя температура воздуха отопительного периода – минус 18,0 °С.

**б) Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции, требованиях к надежности и качеству теплоносителей**

Источник теплоснабжения – электроэнергия. Системы теплоснабжения запитаны от щита собственных нужд.

**в) Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к сетям общего пользования до объекта капитального строительства**

Тепловая сеть к зданию не подводится.

**г) Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод**

Не требуется.

**д) Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений**

**Отопление.**

Температура внутреннего воздуха принята согласно требованиям к эксплуатации применяемого электротехнического оборудования в соответствии с требованиями с ГОСТ 12.1.005-88.

В помещениях в качестве дежурного отопления (без присутствия персонала) предусмотрены электроконвекторы с механической панелью управления.

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

Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ИОС4.ТЧ

Лист

3

Для догрева воздуха во время ремонтных и иных работ (с присутствием персонала) используются переносные электрические тепловые пушки).

Нагревательные приборы обеспечивают требуемую температуру воздуха в помещениях с учетом потерь теплоты через наружные ограждающие конструкции и расхода теплоты на нагревание наружного воздуха, проникающего в помещения за счет инфильтрации. При подборе нагревательных приборов, тепловыделения от электротехнического оборудования не учитывались.

Расчетные температуры внутреннего воздуха в помещениях приведены в табл. 2.

Таблица 2 - Расчетные температуры внутреннего воздуха в помещениях

№	Наименование помещения	Период года	Температура, °С
<b>Здание ОПУ, ЗРУ</b>			
1	ЗРУ 10 кВ	Холодный (дежурное)	+5
		Холодный (с персоналом)	+18
		Теплый	+30
2	Помещение ОПУ	Холодный (дежурное)	+5
		Холодный (с персоналом)	+18
		Теплый	+25
3	Подсобное помещение	Холодный (дежурное)	+5
		Холодный (с персоналом)	+18
		Теплый	+30
4	Тамбур	Холодный (дежурное)	+5
		Холодный (с персоналом)	+18
		Теплый	+30

#### Вентиляция.

В помещении ЗРУ 10 кВ (пом.1) расчет вентиляции ведется на ассимиляцию тепловыделений от оборудования в летний период. Вытяжная вентиляция механическая с помощью канального вентилятора при превышении температуры в помещениях выше 30 °С с выбросом на фасад через наружную стену. Компенсация вытяжного воздуха естественная производится через стеновые клапаны с периметральным обогревом, клапан открывается при запуске вытяжного вентилятора.

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата
------	------	------	-----	-------	------

ЭПЦ-241201-ИОС4.ТЧ

Лист

4

В Помещении ОПУ (пом.2) расчет вентиляции ведется на обеспечение однократного воздухообмена. Вытяжная и приточная вентиляция естественная с помощью стеновых клапанов с периметральным обогревом.

Выброс воздуха на фасад здания от систем вытяжной общеобменной вентиляции для удаления воздуха не содержащего вредных веществ или запахов предусматривается не менее 2 м до приемных устройств наружного воздуха.

В Подсобном помещении (пом.3) устанавливается переносной дизель-генератор (источник аварийного питания. Предусмотрена вытяжная естественная вентиляция от выброса дизель-генератора. Дополнительно предусматривается общеобменная естественная вытяжная вентиляция с 3-кратным воздухообменом из верхней зоны помещения, работающая постоянно. Вытяжная вентиляция через вентиляционные каналы с выводом через стену с подъемом на высоту не менее 1 м от кровли. Приточная вентиляция естественная производится через стеновой клапан с периметральным обогревом, клапан открывается при превышении температуры в помещениях выше 30 °С.

#### **Кондиционирование.**

В Помещении ОПУ (пом.2) с повышенными выделениями тепла (по заданию) предусматривается установка настенных сплит-систем. Внутренние блоки устанавливаются на стене обслуживаемых помещений. Наружные блоки устанавливаются на фасад. В качестве холодоносителя применяется фреон R410A. Соединение внешнего блока с внутренним производится с помощью медных трубопроводов в изоляции из вспененного каучука. Слив дренажа производится по дренажному патрубку наружу через пол (слив на грунт) в изоляции из вспененного полиэтилена. Сплит-системы оборудуются зимними комплектами для возможности работы в зимний период.

#### **д(1)) Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях**

Энергоэффективность систем отопления и вентиляции обеспечена принятыми в проекте инженерно-техническими решениями, позволяющими исключить нерациональный расход тепловой энергии:

- оборудование обогревателей системы отопления встроенными электронными термостатами, автоматически поддерживающими заданную температуру воздуха в помещении, недопускающим перегрева;

- возможность перевода обогревателей в «дежурный» режим – поддержание температуры воздуха помещений +5 °С в периоды длительного отсутствия персонала;

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

Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ИОС4.ТЧ

Лист

5

- за счет разделения систем, обслуживающих различные по функциональному назначению помещений, возможно включение систем вентиляции, обслуживающих помещения с периодическим пребыванием персонала, только на время нахождения персонала в данных помещениях;

- использование кондиционеров с функцией автоматического поддержания заданной температуры воздуха в помещении.

**е) Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение, на производственные и другие нужды**

Тепловая нагрузка на систему отопления, вентиляции и горячего водоснабжения приведена в таблице 3.

Таблица 3 - Тепловая нагрузка на систему отопления, вентиляции и горячего водоснабжения

Наименование здания	Объем м <sup>3</sup>	Период года при t <sub>нар.</sub> °С	Расход теплоты, Вт				Расход холода Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	общий		
Здание ОПУ, ЗРУ	471,0	-53	14500	-	-	14500	5300	0,55

**е(1)) описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов**

Приборы учета тепловой энергии отсутствуют.

**ж) Сведения о потребности в паре**

Потребность в паре отсутствует

**з) Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов**

Отопительные приборы размещены преимущественно вдоль наружных стен в местах доступных для осмотра и ремонта.

Воздуховоды предусмотрены класса П (плотные) и класса Н (нормальные), согласно СП 60.13330.2020 (пункт 7.11.8); СП 7.13130.2013 (пункт 6.13).

Воздуховоды из оцинкованной стали ГОСТ 14918-2020.

Толщина воздуховодов принята по согласно СП 60.13330.2020 (пункт 7.11.8); СП 7.13130.2013 (пункт 6.13).

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

Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата
------	------	------	-----	-------	------

ЭПЦ-241201-ИОС4.ТЧ

Лист

6

Воздуховоды принимаются плотными класса герметичности А. Участки воздуховодов с нормируемыми пределами огнестойкости отсутствуют.

Установка внутренних блоков кондиционеров предусматривается наиболее близко к источникам выделения тепла.

**и) Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем - для объектов производственного назначения**

Трассировки воздуховодов вентиляционных систем выполнены с учётом минимизации длин трасс и размеров сечений воздуховодов.

**к) Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях**

При срабатывании автоматической пожарной сигнализации предусматривается отключение всех систем общеобменной вентиляции здания.

**л) Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха**

Терморегуляторы на электроконвекторах предусматривает автоматическое регулирование тепловой мощности конвектора в зависимости от температуры воздуха в помещении.

Включение системы вентиляции в помещении 1 (В1, ПЕ1) производится по датчику температуры при превышении температуры в помещениях выше +30°C, либо вручную.

Все системы отключаются при срабатывании пожарной сигнализации.

По встроенным датчикам на кондиционерах предусматривает автоматическое регулирование производительности в зависимости от температуры воздуха в помещении.

**м) Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества, и сведения о проектных решениях по обеспечению нормативных требований к качеству воздуха рабочей зоны и параметрам микроклимата - для объектов производственного назначения**

В помещениях отсутствует выделение вредных веществ от оборудования. Выделяется только тепло. Для ассимиляции тепла предусматриваются системы вентиляции и кондиционирования.

**н) Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли - для объектов производственного назначения**

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

Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ИОС4.ТЧ

Лист

7

Очистка выбросов воздуха в атмосферу не требуется.

**о) Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации (при необходимости)**

Возникновения аварийных ситуаций не предполагается.

**о(1)) перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование**

- Терморегуляторы на электроконвекторах предусматривает автоматическое регулирование тепловой мощности конвектора в зависимости от температуры воздуха в помещении;

- на кондиционерах предусматривает автоматическое регулирование холодильной мощности в зависимости от температуры воздуха в помещении.

**о(2)) сведения о типе и количестве установок, потребляющих тепловую энергию, параметрах и режимах их работы**

Установки, потребляющие тепловую энергию, отсутствуют.

**о(3)) сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода теплоносителей в объекте капитального строительства**

Применение теплоносителя для отопления здания не предусмотрено.

**о(4)) сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов теплоносителей и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)**

Применение теплоносителя для отопления здания не предусмотрено.

**о(5)) перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемых теплоносителей**

Применение теплоносителя для отопления здания не предусмотрено.

Мероприятия по учету и контролю расходования электроэнергии приведены в разделе электроснабжения.

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

Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ИОС4.ТЧ

Лист

8

о(б) спецификацию предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход теплоносителей, в том числе основные их характеристики

Применение теплоносителя для отопления здания не предусмотрено.

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

Изм.	Колу	Лист	№до	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ИОС4.ТЧ

Лист

9



Расчетная температуры наружного воздуха

Холодный период года		Теплый период года	
Для отопления	Для вентиляции	Для вентиляции	Для конди-ния
-53 °C	-53 °C	+26 °C	+26 °C

Продолжительность отопительного периода - 261 сут.  
Средняя температура воздуха отопительного периода - минус 18,0 °C

Основные показатели по рабочим чертежам марки ОВ

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м <sup>3</sup>	Периоды года при t н, °C	Расход теплоты, Вт				Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	общий		
Здание ОПУ, ЗРУ	471,0	-53	14500	-	-	14500	5300	-

Таблица воздухообменов

N пом.	Наименование помещений	V пом., м <sup>3</sup>	Кратность		Количество воздуха		N приточной системы	N вытяжной системы	Примечание
			приток	вытяжка	приток м <sup>3</sup> /ч	вытяжка м <sup>3</sup> /ч			
1	ЗРУ 10 кВ	206,6	7,7	7,7	1587	1587	ПЕ 1	В 1	
2	Помещение ОПУ	191,1	1,0	1,0	190	190	ПЕ 2	ВЕ 1	
3	Подсобное помещение	22,9	37,6/3,0	37,6/3,0	860/70	860/70	ПЕ 3	В 2/ВЕ 2	

Характеристики отопительно-вентиляционных систем

Обозначение системы	Кол. систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки	Вентилятор			Электродвигатель			Воздуонагреватель				Фильтр			Воздухоохладитель				Примечание								
				Тип, исполнение	L, м <sup>3</sup> /ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполн.	N, кВт	n, об/мин	Тип	N	Кол.	Т-ра нагрева, °C		Расход теплоты, Вт	Тип	Кол.	ΔP, Па	Тип		Кол.	Т-ра охладж., °C		Расход холода, кВт				
														от	до								от	до					
В1	1	Помещение ЗРУ	канальная	-	1587	150	3000	встроенный	0,87	1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

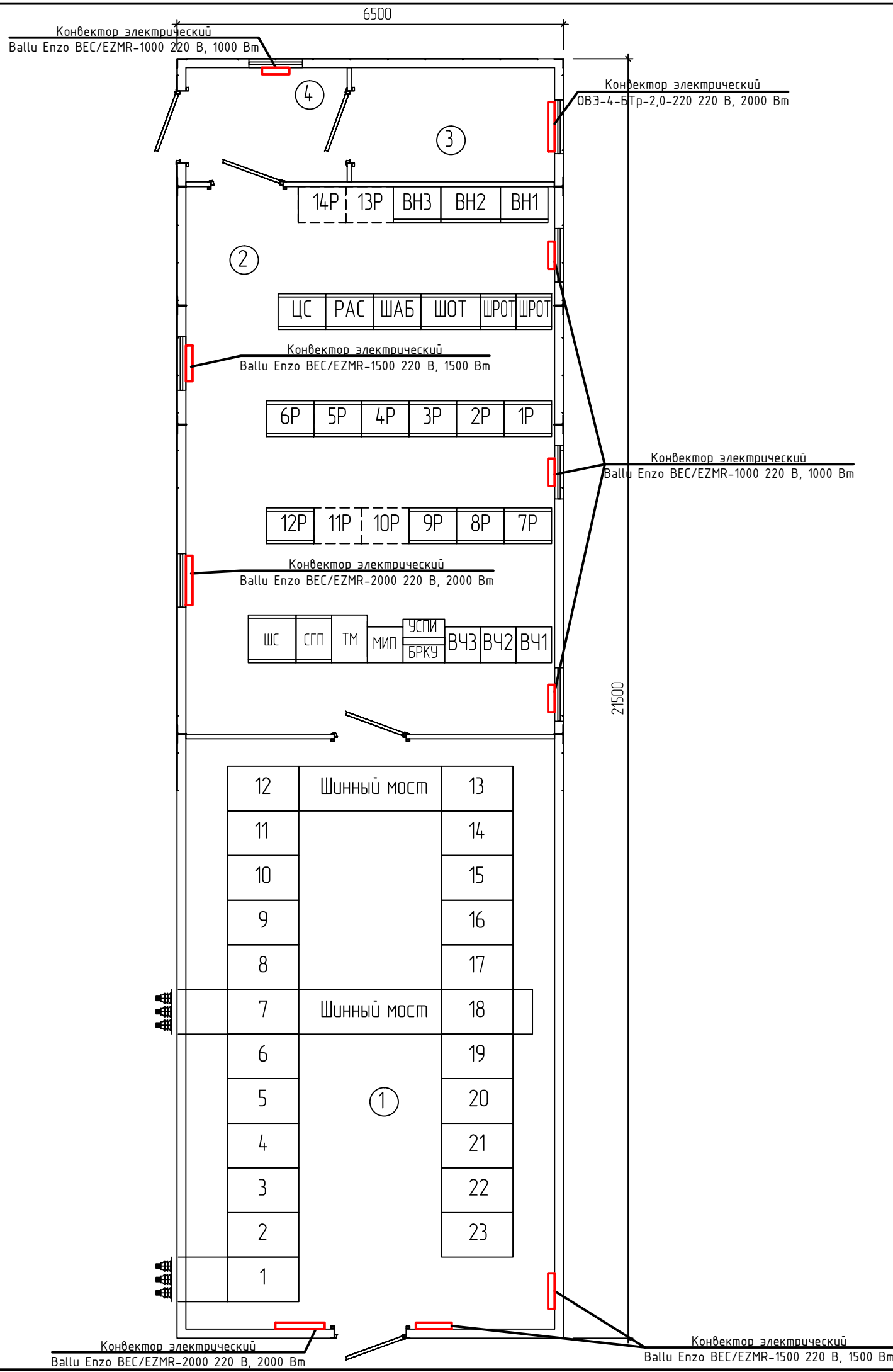
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						ЭПЦ-241201-ИОС4.ГЧ					
						Реконструкция ПС 110 кВ Нурба 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					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха			Стандия	Лист	Листов
Разраб.	Дурягин			<i>Др</i>	04.25				П	1	-
Н.Контр.	Муравьев			<i>[Подпись]</i>	04.25	Общие данные			000 "Энергопроект Центр"		
ГИП	Васев			<i>[Подпись]</i>	04.25						

