

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО**

**«АТОМЭНЕРГО»**



**АТОМЭНЕРГО**

**Саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство  
«Объединение организаций, выполняющих архитектурно-строительное  
проектирование атомной отрасли» «СОЮЗАТОМПРОЕКТ»  
(СРО НП «Союзатомпроект»)**

**Заказчик – АО «Концерн Росэнергоатом»**

**ПЛАВУЧАЯ АТОМНАЯ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ  
НА БАЗЕ ПЛАВУЧЕГО ЭНЕРГОБЛОКА  
С РЕАКТОРНЫМИ УСТАНОВКАМИ КЛТ-40С  
В Г. ПЕВЕК ЧУКОТСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**РАЗДЕЛ 5. СВЕДЕНИЯ ОБ ИНЖЕНЕРНОМ ОБОРУДОВАНИИ, О  
СЕТЯХ ИНЖЕНЕРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПЕРЕЧЕНЬ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ, СОДЕРЖАНИЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ.**

**ПОДРАЗДЕЛ 7. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.**

**ЧАСТЬ 1. ВЫРАБОТКА, ПРЕОБРАЗОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ВО ВНЕШНИЕ СЕТИ.**

**КНИГА 2.2 РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ПОДСТАНЦИЯ «БЕРЕГОВАЯ».  
ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ К ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОМУ  
ОБОРУДОВАНИЮ, УСТРОЙСТВАМ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И  
АВТОМАТИКИ, ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ**

**АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2**

**ТОМ 5.7.1.2.2**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
3	44/18		07.18
4	88/18		09.18
5	126/19		05.19

**2018**

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО**

**«АТОМЭНЕРГО»**



**АТОМЭНЕРГО**

**Саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство  
«Объединение организаций, выполняющих архитектурно-строительное  
проектирование атомной отрасли» «СОЮЗАТОМПРОЕКТ»  
(СРО НП «Союзатомпроект»)**

**Заказчик – АО «Концерн Росэнергоатом»**

**ПЛАВУЧАЯ АТОМНАЯ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ**

**НА БАЗЕ ПЛАВУЧЕГО ЭНЕРГОБЛОКА**

**С РЕАКТОРНЫМИ УСТАНОВКАМИ КЛТ-40С**

**В Г. ПЕВЕК ЧУКОТСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**РАЗДЕЛ 5. СВЕДЕНИЯ ОБ ИНЖЕНЕРНОМ ОБОРУДОВАНИИ, О  
СЕТЯХ ИНЖЕНЕРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПЕРЕЧЕНЬ  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ, СОДЕРЖАНИЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ.**

**ПОДРАЗДЕЛ 7. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.**

**ЧАСТЬ 1. ВЫРАБОТКА, ПРЕОБРАЗОВАНИЕ И ПЕРЕДАЧА  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ВО ВНЕШНИЕ СЕТИ.**

**КНИГА 2.2 РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ПОДСТАНЦИЯ «БЕРЕГОВАЯ».  
ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ К ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОМУ  
ОБОРУДОВАНИЮ, УСТРОЙСТВАМ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И  
АВТОМАТИКИ, ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ**

**АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2**

**ТОМ 5.7.1.2.2**

**Генеральный директор**

**В.В. Рыжков**

**Главный инженер проекта**

**П.А. Новиков**

**2018**

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
15139-4	06.07.18	15139


## Содержание

<b>1 Введение .....</b>	<b>2</b>
1.1 Основание для проектирования .....	2
<b>2 Технические требования к высоковольтному оборудованию .....</b>	<b>2</b>
2.1 Технические требования на оборудование открытой установки .....	2
2.2 Технические требования на оборудование ЗРУ 110 кВ внутренней установки ...	11
2.3 Требования к техническим характеристикам кабеля 10 кВ .....	17
2.4 Требования к техническим характеристикам кабельной арматуры для кабеля 10 кВ .....	18
<b>3 Технические требования к низковольтному оборудованию .....</b>	<b>20</b>
3.1 Технические требования к щиту собственных нужд 0,4 кВ .....	20
3.2 Основные требования к системе оперативного постоянного тока .....	23
3.3 Технические требования к аккумуляторным батареям .....	24
3.4 Технические требования к выпрямительным зарядным устройствам .....	25
3.5 Технические требования к щиту постоянного тока .....	26
3.6 Технические требования к ШРОТ №1 и ШРОТ №2 .....	28
<b>4 Технические требования к РЗА ячеек 10 кВ .....</b>	<b>29</b>
4.1 Краткая характеристика объекта строительства .....	29
4.2 Технические требования .....	31
<b>5 Технические требования к РЗА и ПА 110 кВ .....</b>	<b>42</b>
5.1 Краткая характеристика РЗА ПС 10/110 кВ «Береговая» .....	42
5.2 Противоаварийная автоматика .....	
Перечень принятых сокращений .....	65
Перечень ссылочных документов .....	67

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

### АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

### Текстовая часть

Стадия	Лист	Листов
П	1	70

АО «Атомэнерго»

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Ионова			06.18
Провер.		Ломтев			06.18
Н. контр.		Константинов			06.18
ГИП		Новиков			06.18

# 1 Введение

## 1.1 Основание для проектирования

Основанием для разработки настоящего тома в составе проектной документации (далее – ПД) по объекту «Плавучая атомная теплоэлектростанция на базе плавучего энергоблока с реакторными установками КЛТ–40С в г. Певек Чукотского автономного округа» являются следующие документы:

- Договор на корректировку ПД между АО «Концерн «Росэнергоатом» (заказчик) и АО «Атомэнерго» (исполнитель) [1];
- Задание на разработку ПД [2] (приложение к Договору [1]);
- Технические условий на подключение [3];
- Технические отчеты по результатам инженерных изысканий [4] - [5];;

Настоящий том проектной документации разработан в соответствии с требованиями п. 22 раздела II Положения о составе разделов проектной документации и требованиям к их содержанию [6].

В соответствии со схемой планировочной организации земельного участка [7] объектом проектирования настоящего тома ПД является распределительная подстанция «Береговая». Технические решения к электротехническому оборудованию, устройствам РЗА и ПА.

Комплект ПД, в который входит настоящий том, неразрывно связан с комплектом ПД ПАТЭС в г. Певеке Чукотского автономного округа, получившей положительное заключение государственной экспертизы [16].

При разработке настоящего тома соблюдались требования федеральных законов, технических регламентов [8], [9], [10], национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной и добровольной основе обеспечивается выполнение требований указанных технических регламентов, которые приведены в перечнях [11], [12], [13], а также нормативных законодательных актов и нормативных документов, частично или полностью распространяющихся на данный объект проектирования, перечень которых приведен в разделе «Перечень ссылочных документов» настоящего тома.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>выполнение проектами указанных типовых элементов, которые приведены в нормах [11], [12], [13], а также нормативных законодательных актов и нормативных документов, частично или полностью распространяющихся на данный объект проектирования, перечень которых приведен в разделе «Перечень ссылочных документов» настоящего тома.</p>					
						АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ		Лист
								2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

## 2 Технические требования к высоковольтному оборудованию

### 2.1 Технические требования на оборудование открытой установки

#### 2.1.1 Линейно-кабельные сооружения ВОЛС

Силовой двухобмоточный трансформатор мощностью 40 000 кВА, напряжением 10/110 кВ для строительства ПС 10/110 кВ «Береговая».

Количество – 2 шт.

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемые значения параметров
1	Изготовитель	*
2	Тип (марка)	ТД-40000/110
3	Стандарт МЭК	IEC-129
4	Наличие сертификата соответствия	ГОСТ 12965 [17]
5	Конструктивное исполнение (1ф,3ф)	трехфазный
6	Номинальная мощность обмоток, кВА ВН НН	40 000 40 000
7	Номинальное напряжение, кВ ВН НН	115 10,5
8	Наибольшее рабочее напряжение, кВ ВН НН	126 11
9	Вывод нейтрали	Должен выдерживать испытательные напряжения согласно ГОСТ 1516.3 [18] (табл.6)
10	Номинальная частота, Гц	50
11	Схема и группа соединения обмоток	Ун/Д-11
12	Ток холостого хода, не более, %	0,4
13	Напряжение короткого замыкания, %	17,5
14	Потери холостого хода, не более, кВт	36
15	Потери короткого замыкания, не более, %	200
16	РПН (Тип, производитель)	Глухое замыкание
17	Система охлаждения	С ННР типа РКТ.01
18	Вид системы охлаждения	Д
19	Компоновка охладителей	навесная

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

3

20	Конструкция охлаждающих устройств (радиаторов)	Пластичная (плоско-штампованные радиаторы, оцинкованные методом горячего погружения)
21	Кол-во охладителей	9
22	Срок эксплуатации вентиляторов системы охлаждения, не менее, лет	30
23	Включение циркуляции масла на отключенном трансформаторе при температуре воздуха -30°C	нет
24	Номинальное напряжение электродвигателей системы охлаждения, В	~ 380 В, 50 Гц
25	Номинальное напряжение оперативного тока системы охлаждения, В	~ 220 В, 50 Гц
26	Номинальное напряжение сигнализации, В	220
27	Номинальное напряжение управления, В	220
28	<b><u>Встроенные трансформаторы тока</u></b>	
	Номинальная предельная кратность вторичных обмоток для РЗ, не менее	20
	Коэффициент защиты приборов обмотки для измерений	5
29	<b>На выводах ВН:</b>	
	Количество	3
	Первичный ток, А	400
	Вторичный ток, А	5
	<b>Обмотка 1РЗ</b>	
	Класс точности, %	5Р
	Номинальная мощность, ВА	30
	<b>Обмотка 2РЗ</b>	
	Класс точности, %	5Р
	Номинальная мощность, ВА	30
	<b>Обмотка 3 измерения</b>	
	Класс точности, %	0,5
	Номинальная мощность, ВА	30
30	<b>На выводах нейтрали:</b>	
	Количество	2
	Первичный ток, А	400
	Вторичный ток, А	5
	Кратность тока, не менее	20
	<b>Обмотка 1</b>	
	Класс точности, %	5Р
	Номинальная мощность, ВА	30
	<b>Обмотка 2</b>	
	Класс точности, %	5Р
	Номинальная мощность, ВА	30

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

4

31	Встроенный трансформатор тока (параметры и место установки определяется заводом-изготовителем)	да
32	<b><u>Опросный лист к конструкции, изготовлению и материалам</u></b>	
33	Уровень разъема бака	Нижний
34	Защитное (газовое) реле трансформатора с 2мя сигнальными и 2мя отключающими контактами	да
35	Защитное (струйное) реле РПН с двумя отключающими контактами	нет
36	Заземление магнитопровода	снаружи бака
37	Наличие устройств раскрепления активной части в баке от смещения - при транспортировке - при эксплуатации	да да
38	Наличие гибкой оболочки для защиты мала от соприкосновения с воздухом	да
39	Наличие термосифонного фильтра	да
40	Наличие системы воздухоосушения	да
41	Цвет покраски трансформатора	RAL7038
42	Марки, типы и производители основных комплектующих: - Масло - Обмоточный провод - Электрокартон - Покраска	ГК ПБ, ПБПУ Weidmann Эмаль «Экспресс»
43	Срок службы уплотнительной резины не менее, лет	30
44	Отсутствие необходимости подпрессовки обмоток и магнитопровода на весь срок службы	да
45	Установка трансформатора горизонтальная (без уклона в сторону расширителя), обеспечивающая поступление газа к газовому реле	да
46	Требования к внутренней изоляции	ГОСТ 1516.3 [18]
47	Уровень частичных разрядов	ГОСТ 1516.3 [18]
48	<b><u>Вводы:</u></b>	
49	Тип нейтрального ввода	ВСТ Б-35/400
50	Тип вводов НН	ВСТ А-35/1600
51	Типы. Производители вводов ВН 110 кВ «масло-масло» с твердой RIP-изоляцией	BRIT-K-90-110-550/800
52	Требования к изоляции вводов	ГОСТ 1516.3 [18]
53	Опыт эксплуатации вводов выбранного типа и климатического исполнения, лет	10
54	Допустимые нагрузки на клеммы вводов в горизонтальном направлении, не менее, Н	625