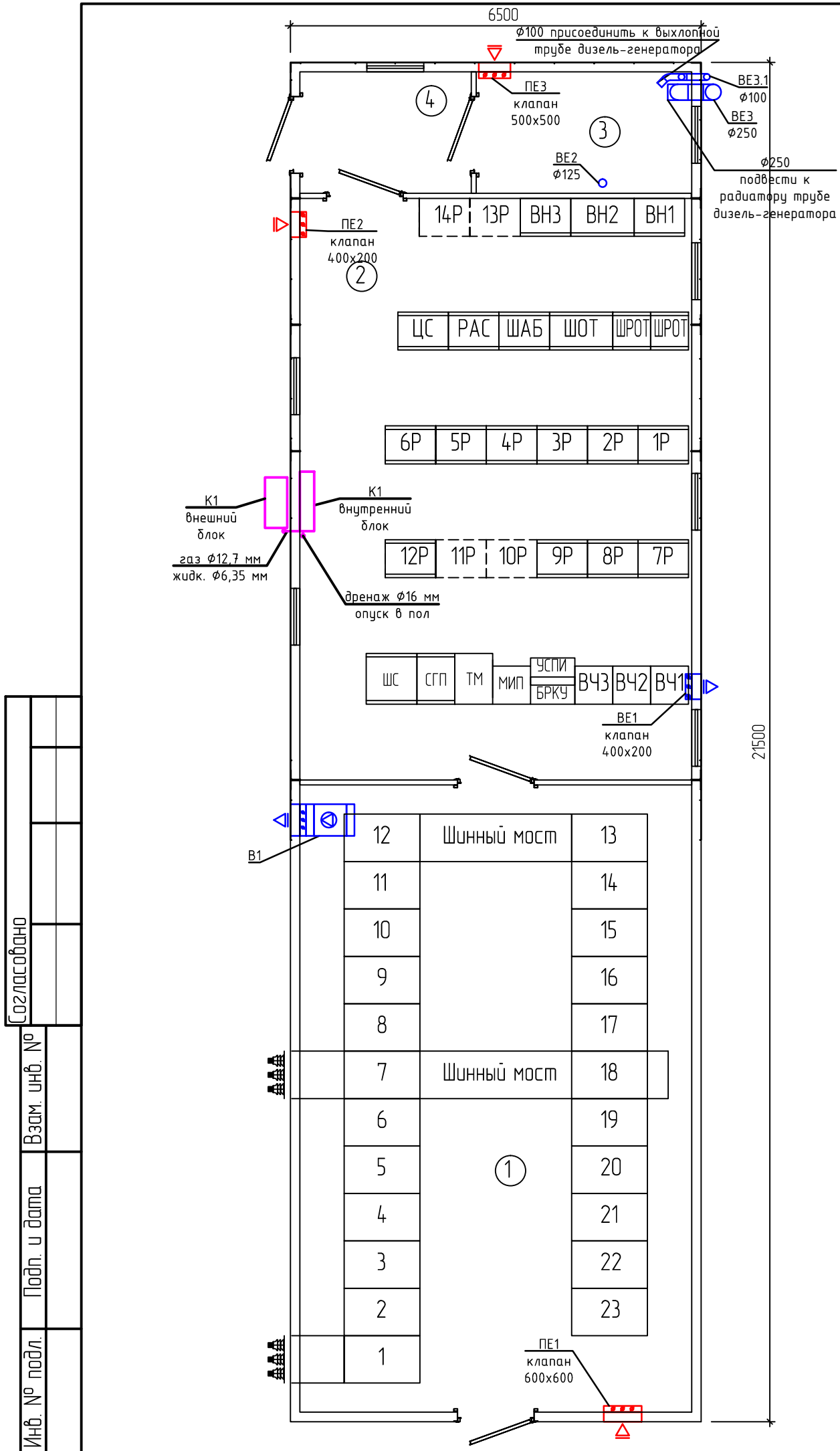


### Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения	Классификация пожароопасных зон
1	ЗРУ 10 кВ	61,50	В3	П-IIa
2	Помещение ОПУ	57,04	В3	П-IIa
3	Помещение ДГА	6,55	В4	П-IIa
4	Тамбур	5,20	-	-

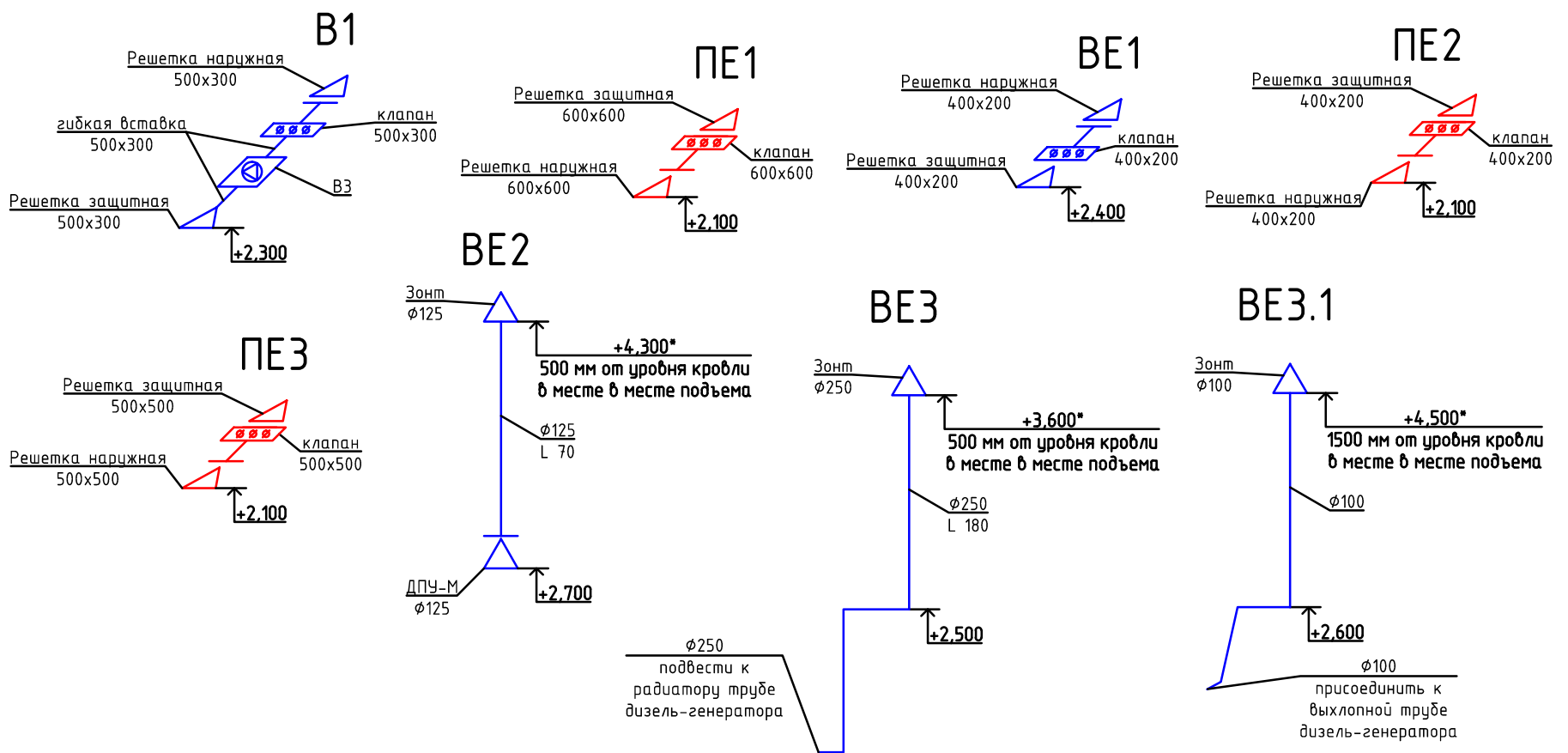
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Согласовано

ЭПЦ-241201-ИОС4.ГЧ					
Реконструкция ПС 110 кВ Норда 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					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Дурягин			<i>Dr</i>	04.25
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха				Стадия	Лист
План здания ОПУ, ЗРУ (отопление)				П	2
Н.Контр. ГИП				Муравьев	04.25
Васев					04.25
ООО "Энергопроект Центр"				Листов	-



### Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения	Классификация пожароопасных зон
1	ЗРУ 10 кВ	59,04	В3	П-IIa
2	Помещение ОПУ	54,6	В3	П-IIa
3	Подсобное помещение	6,53	В4	П-IIa
4	Тамбур	4,75	-	-



### Примечания

1. За отметку 0.000 принята отметка пола помещений. Отметки с пометкой \* уточнить по месту.
2. Отметка установки внутренних и наружных блоков кондиционеров +2.300.
3. Слив конденсата от внутренних блоков производится на грунт через пол.
4. Произвести заземление всего вентиляционного оборудования и воздухопроводов.

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

<b>ЭПЦ-241201-ИОС4.ГЧ</b>					
Реконструкция ПС 110 кВ Нурба 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					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Дурягин		<i>Dr</i>	04.25
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха				Стадия	Лист
План здания ОПУ, ЗРУ с принципиальными схемами (вентиляция и кондиционирование)				П	3
ООО "Энергопроект Центр"				Листов	-
Н.Контр.	Муравьев			04.25	
ГИП	Васев			04.25	

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса един., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Отопление								
	Конвектор электрический с механическим управлением, 220 В							
1	1,0 кВт	Enzo BEC/EZMR-1000		Ballu	шт.	4		
2	1,5 кВт	Enzo BEC/EZMR-1500		Ballu	шт.	3		
3	2,0 кВт	Enzo BEC/EZMR-2000		Ballu	шт.	2		
	Конвектор электрический взрывозащищенный с механическим управлением, 220 В							
4	2,0 кВт	ОВЭ-4-БТр-2,0-220		ЗАО "УМТ"	шт.	1		
5	Пушка тепловая 220 В, N=2,0 кВт	BALLU BKR-3		Ballu	шт.	2		
Кондиционирование								
1	Сплит-система, On-Off Qхол.=5,0 кВт, N=1,55 кВт, 220 В		RSS18ISP/JT/RSS180SP/JT		РОВЕН	компл.	1	
	диаметр труб 6,35 мм и 12,7 мм, вес 10,0/30 кг, зимний комплект							
2	Труба медная 1/4" (φ6,35 мм)							
3	Труба медная 1/2" (φ12,7 мм)							
4	Трубки без надреза из вспененного полиэтилена φ1/4" толщ. 9 мм, L=2 м							
5	Трубки без надреза из вспененного полиэтилена φ1/2" толщ. 9 мм, L=2 м							
6	Трубка дренажная φ16							
7	Кронштейн для кондиционера 415x450мм сталь 1.8мм							
8	Козырек защитный для наружного блока 1000 x 520 мм							

Взам. инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

### Примечания

1. Отопительно-вентиляционное оборудование и материалы могут быть заменены на оборудование с аналогичными техническими характеристиками другого производителя.

						ЭПЦ-241201-ИОС4.СО			
						Реконструкция ПС 110 кВ Нурба 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			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	Стадия	Лист	Листов
Разраб.			Дурягин	<i>Др</i>	04.25		П	1	-
Н.Контр.			Муравьев	<i>[Подпись]</i>	04.25	Спецификация оборудования, изделий и материалов	000 "Энергопроект Центр"		
ГИП			Васев	<i>[Подпись]</i>	04.25				

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса един., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Вентиляция							
	В1							
1	Вентилятор канальный 500x300 мм, 230 В, N=0,55 кВт	VCP-50-30/25-GQ/4D-0,87/1500/380		РОВЕН	шт.	1		
2	Вставка гибкая 500x300 мм	ВГ-50-30		РОВЕН	шт.	2		
3	Решетка наружная 500x300 мм	РНв ал. 300-500 RAL 9016		РОВЕН	шт.	1		
4	Клапан воздушный с электроподогревом 500x300 мм с электроприводом 230 В, 5 Нм, открыто/закрыто	ВКп-500x300-ЭП RWF05-220		РОВЕН	шт.	1		
5	Решетка защитная 500x300 мм	БСР 500x300		Арктика	шт.	1		
6	Воздуховод из оцинков. стали толщ.0,7 мм 500x300 мм	ГОСТ 14918-80*			м.п.	1,0		
7	Крепление воздуховодов (металлоконструкция)	Серия 5.904-1			кг	1,0		
	ПЕ1							
1	Клапан воздушный с электроподогревом 600x600 мм с электроприводом 230 В, 5 Нм, открыто/закрыто	ВКп-600x600-ЭП RWF05-220		РОВЕН	шт.	1		
2	с электроприводом 230 В, 5 Нм, открыто/закрыто	RWF05-220		РОВЕН	шт.	1		
3	Решетка наружная 600x600 мм	РНв ал. 600x600 RAL 9016		РОВЕН	шт.	1		
4	Решетка защитная 600x600 мм	БСР 600x600		Арктика	шт.	1		
5	Воздуховод из оцинков. стали толщ.0,7 мм 600x600 мм	ГОСТ 14918-80*			м.п.	0,5		
6	Крепление воздуховодов (металлоконструкция)	Серия 5.904-1			кг	1,0		
	ВЕ1							
1	Клапан воздушный с электроподогревом 400x200 мм с электроприводом 230 В, 3 Нм, открыто/закрыто	ВКп-400x200-ЭП RWF03-220		РОВЕН	шт.	1		
2	с электроприводом 230 В, 3 Нм, открыто/закрыто	RWF03-220		РОВЕН	шт.	1		
3	Решетка наружная 400x200 мм	РНв ал. 200x400 RAL 9016		РОВЕН	шт.	1		
4	Решетка защитная 400x200 мм	БСР 400x200		Арктика	шт.	1		
5	Воздуховод из оцинков. стали толщ.0,7 мм 400x200 мм	ГОСТ 14918-80*			м.п.	0,5		
6	Крепление воздуховодов (металлоконструкция)	Серия 5.904-1			кг	1,0		

Взам. инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ИОС4.СО

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса един., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ПЕ2							
1	Клапан воздушный с электроподогревом 400x200 мм	ВКп-400x200-ЭП		РОВЕН	шт.	1		
2	с электроприводом 230 В, 3 Нм, открыто/закрыто	RWF03-220		РОВЕН	шт.	1		
3	Решетка наружная 400x200 мм	РНв ал. 200x400 RAL 9016		РОВЕН	шт.	1		
4	Решетка защитная 400x200 мм	БСР 400x200		Арктика	шт.	1		
5	Воздуховод из оцинков. стали толщ.0,7 мм 400x200 мм	ГОСТ 14918-80*			м.п.	0,5		
6	Крепление воздуховодов (металлоконструкция)	Серия 5.904-1			кг	1,0		
	ПЕ3							
1	Клапан воздушный с электроподогревом 500x500 мм	ВКп-500x500-ЭП		РОВЕН	шт.	1		
2	с электроприводом 230 В, 5 Нм, открыто/закрыто	RWF05-220		РОВЕН	шт.	1		
3	Решетка наружная 500x500 мм	РНв ал. 500x500 RAL 9016		РОВЕН	шт.	1		
4	Решетка защитная 500x500 мм	БСР 500x500		Арктика	шт.	1		
5	Воздуховод из оцинков. стали толщ.0,7 мм 500x500 мм	ГОСТ 14918-80*			м.п.	0,5		
6	Крепление воздуховодов (металлоконструкция)	Серия 5.904-1			кг	1,0		
	ВЕ2							
1	Диффузор универсальный $\phi$ 125 мм	ДПУ-М 125			шт.	1		
2	Зонт из оц. стали толщ.0,5 мм $\phi$ 125 мм	ГОСТ 14918-80*			шт.	1		
3	Воздуховод из оцинкованной стали толщ.0,5 мм $\phi$ 125 мм	ГОСТ 14918-80*			м.п.	2,0		
4	Крепление воздуховодов (металлоконструкция)	Серия 5.904-1			кг	0,5		
	ВЕ3							
1	Зонт из оц. стали толщ.0,6 мм $\phi$ 250 мм	ГОСТ 14918-80*			шт.	1		
2	Отвод из оц. стали толщ.0,6 мм $\phi$ 250	ГОСТ 14918-80*			шт.	3		
3	Воздуховод из оцинкованной стали толщ.0,6 мм $\phi$ 250 мм	ГОСТ 14918-80*			м.п.	5,5		
4	Крепление воздуховодов (металлоконструкция)	Серия 5.904-1			кг	1,0		

Взам. инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЭПЦ-241201-ИОС4.СО



**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель главного диспетчера  
по оперативной работе  
Филиала АО «СО ЕЭС» Якутское РДУ



/Д.В. Колесников/

августа 2024

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель генерального  
директора – главный инженер  
ПАО «Якутскэнерго»



/С.Н. Прокопенко/

августа 2024

## **ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

реконструкции 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 мощностью 40 МВА каждый

### **1. Основание для проектирования.**

- 1.1. Схема и программа развития электроэнергетических систем России на 2024-2029 гг., утвержденная Приказом Минэнерго России от 30.11.2023 № 1095.
- 1.2. Инвестиционная программа ПАО «Якутскэнерго» на \_\_\_\_\_.

### **2. Нормативно-технические документы (далее НТД), определяющие требования к оформлению и содержанию проектной документации.**

НТД указаны в приложении 1 к настоящему заданию на проектирование. При проектировании необходимо руководствоваться актуальными редакциями документов, необходимыми и действующими на момент разработки документации, в том числе не указанных в данном приложении.

### **3. Вид строительства и этапы разработки проектной документации.**

- 3.1. Вид строительства: реконструкция.
- 3.2. Перечень титулов, работ и программ, с которыми требуется координация решений проектной документации, разрабатываемой по данному ЗП:
  - «Строительство одноцепной ВЛ 110 кВ Сунтар – Нюрба»;
  - «Технико-экономическое обоснование создания (реконструкции) системы релейной защиты и автоматики в операционной зоне Филиала АО «СО ЕЭС» Якутское РДУ»;
  - «Проектно-изыскательские работы по модернизации ПС 220 кВ Олёкминск, ПС 220 кВ НПС-12, ПС 220 кВ НПС-13, ПС 220 кВ Городская, ПС 220 кВ КС-1 в части установки устройств ПА и ПС 220 кВ КС-1 в части установки устройств РЗА»;
  - «Модернизация ПС 220 кВ НПС-15, ПП 220 кВ Амга, ПС 220 кВ Нижний Куранах, в части установки устройств ПА»;
  - «Установка устройств противоаварийной автоматики и быстродействующих защит с абсолютной селективностью на объектах ПАО «Якутскэнерго» в Западном энергорайоне Республики Саха (Якутия)»;
  - «Строительство ПС 220 кВ Нюя с заходами ВЛ 220 кВ Городская – Пеледуй с отпайкой на ПС НПС-11 в РУ 220 кВ ПП 220 кВ Нюя ориентировочной протяженностью 4 км (4x1 км), строительство двухцепной ВЛ 220 кВ Нюя – Чайнда ориентировочной протяженностью 149 км (2x74,5 км), строительство ПС 220 кВ Чайнда трансформаторной мощностью 126 МВА (2x63 МВА)»;
  - «Обустройство Чайндинского НГКМ»;
  - «Модернизация системы релейной защиты и автоматики ПС 220 кВ Районная»;
  - «Схема выдачи мощности ГПЭС Вилюйск установленной мощностью 32 МВт»;

– другие материалы по требованию заказчика и сторон, согласующих ЗП.