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

5



55	Цвет фарфоровых крышек вводов ВН, НН и нейтрали	коричневый
56	Удельная длина пути утечки внешней изоляции по ГОСТ 9920 [19], не менее, см/кВ	2,5
57	Допустимые повышения напряжения в сети длительности ти кол-ве повышений в год п (в относительных единицах по отношению к максимальному рабочему напряжению)	ГОСТ 1516.3 [18]
58	Допустимые перегрузки	ГОСТ 14209 [20]
59	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150 [21]	УХЛ1
60	Температура окружающего воздуха: - верхняя рабочая, °С - нижняя рабочая, °С	+40 -60
61	Допустимая высота установки над уровнем моря, м	до 1000
62	Габаритные размеры - длина, мм - ширина, мм - высота, мм	6125 4885 5845
63	Габариты транспортные - длина, мм - ширина, мм - высота, мм	5700 2320 3870
64	Масса - транспортная, кг - полная, кг - масла, кг - масло для долива и технологических нужд, кг	72600 85900 22300 поставляет завод-изготовитель
65	<b><u>Требования по надежности:</u></b>	
66	Срок службы до среднего ремонта, лет	12
67	Срок службы, лет	30
68	Периодичность и объем технического обслуживания	согласно инструкции
69	Вероятность безотказной работы	0,995
70	Гарантийный срок эксплуатации, не менее, месяцев	36
71	Напряжение радиопомех, измеренное при 1,1U <sub>макс. раб.</sub> , не более, мкВ	2500
72	<b><u>Комплектность поставки</u></b>	
73	Трехфазный в комплекте по ГОСТ 12965 [17], ГОСТ 11677 [22]	да
74	Отправка	с маслом
75	Резервное кол-во трансформаторного масла - для долива и технологических операций при монтаже - для долива в эксплуатации, %	да 5

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

6

76	Наличие контактных клемм для крепления аппаратных зажимов	да
77	Указатель уровня масла в расширителе основного бака трансформатора со шкалой и возможностью дистанционного контроля уровня масла	да
78	Индикатор температуры обмотки WTI-35 (АКМ, Швеция)с 4-мя контактами	да
79	Индикатор температуры масла OTI-34 (АКМ, Швеция)с 4-мя контактами	да
80	Комплект приспособлений для сервисного обслуживания	да
81	Устройство для отбора проб газа из газового реле с уровня установки трансформатора, с устройством для отделения масла, с резиновым сосудом для газа	да
82	Предохранительный клапан типа Qualitrol с контактами для сигнализации о срабатывании	да
83	Клеммная коробка со степенью защиты IP-54 по ГОСТ 14254 [23]	да
84	Контрольные кабели медные, многожильные, в броневом шланге, сечением мм <sup>2</sup> : - от трансформаторов тока - от приборов контроля, сигнализации, защиты и мониторинга	2,5 1,5
85	Все шкафы управления, сигнализации, клеммные должны быть оцинкованными или изготовлены из нержавеющей стали	да
86	Компоновка шкафов (управления, сигнализации, клеммные)	навесная
87	Датчики для определения газо- и влагосодержания масла типа HYDROCAL 1002+ VAISALA VVT 310	нет
88	Газовое реле Бухгольца BF80/10	да
89	Тип, производитель струйного реле	RS 2001, MR
90	Траверсы для кабельного выхода 10 кВ	да
91	Эксплуатационная документация на русском языке, экз.	2
92	Маркировка, упаковка и консервация по ГОСТ 18620 [24], ГОСТ 14192 [25], ГОСТ 23216 [26]	да
93	Передвижение трансформатора	продольно-поперечное
94	Форма катков	с ребордой
95	Ширина колеи (ГОСТ 12965 [17], ГОСТ 11677 [22]): - продольного перемещения (ГОСТ 1167 [22] – п.12.6.2), мм - поперечного перемещения, мм	2000 1524

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

7

Завод-изготовитель должен в обязательном порядке предоставить копии следующих документов:

- Сертификат безопасности (весь документ);
- ТУ, согласованные с ОАО РАО «ЕЭС России» или ОАО «ФСК ЕЭС» (весь документ);
- Экспертное заключение (весь документ).

### 2.1.2 Технические требования к характеристикам заземлителя 110 кВ в нейтрали трансформатора

Количество: два однополюсных.

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемые значения параметров
1	<b>Основные технические характеристики</b>	
1.1	Номинальное рабочее напряжение, кВ	110
1.2	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126
1.3	Номинальная частота, Гц	50
1.4	Номинальный ток, не менее, А	1000
1.5	Параметры сквозного тока к.з.:	
1.6	Ток электродинамической стойкости, кА	63
1.7	Начальное действующее значение периодической составляющей, кА	25
1.8	Ток термической стойкости, кА	25
1.9	Время протекания тока термической стойкости, не менее, с: -для главной цепи -для цепи заземления	3 1
2	<b>Требования к конструкции:</b>	
2.1	Однополюсный	да
2.2	Вид привода заземлителя	ручной
2.3	Металлические части разъединителя и комплектующие изделия для защиты от внешних факторов должны иметь стойкое антикоррозийное покрытие, или выполнены из антикоррозийного металла	да
2.4	Материал опорной изоляции	полимер
2.5	Число свободных блок-контактов заземляющего ножа	4
2.6	Допустимое значение механической нагрузки в горизонтальном направлении на вывод от тяжения проводов, не менее, Н	1000
3	<b>Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15150 [21] и ГОСТ 15543[27]:</b>	
3.1	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150[21]	У1

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

8

3.2	Верхнее значение температуры окружающего воздуха, °С	+ 35
3.3	Абсолютная минимальная температура окружающего воздуха, °С	- 55
3.4	Максимальная скорость ветра, м/с	40
3.5	Толщина стенки гололеда, мм	20
3.6	Допустимая скорость ветра при наличии гололеда, м/с	15
3.7	Допустимая скорость ветра при отсутствии гололеда, м/с	30
3.8	Высота установки над уровнем моря, м	До 1000
3.9	Сейсмичность района, баллов по шкале MSK	6
4	<b><u>Требования к изоляции, согласно ГОСТ 1516.3 [18]</u></b>	
4.1	Испытательное напряжение грозового импульса между контактами -8/20 мкс, кВ -относительно земли -между разомкнутыми контактами	450 570
4.2	Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение промышленной частоты внешней и внутренней изоляции, кВ - относительно земли в сухом состоянии и под дождем - между разомкнутыми контактами и соседними полюсами	230/220 230
4.3	Удельная длина пути утечки внешней изоляции (ГОСТ 9920 [19]), не менее, см/кВ	2,5
5	<b><u>Требования по надежности:</u></b>	
5.1	Гарантийный срок эксплуатации, месяцев, не менее	60
5.2	Установленная наработка на отказ, число циклов В-О, не менее	1000
5.3	Механический ресурс, число циклов В-О, не менее	10000
5.4	Коэффициент запаса механической прочности опорно-стержневой изоляции по ГОСТ 52726 [28], не менее	1,5
5.5	Срок службы до среднего ремонта, лет	15
5.6	Срок службы до списания, лет	30
6	<b><u>Требования по безопасности:</u></b>	
6.1	Наличие Российских сертификатов безопасности	да
6.2	Указатель включенного и отключенного положений заземлителя в приводе	Обязательно
6.3	Фиксация включенного и отключенного положений	Обязательно

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

9

6.4	Наличие ТУ, согласованных с РАО «ЕЭС России» или ОАО «ФСК ЕЭС», как на разъединитель, так и на его изоляционные колонны	да
7	<b><u>Комплектность разъединителя:</u></b>	
7.1	Соединительные элементы заземлителя с приводами	да
7.2	Индивидуальный комплект ЗИП	да
7.3	Эксплуатационная документация на русском языке, кол-во экземпляров, шт.	2
8	Маркировка, упаковка и консервация по ГОСТ 52726 [28], ГОСТ 14192 [25], ГОСТ 23216 [26], ГОСТ 15150 [21]	да

Завод-изготовитель должен в обязательном порядке предоставить копии следующих документов:

- Сертификат безопасности (весь документ);
- ТУ, согласованные с ОАО РАО «ЕЭС России» или ОАО «ФСК ЕЭС» (весь документ);
- Экспертное заключение (весь документ).

### 2.1.3 Технические требования к характеристикам ограничителя перенапряжений 110 кВ в нейтрали трансформатора

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемые значения параметров
1	Тип ОПН	ОПНп-Н-110/680/84-10
2	Тип внешней изоляции ОПН	полимерная
3	Класс сети, кВ	110
4	Класс напряжения, кВ	110
5	Длительно допустимое рабочее напряжение ОПН, не менее, кВ	58
6	Класс разряда линии	3
7	Длина пути утечки изоляторов, см/ кВ	2,5
8	Климатическое исполнение	УХЛ1
9	Наличие опоры под ОПН	нет
10	Высота установки над уровнем моря, м	до 1000
11	Счетчик EXCOUNT A	да
12	Количество фаз, шт	1

Завод-изготовитель должен в обязательном порядке предоставить копии следующих документов:

- Сертификат безопасности (весь документ);
- ТУ, согласованные с ОАО РАО «ЕЭС России» или ОАО «ФСК ЕЭС» (весь

Взам. инв. №	8	Климатическое исполнение	УХЛ1					
	9	Наличие опоры под ОПН	нет					
	10	Высота установки над уровнем моря, м	до 1000					
	11	Счетчик EXCOUNT A	да					
	12	Количество фаз, шт	1					
Подп. и дата	Завод-изготовитель должен в обязательном порядке предоставить копии следующих документов:							
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Сертификат безопасности (весь документ);</li><li>• ТУ, согласованные с ОАО РАО «ЕЭС России» или ОАО «ФСК ЕЭС» (весь</li></ul>							
Инв. № подл.							Лист	
	4	-	изм.	88/18		09.18		АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
							10	

документ);

- Экспертное заключение (весь документ).

#### 2.1.4 Технические требования к характеристикам ограничителя перенапряжений 10 кВ

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемые значения параметров
1	Тип ОПН	ОПН-П-К 10/11,5
2	Тип внешней изоляции ОПН	полимерная
3	Класс сети, кВ	10
4	Класс напряжения, кВ	10
5	Длительно допустимое рабочее напряжение ОПН, не менее, кВ	12
6	Класс разряда линии	3
7	Длина пути утечки изоляторов, см/ кВ	2,5
8	Климатическое исполнение	УХЛ1
9	Наличие опоры под ОПН	нет
10	Высота установки над уровнем моря, м	до 1000
11	Счетчик EXCOUNT A	нет
12	Количество фаз, шт	1

Завод-изготовитель должен в обязательном порядке предоставить копии следующих документов:

- Сертификат безопасности (весь документ);
- ТУ, согласованные с ОАО РАО «ЕЭС России» или ОАО «ФСК ЕЭС» (весь документ);
- Экспертное заключение (весь документ).

#### 2.2 Технические требования на оборудование ЗРУ 110 кВ внутренней установки

Распределительное устройство 110 кВ принято закрытого типа с применением оборудования с воздушной изоляцией.