### 3.3. Этапы разработки документации:

I этап – предпроектное обследование, сбор исходных данных;

II этап – разработка, обоснование и согласование с ПАО «Якутскэнерго», Филиалом АО «СО ЕЭС» Якутское РДУ (далее – Якутское РДУ), и собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования основных технических решений (ОТР) по сооружаемому объекту (в сроки, установленные соответствующим договором).

Одновременно с первичным направлением на рассмотрение и согласование томов ОТР в Якутское РДУ направляется утвержденное ЗП (и при наличии, дополнения к ЗП), перечень томов ОТР, подготавливаемых в рамках настоящего проекта. При актуализации перечня томов в Якутское РДУ направляется актуальный перечень томов.

III этап – инженерные изыскания.

IV этап – разработка и согласование с ПАО «Якутскэнерго», Якутским РДУ и собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования проектной документации в соответствии с требованиями НТД. Разработка и согласование раздела «Технические требования к основному электротехническому оборудованию».

Одновременно с первичным направлением на рассмотрение и согласование томов проектной документации в Якутское РДУ направляется перечень томов ПД, разрабатываемых в рамках настоящего проекта.

V этап – экспертиза проектной документации и результатов инженерных изысканий, экспертиза сметной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

VI этап – разработка технической части закупочной документации на проведение процедур по выбору генподрядной организации на разработку рабочей документации, выполнение строительно-монтажных работ (СМР) и пуско-наладочных работ (ПНР).

VII – разработка, согласование с ПАО «Якутскэнерго», Якутским РДУ и собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования рабочей документации (в сроки, установленные соответствующим договором).

3.4. Разработка закупочной документации на проведение процедур по выбору подрядной организации на выполнение строительно-монтажных работ (СМР) и пуско-наладочных работ (ПНР) должна осуществляться на основании проектной документации, согласованной с ПАО «Якутскэнерго», Якутским РДУ, и утвержденной в установленном порядке.

3.5. ОТР, разработанные на I этапе проектирования, могут быть скорректированы на II этапе разработки проектной документации. Указанные изменения должны быть согласованы со всеми лицами, участвующими в разработке и согласовании ЗП и ОТР.

3.5. Проектная документация и ОТР (при необходимости согласования технических решений в части первичного оборудования) согласовываются с собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования, в объеме технических решений, выполняемых на соответствующих объектах.

## 4. Основные характеристик проектируемого объекта

Наименование характеристики	Характеристика объекта
1	2
Наименование проектируемого объекта	Реконструкция ПС 110 кВ Нюрба (замена трансформаторов Т-1, Т-2)
Номинальные напряжения РУ, кВ	ВН 110 кВ; СН 35 кВ; НН 10 кВ.
Конструктивное исполнение РУ (открытое, закрытое, КТП, КРУЭ и т.д.)	РУ 110 кВ – открытое, существующее. РУ 35 кВ – открытое, существующее РУ – ячейки 10 кВ, установленные в модуле ММПС.

Наименование характеристики	Характеристика объекта
1	2
	Проектом предусмотреть реконструкцию ОРУ 110 кВ, ОРУ-35 кВ и ЗРУ-10 кВ под проектную мощность ПС 110/35/10 кВ с трансформаторами 2х40 МВА.
Тип схемы каждого РУ	РУ 110 кВ – нетиповая, РУ 35 кВ – одна рабочая секционированная выключателем система шин; РУ 10 кВ – одна рабочая с секционированием секция шин.
Количество линий, подключаемых к подстанции, по каждому РУ	РУ 110 кВ – 2 отходящие линии; РУ 35 кВ – 4 отходящие линии; РУ 10 кВ – 6 отходящих линий.
Количество резервных ячеек по каждому РУ	По ОРУ-110 кВ, ОРУ-35 кВ резервные ячейки отсутствуют. РУ-10кВ — 2 резервные ячейки
Система аварийного сбора и маслоотведения	Определить при проектировании
Тип выключателей и функциональная связь между полюсами выключателей каждого РУ	Определить при проектировании
Тип измерительных трансформаторов (трансформаторы тока и трансформаторы напряжения)	Определить при проектировании
Количество и мощность силовых трансформаторов	Т-1 25 МВА Т-2 25 МВА Проектом предусмотреть замену трансформаторов Т-1, Т-2 на 40 МВА каждый (мощность уточнить проектом). Рассмотреть возможность установки трансформаторов со смещением возможности регулирования среднего и низкого напряжений в большую сторону
Тип, количество, единичная мощность и точки присоединения средств компенсации реактивной мощности (СКРМ)	Определить при проектировании
Система управления основным и вспомогательным оборудованием, сбора и передачи информации	Определить при проектировании. Выполнить дооснащение существующего АСУ ТП в части вновь вводимого оборудования. Предусмотреть модернизацию (расширение) ССПИ/АСУ ТП в объеме вновь устанавливаемого оборудования
Вид обслуживания	С постоянным оперативным персоналом
<b>Средства связи:</b>	
Цифровые системы передачи информации	Определить при проектировании
Телефонная связь	Определить при проектировании
Локально-вычислительная сеть	Не требуется
Инфраструктура средств связи	Не требуется
Система коммерческого учета электроэнергии	Не требуется
Система контроля показателей качества электроэнергии (ПКЭ)	Не требуется
Система собственных нужд	Определить при проектировании
Система оперативного постоянного тока (СОПТ)	Определить при проектировании

Наименование характеристики	Характеристика объекта
1	2
Основные решения по РЗА	Объем устанавливаемых устройств РЗА определить при проектировании в соответствии с Требованиями к оснащению линий электропередачи и оборудования объектов электроэнергетики классом напряжения 110 кВ и выше устройствами и комплексами релейной защиты и автоматики, а также к принципам функционирования устройств и комплексов релейной защиты и автоматики, утвержденными приказом Минэнерго России от 13.02.2019 № 101
Регистрация аварийных событий и процессов (РАС, ОМП)	Требуется заменить существующий РАС «НЕВА». Определить при проектировании
Противоаварийная автоматика (ПА)	Объем устанавливаемых устройств ПА определить при проектировании в соответствии с ГОСТ Р 55105-2019. Согласовать с ПАО «Якутскэнерго» и Якутским РДУ
Требования к технологическому видеонаблюдению	Не требуется
Требования по структуре оперативно-диспетчерского и оперативно-технологического управления ПС	Не требуется
Требование к обеспечению пожарной безопасности на объекте	Определить при проектировании в соответствии с СП 486.1311500.2020, СП 6.13130-2013, СП 484.1311500.2020
Требование к обеспечению промышленной безопасности на объекте	Определить при проектировании
Требования к охране объекта	Не требуется

Диспетчерское наименование ПС сохранить как: ПС 110 кВ Нюрба.

## **5. Требования к оформлению и содержанию проектной документации.**

### **5.1. I этап. Предпроектные обследования.**

Перед началом проектирования выполнить предпроектные обследования ПС 110 кВ Нюрба со сбором исходных данных для проектирования.

5.1.1. При предпроектном обследовании оборудования ИТС и систем связи объектов проектирования и объектов, технологически связанных с объектами проектирования, совместно с ПАО «Якутскэнерго» определить и оценить:

- состояние существующих ВЛ (заходы на ПС 110 кВ Нюрба) на предмет возможности подвески ВОЛС на существующие опоры. По результатам обследования определить направления организации ВОЛС, объем реконструкции указанных ВЛ и возможность их отключений для подвески оптического кабеля (ОКСН, ОКГТ и т.д.);

- состав и существующую схему размещения устройств (систем) автоматической диагностики;

- состав, размещение, срок эксплуатации и техническое состояние существующих устройств РЗА в сети, прилегающей к объектам проектирования;

- виды, объемы и места реализации управляющих воздействий (отключение нагрузки, оборудования и т.п.) от устройств и комплексов ПА;

- схему и состав существующей сети связи, включая резервные каналы связи, для систем диспетчерского и технологического управления (СДТУ) на объектах проектирования и

в прилегающей сети с отражением используемых каналов связи (ВОЛС, ВЧ, другое) для передачи сигналов и команд РЗ, ПА, передачи в ПАО «Якутскэнерго» и в Якутское РДУ информации систем РАСП, телеинформации и организации телефонной связи для оперативных переговоров;

- отклонения (при наличии) от требований селективности, быстродействия и чувствительности устройств РЗ в существующей сети;
- существующие АСУ ТП, ССПИ (ТМ), СМиУКЭ, АИИС КУЭ, ССПТИ на предмет достаточности и необходимости их модернизации.

5.1.2. Для всех измеряемых параметров и применяемых на объектах СИ, включая измерительные каналы информационно-измерительных систем, необходимо определить:

- полноту перечня измеряемых параметров, соответствие погрешности измерений установленным (действующим) нормам точности измерений (максимальной допускаемой погрешности измерений), отнесение измерений к сфере Государственного регулирования обеспечения единства измерений;
- перечень, размещение и условия эксплуатации и техническое состояние СИ, применяемых для измерения параметров;
- соответствие технических и метрологических характеристик СИ установленным (действующим) требованиям к нормам точности измерений;
- соответствие параметров и технического состояния цепей измерений, включая вторичные цепи, установленным требованиям;
- необходимость замены, модернизации СИ, измерительных комплексов.

5.1.3. При предпроектном обследовании объектов проектирования должна быть проведена оценка:

- срока эксплуатации и состояние существующего основного оборудования;
- уровня грунтовых вод, состава пород, глубину промерзания грунта и др.;
- состояния электромагнитной обстановки на объектах проектирования и на других действующих объектах, технологически связанных с объектами проектирования.

Результаты предпроектного обследования (пп. 5.1.1 – 5.1.3) согласовать с ПАО «Якутскэнерго», Якутским РДУ.

Предпроектные обследования проводятся проектной организацией самостоятельно, с выездом специалистов на объекты. Заказчик обеспечивает доступ на объекты и оказывает необходимое содействие в сборе исходных данных.

Отчет с результатами предпроектного обследования оформить отдельным томом.

## **5.2. II этап проектирования «Разработка, обоснование и согласование с ПАО «Якутскэнерго», Якутским РДУ и собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования, основных технических решений (ОТР) по сооружаемому объекту»**

### **5.2.1. «Балансы и режимы»:**

5.2.1.1. В разделе должны быть приведены результаты анализа прогнозных балансов мощности Западного района электроэнергетической системы Республики Саха (Якутия) на год ввода в эксплуатацию/окончания реконструкции объектов проектирования и на перспективу 5 (пять) лет после окончания реконструкции в случае, если указанный пятилетний период не превышает период, на который разработана схема и программа развития электроэнергетических систем России (далее – СиПР ЭЭС России), являющаяся актуальной на момент разработки проектной документации, либо на последний год расчетного периода СиПР ЭЭС России, актуальной на момент проектирования (далее – Расчетный период) для характерных режимов, указанных в пункте 5.2.1.2.

#### 5.2.1.2. «Расчеты установившихся электроэнергетических режимов».

В разделе должны быть приведены описание и результаты расчетов установившихся электроэнергетических режимов для нормальной и основных ремонтных схем, а также при

нормативных возмущениях в указанных схемах в соответствии с требованиями Методических указаний по устойчивости энергосистем, утвержденными приказом Минэнерго России от 03.08.2018 № 630, и Методических указаний по проектированию развития энергосистем, утвержденными приказом Минэнерго России от 06.12.2022 № 1286 (далее – Методические указания по проектированию развития энергосистем) на планируемый год окончания реконструкции объектов проектирования и на последний год Расчетного периода.

Указанные расчеты установившихся электроэнергетических режимов необходимо выполнить для следующих режимно-балансовых условий: режимы зимних максимальных нагрузок, зимних минимальных нагрузок, летних максимальных и минимальных нагрузок, указанных в пункте 180 Методических указаний по проектированию развития энергосистем.

Результаты расчетов должны включать в себя токовые нагрузки ЛЭП, (авто-)трансформаторов ПС, потокораспределение активной и реактивной мощности, уровни напряжения в сети 110 кВ и выше, представленные в табличном виде и нанесенные на однолинейную схему замещения сети.

Таблицы должны содержать:

- диспетчерские наименования объектов электроэнергетики;
- номера рисунков, отображающих графические результаты расчетов;
- значения токовой нагрузки ЛЭП, секций, систем шин, (авто-) трансформаторов, уровней напряжений в узлах. Параметры электроэнергетического режима, выходящие за пределы длительно допустимых (аварийно допустимых) значений, должны быть выделены цветом.

Графическое представление результатов расчета должно быть выполнено в цвете и содержать:

- диспетчерские наименования объектов электроэнергетики;
- значения перетоков в виде мощности (активной и реактивной) и тока по обоим концам сетевого элемента (ветви), уровни напряжений в узлах. Параметры электроэнергетического режима, выходящие за пределы длительно допустимых (аварийно допустимых) значений, должны быть выделены цветом.

На основании результатов расчетов должен быть проведен выбор оборудования ПС и ЛЭП, оценен объем необходимого электросетевого строительства, очередность ввода элементов электрической сети, определены мероприятия по обеспечению допустимых параметров электроэнергетического режима. В целях выбора параметров основного электротехнического оборудования и элементов РУ ПС результаты расчетов установившихся режимов должны быть представлены по форме таблицы приложения 2 к настоящему ЗП.

В случае превышения расчетными величинами допустимых значений параметров существующего оборудования электрической сети (провода ЛЭП, выключатели, разъединители, ТТ, ВЧ-заградители, ошиновка и т.д.) предусмотреть усиление сети, а также замену оборудования вне зависимости от принадлежности объектов.

#### 5.2.1.3. «Регулирование напряжения и компенсация реактивной мощности».

В составе раздела должен быть выполнен анализ баланса реактивной мощности и определены вид, количество, номинальные параметры и точки подключения СКРМ в районе размещения объектов проектирования на год окончания реконструкции объектов проектирования и на Расчетный период, необходимость регулирования напряжения в сети с использованием РПН трансформаторов (автотрансформаторов), включая автоматическое изменение их коэффициента трансформации. При необходимости установки регулируемых СКРМ должны быть представлены соответствующие обосновывающие расчеты.

#### 5.2.1.4. «Расчет токов короткого замыкания».

В составе раздела должны быть выполнены расчеты токов КЗ на шинах объектов проектирования, а также на шинах энергообъектов прилегающей сети 110 кВ на год окончания реконструкции объектов проектирования и на последний год Расчетного периода.

По результатам расчетов должны быть определены требования к отключающей

способности устанавливаемых выключателей (в том числе с учетом параметров восстанавливающегося напряжения на контактах выключателя), термической и динамической стойкости выключателей и иного оборудования, выполнена проверка соответствия существующего оборудования расчетным токам КЗ, обеспечения требуемой погрешности измерительных трансформаторов тока по условиям надежной работы устройств РЗ и СИ и, при необходимости, разработаны рекомендации по замене оборудования на объекте проектирования и объектах прилегающей сети 110 кВ и выше и/или разработаны мероприятия по ограничению токов КЗ (секционирование, применение токоограничивающих реакторов, разземление нейтрали части трансформаторов, опережающее деление сети и т.д.).

5.2.1.5. Расчеты установившихся электроэнергетических режимов и токов короткого замыкания, выполняемые в соответствии с требованиями пунктов 5.2.1.2 – 5.2.1.4 настоящего ЗП должны осуществляться с использованием расчетных моделей, сформированных на основании перспективных расчетных моделей электроэнергетической системы представленных Филиалом АО «СО ЕЭС» ОДУ Востока в соответствии с Порядком раскрытия цифровых информационных моделей электроэнергетических систем и предоставления системным оператором иным субъектам электроэнергетики, потребителям электрической энергии и проектным организациям перспективных расчетных моделей электроэнергетических систем или фрагментов таких моделей для целей перспективного развития электроэнергетики, утвержденным приказом Минэнерго России от 17.02.2023 № 82.

При направлении материалов с результатами расчетов установившихся электроэнергетических режимов и действующего значения основной гармоники периодической составляющей тока в начальный момент короткого замыкания в сети напряжением 110 кВ и выше на согласование в адрес Якутского РДУ, должны быть приложены расчетные модели с учетом определенных в работе технических решений по строительству (реконструкции) объекта и технических решений по развитию электрических сетей (при первичном направлении результатов расчетов и при внесении изменений в направленные ранее расчетные модели).

### **5.3.1. «Основные технические решения по реконструкции ПС 110 кВ Нюрба».**

До начала выполнения работ необходимо разработать и согласовать задание на инженерные изыскания и программу выполнения работ.