Ввод на ПС со стороны линии и подключение к силовому трансформатору 110 кВ осуществляется - воздушное. В здании ЗРУ 110 кВ предусматривается установка оборудования для передачи данных по ВЧ каналам связи согласно приведенным ниже опросным листам.

Компоновочное решение распределительного устройства 110 кВ выполняется на основе жесткой ошиновки.

Технические требования на оборудование ЗРУ 110кВ прилагаются ниже:

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		<b>АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ</b>						Лист
												11
4	-	изм.	88/18		09.18							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

## 2.2.1 Технические требования к характеристикам элегазового бакового выключателя 110 кВ

Количество: 7 комплектов

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемые значения параметров
1	<b><u>Стандарты</u></b>	ГОСТ 52565 [29], ГОСТ 1516.3 [18]
2	Номинальное напряжение, кВ	110
3	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126
4	Номинальный ток, А	2500
5	Номинальный ток отключения, кА	40
6	Испытательное напряжение промышленной частоты, 1 мин., кВ	230
7	Испытательное напряжение грозового импульса относительно земли/ между контактами, кВ	450/520
8	Длина пути утечки опорных изоляторов на землю, см/кВ	2,5
9	Материал изоляторов	фарфор
10	Ток динамической стойкости, кА	63
11	Ток термической стойкости, кА	25
12	Апериодическая составляющая в токе отключения, не более, %	52
13	Собственное время отключения, не более, с	0,025
14	Полное время отключения, не более, с	0,04
15	Время включения, не более, с	0,04
16	Минимальная бестоковая пауза при АПВ, с	0,3
17	Номинальные циклы операций: - цикл 1 а	О-0,3с-ВО-20с-ВО
18	Количество разрывов на полюс	1
19	Емкостной ток ненагруженной линии, А	50
20	Коммутационный ресурс выключателя без осмотра и ремонта, откл.: - при номинальном токе отключения - при 60% номинального тока отключения - при номинальном токе	20 34 5000
21	Механический ресурс выключателя, цикл ВО	10000
22	Запас элегаза для первичной заправки	да (баллоны с газом поставляются в кол-ве, необходимом для заполнения выключателей при подготовке к пуску в эксплуатацию)
23	Комплектно поставить баллоны с газом (резерв), шт	7 (на подстанцию)
24	Комплектно поставить устройство для дозаправки выключателей, шт.	1 (на подстанцию)
25	Шеф-монтаж, шеф-наладка	да

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

12

26	Габариты выключателя при расстоянии между полюсами 1750 мм (высота-ширина-глубина), м	5,2 x 4,6 x 0,8
----	---	-----------------

Завод-изготовитель должен в обязательном порядке предоставить копии следующих документов:

- Сертификат безопасности (весь документ);
- ТУ, согласованные с ОАО РАО «ЕЭС России» или ОАО «ФСК ЕЭС» (весь документ);
- Экспертное заключение (весь документ).

### 2.2.2 Технические требования к характеристикам разъединителя 110 кВ

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемые значения параметров
1	Разъединитель, тип изоляции	Полимер, 3х полюсный
2	Номинальное напряжение, кВ	110
3	Номинальный ток, А	1250
4	Ток электродинамической стойкости, кА	100
5	Ток термической стойкости, кА	40
6	Время протекания сквозного тока КЗ через разъединитель во включенном положении, с	3
7	Удельная длина пути утечки, см/кВ	2,5
8	Межфазное расстояние	2000
9	Климатическое исполнение	УХЛ1
10	Требования к разъединителю по способности к разрушению льда, мм	20
11	Соотношение приводов	привод на группу (для 3х полюсного комплекта)
12	Привод разъединителя	электродвигательный привод
13	Привод заземлителя	электродвигательный привод
14	Напряжение питания приводов, В	220
15	Свободные блок-контакты разъединителя	9НЗК/9НРК
16	Свободные блок-контакты заземляющих ножей	9НЗК/9НРК
17	Выносной блок управления	да
18	Толщина гололеда, мм	20
19	Антиконденсатный нагреватель	да

Завод-изготовитель должен в обязательном порядке предоставить копии следующих документов:

- Сертификат безопасности (весь документ);
- ТУ, согласованные с ОАО РАО «ЕЭС России» или ОАО «ФСК ЕЭС» (весь документ);
- Экспертное заключение (весь документ).

Взам. инв. №	Завод-изготовитель должен в обязательном порядке предоставить копии следующих документов:					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сертификат безопасности (весь документ);</li> <li>• ТУ, согласованные с ОАО РАО «ЕЭС России» или ОАО «ФСК ЕЭС» (весь документ);</li> <li>• Экспертное заключение (весь документ).</li> </ul>					
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
						Лист
						13



### 2.2.3 Технические требования к характеристикам трансформатора тока 110 кВ

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемые значения параметров
1	Количество фаз	3
2	Номинальное напряжение, кВ	110
3	Исполнение	элегазовое
4	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126
5	Номинальный первичный ток, А	200-400-800
6	По первичной стороне	нет
7	По вторичной стороне	да
8	Наличие дополнительной отпайки с середины вторичных обмоток	да, обмотки №1 и №2
9	Ток электродинамической стойкости, кА	42-76-102
10	Номинальный вторичный ток, А	5
11	Номинальная предельная кратность обмоток для защиты	20
12	Коэффициент безопасности приборов	10
13	Длина пути утечки изоляторов, не менее, см/кВ	2,25
14	Частота, Гц	50
15	<b><u>Параметры вторичных обмоток</u></b>	
	Обмотка №1	400
	- Класс (FS)	0,2S (10)
	- Мощность, ВА	20
	Обмотка №2	400
	- Класс (FS)	0,5 (10)
	- Мощность, ВА	30
	Обмотка №3	400
	- Класс (ALF)	10P (20)
	- Мощность, ВА	30
	Обмотка №4	400
	- Класс (ALF)	10P (20)
	- Мощность, ВА	40
	Обмотка №5	400
	- Класс (ALF)	10P (20)
	- Мощность, ВА	30
	Обмотка №6	400
	- Класс (ALF)	10P (20)
	- Мощность, ВА	30
16	Климатическое исполнение	УХЛ1
17	Температура окружающего воздуха, °С	-60, +40
18	Наличие защиты вторичных цепей обмотки для учета э/э от несанкционированного доступа	да (обмотка №1)
19	Вид выводов первичной обмотки плоский	1HSE 24305-4 (4 отверстия)
20	Материал изоляторов	фарфор
21	Наличие опоры (высота 2,5 м) под трансформатор	нет
22	Высота установки над уровнем моря, м	до 1000
23	Особые замечания	Соблюдение ГОСТ 1516.3 [18]

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

14

Завод-изготовитель должен в обязательном порядке предоставить копии следующих документов:

- Сертификат безопасности (весь документ);
- ТУ, согласованные с ОАО РАО «ЕЭС России» или ОАО «ФСК ЕЭС» (весь документ);
- Экспертное заключение (весь документ).

#### 2.2.4 Требования к техническим характеристикам емкостного трансформатора напряжения 110 кВ

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемые значения параметров
1	Количество фаз	1
2	Номинальное напряжение, кВ	110
3	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126
4	<b>Напряжение вторичных обмоток, В</b>	
	Основная обмотка №1	$100/\sqrt{3}$
	Основная обмотка №2	$100/\sqrt{3}$
	Дополнительная обмотка	100
5	Одновременность нагрузки основных обмоток	да
6	<b>Параметры вторичных обмоток</b>	
	Основная обмотка №1	
	- Класс точности	0,2
	- Мощность, ВА	20
	- Одновременная нагрузка на обмотке №2	да
	Основная обмотка №2	
	- Класс точности	0,5
	- Мощность, ВА	100
	- Одновременная нагрузка на обмотке №1	да
	Дополнительная обмотка	
	- Класс точности	3Р
	- Мощность, ВА	30
7	Емкость, фаза-земля, пФ	14500
8	Длина пути утечки изоляторов, см/кВ	2,5
9	Климатическое исполнение	ХЛ1
10	Наличие отверстия для отбора проб масла	нет
11	Наличие устройства для отбора проб масла	нет
12	Наличие крана для слива масла	нет
13	Наличие защиты вторичных цепей обмотки для измерения и учета э/э от несанкционированного доступа	да
14	Вид выводов первичной обмотки плоский	1HSE 24305-4 (4 отверстия)
15	Дополнительное оборудование в коробку вторичных выводов для ВЧ-связи (катушка, варистр, ножевой переключатель)	нет
16	Материал изоляторов	фарфор

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

4	-	зам.	88/18		09.18
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

15

17	Наличие опоры (высота 2,5 м) под трансформатор	нет
18	Высота установки над уровнем моря, м	До 1000
19	Особые замечания	Соблюдение ГОСТ 1516.3 [18]

Завод-изготовитель должен в обязательном порядке предоставить копии следующих документов:

- Сертификат безопасности (весь документ);
- ТУ, согласованные с ОАО РАО «ЕЭС России» или ОАО «ФСК ЕЭС» (весь документ);
- Экспертное заключение (весь документ).

## 2.2.5 Требования к техническим характеристикам ограничителя перенапряжений 110 кВ

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемые значения параметров
1	Количество фаз	1
2	Тип внешней изоляции ОПН	фарфор
3	Класс сети, кВ	110
4	Класс напряжения, кВ	110
5	Длительно допустимое рабочее напряжение ОПН, не менее, кВ	77
6	Класс разряда линии	3
7	Длина пути утечки изоляторов, см/ кВ	2,5
8	Климатическое исполнение	УХЛ1
9	Наличие опоры под ОПН	нет
10	Высота установки над уровнем моря, м	до 1000
11	Счетчик EXCOUNT A	да

Завод-изготовитель должен в обязательном порядке предоставить копии следующих документов:

- Сертификат безопасности (весь документ);
- ТУ, согласованные с ОАО РАО «ЕЭС России» или ОАО «ФСК ЕЭС» (весь документ);
- Экспертное заключение (весь документ).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ				16

### 2.3 Требования к техническим характеристикам кабеля 10 кВ

Оборудование: кабельная линия 10 кВ, однофазное исполнение.

Количество: 900 метров (ввода от Т).

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемые значения параметров
1	Вид внутренней изоляции	XLPE
2	Тип внешней изоляции	полиэтилен
3	Номинальное напряжение, кВ	10
4	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
5	Номинальная частота, Гц	50
6	Допустимый ток трехфазного кз, жила, кА	40
7	Максимальная длительность кз, с	1
8	Материал токоведущей жилы	алюминий
9	Сечение токоведущей жилы трансформаторного ввода, мм	400
10	Тип экрана	проволочный
11	Материал экрана	медь
12	Тип оболочки	Оболочка из ПВХ пластика не распространяющего горения с низким газо-, дымовыделением
13	Сечение экрана трансформаторного и линейного ввода, мм <sup>2</sup>	95
14	Кол-во цепей (3-х фазных систем)	1
15	Заземление экранов кабелей по концам для каждой цепи (системы)	наглухо к контуру заземления
16	Прокладка кабелей по эстакаде: расположение фаз кабелей в цепи	Однофазные кабели укладываются на кабельном лотке эстакады в линию
17	Климатическое исполнение и стойкость к воздействию климатическим факторам	ГОСТ 15150 [21] и ГОСТ 15543.1 [38]
18	Категория размещения и климатическое исполнение	У1
19	Верхнее значение температуры окружающего воздуха, °С	+35
20	Абсолютная минимальная температура окружающего воздуха, °С	-55
21	Высота установки над уровнем моря, м	1000
22	Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK	6
23	Срок службы, лет	30
24	Гарантийный срок эксплуатации, не менее, месяцев	36
25	Российский Сертификат безопасности	да
26	Эксплуатационная документация на русском языке, экз.	2
27	Маркировка, упаковка, транспортировка, консервация, условия хранения согласно ГОСТ Р МЭК 60794 [39]	да

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

17

28	Наличие «шок-индикатора» на транспортной упаковке для контроля условий транспортировки	да
29	Растамаживание и доставка оборудования до места назначения	поставщик
30	Монтаж кабеля выполняется с участием шеф-инженера фирмы поставщика	да
31	Наличие ТУ, согласованных с РАО «ЕЭС России» или ОАО «ФСК ЕЭС»	да
32	Наличие экспертного заключения, согласно «Положению об аттестации оборудования, технологий и материалов в ОАО «ФСК ЕЭС»	да

Завод-изготовитель должен в обязательном порядке предоставить копии следующих документов:

- Сертификат безопасности (весь документ);
- ТУ, согласованные с ОАО РАО «ЕЭС России» или ОАО «ФСК ЕЭС» (весь документ);
- Экспертное заключение (весь документ).

## 2.4 Требования к техническим характеристикам кабельной арматуры для кабеля 10 кВ

Оборудование: кабельная арматура 10 кВ

Количество: 64 шт. внутренней установки,  
64 шт. наружной установки.

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемые значения параметров
1	Номинальное напряжение, кВ	10
2	Наибольшее рабочее напряжение, кВ	12
3	Номинальная частота, Гц	50
4	Допустимый ток трехфазного короткого замыкания, жила, кА	40
5	Допустимый ток трехфазного короткого замыкания, экран, кА	40
6	Максимальная длительность кз, с	1
7	Материал токоведущей жилы	алюминий
8	Тип верхнего наконечника	под аппаратный зажим
9	Конструктивное исполнение	подвесное
10	Герметичность конструкции	да
11	Категория размещения и климатическое исполнение	У1
12	Верхнее значение температуры окружающего воздуха, °С	+35

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

18

13	Абсолютная минимальная температура окружающего воздуха, °С	-55
14	Максимальная скорость ветра при отсутствии гололеда, м/с	40
15	Максимальная скорость ветра при наличии гололеда, м/с	20
16	Толщина стенки гололеда, мм	20
17	Высота установки над уровнем моря, м	1000
18	Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK	6
19	Срок службы, лет	30
20	Взрывобезопасность (с подтверждением Сертификатом или Протоколом аккредитованного испытательного стенда)	да
21	Гарантийный срок эксплуатации, месяцев, не менее	36
22	Российский Сертификат безопасности	да
23	Эксплуатационная документация на русском языке, экз.	2
24	Наличие контактных клемм для крепления аппаратных зажимов	да
	Маркировка, упаковка, транспортировка, консервация, условия хранения согласно ГОСТ Р МЭК 60794 [39]	да
25	Наличие «шок-индикатора» на транспортной упаковке для контроля условий транспортировки	да
26	Растамаживание и доставка оборудования до места назначения	поставщик
27	Монтаж муфты выполняется с участием шеф-инженера фирмы поставщика	да
28	Наличие ТУ, согласованных с РАО «ЕЭС России» или ОАО «ФСК ЕЭС»	да
29	Наличие экспертного заключения, согласно «Положению об аттестации оборудования, технологий и материалов в ОАО «ФСК ЕЭС»	да

Завод-изготовитель должен в обязательном порядке предоставить копии следующих документов:

- Сертификат безопасности (весь документ);
- ТУ, согласованные с ОАО РАО «ЕЭС России» или ОАО «ФСК ЕЭС» (весь документ);
- Экспертное заключение (весь документ).

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист		
											19
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

### 3 Технические требования к низковольтному оборудованию

#### 3.1 Технические требования к щиту собственных нужд 0,4 кВ

Оборудование: щит собственных нужд 0,4 кВ для ПС 10/110 кВ «Береговая».

Количество: 1 щит двухсекционный (по схеме с неявным резервом с подключением двух рабочих трансформаторов собственных нужд).

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемые значения параметров
1	Номинальное напряжение, В	3 ф., ~ 380 В
2	Частота переменного тока, Гц	50
3	Ток короткого замыкания действующее значение 1 сек, кА	28,3
4	Номинальный ток вводов, А	400
5	Номинальный рабочий ток сборных шин, А	400
6	Номинальный рабочий ток вертикальных шин, А	400
7	Номинальный рабочий ток шкафа ввода, А	400
8	Номинальный рабочий ток шкафа секционирования, А	400
9	Номинальное напряжение цепей оперативного тока, В	= 200
10	Главные шины должны быть расположены сверху	да
11	Вертикальные шины должны быть расположены в отдельном шинном боксе	да
12	Материал сборных шин	медь
13	Вид изоляции сборных шин	изолированная
14	Сборные шины должны не требовать перетяжки шинопровода после режима короткого замыкания	да
15	Спуски от сборных шин до автоматических выключателей, внутренние перемычки между автоматическими выключателями разных уровней, отходящие присоединения от автоматических выключателей должны быть изолированные	да
16	Подключение спусков от сборных шин к автоматическим выключателям - сверху	да
17	Подключение отходящих кабелей к автоматическим выключателям - снизу	да
18	Вид системы заземления по ГОСТ Р 50571.2 [40]	TN-S
19	Возможность установки переносных защитных заземлений	да
20	Тип ввода питания	Кабелем снизу
21	Расположение кабелей отходящих линий	снизу
22	Условия обслуживания	одностороннее

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

20

23	Степень защиты по ГОСТ 14254 [23], не менее	IP30
24	Покрытие полимерное	да
25	Толщина металлической стенки оболочки, не менее, мм	2
26	Двери шкафов должны запираться на замок	да
27	Исполнение вводных и секционных автоматических выключателей	выкатное
28	Тип вводных и секционных автоматических выключателей	с независимым расцепителем
29	Вид управления вводных и секционных автоматических выключателей	местное, дистанционное, телеуправление
30	Исполнение фидерных автоматических выключателей	втычное и фиксированное
31	Вид управления фидерных автоматических выключателей	местное
32	Все автоматические выключатели должны быть оборудованы вспомогательными контактами сигнализации положения (OF) и аварийного отключения (SD)	да
33	Тип блокировки замка	механический
34	Автоматические выключатели должны быть согласованы между собой во всем диапазоне токов короткого замыкания	да
35	Селективность отключения поврежденного участка	да
36	Кратковременное (одноминутное) испытательное напряжение промышленной частоты вторичных цепей, кВ	1
37	Сопротивление изоляции вторичных цепей при напряжении мегомметра 500-1000 В, не менее, МОм	1
38	Монтаж оборудования в шкафах должен быть выполнен на DIN-рейках	да
39	Цепи вторичной коммутации должны быть проложены в кабельных каналах (коробах)	да
40	<b>Трансформатор тока:</b>	
	Номинальный первичный ток, А	400
	Номинальный вторичный ток, А	5
	Класс точности, не хуже	0,5S
	Номинальная нагрузка, не менее, ВА	5
	Номинальный коэффициент безопасности приборов	5
41	Верхнее предельное значение рабочей температуры окружающего воздуха, °С	+40
42	Нижнее предельное значение рабочей температуры окружающего воздуха, °С	-5
43	Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK	6
44	Относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	80

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

21



45	Высота установки над уровнем моря, не более, м	1000
46	Условия эксплуатации по ГОСТ 15150 [21]	УХЛ4
47	Окружающая среда	невзрывоопасная
48	В центральную сигнализацию должен выдаваться обобщенный сигнал неисправности	да
49	Срок службы до списания, не менее, лет	30
50	Гарантийный срок эксплуатации, не менее, мес.	36
51	Техническая и эксплуатационная документация на русском языке, экз.	2
52	<b><u>Проверочные устройства и запасные части в составе:</u></b>	да
	ЗИП (лампы, арматура, промежуточные реле, автоматические выключатели и т.д.)	да
	Набор динамометрических ключей	да
	Ключи механической блокировки автоматических выключателей	да
	Ключи для дверей шкафов ЩСН	да
	Устройство контроля наличия напряжения	да
	Устройство сигнализации неисправности	да
	Устройство блокировки, включения автоматов ввода при включенных заземляющих ножах на сборке ВН	да
	Устройство защиты	да
	КИПиА	да
	Устройство для подключения нулевых рабочих (N), заземляющих (PE) и совмещенных (PEN) проводников внешних кабелей	да
53	Моторный привод вводных и секционных автоматических выключателей	да
54	Встроенные функции защиты и автоматики	да
55	Выход сигналов и прием команд управления в цифровом виде	да
56	Передача в СУКЭЭС/АСДУ дискретных сигналов: - Положение вводных и секционного выключателей; - Работа защит вводных и секционного выключателей; - Обобщённый сигнал неисправности ЩСН.	да
57	Измерение и передача в СУКЭЭС/АСДУ (RS485, Modbus): – Ток фазы А – Ток фазы В – Ток фазы С – Ток нейтрали – Напряжение 1 секции шин – Напряжение 2 секции шин	да
58	Цепи вторичной коммутации должны быть проложены в кабельных коробах	да

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

22



Кабели вторичной коммутации цепей постоянного оперативного тока должны быть экранированы.

Количество: два комплекта.

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемые значения параметров
1	Номинальная емкость аккумулятора при 10-часовом режиме разряда, Ач	250
2	Номинальное напряжение аккумулятора, В	2
3	Напряжение постоянного подзаряда, элемент, В	2,23 ±1%
4	Количество элементов в батарее, шт	104
5	Режим работы аккумуляторов: - кратковременный разряд большими токами; - длительная нагрузка с отбором большой емкости; - постоянный подзаряд;	да  да да
6	Конструктивное исполнение элемента	герметичный (с рекомбинацией газа)
7	Перемычки между элементами	медные, в исполнении под болтовое соединение элементов, изолированные, возможен замер напряжения

8	Выдерживаемое повышенное или пониженное давление по сравнению с атмосферным при герметизации в выводах, между крышкой и баком, пробкой при $t=25\pm 10^{\circ}\text{C}$ , не менее, кПа	20
9	Материал бака	ударопрочная пластмасса ABS
10	Визуальный контроль уровня электролита	да
11	Категория размещения и климатическое исполнение по ГОСТ 15150 [21]	УХЛ4
12	Высота установки над уровнем моря, м	до 1000
13	Сейсмостойкость, баллов по шкале MSK	6
14	Рабочая температура, $^{\circ}\text{C}$	+20
15	Условия обслуживания АБ	одностороннее
16	Гарантийный срок эксплуатации, не менее, лет	3
17	Полный срок службы в режиме постоянного подзаряда, не менее, лет	20
18	Аккумуляторные блоки в собранном состоянии	да
19	Межэлементное соединение в сборе для болтового соединения	да
20	Концевой вывод (пластина)	да
21	Кабельные наконечники	да
22	Комплект самоклеящихся номерных знаков	да
23	Комплект для монтажа аккумуляторов	да
24	Эксплуатационная документация на русском языке, экз.	2
25	Шеф-монтаж аккумуляторных батарей и стеллажей (стоимость включена в цену поставки)	да
26	Маркировка, упаковка, транспортировка, консервация, условия хранения согласно ГОСТ 14192 [25], ГОСТ 23216 [26], ГОСТ 15150 [21]	да

### 3.4 Технические требования к выпрямительным зарядным устройствам

Оборудование: выпрямительное зарядное устройство.

Количество: 4 комплекта.