На стадии разработки предпроектной документации «Основные технические решения» должны быть обоснованы технические решения по компоновке основного оборудования, схем и применяемое оборудование, материалов и конструкций.

5.3.1.1. Необходимо разработать технические решения по реконструкции ПС 110 кВ Нюрба с выполнением обосновывающих расчетов и подготовкой рекомендаций по оптимальному варианту замены трансформаторов, реконструкции ОРУ-35 кВ, ЗРУ-10 кВ (площадка, схема, конструктивные и компоновочные решения).

5.3.1.2. Проект разработать с учётом проводимых работ по реконструкции в условиях действующей подстанции, вблизи оборудования, находящегося под высоким напряжением и т.п. Определение порядка монтажа оборудования с минимальным перерывом электроснабжения.

5.3.1.3. Определить порядок монтажа оборудования с минимальным перерывом электроснабжения.

При проектировании соблюсти все нормативно-технические нормы.

5.3.1.4. В части реконструируемой ПС обосновать, рекомендовать, определить и выполнить:

изыскания под площадку (при необходимости) в местной системе координат, система высот Балтийская, в масштабе в соответствии с нормативными требованиями;

– принципиальную электрическую схему ПС;

– решения по основному электротехническому оборудованию (выключатели,

- разъединители, ТТ, ТН, ограничители напряжения, конденсаторы связи и т.д.);
- решения по СКРМ, включая тип, количество, единичную мощность и точки подключения;
  - решения по модернизации системы электроснабжения и резервирования СН (при необходимости), включая:
    - расчет суммарного электропотребления электроприемниками СН с выделением электроприемников, перерыв в работе которых недопустим с точки зрения обеспечения технологического процесса;
    - количество и места установки ЩСН;
    - количество и мощность ТСН (с «сухой» изоляцией при установке в здании).
      - решения по ограничению токов КЗ, включая способ, состав и параметры применяемого оборудования (при необходимости);
      - принципиальные конструктивные и компоновочные решения РУ (ОРУ, КРУЭ, ЗРУ и т.д.);
      - наличие особых требований к изоляции;
      - общие решения по инженерным системам (при необходимости их расширения/модернизации, вызванной установкой нового оборудования);
      - использование существующих зданий и сооружений;
      - тип кабельных каналов (с учетом существующих решений);
      - тип опор и фундаментов под порталы и оборудование;
      - решения по подсыпке территории ПС щебнем либо иные решения (с учетом существующих решений);
      - решения по молниезащите, исключаящей перекрытие изоляции и проникновение перенапряжений в цепи вторичной коммутации (только в реконструируемой части, при необходимости);
      - решения по контуру заземления (только в реконструируемой части, при необходимости и учитывая существующие решения);
      - основные решения по организации питания электромагнитной блокировки разъединителей (только в реконструируемой части, при необходимости и учитывая существующие решения);
      - результаты предпроектного обследования систем РЗА, АСУ ТП, АИИС КУЭ, СИ и СС;
      - решения по обеспечению электромагнитной совместимости устройств РЗА, АСУ ТП, АИИС КУЭ, СИ, СМиУКЭ и СС (на основании результатов предпроектного обследования состояния электромагнитной обстановки на объекте);
      - решения по демонтируемому оборудованию;
      - решения по маслохозяйству (маслоприемники, маслопроводы, маслосборник);
      - использование существующих зданий и сооружений (для реконструируемых ПС), в том числе решения по реконструкции зданий и сооружений;
      - описание решений по подсыпке территории ПС щебнем либо иные решения (в том числе бетонирование или асфальтирование с организацией водоотвода);

### **5.3.2. «Основные технические решения по РЗА и другим ИТС».**

В составе раздела с учетом предпроектного обследования выполнить, определить и разработать:

- анализ существующих устройств РЗА и при необходимости решения по их замене;
- состав вновь устанавливаемых и объемы модернизации существующих устройств ИТС, в т.ч. РЗА каждого элемента проектируемого объекта (АТ, шины, СКРМ и т.д.) и каждой отходящей ЛЭП (в том числе на противоположных концах ЛЭП). Для ЛЭП должно быть рассмотрено не менее двух вариантов состава РЗ, СА с обязательным рассмотрением варианта применения ДЗЛ и создания или модернизации соответствующих каналов связи;

- схему размещения устройств ИТС, в т.ч. РЗ, СА, ПА, РА и РАСП (РАС, ОМП) на объекте проектирования;
- технические и метрологические характеристики вторичных обмоток ТТ и ТН;
- режимы АПВ ЛЭП и шин (ошиновок), в т.ч. алгоритмы АПВ (кратность, условия пуска, контроль напряжения на ЛЭП и шинах, контроль синхронизма и т.п.);
- каналы, технологии и состав оборудования связи, используемые для целей РЗ, ПА, РА и РАСП, (количество фаз с ВЧ-обработкой, при использовании ВЧ каналов связи по ЛЭП, количество ОВ, оборудования мультиплексирования (при обоснованном отказе организации работы РЗ, ПА и РА по выделенным волокнам волоконно-оптического кабеля) при организации ВОЛС);
- структурную схему АСУ ТП или ССПИ (ТМ) с краткой пояснительной запиской (виды контролируемого и управляемого оборудования, состав функциональных подсистем);
- решения по обмену технологической информацией с направлением передачи сигналов: Якутское РДУ, ДП ЗЭС ПАО «Якутскэнерго», С ОТУ ПАО "Якутскэнерго" (ретрансляцией из ДП ЗЭС, опционально - прямой канал), на базе протоколов МЭК: определение состава информации, обобщенный расчет данных каждого типа для каждого направления обмена по вновь вводимому оборудованию, расчет необходимой пропускной способности каналов связи.

### **5.3.3. «Основные технические решения по организации связи».**

В составе раздела на основании результатов предпроектного обследования выполнить и разработать:

- пояснительную записку с описанием предлагаемых решений;
- перечень проектируемых систем связи и укрупненный состав каждой из проектируемых систем связи;
- направления организации каналов связи (в форме таблицы информационных потоков) с указанием типа, емкости и назначения организуемых каналов связи и устройств связи, по которым организуются основные и резервные каналы;
- структурные схемы организации связи по проектируемым системам связи (отдельно для каждой из систем), а также общая структурная схема связи с отображением маршрутов прохождения основных и резервных/дублирующих каналов связи (голос, данные) между проектируемым объектом и соответствующими центрами управления и для передачи сигналов/команд РЗ, ПА и РА.

### **5.3.4. Состав представляемых на рассмотрение материалов II этапа проектирования:**

- утвержденное ЗП;
- перечень исходных данных для проектирования;
- материалы, в т.ч. иллюстрационные, предпроектного обследования, в т.ч. ИТС, РЗА, связи на объектах, смежных с объектом проектирования, по организации и метрологическому обеспечению измерений электрических и неэлектрических величин, как входящих, так и не входящих в ИТС и РЗА;
- генеральный план, схема реконструируемой ПС с отражением на нем вновь сооружаемых и переустраиваемых электроустановок, зданий, сооружений, коммуникаций и др;
- нормальная схема электрических соединений ПС 110 кВ Нюрба;
- чертежи с компоновкой ПС, ОРУ и ЗРУ по которому выполняется реконструкция;
- чертежи зданий ПС;
- ситуационный план ПС;
- план заходов, существующих и проектируемых ЛЭП на ПС (в т.ч. с расположением переходных пунктов)
- данные об отключающей способности выключателей, термической стойкости и

пропускной способности другого оборудования на объектах сети 110 кВ и выше, прилегающей к объекту проектирования (в табличном виде);

- климатическая характеристика региона строительства;
- расчеты мощности приемников СН в табличной форме. Выбор количества, единичной мощности, типоразмера ТСН, обоснование резервирования СН, вида, единичной мощности и схемы подключения источника резервного питания, выбор принципиальной схемы СН;
- материалы по выбору схем РУ проектируемой ПС.
- состав устройств ИТС, в т.ч. РЗА, и СМ на проектируемом объекте и энергообъектах, технологически связанных с объектом проектирования, с краткой пояснительной запиской с описанием рассмотренных вариантов;
- схема размещения устройств ИТС, в т.ч. РЗА на объекте проектирования и в прилегающей сети с отражением используемых каналов связи (ВОЛС, ВЧ, другое) для передачи сигналов и команд РЗА, включая резервные каналы связи;
- структурная схема АСУ ТП или ССПИ (ТМ) с краткой пояснительной запиской (перечень контролируемого и управляемого оборудования, состав функциональных подсистем, объем и направления информационного обмена);
- структурная схема организации АИИС КУЭ;
- структурная схема организации ВОЛС;
- материалы по созданию/модернизации систем связи;
- технико-экономическое сопоставление дисконтированных затрат, с использованием программного комплекса «Гранд-смета» с дублированием в программе Excel и обоснования вариантов технических решений;
- расчет стоимости строительства по рассматриваемым вариантам с рекомендациями и выводом по предпочтительному варианту;
- состав и очередность этапов строительства, реконструкции;
- расчетные модели, на основе которых проводились расчеты электроэнергетических режимов и действующего значения основной гармоники периодической составляющей тока в начальный момент короткого замыкания в сети напряжением 110 кВ и выше в электронном виде в формате программных комплексов, использованных при проведении расчетов;
- результаты расчетов установившихся электроэнергетических режимов и действующего значения основной гармоники периодической составляющей тока в начальный момент короткого замыкания в сети напряжением 110 кВ и выше в графическом и табличном виде;
- таблица результатов расчетов (в формате таблицы приложения 2 к настоящему ЗП).

#### **5.3.5. Итогом согласования I этапа проектирования являются:**

- согласованные материалы предпроектного обследования;
- план ПС;
- схема электрическая принципиальная проектируемой ПС (оригиналы схемы на бумажном носителе должны быть согласованы в установленном порядке с ПАО «Якутскэнерго», Якутским РДУ и утверждены ПАО «Якутскэнерго»;
- график строительства с указанием состава работ и длительности отключения оборудования (временные схемы);
- состав, линейные и структурные схемы систем связи;
- состав устройств ИТС, в т.ч. РЗА;
- структурная схема и пояснительная записка по АСУ ТП (или ССПИ (ТМ)), ССПТИ, АИИС КУЭ
- согласованная пояснительная записка по ОТР.

#### **5.4. III этап «Инженерные изыскания,**

**5.4.1.** Изыскания под реконструируемую часть площадки ПС в объеме, достаточном для принятия основных технических решений (при необходимости изысканий) в местной системе координат, система высот Балтийская, в масштабе в соответствии с нормативными требованиями:

- разработать (составить) Программу инженерных изысканий с содержанием:
  - краткой характеристики участка;
  - сведений об изученности участка;
  - сведений о составе и видов изысканий, организации их выполнения, объемы работ;
  - методики, безопасности производства работ;
  - сведений о контроле качества и приемке работ;
  - требований по охране труда и технике безопасности при производстве работ;
  - сведений об охране окружающей среды.
- выполнить необходимый комплекс инженерных изысканий в части ПС 110 кВ Нюрба в соответствии с утвержденной Программой;
- объем Инженерных изысканий должен соответствовать стадии проектирования «ПД», «РД» и обеспечивать оформление Заказчиком землеустроительной документации и прохождение государственной экспертизы проектной документации и материалов инженерных изысканий;
- в Программу проведения инженерных изысканий необходимо включить Перечень фондовых материалов прошлых лет (при наличии), изучаемых и принимаемых для изыскательских работ, с указанием исполнителя, сроков выполнения, шифр;

Итогом выполнения инженерных изысканий является отчет о проведении инженерных изысканий в соответствии с утвержденной Программой инженерных изысканий.

**5.5. IV этап проектирования «Разработка и согласование с ПАО «Якутскэнерго», Якутским РДУ и собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования проектной документации в соответствии с требованиями НТД. Разработка и согласование раздела «Технические требования к основному электротехническому оборудованию»:**

**5.5.1.** Разработку проектной документации выполнить в соответствии с нормативными требованиями, в том числе в соответствии с требованиями постановления Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

- Предусмотреть в проектной документации опросные листы для заказа оборудования и материалов;
- Проектная документация, выполненная на II этапе, должна быть согласована в требуемом объеме с ПАО «Якутскэнерго», Якутским РДУ, при необходимости, собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования.

**5.5.2. В том числе для ПС выполнить/определить:**

- Сбор и систематизацию информации (территориальное размещение, категория необходимых земель, правовой режим необходимых земель, границы районов, определение смежных землепользователей, запрос сведений из государственного кадастра объектов недвижимости, запрос кадастровых планов территорий, кадастровых выписок, градостроительного плана земельного участка и т.д.) (при необходимости);
- По результатам предпроектного обследования предусмотреть восстановление эксплуатационных характеристик существующих зданий и сооружений;
- проект демонтажных работ, подготовки территории строительства, в том числе выполнить расчет и сформировать сводную информацию:
  - об объемах лома цветных и черных металлов, планируемого к высвобождению при осуществлении реконструкции (демонтаже) объектов электросетевого хозяйства и иных объектов собственности ПАО «Якутскэнерго» на основании данных технической документации (технических паспортов) реконструируемых объектов движимого и

недвижимого имущества (зданий, сооружений, оборудования и т.п.);

- схему распределения устройств ИТС, в т.ч. РЗА и СМ, по ТТ и ТН (оригиналы схемы на бумажном носителе должны быть и утверждены ПАО «Якутскэнерго», предоставляется на согласование с томами проектной документации, содержащими обоснования принятых решений);

- компоновку, генеральный план ПС;

- проект инженерных коммуникаций;

- архитектурно-строительные решения по зданиям и сооружениям;

- проект дорог, маршрутов доставки крупногабаритного груза;

- конструктивные решения в соответствии с видами выбранного электрооборудования (учитывая существующие решения);

- решения по системам мониторинга оборудования КРУЭ;

- технические требования к оборудованию (АТ, Т, СКРМ, выключатели, разъединители, ТТ, ТН, устройства РЗА, АСУ ТП (ССПИ), АИИС КУЭ, СМиУКЭ, СДТУ, СИ и т.д.), в том числе на основе вида обслуживания объекта и обеспечения нормированной точности измерений во всем диапазоне изменения параметров;

- технические параметры и характеристики перспективных линий электропередачи и оборудования объектов, планируемых к строительству (реконструкции, модернизации, техническому перевооружению) в объеме, предусмотренном приложением № 3 к Правилам предоставления информации, необходимой для осуществления оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, утвержденным приказом Минэнерго России от 20.12.2022 № 1340;

- решения по координации изоляции, защите оборудования от перенапряжений, мероприятия по предотвращению феррорезонансных перенапряжений;

- специально обосновать замену основного электрооборудования или объем его модернизации;

- схемные и технические решения по ограничению токов КЗ;

- решения (обоснованные расчетами электрических режимов) по изменению (при необходимости) коэффициентов трансформации ТТ;

- рекомендации по замене оборудования в прилегающей сети;

- технические решения по электромагнитной совместимости устройств ИТС и СС на проектируемом и смежных объектах;

- решения по обеспечению электроснабжения собственных нужд (СН): схему системы СН и схему питания СН; вид и количество независимых источников СН; требуемую мощность источников СН, включая решения по выделению, при потере внешних источников питания СН, электроприемников, перерыв в работе которых недопустим с точки зрения обеспечения технологического процесса, с организацией питания данных электроприемников от резервного источника

- декларации пожарной безопасности;

- декларации промышленной безопасности (при необходимости);

- планы по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов (при необходимости);

- паспорта безопасности опасного производственного объекта;

- планы локализации и ликвидации аварийных ситуаций;

- прочие разделы проектной документации согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

**5.5.3. В части технических решений по РЗА объекта проектирования с использованием микропроцессорных устройств, определить и выполнить в т.ч.:**

5.5.3.1. Состав вновь устанавливаемых и объемы модернизации существующих устройств ИТС, в т.ч. РЗ, СА, ПА, РА и РАСП (РАС, ОМП) каждого элемента проектируемого объекта (АТ, шины, СКРМ и т.д.), и каждой отходящей ЛЭП (в том числе на

противоположных концах ЛЭП) на основании результатов расчетов с учетом сроков эксплуатации (срока службы) устройств ИТС, наличия ЗИП и сервисной поддержки с выводом о возможности дальнейшего использования, либо необходимости замены или модернизации, учетом максимально допустимого времени отключения КЗ определенного технологическим процессом потребителей электрической энергии.

5.5.3.2. Схемы распределения устройств информационно-технологических систем по ТТ и ТН (включая устройства РЗА, АСУ ТП, АИИС КУЭ, СМиУКЭ) на объекте проектирования и на объектах, технологически связанных с объектом проектирования (в объеме распределительного устройства с присоединениями, на которых создаются или модернизируются устройства РЗА) (подтвердить на основании расчетов (при необходимости уточнить) решения, принятые на I этапе проектирования).

5.5.3.3. Схемы организации цепей переменного напряжения.

5.5.3.4. Мероприятия, исключающие необходимость вывода устройств РЗА, которые могут ложно сработать при проведении операций в их токовых цепях с помощью испытательных блоков из-за разности потенциалов между двумя точками заземления токовых цепей.

5.5.3.5. Схему организации передачи сигналов и команд РЗА (ВОЛС, ВЧ каналы, другое) с учетом резервирования каналов, а также схему организации передачи доаварийной информации для ПА с учетом резервирования каналов.

5.5.3.6. Структурно-функциональные схемы устройств РЗА.

5.5.3.7. Функциональные блок-схемы взаимодействия устройств РЗА между собой и с внешними устройствами, на которых в графическом виде должны быть представлены все коммуникации между устройствами РЗА, преобразователями аналоговых сигналов и преобразователями дискретных сигналов.

5.5.3.8. Принципиальные, функционально-логические схемы и схемы программируемой логики устройств РЗА.

5.5.3.9. Схемы организации цепей оперативного тока устройств РЗА.

5.5.3.10. Перечень всех функций РЗА каждого защищаемого элемента сети, необходимых на данном объекте, анализ возможности реализации выбранных функций на оборудовании разных производителей.

5.5.3.11. Ориентировочный расчет параметров срабатывания устройств РЗ, СА и необходимые для этого расчеты токов КЗ, в т.ч. для:

- обоснования количественного состава устройств РЗ;
- обоснования требуемого количества и направленности ступеней резервных защит ЛЭП и АТ;
- обоснования принятых коэффициентов трансформации ТТ дифференциальных защит для обеспечения программного выравнивания вторичных токов ТТ (без установки промежуточных ТТ).

5.5.3.12. Провести расчет ёмкостных токов на отходящих от ПС ВЛ 35 кВ (при необходимости предусмотреть установку компенсирующего оборудования).

5.5.3.13. Микропроцессорные устройства РЗА, устанавливаемые на объекте проектирования, объектах, технологически связанных с объектом проектирования должны обеспечивать свою работу в диапазоне частот в соответствии с п. 5.6.2. ГОСТ ИЕС 60255-1-2014 «Реле измерительные и защитное оборудование. Часть 1. Общие требования», но не уже чем 45,0 – 55,0 Гц.

5.5.3.14. Решения по удаленному доступу к изменению конфигураций и уставок терминалов РЗА.

5.5.3.15. Решения по ОМП на каждой ЛЭП с обоснованием применения способов двухстороннего или одностороннего замера в зависимости от конфигурации сети («коридоры», одиночные линии). Приборы ОМП должны быть независимыми.

5.5.3.16. Обоснование (ориентировочные расчеты) требуемых номинальных первичных и вторичных токов ТТ, а также количества и номинальной мощности вторичных обмоток ТТ и ТН на основании обосновывающих расчетов с учетом видов устройств РЗ

(дифференциальная защита шин, продольная дифференциальная, дифференциально-фазная защита линии, ступенчатые защиты линий и т.д.), СА, ПА и РА, их потребления, ориентировочных длин кабелей, значений токов КЗ и допустимой погрешности для каждого вида РЗА (при КЗ в месте их установки и в других точках сети, постоянной времени сети соответствующего напряжения, длительности бестоковой паузы для ОАПВ и т.п.). Технические характеристики устанавливаемых/заменяемых ТТ и подключенных к ним устройств РЗА, а также технические характеристики существующих ТТ при подключении к ним новых/модернизируемых устройств РЗА в совокупности должны обеспечивать правильную работу устройств РЗА, в том числе в переходных режимах КЗ с учетом требований изготовителей устройств РЗА и приложения Б ПНСТ 283-2018 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Технические условия на трансформаторы тока» и ГОСТ Р 58669-2019 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита. Трансформаторы тока измерительные индуктивные с замкнутым магнитопроводом для защиты. Методические указания по определению времени до насыщения при коротких замыканиях».

5.5.3.17. Режимы АПВ ЛЭП и шин (ошиновок), в т.ч. алгоритмы АПВ (кратность, условия пуска, контроль напряжения на ЛЭП и шинах, контроль синхронизма, улавливание синхронизма и т.п.);

5.5.3.18. Каналы, технологии и состав оборудования связи, используемые для целей РЗ, ПА, РА и РАСП (в т.ч. обеспечивающих функционирование устройств РЗА на объектах проектирования), АСМ РЗА, рабочие частоты, количество фаз с ВЧ-обработкой, при использовании ВЧ каналов связи по ЛЭП, количество ОВ, оборудования мультимплексирования (при обоснованном отказе организации работы РЗ, ПА и РА по выделенным волокнам волоконно-оптического кабеля) при организации ВОЛС);

5.5.3.19. Решения по регистрации аварийных процессов и событий объекта (ВЛ/КЛ/ПС) независимым РАС с учетом наличия этой функции в микропроцессорных терминалах РЗА, в т.ч.:

- вид (тип) измеряемых и регистрируемых параметров;
- частота обработки;
- регистрируемые сигналы (с указанием источника сигнала);
- условия пуска (для обеспечения функции РАС) должны обеспечивать сбор информации, достаточной для обеспечения своевременного (оперативного) анализа аварийного процесса.

#### **5.5.4. В части технических решений по автоматизированной системе управления технологическим процессом (АСУ ТП) выполнить/определить:**

5.5.4.1. Перечень функциональных подсистем и задач АСУ ТП. Дать характеристику задач, решаемых в АСУ ТП, по каждой подсистеме.

5.5.4.2. Структурную схему АСУ ТП.

5.5.4.3. Перечень аналоговых сигналов, собираемых и обрабатываемых в АСУ ТП (в том числе передаваемых в ЗЭС ПАО «Якутскэнерго», Якутское РДУ), представить в виде таблицы, которая должна содержать:

- тип присоединения;
- количество присоединений данного типа;
- наименование контролируемых параметров;
- количество сигналов по каждому параметру;
- источник информации с указанием класса точности (цифровые и аналоговые преобразователи).

Перечень входных дискретных сигналов типа «сухой контакт» представить в виде таблицы, которая должна содержать:

- наименование сигнала;
- тип оборудования;

- количество оборудования данного типа;
- количество входных сигналов каждого наименования (SP, DP);
- источник информации.

Перечень входных дискретных сигналов, передаваемых цифровым кодом представить в виде таблицы, которая должна содержать:

- наименование сигнала;
- тип оборудования;
- количество оборудования данного типа;
- количество сигналов каждого наименования.

Определить общее количество сигналов по каждому типу оборудования.

5.5.4.4. Представить обобщенный расчет количества сигналов по каждому виду оборудования с разбивкой по подсистемам и общее количество сигналов, собираемых в АСУ ТП.

5.5.4.5. Решения по организации измерений, организуемых средствами АСУ ТП и интегрируемых в АСУ ТП, и их метрологическому обеспечению выполнить с оформлением самостоятельным подразделом.

5.5.4.6. Решения по организации автоматизированных рабочих мест (АРМ):

- определение количества АРМ на ПС;
- определение функций для каждого типа АРМ;
- определение конфигурации для каждого типа АРМ (состав и характеристики аппаратного обеспечения);
- характеристика программного обеспечения (ПО) для каждого типа АРМ (состав и функциональное назначение каждого вида ПО);
- решения по конфигурации и приоритетности вывода информации на интерфейс АСУ ТП оперативного персонала ПС (АРМ ОП).

5.5.4.7. Решения по обмену оперативной технологической информацией с направлением передачи сигналов: Якутское РДУ, ДП ЗЭС ПАО «Якутскэнерго», С ОТУ ПАО «Якутскэнерго» (ретрансляцией из ДП ЗЭС, опционально - прямой канал), на базе протоколов МЭК: определение состава и объема информации, обобщенный расчет данных каждого типа для каждого направления обмена по вновь вводимому (модернизируемому) оборудованию, расчет требуемой пропускной способности каналов связи.

Перечень сигналов ТИ, ТС и ДУ, передаваемых в ЗЭС ПАО «Якутскэнерго» и Якутское РДУ представить в виде таблицы, которая должна содержать:

- диспетчерское наименование присоединения, системы (секции) шин;
- перечень сигналов ТИ, ТС и ДУ, передаваемых в ЗЭС ПАО «Якутскэнерго»;
- перечень сигналов ТИ и ТС, передаваемых в Якутское РДУ.

Перечень сигналов ТИ, ТС и ДУ должен определяться в соответствии с утвержденными схемами электрическими принципиальными проектируемых объектов.

Для объекта строительства должно быть предусмотрено два независимых канала связи для передачи телеинформации в направлении ЗЭС ПАО «Якутскэнерго».

Протокол обмена телеинформацией с ЗЭС ПАО «Якутскэнерго» по двум независимым каналам связи, обеспечивающим организацию отказоустойчивой структуры обмена информацией, должен соответствовать ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

Сигналы ТИ, ТС передаваемые в Якутское РДУ должны содержать метки всемирного координированного времени, при этом должна быть обеспечена передача меток времени с низовых устройств (измерительных преобразователей, блоков ввода ТС и пр.). При неработоспособности СОЕВ метки времени телеинформации, при передаче их в Якутское РДУ, должны иметь соответствующий признак («недействительно, IV») в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.

Передача в Якутское РДУ телесигналов состояний КА должна осуществляться одним обобщенным сигналом положения КА, формируемым методом одновременного получения двух сигналов от одного КА: «включен» и «отключен» соответственно, получаемых с помощью

нормально замкнутого и нормального разомкнутого контактов, отнесенных к одному положению КА. При этом передача обобщенного телесигнала должна выполняться с использованием идентификаторов типа информации <M\_DP\_NA\_1> 3, <M\_DP\_TV\_1> 31 (двухэлементная информация) в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004.

5.5.4.8. Решения по диагностике, надежности, отказоустойчивости и резервированию системы АСУ ТП, а также резервному управлению первичным оборудованием при отказах АСУ ТП. Решения по организации оперативных блокировок.

5.5.4.9. Решения по подсистеме мониторинга и управления инженерными системами ПС.

5.5.4.10. Решения по интеграции (информационному обмену) в АСУ ТП устройств РЗ, СА, ПА и РА, РАСП, ССПТИ, мониторинга и диагностики состояния основного оборудования и инженерных систем ПС, взаимодействие с оборудованием системы связи на основе стандартных протоколов.

5.5.4.11. Решения по организации системы единого времени (СЕВ) и временной синхронизации всех МП устройств, имеющих цифровой обмен.

5.5.4.12. Решения по организации электропитания устройств АСУ ТП.

5.5.4.13. Решения по организации системы сигнализации.

5.5.4.14. Решения по установке переносных заземлений с обязательной организацией оперативных блокировок.

5.5.4.15. Решения по организации эксплуатации АСУ ТП.

5.5.4.16. Обеспечение инфраструктуры, включая подготовку помещений, в том числе создание систем жизнеобеспечения (система централизованного климат-контроля, кондиционирования, пожарной сигнализации и т.п.).

5.5.4.17. Решения по информационной безопасности АСУ ТП.

#### **5.5.5. В части технических решений по АИИС КУЭ на проектируемой ПС выполнить/определить:**

5.5.5.1. Решения по модернизации АИИС КУЭ ПС.

5.5.5.2. Структурную схему АИИС КУЭ ПС с обоснованием принятых решений, включая используемые каналы связи (основные, резервные) для передачи информации в ЗЭС ПАО «Якутскэнерго».

5.5.5.3. Перечень информационно-измерительных каналов (ИИК) с указанием классов точности средств измерений (ТТ, ТН, счетчиков), коэффициентов трансформации ТТ, ТН и типа учета (коммерческий/технический).

5.5.5.4. Состав данных, включая расчет объемов передаваемой информации.

5.5.5.5. Решения по организации системы единого времени.

5.5.5.6. Решения по самодиагностике.

5.5.5.7. Решения по организации электропитания устройств АИИС КУЭ.

5.5.5.8. Решения по защите компонентов АИИС КУЭ от несанкционированного доступа.

5.5.5.9. Перечень всех требований к АИИС КУЭ ПС с разбивкой по уровням (ИИК, ИВКЭ), включая технические требования к оборудованию.

5.5.5.10. Состав оборудования. Решения по использованию существующего оборудования (при реконструкции/расширении АИИС КУЭ ПС).

5.5.5.11. Требование о разработке Программы обеспечения надежности в соответствии с ГОСТ 27.002.89.

5.5.5.12. Решения по организации измерений, организуемых средствами АИИС КУЭ, и их метрологическому обеспечению выполнить в соответствии с требованиями настоящего ЗП с оформлением самостоятельным подразделом.

#### **5.5.6. В части создания/модернизации систем связи выполнить/определить:**

5.5.6.1. Организационно-технические решения по созданию/модернизации систем связи для передачи корпоративной и технологической информации (отдельным томом) в

Якутское РДУ, ДП ЗЭС ПАО «Якутскэнерго», С ОТУ ПАО "Якутскэнерго" (ретрансляцией из ДП ЗЭС, опционально - прямой канал) включая:

5.5.6.1.1. Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС) и системы передачи (СП).

5.5.6.1.2. Приведение в нормативное состояние существующих ВЛ в объеме необходимом для обеспечения возможности подвески ВОК.

5.5.6.1.3. Необходимость использования цифровой радиорелейной линии связи (ЦРРЛ) определить проектом.

5.5.6.1.4. Емкость системы, выбор диапазона частот для всех участков ЦРРЛ определить проектом.

5.5.6.1.5. Комплекс внутриобъектной связи, включая структурированную кабельную систему (СКС), локальную вычислительную сеть (ЛВС), систему телефонной, оперативно-диспетчерской, селекторной и громкоговорящей радиопоисковой связи. Состав и объем внутриобъектной связи уточнить в проектной документации с учетом решений по диспетчерско-технологическому управлению ПС (с постоянным или без постоянного обслуживающего персонала).

5.5.6.1.6. Обеспечение инфраструктуры с учетом существующих решений, включая:

- подготовку помещений, в том числе создание систем жизнеобеспечения (система централизованного климат-контроля, кондиционирования, пожарной сигнализации и т.п.);

- организацию системы бесперебойного электропитания 48 В постоянного тока и 220 В переменного тока для всех систем связи с обеспечением непрерывной работы при отсутствии внешнего энергоснабжения (*время непрерывной работы определить при проектировании*), включая мониторинг состояния системы гарантированного электропитания систем связи с функцией оповещения оперативного персонала объекта электроэнергетики об аварийных отклонениях в режиме работы системы гарантированного электропитания.

5.5.6.2. В составе проектной документации должны быть разработаны и обоснованы организационно-технические решения по созданию новых и модернизации существующих систем связи, включая:

1) Таблицу распределения информационных потоков (принципы организации каналов должны соответствовать действующим правилам организации диспетчерско-технологического управления и организации корпоративных систем).

2) Спецификацию программного обеспечения.

3) Сопряжение со смежными системами связи, а также решения по подключению технологических и корпоративных систем объекта (РЗА, АСУ ТП, АИИС КУЭ, СМиУКЭ, ЛВС, телефония и т.д.) к системам связи.

4) Организацию систем маршрутизации и коммутации для сетей передачи данных.

5) Систему IP-адресации и нумерации.

6) Организацию системы управления, системы служебной связи, резервирования, аварийной сигнализации, системы тактовой синхронизации, электропитания.

7) Решения по подготовке (приспособлению) помещений для размещения оборудования связи, при необходимости.

8) Организацию эксплуатации, включая ремонтно-восстановительные работы.

9) Состав оборудования с указанием наименований и обозначений оборудования, приведенных на схемах.

10) Расчеты, в том числе:

- эксплуатационных характеристик, включая численность и квалификацию эксплуатационного персонала, КИП, ЗИП, условия организации ремонтно-восстановительных работ.

11) Схемы и чертежи с позиционным обозначением оборудования в спецификации, включая:

- схему соединения узлов (линейную схему);

- схемы организации связи по каждой из проектируемых систем;

- схемы организации системы управления, каналов служебной связи, резервирования, ТСС, электропитания оборудования;
- схемы организации линейно-кабельных сооружений.

12) Технические требования на каждую систему связи.

### **5.5.7. Технические решения в части метрологического обеспечения.**

5.5.7.1. Раздел «Метрологическое обеспечение» должен быть оформлен самостоятельным томом (разделом) и содержать сводную ведомость с перечнем разделов по МО, входящих в состав проектной документации на отдельные системы (АИИС КУЭ, ПТК ССПИ, АСУ ТП), а также не входящих в информационные системы. При этом раздел по МО каждой из систем оформляется самостоятельным подразделом в составе соответствующей проектной документации.