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемые значения параметров
1	Напряжение питания трехфазное, В	$380\pm 15\%$
2	Выходной ток, А	85
3	Частота переменного напряжения питания, Гц	50
4	Пределы регулирования выпрямленного напряжения, В	198...242
5	Точность стабилизации выпрямленного напряжения при подзарядке АБ, %	1
6	Величина пульсации выходного напряжения, не более, %	5
7	Температурная компенсация заряда АБ	да

Взам. инв. №		№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)				Требуемые значения параметров		
		1	Напряжение питания трехфазное, В				380±15%		
		2	Выходной ток, А				85		
Подп. и дата		3	Частота переменного напряжения питания, Гц				50		
		4	Пределы регулирования выпрямленного напряжения, В				198...242		
		5	Точность стабилизации выпрямленного напряжения при подзарядке АБ, %				1		
		6	Величина пульсации выходного напряжения, не более, %				5		
		7	Температурная компенсация заряда АБ				да		
Инв. № подл.									
								Лист	
								25	
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ	

8	Автоматическое включение ВЗУ после восстановления допустимых параметров питающего напряжения $380 \pm 15\%$	да
9	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150 [21]	УХЛ4
10	Температура окружающего воздуха, °C	+5...+40
11	Высота установки над уровнем моря, м	до 1000
12	Сейсмичность района, баллов по шкале MSK-64	6
13	Гарантийный срок эксплуатации, месяцев, не менее	36
14	Срок службы до среднего ремонта, лет	15
15	Срок службы, лет	25
16	Маркировка, упаковка, транспортировка, консервация, условия хранения согласно ГОСТ 14192 [25], ГОСТ 23216 [26], ГОСТ 15150 [21]	да
17	ВЗУ должны удовлетворять всем техническим требованиям, выставляемым производителями АБ, необходимым для максимального срока службы АБ	да

### 3.5 Технические требования к щиту постоянного тока

Оборудование: щит постоянного тока для ПС 10/110 кВ «Береговая».

Количество: 2 односекционных щита

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемые значения параметров
1	Номинальное напряжение, В	220
2	Ток термической стойкости (3 сек.), кА	10
3	Ток динамической стойкости (3 сек.), кА	25
4	<b><u>На каждом ЩПТ должно быть предусмотрено:</u></b>	
	- Приборы измерения тока заряда и подзаряда АБ с передачей данных в СУКЭЭС (RS485, Modbus)	да
	- Контроль напряжения на секциях ЩПТ с передачей данных в СУКЭЭС (RS485, Modbus)	да
	- Выдача в СУКЭЭС обобщенного дискретного сигнала неисправности	да
	- Предусмотреть защиту от коммутационных перенапряжений и импульсных помех в соответствии с СТО 56947004-29.240.044-2010 [41]	да
	- Контроль уровня пульсации напряжения на секции и выдача сигнала при увеличении уровня пульсации выше заданной уставки или их исчезновения	да

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

26

	- Контроль сопротивления изоляции с действием на сигнал	да
	- Устройство автоматического определения линии с пониженной изоляцией и автоматизированного поиска мест замыкания на землю в сети постоянного тока	да
	- Переносное устройство для поиска места замыкания на землю в сети постоянного тока	да
	- Контроль сопротивления изоляции полюсов распределительной сети относительно «земли» с действием на сигнал	да
	- Сигнализация состояния защитных и коммутационных аппаратов ЩПТ	да
	- Выдача в центральную сигнализацию обобщенного сигнала неисправности СОПТ	да
	- Прибор измерения напряжений между полюсами АБ	да
	- Устройство, позволяющее выполнять уравнильный подзаряд АБ без увеличения напряжения на шинках питания релейной защиты выше 1.1Uном	да
	- Работа устройств в любом режиме не должна приводить к ложной работе дискретных входов МП терминалов	да
	- В шкафах питания оперативным током должна быть предусмотрена при аварийном отключении автоматических выключателей местная визуальная сигнализация	да
5	Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150 [21]	УХЛ4
6	Температура окружающего воздуха, °С	+5...+40
7	Высота установки над уровнем моря, м	до 1000
8	Сейсмичность района, баллов по шкале MSK-64	6
9	Исполнение шкафное	да
10	Условия обслуживания	одностороннее
11	Наличие в шкафах выдвижных элементов	да
12	Степень защиты	IP21
13	Гарантийный срок эксплуатации, не менее, месяцев	36
14	Срок службы, не менее, лет	20
15	Эксплуатационная документация на русском языке, экз.	2
16	Маркировка, упаковка, транспортировка, консервация, условия хранения согласно ГОСТ 14192 [25], ГОСТ 23216 [26], ГОСТ 15150 [21]	да

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

27

### 3.6 Технические требования к ШРОТ №1 и ШРОТ №2

Оборудование: шкаф распределительный оперативного тока

Количество: два.

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемые значения параметров
1	Номинальное напряжение, В	=220
2	Ток термической стойкости (3 сек.), кА	10
3	Ток динамической стойкости, кА	25
4	Количество секций в шкафу для РЗ, шт.	2
5	Количество автоматических выключателей для отходящих линий на секции, питающей цепи РЗ, шт	15
6	В местах прохода контрольных кабелей в шкафы РЗА и ПА должно быть обеспечено надежное заземление экранов кабелей с применением специальных приспособлений	да
7	Диапазон рабочих температур, °С	+5...+40
8	Степень защиты	IP20
9	Сейсмостойкость, балл	6
10	Климатические условия по ГОСТ 15150 [21]	УХЛ4
11	Гарантийный срок эксплуатации, лет	3

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист 28	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ				

## 4 Технические требования к РЗА ячеек 10 кВ

### 4.1 Краткая характеристика объекта строительства

Объектом проектирования является повышающая ПС 10/110 кВ «Береговая» в рамках комплексной программы развития электроэнергетики Дальневосточного федерального округа на период до 2025 года.

В административном отношении предполагаемая площадка размещения подстанции намечена в северо-восточной окраине г. Певек Чаунского района Чукотского автономного округа.

Район намечаемой площадки подстанции представляет собой спланированный участок, насыщенный промысловыми объектами и коммуникациями.

ПС 10/110 кВ «Береговая» проектируется для выдачи мощности строящейся ПАТЭС в сеть ЧБЭУ.

Перечень зданий и сооружений, предусмотренных данным проектом, приведен в табл.4.1.

Таблица 4.1

№ п/п	Технические характеристики (наименование параметра)	Требуемые значения параметров
1	Силовой трансформатор напряжением 10/110 кВ, мощностью 40 МВА, шт.	2
2	ЗРУ 110 кВ, шт.	1
3	ЗРУ 10 кВ, шт.	1
4	ОПУ, шт.	1
5	Ограждение ПС, шт.	1

В таблице 4.2 приведены результаты расчета токов короткого замыкания на шинах 10, 110 кВ ПС 10/110 кВ «Береговая» в соответствии со схемой выдачи мощности [44].

Таблица 4.2

Наименование	Ток короткого замыкания, кА	
	1-фазное КЗ	3х-фазное
Шины 10 кВ	-	28,365
Шины 110 кВ	3,416	2,710

Данным разделом проекта предусматривается строительство подстанции ПС 10/110 кВ «Береговая». На подстанции устанавливаются два силовых трансформатора Т1 и Т2 мощностью по 40,0 МВА напряжением 10/110 кВ.

ЗРУ 110 кВ выполняется по схеме «двойная с обходной система шин». ЗРУ 10 кВ – по схеме «одна рабочая секционированная выключателем система шин».

Взам. инв. №		Трёхфазное КЭ		Эк-фазное	
		Шины 10 кВ		28,365	
		Шины 110 кВ		2,710	

Данным разделом проекта предусматривается строительство подстанции ПС 10/110 кВ «Береговая». На подстанции устанавливаются два силовых трансформатора Т1 и Т2 мощностью по 40,0 МВА напряжением 10/110 кВ.

ЗРУ 110 кВ выполняется по схеме «двойная с обходной система шин». ЗРУ 10 кВ – по схеме «одна рабочая секционированная выключателем система шин».

						АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

29



Оперативный ток на подстанции постоянный от проектируемой аккумуляторной батареи.

Ввиду сложных климатических условий для строительства в данной местности ЗРУ 110 кВ предусматривается использование каркасных быстровозводимых конструкций. Применение данных конструкций позволяет минимизировать производство строительных и монтажных работ.

ЗРУ 10 кВ выполняется в максимально заводской готовности с применением комплектных ячеек 10 кВ. В комплекте с ячейками предполагается поставка заводских модульных зданий.

Панели релейной защиты, автоматики и управления, аппаратура связи и телемеханики, щиты собственных нужд переменного и постоянного тока, аккумуляторная батарея с подзарядными устройствами размещаются в здании ОПУ, выполненном аналогично зданиям ЗРУ в виде заводского модульного здания.

ЗРУ и ОПУ представляют собой блочно-модульные здания, состоящие из отдельных утепленных блок-контейнеров, которые легко стыкуются на месте.

При установке модульных зданий ЗРУ и ОПУ предусматривается их поднятие на 1,5 м от уровня планировки ПС во избежание снежных заносов, оттаивания верхних слоев грунта и удобства завода контрольных кабелей и силовых кабелей.

Проектом предусматривается к установке на ПС 10/110 кВ «Береговая»:

- два силовых трансформатора мощностью 40 МВА;
- элегазовые выключатели 110 кВ с пружинными приводами на постоянном токе;
- измерительные трансформаторы тока и емкостные трансформаторы напряжения;
- разъединители 110 кВ с двигательными приводами для главных и заземляющих ножей на переменном токе;
- ограничители перенапряжений 110, 10 кВ нелинейного типа;
- комплектные распрестройства 10 кВ модульного исполнения с вакуумными выключателями;
- модульное ОПУ.

Исходя из расположения подстанции в тяжелых климатических условиях для ПС 10/110 кВ «Береговая» совместно с заказчиком было выбрано решение о прокладке контрольных и силовых кабелей 10 кВ на открытой территории подстанции по сооружаемым эстакадам.

Согласно заданию на проектирование объекта ПС 10/110 кВ «Береговая»

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ**

Лист

30

предусматривается выполнение РЗА и ПА следующих элементов:

- всех элементов ПС 10/110 кВ «Береговая»;
- ВЛ 110 кВ ПС «Береговая» - ПС «Южный»;
- ВЛ 110 кВ Чаунская ТЭЦ - ПС «Береговая»;
- КЛ 10 кВ № 1 и № 2 ПС «Береговая» - «ПЭБ».

## 4.2 Технические требования

### 4.2.1 Общие требования к РЗА, ПА ячеек 10 кВ

Ячейки должны соответствовать требованиям ПУЭ [30], НТП и другим нормативным документам, действующим на момент поставки оборудования.

Ячейки должны быть поставлены в полной заводской готовности.

При поставке оборудования с фирмой-изготовителем должен быть уточнен необходимый объем запасных частей и/или резервных устройств, расходных материалов и принадлежностей, необходимых для монтажа, наладки, пуска, а также технического обслуживания и ремонта устройств и вторичных цепей. Объем запасных частей должен гарантировать выполнение требований по готовности устройств в течение срока эксплуатации и должен быть достаточным для устранения неисправности в течение 72 часов.

В состав поставки должны входить схемы устройств оборудования по вторичным обмоткам трансформаторов тока и напряжения, структурно-функциональные схемы устройств, принципиальные и монтажные схемы, спецификация оборудования.

Все меж шкафные соединения в пределах модуля должны быть выполнены на заводе. Кабели для выполнения соединений между модулями должны входить в комплект поставки.

Подключение внешних контрольных кабелей, выходящих за пределы ЗРУ должно выполняться в отдельных ящиках зажимов.

Должны быть предусмотрены конструкции для прокладки контрольных и информационных кабелей.

Для снижения уровня помех во вторичных цепях проектируемого оборудования предусматривается ряд мероприятий, в том числе:

- размещение контрольных кабелей в отдельных металлических коробах при совместной прокладке силовых кабелей 0,4/0,22 кВ и контрольных в одном кабельном лотке;
- соблюдение требований ПУЭ [30], РД 34.20.116 [42] и других действующих нормативных документов при выполнении системы заземляющего устройства проектируемого оборудования;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	информационных кабелей.					
			Для снижения уровня помех во вторичных цепях проектируемого оборудования предусматривается ряд мероприятий, в том числе:  - размещение контрольных кабелей в отдельных металлических коробах при совместной прокладке силовых кабелей 0,4/0,22 кВ и контрольных в одном кабельном лотке;  - соблюдение требований ПУЭ [30], РД 34.20.116 [42] и других действующих нормативных документов при выполнении системы заземляющего устройства проектируемого оборудования;					
4	-	изм.	88/18		09.18	АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			31

- исключение применения жил одного контрольного кабеля для цепей разного назначения;
- цепи переменного напряжения от ТН, токовые цепи от ТТ, цепи оперативного постоянного тока, цепи оперативного переменного напряжения, цепи питания собственных нужд, цепи связи (диспетчерской, технологической) должны быть выполнены отдельными кабелями с выполнением всех требований ПУЭ [30];

- использование для всех вторичных цепей (сигнальных, питания, управления) МП аппаратуры только экранированных кабелей;

- заземлять экраны вторичных кабелей, проложенных между ЗРУ и ОПУ, с двух сторон;
- обеспечение выполнения требований положения ОАО «ФСК ЕЭС» от 20.02.2007 №54/72 [43].

Защитное заземление выполнить путем присоединения (желательно, сваркой) всех металлоконструкций (шкафы, панели и т.п.), предназначенных для размещения МП аппаратуры к элементам сетки уравнивания потенциалов, проложенным в полу помещений. При этом должен обеспечиваться надежный электрический контакт корпуса (клеммы РЕ) МП аппаратуры с металлоконструкциями (шкафами, панелями и т.п.), в которых она установлена.

В помещениях с МП аппаратурой РЕ проводники в щитах питания, а также в штепсельных розетках, через которые будет осуществляться питание аппаратуры, рекомендуется соединить с сеткой уравнивания потенциалов. Для критически важной аппаратуры даже при наличии третьего (РЕ) электрода в розетках должно быть выполнено дополнительное неразъемное соединение корпуса с системой заземления.

Для работы с МП устройствами фирма должна поставить программное обеспечение и техническую документацию в полном объеме и произвести обучение персонала заказчика.

Вся документация должна поставляться на русском языке.

#### 4.2.2 Технические требования к выполнению релейной защиты ячеек 10 кВ

Решения по выполнению комплекса РЗА разрабатывались с учетом требований ПУЭ [30], норм технологического проектирования и других нормативных документов, действующих на момент подписания технического задания на разработку проекта.

На этапе разработки ОТР был предварительно выбран и согласован с заказчиком состав и производитель оборудования РЗА и ПА.

Для выполнения релейной защиты присоединений напряжения 10 кВ предварительно предусматриваются следующие терминалы РЗА фирмы ЭКРА (поставляется комплектно с ячейками):

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	норм технологического проектирования и других нормативных документов, действующих на момент подписания технического задания на разработку проекта.									
			На этапе разработки ОТР был предварительно выбран и согласован с заказчиком состав и производитель оборудования РЗА и ПА.									
			Для выполнения релейной защиты присоединений напряжения 10 кВ предварительно предусматриваются следующие терминалы РЗА фирмы ЭКРА (поставляется комплектно с ячейками):									
						АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ						Лист
												32
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

1. Защита и автоматика вводов НН трансформаторов Т1 и Т2;  
– БЭ2502А03 – 4 шт.
2. Защита и автоматика секционного выключателя НН;  
– БЭ2502А02 – 2 шт.
3. Защита ТН НН;  
– БЭ2502А04 – 2 шт.
4. Защита и автоматика отходящих КЛ 10 кВ;  
– БЭ2502А01 – 10 шт.
5. Защита отходящих КЛ 10 кВ № 1 и № 2 ПС «Береговая» - «ПЭБ».  
– ШЭ2607 091 – 2 шт.

Для оперативного управления подстанцией предусмотрены щиты управления типа ШНЭ2420 фирмы ЭКРА – 4 шт.

На щитах управления выполняется мнемосхема подстанции с ключами управления выключателями и разъединителями 110 кВ, вводными и секционными выключателями 10 кВ и щитовыми приборами. Ключи управления выключателями отходящих ячеек 10 кВ расположены в ГЩУ в здании ОПУ. Управление разъединителями с моторными приводами выполняется со щита управления и шкафов управления разъединителями, установленными в ЗРУ 110 кВ.

#### 4.2.3 Выключатели вводов 10 кВ трансформаторов

Вводные ячейки 10 кВ трансформаторов оснащены МП терминалами БЭ2502А0303-27Е2, которые содержат функции трехступенчатой максимальной токовой защиты, защиты от перегрузки, УРОВ, защиты по напряжению, АВР и автоматику управления выключателем. В терминалах БЭ2502А0303-27Е2 используются следующие функции:

1. Трехступенчатая МТЗ
  - Первая ступень - логическая защита шин;
  - Вторая ступень – резерв;
  - Третья ступень действует на отключение своего выключателя с выдержкой времени.

Измерительный орган ступени используется для контроля тока в дуговой защите.

2. Защита от перегрузки. Может действовать как на сигнал, так и на отключение.

3. УРОВ имеет отдельный токовый орган и пускается от защит и сигналов внешнего отключения. УРОВ действует на отключение трансформатора со всех сторон.

4. АУВ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<div>– Вторая ступень – резерв;</div> <div>– Третья ступень действует на отключение своего выключателя с выдержкой времени.</div> <div>Измерительный орган ступени используется для контроля тока в дуговой защите.</div> <div>2. Защита от перегрузки. Может действовать как на сигнал, так и на отключение.</div> <div>3. УРОВ имеет отдельный токовый орган и пускается от защит и сигналов внешнего отключения. УРОВ действует на отключение трансформатора со всех сторон.</div> <div>4. АУВ.</div>					
			<div>АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ</div>					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	33		

#### 4.2.4 Секционный выключатель 10 кВ

Секционные ячейки 10 кВ оснащены МП терминалами БЭ2502А0201-2702 УХЛЗ.1, которые содержат функции двухступенчатой максимальной токовой защиты, защиты от перегрузки, УРОВ и АУВ. Терминал СВ участвует в схеме ЛЗШ.

В терминалах БЭ2502А0201-2702 УХЛЗ.1 используются следующие функции:

1. Трехступенчатая МТЗ

- Первая ступень - логическая защита шин;
- Вторая ступень – резерв;
- Третья ступень действует на отключение своего выключателя с выдержкой времени.

Измерительный орган ступени используется для блокирования логической защиты шин 10 кВ и контроля тока в дуговых защитах.

2. Защита от перегрузки. Может действовать как на сигнал, так и на отключение.

3. УРОВ имеет отдельный токовый орган и пускается от защит и сигналов внешнего отключения. УРОВ действует на отключение двух вводных выключателей.

4. АУВ.

#### 4.2.5 Релейная защита и автоматика присоединений 10 кВ

Для защиты линейных присоединений 10 кВ используются терминалы БЭ2501А0103-27Е2 УХЛЗ.1. По цепям тока защиты подключаются к ТТ шкафа присоединения, а по цепям напряжения к ТН соответствующей секции. В терминалах БЭ2501А0103-27Е2 УХЛЗ.1 используются следующие функции:

1. Трёхступенчатая МТЗ

- Первая ступень - токовая отсечка;
- Вторая ступень действует на отключение своего выключателя с выдержкой времени.

Измерительный орган ступени используется для блокирования логической защиты шин 10 кВ и контроля тока в дуговых защитах;

– Третья ступень предназначена для защиты от перегрузки. Может действовать как на сигнал, так и на отключение.

2. УРОВ имеет отдельный токовый орган и пускается от защит и сигналов внешнего отключения. УРОВ действует на отключение вводного и секционного выключателей.

3. Сигнализация замыкания на землю на линии.

4. АУВ

5. АПВ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ				Лист
							34
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

#### 6. Дуговая защита

При воздействии на дискретные входы терминалов БЭ2501А0103-27Е2 УХЛЗ.1 осуществляется отключение фидеров от ЗМН.

Необходимость использования функции дуговой защиты терминала в схеме дуговой защиты определяется поставщиком.

#### 4.2.6 Логическая защита шин 10 кВ

Логическая защита шин выполняется на вводах и секционных выключателях. При повреждении на шинах ЛЗШ с небольшой выдержкой времени отключает соответствующую секцию шин.

Для исключения ложного срабатывания защиты при повреждениях на присоединениях, выполняется блокировка ЛЗШ ввода и секционного выключателя при срабатывании токовых защит присоединений секции. Блокировка осуществляется в виде выдачи сухим контактом от защиты присоединения сигнала на шинку блокировки. Каждый ввод и секционный выключатель имеют разные шинки блокировки.

#### 4.2.7 Защиты в ячейке ТН 10 кВ

Для защиты по напряжению в проекте используются терминалы БЭ2502А0402-00Е2 УХЛЗ.1. Устройства размещаются в ячейках ТН каждой секции 10 кВ и подключаются к цепям «звезды» и «разомкнутого треугольника».

Устройство БЭ2502А0402-00Е2 УХЛЗ.1 обеспечивает следующие основные функции:

1. Трехступенчатая защита по понижению напряжения (защита минимального напряжения):

- первая ступень (ЗМН-1) действует на отключение отходящих присоединений (неответственных потребителей);
- вторая ступень, с контролем напряжения на смежной секции, действует на отключение выключателя ввода секции.

2. Защита по повышению напряжения нулевой последовательности - при замыканиях на землю сигнал защиты поступает в схему центральной сигнализации и АСУ.

#### 4.2.8 Дуговая защита 10 кВ

В ячейках ЗРУ 10 кВ предусматривается оптическая дуговая защита.

В ячейках ЗРУ 10 кВ устанавливаются датчики дуговой защиты (кабельный отсек, отсек выкатного элемента и отсек шин), которые являются пусковыми органами ЗДЗ. Контроль тока осуществляется устройствами РЗА соответствующих присоединений и соответствует

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	2. Защита по повышению напряжения нулевой последовательности - при замыканиях на землю сигнал защиты поступает в схему центральной сигнализации и АСУ.						
			4.2.8 Дуговая защита 10 кВ						
			В ячейках ЗРУ 10 кВ предусматривается оптическая дуговая защита.						
В ячейках ЗРУ 10 кВ устанавливаются датчики дуговой защиты (кабельный отсек, отсек выкатного элемента и отсек шин), которые являются пусковыми органами ЗДЗ. Контроль тока осуществляется устройствами РЗА соответствующих присоединений и соответствует									
						АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ			Лист
									35
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

сигналу пуска МТЗ.

При срабатывании датчика ЗДЗ в отсеке сборных шин, выкатного элемента любого присоединения или секционного разъединителя, при наличии команды пуска МТЗ от устройства защиты ввода или секционного выключателя, происходит отключение этих выключателей.

При срабатывании датчика ЗДЗ в отсеке выкатного элемента или кабельном отсеке шкафа выключателя ввода или выкатного элемента секционного выключателя, его отключение резервируется отключением силового трансформатора, при наличии команды пуска МТЗ от защит секционного выключателя, выключателя ввода или силового трансформатора. Для повышения надёжности отключение силового трансформатора осуществляется через 2 комплекса его защит независимыми цепями.