5.5.7.2. Решения по организации измерений электрических и неэлектрических величин, как входящих, так и не входящих в ИТС и их МО должны включать:

- перечень измеряемых параметров (для СИ, не входящих в измерительные системы) с указанием точки измерения и места установки СИ, принадлежности к сфере государственного регулирования, норм точности измерений и диапазона изменения параметра (в табличной форме);
- перечень ИК (в табличной форме), входящих в состав измерительных систем (АИИС КУЭ, ПТК ССПИ, АСУ ТП), с указанием принадлежности к сфере государственного регулирования, норм точности измерений, диапазона изменения параметра, компонентного состава ИК с привязкой к наименованиям на принципиальной электрической схеме;
- условия эксплуатации СИ с указанием перечня внешних величин, влияющих на результат измерений (номинальные значения и диапазоны их изменения);
- расчеты-обоснования по выбору технических и метрологических характеристик (МХ) СИ (включая обоснование (ориентировочные расчеты) выбора коэффициентов трансформации, классов точности, вторичных нагрузок и мощностей обмоток учета и измерений ТТ и ТН) и ИК;
- требования к метрологическим и техническим характеристикам каждого СИ;
- требования к конструктивному исполнению СИ, позволяющие проводить в процессе всего срока эксплуатации поверку, калибровку и ТОиР;
- требования к метрологическому обеспечению на всех этапах жизненного цикла, включая требования к разработке и аттестации методик измерений;
- структурно-функциональные схемы включения СИ с указанием: входных цепей, выходных цепей, клеммных коробок, необходимых для оперативного ввода/вывода из работы, поверки, калибровки СИ;
- расчет необходимого объема обменного фонда СИ, требуемого для неотложной замены аварийно вышедших из строя СИ, с указанием всех метрологических и технических характеристик;
- расчет требуемого парка эталонов, рабочих СИ, необходимых для технического и эксплуатационного обслуживания объекта с указанием всех метрологических и технических характеристик;
- требования к квалификации и расчет численности персонала, необходимого для метрологического обеспечения объекта.

Весь парк СИ (вновь устанавливаемые и заменяемые), обменный фонд СИ, эталоны и рабочие СИ, требуемые для технического и эксплуатационного обслуживания объекта, в полном объеме должны быть внесены в заказные спецификации.

5.2.7.3. Решения по МО измерений АСУ ТП должны соответствовать настоящему ЗП и включать требования к комплексу мероприятий по МО на всех этапах жизненного цикла СИ:

- разработка и аттестация в установленном порядке МИ для каждого вида измерений с группировкой по ИК идентичной структуры и нормированием МХ по каждому ИК;
- метрологическая экспертиза технической документации;
- утверждение типа АСУ ТП как единичного экземпляра СИ (по ИК, относящихся к

сфере государственного регулирования);

- поверка/калибровка СИ, ИК;
- разработка методики поверки/калибровки ИК;
- оформление паспортов-протоколов по каждому ИК;
- метрологический надзор и контроль за применением СИ, ИК, АСУ ТП в целом, аттестованными МИ в процессе эксплуатации.

5.2.7.4. Решения по метрологическому обеспечению АИИС КУЭ должны соответствовать техническим требованиям оптового рынка и включать требования к комплексу мероприятий по МО на всех этапах жизненного цикла АИИС КУЭ:

- метрологическая экспертиза проектной документации;
- проведение испытаний с целью утверждения типа единичного экземпляра СИ и внесению АИИС КУЭ в Федеральный реестр СИ с получением Свидетельства об утверждении типа СИ по ИК, относящимся к сфере государственного регулирования;
- проведение поверки СИ, ИК (по ИК, относящимся к сфере государственного регулирования) АИИС КУЭ, проведение калибровки СИ, ИК (по ИК, не относящимся к сфере государственного регулирования);
- оформление паспортов-протоколов на измерительные комплексы (по ИК, относящимся к сфере государственного регулирования, паспорта-протоколы оформляются в соответствии с требованиями приложения № 11.5 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка);
- разработка и аттестация в установленном порядке МИ (по всем ИК) и внесение МИ в Федеральный реестр МИ (по ИК, относящимся к сфере государственного регулирования);
- метрологический надзор и контроль за применением СИ, ИК, АИИС КУЭ в целом, аттестованных МВИ в процессе эксплуатации.

5.2.7.5. Решения по организации измерений, не входящих в состав ИТС, должны соответствовать требованиям ЗП и включать требования к комплексу мероприятий на всех этапах жизненного цикла СИ:

- поверка (для СИ, применяемых в сфере государственного регулирования);
- калибровка (для СИ, применяемых вне сферы государственного регулирования);
- разработка и аттестация в установленном порядке МИ (за исключением прямых измерений);
- оформление паспортов-протоколов на измерительные комплексы;
- метрологическая экспертиза технической документации;
- метрологический надзор и контроль за применением СИ, ИК, АСУ ТП в целом, аттестованными МИ в процессе эксплуатации.

#### **5.5.8. Решения по электромагнитной совместимости устройств РЗА, АСУ ТП, АИИС КУЭ, СМиУКЭ, связи, обеспечивающих их нормальную работу, с отражением в отдельном разделе.**

В разделе должны быть приведены обосновывающие расчеты, подтверждающие достаточность мероприятий, обеспечивающих нормальную работу устройств РЗА, АСУ ТП, АИИС КУЭ, СМиУКЭ, ССПТИ, связи, с отражением, в том числе решений по:

- заземляющему устройству объекта проектирования;
- способам раскладки кабелей вторичных цепей и силовых, в т.ч. кабелей собственных нужд объекта проектирования;
- молниезащите и обеспечению отсутствия ее влияния на устройства;
- реализации, при необходимости, дополнительных мероприятий по обеспечению ЭМС при наличии внешних по отношению к объекту строительства мощных источников высокочастотных излучений, применению экранированных и/или неэкранированных кабелей во вторичных цепях для подключения устройств и другие.

В разделе должны быть приведены обосновывающие расчеты, подтверждающие достаточность мероприятий, предусмотренных проектом, по обеспечению требований ЭМС.

#### **5.5.9. Решения по организации электропитания устройств РЗА, АСУ ТП,**

**СМиУКЭ, систем связи и других систем, включая:**

- таблицы потребителей сети собственных нужд 0,4 кВ и постоянного оперативного тока и их характеристики;
- определение емкости и количества элементов аккумуляторной батареи (АБ) и параметров ЗПА;
- схемы сети постоянного оперативного тока и собственных нужд 0,4 кВ, включая схемы ЩПТ и ЩСН, в том числе решения по организации ШРОТ с распределением подключения устройств РЗА, соленоидов управления выключателями, РАСП и других электроприемников;
- ориентировочные расчеты токов КЗ в сетях собственных нужд и постоянного оперативного тока (с использованием специализированных программ);
- выполнение защиты сетей постоянного оперативного тока и собственных нужд;
- построение карт селективности защитных аппаратов сети 0,4 кВ и постоянного оперативного тока (с использованием специализированных программ);
- контроль состояния АБ и сети постоянного оперативного тока, включая устройства автоматического и автоматизированного поиска «земли»;
- организация непрерывного мониторинга состояния системы гарантированного электропитания устройств АСТУ/СДТУ с функцией оповещения оперативного персонала объекта электроэнергетики об аварийных отклонениях в режиме работы системы гарантированного электропитания.

**5.5.10. Решения в части контроля качества электроэнергии.**

Выбор точек установки стационарных СИ показателей КЭ, перечень контролируемых параметров, организация сбора данных показателей качества электроэнергии, а также метрологическое обеспечение должны реализовываться в соответствии с требованиями качества электроэнергии.

**5.5.11. Решения по организации ССПТИ.**

Решения по сбору неоперативной технологической информации (файлы осциллограмм, состояние оборудования и т.д.) и передаче ее в ДП ЗЭС ПАО «Якутскэнерго», С ОТУ ПАО «Якутскэнерго» (ретрансляцией из ДП ЗЭС, опционально - прямой канал) средствами ССПТИ подстанционного уровня с использованием стандартного протокола МЭК 60870-6/TASE.2(ICCP), включая состав и объем передаваемой информации и требования к пропускной способности каналов связи. В случае невозможности использования стандартного протокола МЭК 60870-6 допускается производить передачу при помощи других технических решений, аттестованных для применения в ПАО «Якутскэнерго» в установленном порядке. Состав параметров неоперативной технологической информации и регламент ее сбора и передачи должен соответствовать действующим и планируемым целевым программам создания ССПТИ.

**5.5.12. Предварительный расчет объема кабельной продукции (с учетом аварийного резерва).****5.5.13. Проект земельного участка**

5.5.13.1 Отдельным томом выполнить и оформить в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» разделы проектной документации:

- «Схему планировочной организации земельного участка»;

В указанный раздел включить следующие материалы:

- проекты межевания территории (при необходимости);
- проекты планировки территории (при необходимости);
- градостроительный план земельного участка (при необходимости);
- кадастровый план территории с нанесением на него границ земельного участка ПС, границ охранной и санитарно-защитной зон;

**5.5.14. Раздел «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» (для ПС)**

оформить отдельными томами.

**5.5.15. Проект санитарно-защитной зоны для строящихся и реконструируемых объектов** выполнить и оформить отдельным томом.

**5.5.16. Инженерно-технические вопросы гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций.** Раздел оформить отдельным томом.

**5.5.17. Раздел «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности»** выполнить в соответствии с действующими отраслевыми правилами пожарной безопасности для энергетических объектов и оформить отдельным томом.

**5.5.18. Проект организации строительства (ПОС)** с определением продолжительности выполнения строительно-монтажных и пуско-наладочных работ, включая предложения по выделению очередей и этапов строительства, с технологическими решениями и схемами перезавода ЛЭП в новые ячейки, график поставки и схему транспортировки оборудования и т.д. Предусмотреть съезды и временные дороги, проезды между притрассовой дорогой и строящимся линейным сооружением. ПОС выполнить в соответствии с требованиями, изложенными в Приложении 5 к настоящему ЗП.

**5.5.19. Охранные мероприятия для ПС** разработать в соответствии с действующими требованиями

**5.5.20. Выполнить раздел «Организация эксплуатации»** с выполнением анализа существующей схемы эксплуатации ПС и определением потребности необходимого объема аварийного резерва, ЗИП и места их размещения.

Предусмотреть расчет персонала обслуживающего устройства РЗА ПС 110 кВ Нюрба.

**5.5.21. Сметную документацию** выполнить в соответствии со следующими требованиями:

5.5.21.1. Стоимость строительства приводить в двух уровнях цен: в базисном по состоянию на 01.01.2001 и текущем, сложившемся ко времени составления смет.

5.5.21.2. Для пересчета в текущие цены принять индексы, публикуемые в приложениях к письмам утвержденного Федерального органа исполнительной власти.

Сметы составляются на каждый объект строительства отдельно. На материалы и оборудование, стоимость которых принята на основании прайс-листов, предоставить конъюнктурный анализ.

Сметная часть (локальные, объектные сметы и сводные сметные расчеты, сметные расчеты на отдельные виды затрат, сводки затрат и т.д.) должна быть подготовлена проектной организацией в формате «Гранд-смета» версии 12 и выше, в соответствии с НПА:

- Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 4 августа 2020 г. N 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации»;

- Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 4 сентября 2019 г. N 519/пр «Об утверждении Методических рекомендаций по применению федеральных единичных расценок на строительные, специальные строительные, ремонтно-строительные, монтаж оборудования и пусконаладочные работы»;

- Приказ Минстроя РФ от 21.12.2020 N 812/ПР. «Об утверждении Методики по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства»;

- Приказ Минстроя России от 11.12.2020 N 774/пр «Об утверждении Методики по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства».

- Локальные сметные расчеты составлять на основе действующих единичных расценок с применением Федеральной сметно-нормативной базы «ГЭСН-2020, ФЕР-2020 (с Изм.1-9)».

Сметная документация в электронном виде отдельно передается Заказчику.

5.5.21.3. Лимит средств, необходимых для проведения мероприятий, обеспечивающих ввод в эксплуатацию вновь строящихся, реконструируемых объектов, определить в сводной смете на ввод в эксплуатацию предприятий, зданий, сооружений.

5.5.21.4. Общий сметный лимит средств, необходимых для полного завершения строительства объекта, до ввода в эксплуатацию, определить на основании сводного сметного расчета и сводной сметы на ввод.

5.5.21.5. В случае превышения сметной стоимости по Сводному сметному расчету показателей «Укрупненных нормативов цен типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики в части объектов электросетевого хозяйства», утвержденных Приказом Министерства энергетики РФ № 75 от 08.02.2016, проектная организация по согласованию с Заказчиком пересматривает проектные решения, направленные на снижение капитальных вложений до расчетных величин, предусмотренных в укрупненных нормативах цен. Корректировку проектных решений, повторное составление смет и других частей документации производится проектной организацией за свой счет, без увеличения стоимости договора.

5.5.21.6. При наличии этапов строительства и разных собственников выполнить отдельные сводные сметные расчеты с объединением их в сводку затрат.

5.5.21.7. Стоимость ресурсов следует принимать по разработанным сборникам сметных цен. В случае отсутствия необходимого ресурса в сборнике, стоимость материалов включается в сметные расчеты по данным альтернативных источников. При этом в качестве подтверждения стоимости должны быть приложены прайс-листы на дату разработки сметной документации от трех организаций (поставщиков, производителей).

5.5.21.8. Лимит прочих работ и затрат включить в сметную документацию.

5.5.21.9. Затраты на содержание службы заказчика-застройщика.

5.5.21.10. Пересчет сметной стоимости в текущий уровень цен в сводном сметном расчете.

**5.5.22. При разработке проектной документации учитывать следующие требования:**

5.5.22.1. В разделах проектной документации, в том числе «Пояснительная записка», «Проект организации строительства» и «Архитектурные решения» указывать наименования и единицы измерения строящихся и реконструируемых объектов капитального строительства.

5.5.22.2. Перечень строящихся и реконструируемых объектов капитального строительства указывать в разделах «Пояснительная записка» и «Проект организации строительства» с отражением основных характеристик и делением на объекты основного и вспомогательного назначения.

5.5.22.3. Для реконструируемых (переустройстваемых) объектов капитального строительства необходимо указывать их существующие параметры (показатели) согласно данным технической документации (технический паспорт, технический план, кадастровый паспорт/выписка), а также параметры (показатели) в результате реализации решений проектной документации (количество демонтируемых и вновь возводимых опор, изменение протяженности линий электропередачи, площади зданий, протяженности/площади сооружений и т.д.).

**5.5.23. Выполнить раздел «Эффективность инвестиций».**

**5.5.24. При выполнении проектной документации следует:**

5.5.24.1. производить сравнительный анализ альтернативных вариантов реализации с целью выявления наиболее эффективного варианта в части снижения капитальных и текущих издержек Общества на создание и содержание объекта;

5.5.24.2. предусматривать в составе проектной документации ведомости объемов работ и сводные спецификации применяемых материалов и оборудования по каждому из разделов;

- решения по обеспечению укрепления фундамента внешнего ограждения подстанции.
- реперную точку отсчета геодезических высот;
- расчет затрат на ремонтно-эксплуатационное обслуживание объекта на протяжении

срока его полезного использования.

5.5.24.3. в разделе «Пояснительная записка» привести реквизиты и сведения об использовании ранее разработанной документации при выполнении проектной документации по настоящему титулу: каталогов унифицированных и типовых конструкций (схем, компоновок и т.д.), типовой проектной документации, проектов повторного применения, материалов ранее разработанной внестадийной и/или проектной документации и т.п.

5.5.24.4. в приоритетном порядке следует рассматривать технические решения с применением оборудования, конструкций, материалов и технологий отечественного производства.

В разделе «Пояснительная записка» отразить сведения о возможности реализации проектных решений с применением оборудования, конструкций, материалов и технологий, производимых в Российской Федерации. Привести перечень типов/видов оборудования, конструкций, материалов и технологий, предусмотренных проектной документацией, но не производимых на территории Российской Федерации.

5.5.24.5. в документации не допускается указывать наименования изготовителей и/или марки (в том числе технические условия на изготовление) проектируемого оборудования, систем.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 03.12.2020 No 2013 «О минимальной доле закупок товаров российского происхождения» необходимо учесть, что радиоэлектронная продукция, используемая в проектных решениях, должна присутствовать в одном из следующих реестров:

- В реестре промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации, предусмотренном Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.04.2020 No 616 «Об установлении запрета на допуск промышленных товаров, происходящих из иностранных государств, для целей осуществления закупок для государственных и муниципальных нужд, а также промышленных товаров, происходящих из иностранных государств, работ (услуг), выполняемых (оказываемых) иностранными лицами, для целей осуществления закупок для нужд обороны страны и безопасности государства»;

- В едином реестре российской радиоэлектронной продукции, предусмотренном Постановлением Правительства Российской Федерации от 10.07.2019 No 878 «О мерах стимулирования производства радиоэлектронной продукции на территории Российской Федерации при осуществлении закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд, о внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2016 г. No 925 и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации».

- Наличие ПО и ПАК, используемого в проектных решениях, в едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

В случае отсутствия оборудования или ПО Российского производства, необходимо подтверждение подрядчика со ссылкой на соответствующий реестр.

5.5.24.6. технические решения по устройствам РЗА, метрологии, АСУ ТП, СМиУКЭ, СДТУ оформить отдельными томами (разделами).