#### 4.2.9 Блокировка разъединителей

Для предотвращения неправильных действий оперативного персонала при переключениях в электроустановках предусматривается оперативная электромагнитная блокировка разъединителей и выкатных элементов ячеек ЗРУ 10 кВ. Питание цепей оперативной блокировки предусматривается через выпрямители, установленные в ЩСН.

#### 4.2.10 Центральная сигнализация

На центральную сигнализацию, как на резервное устройство, возлагаются функции выдачи звукового сигнала и визуального сигнала с дискретностью до монтажной единицы, дающие оперативному персоналу понять, что на ПС произошло событие, требующее его внимания. Дальнейшая оценка ситуации должна производиться по локальной сигнализации и по состоянию выключателей первичной схемы.

Питание ЦС выполняется от АБ через автоматические выключатели, установленные на сборных шинах питания оперативным током.

ЦС выполняется с использованием МП устройств, в котором реализованы следующие функции:

- прием импульсных сигналов «Аварийного отключения» любых присоединений 10 и 110 кВ с выдачей аварийного звукового сигнала (сирена);
- прием импульсных предупредительных сигналов «Неисправность» от всех устройств с выдачей звукового сигнала (звонок);
- ручное или с выдержкой времени автоматическое квитирование любых звуковых сигналов;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p style="text-align: center;"><b>АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ</b></p>						Лист
									36
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

- ручное опробование исправности импульсных входов;
- автоматический текущий контроль цепей датчиков импульсных входов;
- прием потенциальных сигналов «Монтажная единица» от всех устройств присоединений с выдачей светового сигнала с дискретностью до одной монтажной единицы (при снятии этих сигналов с входов микропроцессорного блока световой сигнал снимается автоматически);
- хранение и выдача информации о времени получения входных сигналов (журнал событий);
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностика);
- выдача звукового и визуального сигнала при собственной неисправности.

#### 4.2.11 Организация цепей напряжения

Для обеспечения безопасности при работах на ТН и его вторичных цепях, а также для защиты вторичных цепей от КЗ во всех незаземленных фазах должны быть предусмотрены коммутационные аппараты: рубильники и автоматические выключатели. Также должны быть предусмотрены блок-контакты положения данных автоматических выключателей. При срабатывании автоматического выключателя подается сигнал в схему центральной сигнализации о его срабатывании.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ	Лист	
							37	



Требования к функциям устройств релейной защиты устанавливаемых в ячейках ЗРУ 10 кВ

N п/п	Набор функций защиты						ТН10	КЛ10	БВ10	СВ10	ТСН10
	Тип микропроцессорного устройства						БЭ2502А04	БЭ2502А01	REF 630	БЭ2502А02	БЭ2502А01
	Функции защиты	IEC / ANSI									
1.	Трехфазная ненаправленная максимальная токовая защита	3I> 51P-1						+	+	+	+
2.	Трехфазная направленная максимальная токовая защита	3I>→ 67-1				-		+	+	+	+
3.	Ненаправленная защита при замыканиях на землю	I0> 51N-1				-		+	+	+	+
4.	Направленная защита при замыканиях на землю	I0> → 67N-1				-		+	+	+	+
5.	Трехфазная защита по понижению напряжения	3U< 27				+		-	-	-	-
6.	Трехфазная защита по превышению напряжения	3U> 59				+		-	-	-	-
7.	Защита по повышению напряжения нулевой последовательности	U0> 59G				-		-	-	-	-
8.	Защита по скорости изменения частоты	df/dt> 81R				-		-	-	-	-
9.	Защита от повышения частоты	f> 81O				-		-	-	-	-
10.	Защита от понижения частоты	f< 81U				-		-	-	-	-
11.	Автоматическая частотная разгрузка	UFLS/R 81LSH				-		-	-	-	-
12.	Логика автоматики при включении на повреждение	SOTF				-		+	+	+	+
13.	Защита от обрыва фазы (ЗНР)	I2/I1> 46PD				-		+	+	+	+
14.	УРОВ	3I>/I0>BF 51BF/51NBF +				-		+	+	+	+
15.	Логика отключения	I → O 94/86				-		+	+	+	+
16.	Дуговая защита	ARC 50L/50NL				-		+	+	+	+
17.	Управление выключателем	I ↔ O CB				-		+	+	+	+
18.	АПВ	O → I 79				-		+	+	-	+
19.	Логика ускорения	LAL				-		+	+	+	+
20.	Контроль цепей переменного напряжения	FUSEF 60				+		+	+	-	+
21.	Контроль токовых цепей	MCS 3I				-		+	+	+	+
22.	Контроль цепей отключения	TCS TCM				-		+	+	+	+
23.	Трехфазное измерение тока	3I				-		+	+	+	+
24.	Измерение тока нулевой последовательности	I0 In						+	+	+	+
25.	Трехфазное измерение напряжения, фаза-земля (действующее)	3Upe				+		+	+	-	+
26.	Трехфазное измерение напряжения, междуфазное (действующее)	3Upp				+		+	+	-	+
27.	Измерение напряжения нулевой последовательности	U0 Vn				+		+	+	-	+
28.	Аварийный осциллограф	DREC				+		+	+	+	+

Требования к организации кросс шинок в ячейках ЗРУ 10 кВ

N п/п	Кросс шинка	Обозначение	Тип ячейки (шкафа) / Порядковый номер								Ящик зажимов		Секциони- рование	Примечания
			1-я секция				2-я секция				1-я секц.	2-я секц.		
			ТН10	КЛ10	ВВ10	СВ10	СВ10	ТН10	КЛ10	ВВ10				
35	Напряжение фазы А секции	EVA.1(2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нет	
36.	Напряжение фазы В секции	EVB.1(2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нет	
37.	Напряжение фазы С секции	EVC.1(2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нет	
38.	Напряжение фазы N секции	EVN.1(2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нет	
39.	Напряжение фазы Н секции	EVH.1(2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нет	
40.	Напряжение фазы К секции	EVK.1(2)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нет	
41.	Оперативный ток защит секции	±EC1.1(2)	+	+			++	+	+		+	+	Да	
42.	Оперативный ток защит ВВ	±EC2.1(2)			+					+	+	+	Нет	
43.	Оперативный ток защит СВ	±EC3				+	+				+		Нет	
44.	Оперативный ток управления 2СО ВВ	±EC4			+		++			+	+	+	Да	
45.	Питание приводов двигателей завода пружин	±EY		+	+	+	++		+	+	+	+	Да	
46.	«+» ЛЗШ/УРОВ ВВ	+EWB.1(2)		+	+	+	+		+	+			Нет	
47.	ЛЗШ ВВ	EWB.1(2)		+	+	+	+		+	+			Нет	
48.	УРОВ ВВ	EAR.1(2)		+	+	+	+		+	+			Нет	
49.	«+» ЛЗШ/УРОВ СВ	+EWB.12		+	+	+	+		+	+			Нет	
50.	ЛЗШ СВ	+EWB.12		+	+	+	+		+	+			Нет	
51.	УРОВ СВ	+EAR.12		+	+	+	+		+	+			Нет	
52.	Сигнализация «+»	+EHI	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нет	
53.	Сигнализация «-»	-EHI	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нет	
54.	Сигнализация «+ мигающий»	(+)EPI	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нет	
55.	Аварийная сигнализация «+»	+EHA1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нет	
56.	Предупредительная сигнализация «-»	-EHPI	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Нет	
57.	Освещение релейного отсека	~ES/EN	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	Да	
58.	Освещение кабельного отсека	~ES1/ ~EN1	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	Да	
59.	Обогрев	~EKS/ ~EKN	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	Да	
60.	Питание измерительного преобразователя	±ECP		+	+	+	++		+	+	+	+	Да	
61.	Блокировка заземляющего ножа сборных шин и тележки выключателя		+	+	+	+	+	+	+	+			Нет	

Примечания:  
++ - место установки ключа секционирования шинок

Требования к типам и функциям устройств релейной защиты, автоматики и СУКЭЭС устанавливаемых в ячейках ЗРУ 10 кВ ПС 10/110 кВ «Береговая»

N п/п	Тип ячейки		ВВ	ВВ	КЛ	КЛ	ТН	КЛ	КЛ	ТСН	СВ
	Порядковый номер		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Тип нагрузки		Ввод ПЭБ	Ввод Т1	Каб. линии	Каб. линии	Измер. ТН	Каб. линии	Каб. линии	ТСН	Секц. выкл.
2.	Трансформатор тока (ТТ)	Тип	ТОЛ-СЭЩ-10	ТОЛ-СЭЩ-10	ТОЛ-СЭЩ-10	ТОЛ-СЭЩ-10		ТОЛ-СЭЩ-10	ТОЛ-СЭЩ-10	ТОЛ-СЭЩ-10	ТОЛ-СЭЩ-10
		Коэф. трансформации	3000/5А	3000/5А	200/5А	300/5А		300/5А	300/5А	200/5А	3000/5А
		Класс точности	0.2s/0.5/5P20/5P20/5P20	0.2s/0.5/5P20/5P20/5P20	0.5s/0.5/5P20	0.5s/0.5/5P20		0.5s/0.5/5P20	0.5s/0.5/5P20	0.5s/0.5/5P20	0.5/5P20/ 5P20
3.	ТТ нулевой последовательности				+	+		+	+	+	
4.	Трансформатор напряжения (ТН)	Тип	НАЛИ-10УЗ	НАЛИ-10УЗ			НАЛИ-10УЗ				
		Коэф. трансформации	$\frac{10,5}{\sqrt{3}} \pm 0,1 \pm 0,1 \pm 0,1$	$\frac{10,5}{\sqrt{3}} \pm 0,1 \pm 0,1 \pm 0,1$			$\frac{10,5}{\sqrt{3}} \pm 0,1 \pm 0,1 \pm 0,1$				
		Класс точности	0.5/0.5/3P	0.5/0.5/3P			0.5/0.5/3P				
5.	Многофункциональный измерительный преобразователь										
5.1.	Contrans E-SU Cat.No 28451-0-1312111		+	+	+	+		+	+	+	+
6.	Щитовые приборы										
6.1.	Амперметр		+	+	+	+		+	+	+	+
6.2.	Вольтметр с переключателем		+	+			+				
7.	Тип микропроцессорного устройства		БЭ2502А03	БЭ2502А03	БЭ2502А01	БЭ2502А01	БЭ2502А04	БЭ2502А01	БЭ2502А01	БЭ2502А01	БЭ2502А02
7.1.	Напряжение питания		=220В	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В
7.2.	Модуль связи		Д2460	Д2460	Д2460	Д2460	Д2460	Д2460	Д2460	Д2460	Д2460
7.2.1.	Последовательный RS-485		-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.2.2.	Ethernet		+	+	+	+	+	+	+	+	+
7.3.	Протокол связи										
7.3.1.	IEC 61850		+	+	+	+	+	+	+	+	+
7.3.2.	Modbus		-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.4.	Набор функций защиты (в соответствии с приложением Б1)		ВВ10	ВВ10	КЛ10	КЛ10	ТН10	КЛ10	КЛ10	ТСН10	СВ10

Требования к типам и функциям устройств релейной защиты, автоматики и СУКЭЭС устанавливаемых в ячейках ЗРУ 10 кВ 2-я секция ПС 10/110 кВ «Береговая»