5.5.25 Документацию в полном объеме (включая обосновывающие расчеты) представить Заказчику на материальных носителях, а именно: в 4 (четыре) экземплярах на бумажном носителе, в 2 (двух) экземплярах в электронном виде (расширениями файлов формата doc, xls, vsd, dwg, pdf, или отечественными аналогами соответствующих ПО) и в 2 (двух) экземплярах на DVD в формате данных Системы комплектования Электронного архива документов ПАО «Якутскэнерго».

Электронная версия документации должна соответствовать ведомости основного комплекта проектной документации и комплектоваться отдельно по каждому тому. Наименования файлов томов, сшивов чертежей должны соответствовать названию документации, представленной на бумажных носителях.

Проектная документация должна быть выполнена в соответствии и с другими требованиями, указанными в нормативных документах Электронного архива проектно-сметной документации ПАО «Якутскэнерго».

**5.6. V этап «Экспертиза проектной документации и результатов инженерных изысканий, экспертиза сметной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов».**

5.6.1. Проектная организация от имени Заказчика организует проведение экспертизы проектной документации и материалов инженерных изысканий в соответствии с требованиями Постановлением Правительства РФ от 5 марта 2007 г. №145 «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий».

5.6.2. Экспертиза проектной документации, экспертиза сметной документации проводится в экспертной организации, имеющей действующее свидетельство об аккредитации на право проведения экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий.

5.6.3. Заключение договора с экспертной организацией на проведение экспертизы проектной документации, материалов инженерных изысканий, а также на экспертизу сметной документации осуществляется проектной организацией. Затраты и расходы, связанные с проведением экспертизы проектной документации и экспертизы сметной документации (в т.ч. сопровождение проведения экспертизы), включаются в стоимость договора на проектно-изыскательские работы.

5.6.4. Результат проведения экспертизы (оформленное должным образом заключение экспертной организации) представляется Заказчику в 2 экземплярах на бумажном носителе (оригинал) и в электронном виде в формате \*.pdf (точная цветная скан-копия бумажного носителя) на цифровом носителе информации.

5.6.5. Проектная организация обеспечивает:

- заключение договоров на проведение государственной экологической экспертизы (при необходимости) и экспертизы проектной документации и материалов инженерных изысканий, а также проверки сметной стоимости;
- получение положительных заключений экспертиз по проектно-сметной документации;
- сопровождение документации в процессе ее согласования и получение согласования;
- сопровождение документации в экспертных организациях и получение положительного заключения;
- внесение соответствующих изменений с согласованием с Заказчиком в документацию в соответствии с замечаниями, полученными от согласующих и экспертов либо эффективное опаривание этих замечаний.

**5.7. VI этап «Разработка технической части закупочной документации на проведение процедур по выбору генподрядной организации на разработку рабочей документации, выполнение строительно-монтажных работ (СМР) и пуско-наладочных работ (ПНР)».**

Осуществляется на основании проектной документации, согласованной с ПАО «Якутскэнерго», Якутским РДУ и собственниками объектов, технологически связанных с объектом проектирования, и утвержденной Заказчиком в установленном порядке.

5.7.1. В целях формирования закупочной документации (ЗД) для организации конкурсных процедур, проектная организация разрабатывает техническую часть ЗД с указанием:

- описание объекта строительства;
- основное назначение и обоснование;
- характеристики, параметры;
- требования к качеству;
- общие указания;

- ведомости объемов работ, заказных спецификаций на оборудование, материалы и конструкции на весь объект в целом.

5.7.2. Техническая часть ЗД разрабатывается на каждый этап/подэтап отдельными томами;

5.7.3. В технической части ЗД не допускается отображение/указание:

–товарные знаки, знаки обслуживания, фирменные наименования, патенты, полезные модели, место происхождения товара, наименование производителя;

–требования к товарам, информации, работам, услугам при условии, что данные требования влекут за собой ограничение количества участников закупки.

Исключения составляют случаи, когда не имеется другого способа, обеспечивающего более точное и четкое описание характеристик объекта закупки. Если содержится указание на товарный знак, знак обслуживания, фирменное наименование, патент, полезные модели, промышленные образцы, наименование места происхождения товара или наименование производителя, то должны быть добавлены слова «или эквивалент» и указать критерии эквивалентности. Нарушение ст. 33 Закона №44-ФЗ не допускается.

## **6. VII этап проектирования «Разработка, согласование с ПАО «Якутскэнерго», Якутским РДУ рабочей документации».**

Разработка РД выполняется на основании ПД с максимальным применением типовых решений в объеме, необходимом для выполнения строительно-монтажных работ на проектируемом объекте. Применение не типовых решений, ведущих к увеличению стоимости ПИР и СМР, допускается только при соответствующем обосновании и согласовании с ПАО «Якутскэнерго».

В составе разрабатываемой рабочей документации по РЗА должны содержаться следующие материалы:

- пояснительная записка, включающая в себя проектный расчет параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования комплексов и устройств РЗА;

- схемы распределения по трансформаторам тока и напряжения устройств РЗА, информационно-измерительных систем (автоматизированных систем управления технологическим процессом, автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии);

- принципиальные и монтажные схемы электрических соединений устройств РЗА и внешних связей с другими устройствами РЗА, трансформаторами тока и напряжения, преобразователями аналоговых сигналов и дискретных сигналов, коммутационными аппаратами, устройствами высокочастотной связи, на которых в графическом виде должны быть представлены все коммуникации между ними;

- принципиальные и (или) функционально-логические схемы, в графическом виде, отражающие алгоритмы функционирования устройств РЗА, выполненные с применением стандартных для применяемого устройства РЗА логических элементов;

- данные по параметрированию (конфигурированию) микропроцессорных устройств РЗА, в т.ч. заполненные таблицы (бланки) параметров настройки (уставок) устройств РЗА (в т.ч. РАС, ОМП);

- схемы организации каналов связи для функционирования устройств РЗА;

- заказные спецификации на устройства РЗА с указанием версии (типоисполнения) для микропроцессорных устройств РЗА;

- принципиальные и монтажные схемы организации цепей оперативного тока устройств РЗА;

- принципиальные и монтажные схемы организации цепей напряжения устройств РЗА;

- журналы контрольных кабелей;

- принципиальные схемы управления и автоматики (алгоритмы функционирования) выключателей;

- технические решения по реализации информационного обмена устанавливаемых

(модернизируемых) комплексов и устройств РЗА с автоматизированной системой управления технологическим процессом объекта электроэнергетики, автоматизированными системами технологического управления, автоматизированными системами диспетчерского управления.

По всем разделам выполнить необходимые рабочие чертежи и схемы, полный пакет документов достаточный для выполнения строительно-монтажных работ Подрядчиком, а также для проверки работ Техническим надзором и при необходимости другими заинтересованными лицами.

В составе рабочей документации необходимо разработать план-график строительства объекта с декомпозиционной разбивкой, учитывающей мероприятия МТиО, СМР, ПНР и вводу объекта в эксплуатацию.

РД в полном объеме представить ПАО «Якутскэнерго» в 4-х экземплярах на бумажном носителе, в одном экземпляре в твердом переплете для передачи в архив, в 1 экз. в электронном виде (в формате MS Word, Adobe Acrobat) на DVD и в 1 экз. на DVD в электронных архивах данных (7z) в формате dwg, dxf.

Согласовать рабочую документацию с ПАО «Якутскэнерго» и Якутским РДУ.

## **7. Особые условия.**

7.1. Оформление текстовых и графических материалов, входящих в состав проектной документации, выполнить в соответствии с приказом Минрегиона России от 02.04.2009 № 108.

Графические материалы проектных решений, связанные с размещением проектируемого объекта (в том числе чертежи, содержащие первичное и вторичное оборудование, проектируемое по данному ЗП; ситуационный план ПС; план заходов существующих и проектируемых ЛЭП на ПС; генеральные планы реконструируемых ПС; содержащие первичное и вторичное оборудование, проектируемое по данному ЗП, с указанием границ собственников; планы и профили пересечений КЛ с наземными и подземными коммуникациями; границы особо охраняемых природных территорий, лесопарковых зон, межевые, кадастровые планы территорий с нанесенными полосами отвода земель, границами охранных и санитарно-защитных зон, проектируемые дороги и маршруты для доставки крупногабаритного груза, чертежи коммуникаций, поэтажные планы и др.), выполнить в электронном виде в местной системе координат, Балтийской системе высот, в масштабе, соответствующем нормативным требованиям, в формате \*.dwg, файлов, совместимых с программой AutoCAD Map 3D, а также \*.dxf (или ином корпоративном стандарте); текстовые материалы по отводу земельных участков выполнить в электронном виде в программах MS Word, Excel. Проектная и иная документация (с указанием даты внесения изменений), оформленная в установленном порядке (в том числе и с официальными подписями), должна быть представлена в формате Adobe Acrobat.

Не допускается передача документации в формате Adobe Acrobat с пофайловым разделением страниц.

В томах проектной документации в табличном виде привести наименования электросетевых объектов ПАО «Якутскэнерго» в соответствии с их наименованиями в правоустанавливающих и правоподтверждающих документах, а также их диспетчерские наименования. В проектной документации должны использоваться диспетчерские наименования объектов.

7.2. При направлении откорректированных материалов ПД (ОТР, СЭП) разработчиком должен быть приложен перечень направляемых томов (разделов) с указанием страниц, в которые были внесены изменения. Кроме того, указанные изменения должны быть выделены цветом по тексту документов.

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

7.4. Проектная организация обеспечивает:

– получение всех необходимых положительных согласований и заключений, в том числе, но не ограничиваясь: природоохранных органов, органов ГО и ЧС, Министерства здравоохранения Российской Федерации и Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, организации по проведению государственной экспертизы,

эксплуатирующих организаций и органов местного самоуправления;

– сопровождение документации в органах экспертизы и добивается получения положительных заключений;

– внесение соответствующих изменений (с согласованием с Заказчиком) в документацию в соответствии с замечаниями, полученными от согласующих и экспертов либо эффективно оспаривает эти замечания.

7.5. Не допускается передача проектной документации в органы экспертизы без получения согласования ПАО «Якутскэнерго», Якутским РДУ, собственников объектов, технологически связанных с объектом проектирования, и собственниками объектов, на которых предусматривается выполнение работ.

7.6. При необходимости, по запросу проектной организации, выполняющей разработку проектной документации, Заказчик предоставляет доверенность на получение технических условий или сбор исходных данных и иных документов, необходимых для выполнения проектных работ и работ по выбору и утверждению трассы (площадки строительства).

7.7. В целях проведения экспертизы проектно-изыскательских работ проектная организация от своего имени и за свой счет оформляет и получает правоустанавливающие документы на земельные участки в т.ч. проект планировки и проект межевания территории (при их отсутствии, наличие уточнить в Администрации МО), градостроительный план (при необходимости).

7.8. Проектная организация осуществляет авторский надзор в соответствии с условиями заключенного договора.

7.9. Технические решения проектной документации должны основываться на применении оборудования, материалов и систем, включенных в Перечень оборудования, материалов и систем, допущенных к применению на объектах ПАО «Якутскэнерго», в противном случае в проектной документации указать на необходимость обязательного прохождения процедуры Проверки качества для соответствующих видов оборудования, материалов и систем.

7.10. Сокращения в задании на проектирование приняты согласно приложению 2 к настоящему ЗП.

#### **8. Исходные данные для разработки проектной документации.**

Перечень исходных данных, сроки их подготовки и передачи определяются условиями Договора на разработку проектной документации и календарным графиком. Получение исходных данных проектной организацией выполняется с выездом на объекты. Заказчик обеспечивает организационную поддержку доступа представителей проектной организации для получения информации.

- Приложения:
- 1 Нормативно-технические документы, определяющие требования к оформлению и содержанию проектной документации.
  - 2 Форма представления результатов расчетов установившихся режимов в целях выбора параметров основного электротехнического оборудования и элементов РУ ПС
  - 3 Перечень сокращений.

Согласовано ПАО «Якутскэнерго»:

Начальник отдела инновационного и перспективного развития

Трикопенко Е.Б.

Заместитель главного инженера по электрическим сетям

Марков И.В.

Начальник управления оперативно-технологического и ситуационного управления

Москалев А.П.

**Нормативно-технические документы, определяющие требования к оформлению и содержанию проектной документации:**

**Нормативные акты федерального уровня:**

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ.
2. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ.
3. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ.
4. Воздушный кодекс Российской Федерации от 19.03.1997 № 60-ФЗ.
5. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ.
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 12.08.2008 № 590 (ред. от 09.01.2014) «О порядке проведения проверки инвестиционных проектов на предмет эффективности использования средств федерального бюджета, направляемых на капитальные вложения».
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.07.2013 № 637 «Об утверждении перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам высокой энергетической эффективности в зависимости от применяемых технологий и технических решений и вне зависимости от характеристик объектов, осуществление инвестиций в создание которых является основанием для предоставления инвестиционного налогового кредита, и перечня объектов и технологий, которые относятся к объектам высокой энергетической эффективности на основании соответствия объектов установленным значениям индикатора энергетической эффективности, осуществление инвестиций в создание которых является основанием для предоставления инвестиционного налогового кредита».
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.02.2009 № 160 «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон».
10. Постановление Правительства Российской Федерации от 31.10.2009 № 879 «Об утверждении Положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации».
11. Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2014 № 1521 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
12. Постановление Правительства Российской Федерации от 19.02.2015 № 138 «Об утверждении правил создания охранных зон отдельных категорий особо охраняемых природных территорий, установления их границ, определения режима охраны и использования земельных участков и водных объектов в границах таких зон».
13. Постановление Главного государственного врача Российской Федерации от 09.09.2010 № 122 «Об утверждении СанПин 2.2.1/2.1.1.2739-10. Изменения и дополнения № 3 к СанПин 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция».
14. Правила технологического функционирования электроэнергетических систем, утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 13.08.2018 № 937.
15. Федеральный закон «Об электроэнергетике» от 26.03.2003 № 35-ФЗ.
16. Федеральный закон от 21.07.2011 № 256-ФЗ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса».
17. Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».

18. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 № 102-ФЗ.
19. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ.
20. Федеральный закон «О связи» от 07.07.2003 № 126-ФЗ.
21. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7.
22. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 № 96.
23. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 № 68-ФЗ.
24. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69-ФЗ.
25. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ.
26. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ.
27. Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 № 384-ФЗ.
28. Федеральный закон «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части вопросов территориального планирования» от 20.03.2011 № 41-ФЗ.
29. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 №89-ФЗ.
30. Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 № 52-ФЗ.
31. Федеральный закон «О водоснабжении и водоотведении» от 07.12.2011 № 416-ФЗ.
32. Федеральный закон «О Государственном кадастре недвижимости» от 24.07.2007 № 221-ФЗ;
33. Закон от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах».
34. Приказ Рослесхоза от 10.06.2011 № 223 «Об утверждении Правил использования лесов для строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов».
35. Приказ Федеральной службы по техническому и экспортному контролю России от 25.12.2017 № 239 «Об утверждении Требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».
36. Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 17.01.2019 № 10 «Об утверждении укрупненных нормативов цены типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики в части объектов электросетевого хозяйства».
37. Приказ Федеральной службы по техническому и экспортному контролю России от 28.05.2020 № 75 «Об утверждении порядка согласования субъектом критической информационной инфраструктуры российской федерации с федеральной службой по техническому и экспортному контролю подключения значимого объекта критической информационной инфраструктуры российской федерации к сети связи общего пользования».
38. Информационное письмо Рослесхоза от 13.12.2012 № НК-03-54/14278 с разъяснениями к приказу Рослесхоза от 10.06.2011 № 223.
39. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства»
40. ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»

#### **Отраслевые НТД:**

1. Правила устройства электроустановок.
2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные приказом Минэнерго России 04.10.2022 № 1070.

3. Требования к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок «Методические указания по устойчивости энергосистем», утвержденные приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 03.08.2018 № 630.

4. Требования к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок «Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем и объектов электроэнергетики», утвержденные приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 12.07.2018 № 548.

5. Правила создания (модернизации) комплексов и устройств релейной защиты и автоматики в энергосистеме, утвержденные Приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13.07.2020 № 556.

6. Требования к каналам связи для функционирования релейной защиты и автоматики, утвержденные приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13.02.2019 № 97.

7. Требования к оснащению линий электропередачи и оборудования объектов электроэнергетики классом напряжения 110 кВ и выше устройствами и комплексами релейной защиты и автоматики, а также к принципам функционирования устройств и комплексов релейной защиты и автоматики, утвержденные приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13.02.2019 № 101.

8. Требованиями к релейной защите и автоматике различных видов и ее функционированию в составе энергосистемы, утвержденными приказом Минэнерго России от 10.07.2020 № 546

9. Правила взаимодействия субъектов электроэнергетики, потребителей электрической энергии при подготовке, выдаче и выполнении заданий по настройке устройств релейной защиты и автоматики, утвержденные приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13.02.2019 № 100.

10. Правила переключений в электроустановках, утвержденные Приказом Минэнерго от 13.09.2018 № 757.

11. Методические указания по проектированию развития энергосистем, утвержденные приказом Минэнерго России от 06.12.2022 № 1286.

12. Порядок раскрытия цифровых информационных моделей электроэнергетических систем и предоставления системным оператором иным субъектам электроэнергетики, потребителям электрической энергии и проектным организациям перспективных расчетных моделей электроэнергетических систем или фрагментов таких моделей для целей перспективного развития электроэнергетики, утвержденным приказом Минэнерго России от 17.02.2023 № 82.

13. Правила предоставления информации, необходимой для осуществления оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, утвержденным приказом Минэнерго России от 20.12.2022 № 1340.

14. Руководящие указания об определении понятий и отнесении видов работ и мероприятий в электрических сетях отрасли «Электроэнергетика» к новому строительству, расширению, реконструкции и техническому перевооружению, РД 153-34.3-20.409-99, утвержденные РАО «ЕЭС России» 13.12.1999.

15. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

16. ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».

17. ГОСТ Р 58887-2020 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Дистанционная и токовые защиты линий электропередачи и оборудования классом напряжения 110–220 кВ. Функциональные требования».

18. ГОСТ Р 58601-2019 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управления. Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования».

19. ГОСТ Р 59550-2021 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Сбор, хранение и передача в диспетчерские центры в автоматическом режиме файлов с данными регистрации аварийных событий. Нормы и требования».

20. ГОСТ Р МЭК 60840-2011 «Кабели силовые с экструдированной изоляцией и арматура к ним на номинальное напряжение свыше 30 кВ ( $U(m)=36$  кВ) до 150 кВ ( $U(m)=170$  кВ). Методы испытаний и требования к ним».

21. ГОСТ Р МЭК 55025-2012 «Кабели силовые с изоляцией из сшитого полиэтилена на напряжение 10, 15, 20 и 35 кВ. Технические условия».

22. СНИП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства».

23. СНИП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве Часть 1. Общие требования».

24. СНИП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве Часть 2. Строительное производство».

25. Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 29.12.2009 № 620 «Об утверждении методических указаний по применению справочников базовых цен на проектные работы в строительстве».

26. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 55105-2019 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования».

27. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 58669-2019 «Релейная защита. Трансформаторы тока измерительные индуктивные с замкнутым магнитопроводом для защиты. Методические указания по определению времени до насыщения при коротких замыканиях».

28. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 58601-2019 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования».

29. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56302-2014 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Диспетчерские наименования объектов электроэнергетики и оборудования объектов электроэнергетики. Общие требования»;

30. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56303-2014 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Нормальные схемы электрических соединений объектов электроэнергетики. Общие требования к графическому исполнению».

#### **ОРД и НТД ПАО «ФСК ЕЭС», АО «СО ЕЭС», ПАО «Якутскэнерго»:**

1. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Нормы технологического проектирования ПС переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ», СТО 56947007-29.240.10.028-2009.

2. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35 – 750 кВ», СТО 56947007- 29.240.55.192-2014.

3. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения», СТО 56947007-29.240.30.010-2008.

4. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Рекомендации по применению типовых принципиальных электрических схем распределительных устройств подстанций 35-

750 кВ», СТО 56947007-29.240.30.047-2010.

5. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Силовые кабельные линии напряжением 110-500 кВ. Условия создания. Нормы и требования», СТО 56947007 - 29.060.20.071 -2011.

6. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Требования к шкафам управления и релейной защиты, и автоматики (РЗА) с микропроцессорными устройствами», СТО 56947007-29.120.70.042-2010.

7. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Методика расчета предельных токовых нагрузок по условиям сохранения механической прочности проводов и допустимых габаритов воздушных линий», СТО 56947007-29.240.55.143-2013.

8. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Методические указания по расчету параметров и выбору схем высокочастотных трактов по линиям электропередачи 35-750 кВ переменного тока», СТО 56947007-33.060.40.052-2010.

9. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Нормы проектирования систем ВЧ связи», СТО 56947007-33.060.40.108-2011.

10. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Общие технические требования к устройствам обработки и присоединения каналов ВЧ связи по ВЛ 35-750 кВ», СТО 56947007-33.060.40.125-2012.

11. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Реакторы токоограничивающие на номинальное напряжение 6-500 кВ. Типовые технические требования», СТО 56947007-29.180.04.165-2014.

12. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Технологическая связь. Типовые технические требования к аппаратуре высокочастотной связи по линиям электропередачи», СТО 56947007-33.060.40.177-2014.

13. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Технологическая связь. Руководство по эксплуатации каналов высокочастотной связи по линиям электропередачи 35-750 кВ», СТО 56947007-33.060.40.178-2014.

14. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Информационно-технологическая инфраструктура подстанций. Типовые технические решения», СТО 56947007-29.240.10.167-2014.

15. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Методические указания по расчету термического воздействия токов короткого замыкания и термической устойчивости грозозащитных тросов и оптических кабелей, встроенных в грозозащитный трос, подвешиваемых на воздушных линиях электропередачи», СТО 56947007-33.180.10.173-2014.

16. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Типовая программа и методика заводских испытаний программно-технических комплексов автоматизированных систем управления технологическими процессами, систем сбора и передачи информации», СТО 56947007-25.040.40.160-2013.

17. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Типовая программа и методика испытаний программно-технического комплекса автоматизированной системы управления технологическими процессами (ПТК АСУ ТП) и микропроцессорного комплекса системы сбора и передачи информации (МПК ССПИ) подстанций в режиме повышенной информационной нагрузки «шторм», СТО 56947007-25.040.40.112-2011.

18. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Система обеспечения информационной безопасности ОАО «ФСК ЕЭС». Требования к автоматизированным системам управления технологическими процессами», СТО 56947007-29.240.01.148-2013.

19. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Устройства сбора и передачи данных автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ). Типовые технические требования»,

СТО 56947007-35.240.01.188-2014.

20. Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС» «Типовые технические требования к измерениям, средствам измерений и их метрологическому обеспечению», СТО 56947007-29.240.01.195-2014.

21. Альбомы: «ОРУ 110 кВ. Типовые проектные решения», «ОРУ 220 кВ. Типовые проектные решения» утвержденные приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 01.09.2014 № 373 «Об утверждении материалов типовых проектных решений».

22. Стандарт организации АО «СО ЕЭС» «Релейная защита и автоматика. Взаимодействие субъектов электроэнергетики, потребителей электрической энергии при создании (модернизации) и организации эксплуатации», СТО 59012820.29.020.002-2012.

23. Техническая политика Группы РусГидро

24. Нормативные документы республиканского уровня:

- Действующие законы, нормативы, положения и постановления Республики Саха (Якутия).

Данный список НТД не является полным и окончательным. При проектировании необходимо руководствоваться последними редакциями документов, необходимых и действующих на момент разработки документации.

**Форма представления результатов расчетов установившихся режимов в целях выбора параметров  
основного электротехнического оборудования и элементов РУ ПС**

Наименование электросетевог о элемента (ЛЭП, Т, АТ, выключатель, реактор, перемычка, система (секция) шин)	Зимний период			Летний период		
	Максимальны й расчетный ток, А	Схемно- режимные условия <sup>1</sup>	Номер рисунка графического изображения результатов расчетов электроэнергетического режима для конкретной схемно-режимной ситуации	Максимальны й расчетный ток, А	Схемно- режимные условия	Номер рисунка графического изображения результатов расчетов электроэнергетическо го режима для конкретной схемно- режимной ситуации

<sup>1</sup> Приводится краткое описание схемно-режимных, режимно-балансовых условий и температурных условий, в которых в соответствии с требованиями Методических указаний по проектированию развития энергосистем, утвержденными приказом Минэнерго России от 06.12.2022 № 1286, в которых требуется выполнение мероприятий по сетевому строительству (модернизации, реконструкции) и (или) по установке устройств ПА, а также номер рисунка графического изображения результатов расчетов электроэнергетического режима для конкретной схемно-режимной ситуации.

**Перечень сокращений:**

АБ	-	аккумуляторная батарея
АИИС КУЭ	-	автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии
АЛАР	-	автоматика ликвидации асинхронного режима
АОПН	-	автоматика ограничения повышения напряжения
АОПО	-	автоматика ограничения перегрузки оборудования
АОСН	-	автоматика ограничения снижения напряжения
АПВ	-	автоматическое повторное включение
АПНУ	-	автоматика предотвращения нарушения устойчивости
АРМ	-	автоматизированное рабочее место
АСУ ТП	-	автоматизированная система управления технологическими процессами
АСТУ	-	автоматизированная система технологического управления
АТ	-	автотрансформатор
АЧР	-	автоматическая частотная разгрузка
ВОК	-	волоконно-оптический кабель
ВОЛС	-	волоконно-оптическая линия связи
ВЛ	-	воздушная линия
ВЧ	-	высокочастотный
ВЧ-связь	-	высокочастотная связь
ГОСТ	-	государственный стандарт
ДГУ	-	дизель-генераторная установка
ДЗЛ	-	дифференциальная защита линии
ДЗШ	-	дифференциальная токовая защита шин
ДЦ	-	диспетчерский центр АО «СО ЕЭС»
ЕНЭС	-	единая национальная (общероссийская) электрическая сеть
ИБП	-	источник бесперебойного питания
ИИК	-	информационно-измерительный канал
ИК	-	измерительный канал
ИВК	-	информационно-вычислительный комплекс
ИВКЭ	-	информационно-вычислительный комплекс электроустановки
ИТС	-	информационно-технологические системы (РЗА, АСУ ТП, СМиУКЭ, АИИС КУЭ)
ЗИП	-	запасные части, инструмент, принадлежности
ЗПА	-	зарядно-подзарядный агрегат
ЗРУ	-	закрытое распределительное устройство
ИП	-	инвестиционная программа ПАО «ФСК ЕЭС»
КА	-	коммутационные аппараты
КВЛ	-	кабельно-воздушная линия
КЗ	-	короткое замыкание
ККЭ	-	контроль качества электроэнергии
КЛ	-	кабельная линия
КРУ	-	комплектное распределительное устройство
КРУН	-	комплектное распределительное устройство наружного исполнения
КРУЭ	-	комплектное распределительное устройство с элегазовой изоляцией
КЭ	-	качество электроэнергии

ЛЭП	-	линия электропередачи
МДП	-	максимально допустимый переток
МО	-	метрологическое обеспечение
МП	-	микропроцессорный
МПК	-	микропроцессорный комплекс
НТД	-	нормативно-технический документ
ОАПВ	-	однофазное автоматическое повторное включение
ОВ	-	оптическое волокно
ОГ	-	отключение генераторов
ОДУ	-	филиал АО «СО ЕЭС» объединенное диспетчерское управление
ОКГТ	-	грозозащитный трос со встроенным оптическим кабелем
ОКСН	-	оптический кабель самонесущий неметаллический
ОМП	-	определение места повреждения
ОН	-	отключение нагрузки
ОП	-	оперативный персонал
ОПН	-	ограничитель перенапряжения
ОРД	-	организационно-распорядительный документ
ОРУ	-	открытое распределительное устройство
ОТР	-	основные технические решения
ОЭС	-	объединенная энергетическая система
ПА	-	противоаварийная автоматика
ПД	-	проектная документация
ПИР	-	проектно-изыскательские работы
ПК	-	программный комплекс
ПО	-	программное обеспечение
ПОС	-	проект организации строительства
ПС	-	подстанция
ПТК ССПИ	-	программно-технический комплекс ССПИ
ПТЭ	-	правила технической эксплуатации
ПУЭ	-	правила устройства электроустановок
РА	-	режимная автоматика
РАС	-	регистратор аварийных событий
РАСП	-	регистрация аварийных событий и процессов
РД	-	рабочая документация
РДУ	-	филиал АО «СО ЕЭС» региональное диспетчерское управление
РЗ	-	релейная защита
РЗА	-	релейная защита и автоматика (РЗ, СА, ПА, РА, РАСП и ТА)
РУ	-	распределительное устройство
РЩ	-	релейный щит
СА	-	сетевая автоматика
СДТУ	-	средства диспетчерского и технологического управления
СИ	-	средства измерений, включая измерительные системы и измерительные каналы измерительных систем
СКРМ	-	средства компенсации реактивной мощности
СМР	-	строительно-монтажные работы
СМ	-	система автоматической диагностики (мониторинга)
СМиУКЭ	-	система мониторинга и управления качеством электроэнергии
СН	-	собственные нужды
СО (СТО)	-	стандарт организации
СОТИАССО	-	система обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора

СОПТ	-	система оперативного постоянного тока
СП	-	система передачи
СС	-	система связи
СДТУ	-	средства диспетчерского и технологического управления
ССПИ	-	система сбора и передачи информации для решения задач оперативно-диспетчерского и технологического управления
ССПТИ	-	система сбора и передачи неоперативной технологической информации
СЭП	-	схема электрическая принципиальная ПС
Т	-	трансформатор
ТА	-	технологическая автоматика
ТАПВ	-	трехфазное автоматическое повторное включение
ТИ	-	телеизмерения
ТМ	-	телемеханика
ТН	-	трансформатор напряжения
ТС	-	телесигнализация
ТСН	-	трансформатор собственных нужд
ТТ	-	трансформатор тока
ДУ	-	дистанционное управление
УПАСК	-	устройство передачи аварийных сигналов и команд
УСПД	-	устройство сбора и передачи данных
ЩПТ	-	щит постоянного тока
ЩСН	-	щит собственных нужд
ЭМС	-	электромагнитная совместимость
ЭТО	-	электротехническое оборудование
DVD	-	формат цифрового оптического диска хранения данных, цифровой многоцелевой диск
HTV	-	твердая силиконовая резина
IRR	-	внутренняя норма доходности
LSR	-	жидкая силиконовая резина
NPV	-	чистый дисконтированный доход

**Технические требования по отоплению, вентиляции, кондиционированию здания  
ЗРУ 10 кВ, совмещенного с ОПУ**

**1. Отопление**

1. Этажность здания – одноэтажное с кабельными каналами, устраиваемые в конструкции пола.

Кабельный этаж высотой 2 м от уровня земли.

2. Предусмотреть обогрев всех помещений здания. Для отопления помещений использовать электрические конвекторы с регулированием температуры.

3. Количество людей – обслуживающих персонал (временно присутствующий в течение 8 часов) – не более 3 чел., постоянно присутствующего персонала нет.

4. В помещениях №№ 1-3 при отсутствии дежурного персонала должна быть обеспечена температура +5 °С.

На время ремонтных работ в помещениях №№1-3 в холодный период года должна обеспечиваться температура не ниже 18°С. В местах проведения ремонтных работ использовать передвижные тепловые пушки, мощность определить проектом (примерно 2-3 кВт), заложить 2 шт.

5. В помещении № 3 для обеспечения температуры предусмотреть электрические взрывозащищенные конвектора.

6. Тепловыделения в помещениях принять:

- помещение №2 - 3200 Вт.

- помещение №1 - 4600 Вт.

- помещение №3 - 500 Вт.

**2. Вентиляция**

1. В помещении № 2 предусмотреть естественную приточную и вытяжную вентиляцию для обеспечения однократного воздухообмена. Предусмотреть утепленные воздушные клапаны с электроприводами и периметральным обогревом.

2. В помещении № 1 предусмотреть механическую вентиляцию. Приток воздуха должен быть выполнен через утепленные воздушные клапаны с электроприводами и периметральным обогревом.

3. В помещении № 3 предусмотреть вытяжную естественную вентиляцию. Дополнительно предусмотреть общеобменную естественную вытяжную вентиляцию с 3-кратным воздухообменом из верхней зоны помещения, работающей постоянно.

4. Выполнить заземление всего вентиляционного оборудования и воздуховодов.

5. Стенки вентиляционных каналов и шахт должны быть выполнены из негорючих материалов и иметь предел огнестойкости не менее RE1 45. Для снижения шума и вибрации предусмотреть установку гибких вставок на всасывающих и нагнетательных патрубках вентиляторов.

Вентиляционные шахты и проемы должны быть расположены так, чтобы в случае образования в них влаги последняя не могла стекать на электрооборудование. Вентиляционные проемы должны быть закрыты сетками с размером ячейки не более 1×1 см и защищены от попадания через них дождя и снега.

Вентиляционные устройства должны быть оборудованы заслонками (шиберами) для прекращения доступа воздуха в случае возникновения возгорания, а также должны позволять применение автоматики прекращения доступа воздуха

Скорость движения воздуха в воздуховодах, воздухораспределителях и решетках определить с учетом акустических требований.

6. Места проходов воздуховодов через стены виброизолировать минеральной ватой или силиконом. Крепление вентиляционного оборудования к потолку производить при помощи виброизолирующих подвесок, крепление к стенам через мягкую резину. Вентиляционное оборудование - вентиляторы, воздуховоды, вытяжные зонты к потолку и стенам не прислонять.

### **3. Кондиционирование**

1. В помещении № 2 предусмотреть систему кондиционирования воздуха на базе сплит системы с «зимним комплектом».

Требуется обеспечить следующий микроклимат:

- относительная влажность от 45% до 80% без конденсата, температура воздуха от + 20 °С до + 25 °С.

2. Холодопроизводительность кондиционеров рассчитать на ассимиляцию теплоизбытков в теплый период года.