N п/п	Тип ячейки		ВВ	ВВ	КЛ	КЛ	ТН	КЛ	КЛ	ТСН	СВ
	Порядковый номер		18	17	16	15	14	13	12	11	10
8.	Тип нагрузки		Ввод ПЭБ	Ввод Т1	Каб. линии	Каб. линии	Измер. ТН	Каб. линии	Каб. линии	ТСН	Секц. выкл.
9.	Трансформатор тока (ТТ)	Тип	ТОЛ-СЭЩ-10	ТОЛ-СЭЩ-10	ТОЛ-СЭЩ-10	ТОЛ-СЭЩ-10		ТОЛ-СЭЩ-10	ТОЛ-СЭЩ-10	ТОЛ-СЭЩ-10	ТОЛ-СЭЩ-10
		Коэф. трансформации	3000/5А	3000/5А	200/5А	300/5А		300/5А	300/5А	200/5А	3000/5А
		Класс точности	0.2s/0.5/5P20/5P20/5P20/0	0.2s/0.5/5P20/5P20/5P20	0.5s/0.5/5P20	0.5s/0.5/5P20		0.5s/0.5/5P20	0.5s/0.5/5P20	0.5s/0.5/5P20	0.5/5P20/ 5P20
10.	ТТ нулевой последовательности				+	+		+	+	+	
11.	Трансформатор напряжения (ТН)	Тип	НАЛИ-10УЗ	НАЛИ-10УЗ			НАЛИ-10УЗ				
		Коэф. трансформации	$\frac{10,5}{\sqrt{3}} \pm 0,1 \pm 0,1 \pm 0,1$	$\frac{10,5}{\sqrt{3}} \pm 0,1 \pm 0,1 \pm 0,1$			$\frac{10,5}{\sqrt{3}} \pm 0,1 \pm 0,1 \pm 0,1$				
		Класс точности	0.5/0.5/3P	0.5/0.5/3P			0.5/0.5/3P				
12.	Многофункциональный измерительный преобразователь										
12.1.	Contrans E-SU Cat.No 28451-0-1312111		+	+	+	+		+	+	+	+
13.	Щитовые приборы										
13.1.	Амперметр		+	+	+	+		+	+	+	+
13.2.	Вольтметр с переключателем		+	+			+				
14.	Тип микропроцессорного устройства		БЭ2502А03	БЭ2502А03	БЭ2502А01	БЭ2502А01	БЭ2502А04	БЭ2502А01	БЭ2502А01	БЭ2502А01	БЭ2502А02
14.1.	Напряжение питания		=220В	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В
14.2.	Модуль связи		Д2460	Д2460	Д2460	Д2460	Д2460	Д2460	Д2460	Д2460	Д2460
14.2.1	Последовательный RS-485		-	-	-	-	-	-	-	-	-
14.2.2	Ethernet		+	+	+	+	+	+	+	+	+
14.3.	Протокол связи										
14.3.1	IEC 61850		+	+	+	+	+	+	+	+	+
14.3.2	Modbus		-	-	-	-	-	-	-	-	-
14.4.	Набор функций защиты (в соответствии с приложением Б1)		ВВ10	ВВ10	КЛ10	КЛ10	ТН10	КЛ10	КЛ10	ТСН10	СВ10

## 5 Технические требования к РЗА и ПА 110 кВ

### 5.1 Краткая характеристика РЗА ПС 10/110 кВ

ЗРУ 110 кВ предусматривается выполнить по схеме «Двойная с обходной система шин». ЗРУ 10 кВ выполняется по схеме «Одна рабочая секционированная выключателем система шин». На подстанции установлены два силовых трансформатора мощностью по 40 МВА каждый.

Для выполнения релейной защиты присоединений высокого напряжения (110 кВ) и силовых трансформаторов предусматриваются шкафы с терминалами РЗА фирмы ЭКРА.

Для выполнения защит ВЛ 110 кВ ПС «Береговая» - ПС «Южный» и ВЛ 110 кВ Чаунская ТЭЦ – ПС «Береговая» применяются типовые шкафы ШЭ 2607 093 и ШЭ2607 011021.

Шкаф дифференциальной защиты линии с комплектом ступенчатых защит ШЭ 2607 093 применяется в качестве основной защиты линий 110 кВ. Защиты выполнены в виде двух полукомплектов, установленных на разных концах защищаемых линий (ПС «Береговая» - ПС «Южный» и ЧТЭЦ - ПС «Береговая»), соединенных цифровыми каналами связи.

В каждом полукомплекте устройства реализованы следующие функции: дифференциальная токовая защита линии, передача и прием команд, комплект ступенчатых защит. Действие комплекта ступенчатых защит может осуществляться независимо от ДЗЛ. Комплект ступенчатых защит состоит из: дистанционной защиты, ТНЗНП, ТО, УРОВ, токовой защиты при перегрузке по току и АУВ.

Устройство имеет возможность использования двух независимых каналов связи, позволяющих реализовать их полное дублирование.

Шкаф дистанционной и токовой защит линии ШЭ 2607 011021 предназначен для применения в качестве резервных дистанционных и токовых защит ВЛ напряжением 110 кВ.

Шкаф ШЭ 2607 011021 содержит два комплекта с возможностью независимого обслуживания. Первый комплект реализует функции АУВ, УРОВ, АПВ и содержит также трехступенчатую дистанционную защиту. Первая ступень может быть использована от всех видов коротких замыканий, шестиступенчатую токовую направленную защиту нулевой последовательности, с дополнительными возможностями ускорения действия этих защит от оперативных переключателей и токовую отсечку. Второй комплект реализует функции ДЗ, ТНЗНП, а также токовую отсечку, УРОВ и автоматику разгрузки при перегрузке по току.

Аппаратно указанные выше функции комплекта А1 реализованы на базе

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>Шкаф ШЭ 2607 011021 содержит два комплекта с возможностью независимого обслуживания. Первый комплект реализует функции АУВ, УРОВ, АПВ и содержит также трехступенчатую дистанционную защиту. Первая ступень может быть использована от всех видов коротких замыканий, шестиступенчатую токовую направленную защиту нулевой последовательности, с дополнительными возможностями ускорения действия этих защит от оперативных переключателей и токовую отсечку. Второй комплект реализует функции ДЗ, ТНЗНП, а также токовую отсечку, УРОВ и автоматику разгрузки при перегрузке по току.</p> <p>Аппаратно указанные выше функции комплекта А1 реализованы на базе</p>																									
		<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>-</td><td>изм.</td><td>88/18</td><td></td><td>09.18</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>												4	-	изм.	88/18		09.18	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<div>АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ</div>		Лист
4	-	изм.	88/18		09.18																							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата																							
								42																				

микропроцессорного терминала БЭ2704V011 (БЭ2704V012), а комплекта А2 - на базе микропроцессорного терминала БЭ2704V021.

Для защиты силовых трансформаторов Т1 и Т2 применяются шкафы типа ШЭ 2607 048073, предназначенные для основной и резервной защиты трансформатора и автоматики управления выключателем.

Шкаф ШЭ 2607 048073 состоит из двух комплектов (комплекты А1 и А2). Комплект А1 реализует функции ДЗТ, ТЗНП ВН, МТЗ ВН, МТЗ НН с пуском по напряжению, ЗП, токовые реле для пуска АО, реле минимального и максимального напряжения стороны НН для пуска по напряжению МТЗ ВН, МТЗ НН1, УРОВ стороны ВН трансформатора; обеспечивает прием сигналов от отключающих ступеней газовых защит трансформатора и действует на отключение через две группы отключающих реле.

Комплект А2 реализует функции АУВ ВН Т, АПВ, МТЗ с комбинированным пуском по напряжению стороны НН, ТЗНП и УРОВ. Обеспечивает прием сигналов от ГЗТ.

Для выполнения функций защиты, автоматики и управления ОВ 110 кВ применяется шкаф ступенчатых защит – ШЭ2607 013022.

Шкаф состоит из двух комплектов с возможностью независимого обслуживания. Первый комплект (в дальнейшем "комплект А1") реализует функции АУВ, УРОВ, АПВ и содержит также трехступенчатую дистанционную защиту, четырехступенчатую токовую направленную защиту нулевой последовательности и токовую отсечку.

Второй комплект (в дальнейшем "комплект А2") реализует функции ДЗ, ТНЗНП, токовую отсечку, УРОВ присоединения и автоматику разгрузки при перегрузке по току.

Аппаратно указанные выше функции комплекта А1 реализованы на базе микропроцессорного терминала БЭ2704 013 (БЭ2704 014), а комплекта А2 - на базе микропроцессорного терминала БЭ2704 022.

Для выполнения функций автоматики и управления выключателями 110 кВ применяется шкаф управления, защиты и автоматики выключателя – ШЭ2607 015.

Комплект реализует функции АУВ, УРОВ, АПВ и содержит также двухступенчатую максимальную токовую защиту от многофазных КЗ (двухфазных, двухфазных на землю, трехфазных), трехступенчатую токовую ненаправленную защиту нулевой последовательности от КЗ на землю.

Аппаратно указанные выше функции комплекта А1 реализованы на базе микропроцессорного терминала БЭ2704 015.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>применяется шкаф управления, защиты и автоматики выключателя – ШЭ260/015.</p> <p>Комплект реализует функции АУВ, УРОВ, АПВ и содержит также двухступенчатую максимальную токовую защиту от многофазных КЗ (двухфазных, двухфазных на землю, трехфазных), трехступенчатую токовую ненаправленную защиту нулевой последовательности от КЗ на землю.</p> <p>Аппаратно указанные выше функции комплекта А1 реализованы на базе микропроцессорного терминала БЭ2704 015.</p>																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>-</td><td>изм.</td><td>88/18</td><td></td><td>09.18</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.уч.</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>												4	-	изм.	88/18		09.18	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<b>АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ</b>		Лист
4	-	изм.	88/18		09.18																					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата																					
								43																		

Для выполнения функций регистрации аварийных процессов используется шкаф ШЭЭ 234. Дифференциальная защита шин 110 кВ реализована в шкафу ШЭ 2607 061.

Для оперативного управления подстанцией предусмотрены шкафы управления типа ШНЭ2420 фирмы ЭКРА – 4 шт. На щитах управления выполняется мнемосхема подстанции с ключами управления выключателями 110 кВ, вводными и секционными выключателями 10 кВ, выключателями ячеек 10 кВ ПС 10/110 кВ КЛ 10 кВ № 1 и № 2 ПС «Береговая» - «ПЭБ» и щитовыми приборами. Ключи управления выключателями отходящих ячеек 10 кВ расположены в ячейках ЗРУ. Приоритетное управление выключателями присоединений 10, 110 кВ осуществляется из АРМ ЦПУ ПЭБ посредством АСДУ ТП БП. В запроектированных панелях управления присутствует ключ выбора типа управления (местное/дистанционное) выключателями. В режиме «дистанционное» предусматривается управление с АРМ ЦПУ ПЭБ

Для работы с микропроцессорными устройствами РЗА предусматривается необходимое оборудование в составе:

- портативный компьютер;
- кабели связи с терминалами «ЭКРА»;
- система для проверки РЗА OMICRON CMC 356.

Все панели и шкафы размещаются в ОПУ ПС 10/110 кВ. В ОПУ соблюдены необходимые температурные условия для правильной эксплуатации микропроцессорных устройств, средств связи, АБ.

## 5.2 Противоаварийная автоматика

На ПС 10/110 кВ «Береговая» с целью выделения ТЭС на питание собственных нужд, для предотвращения полного останова ТЭС при недопустимом снижении частоты в энергосистеме предусматривается установка частотной делительной автоматики. ЧДА применяется для сохранения в работе собственных нужд электростанции. При снижении частоты ЧДА отключает выключатели ввода РУ-10 кВ ПС «Береговая» и генераторный выключатель одного из генераторов.

На генераторах РАТЭС для выявления и ликвидации асинхронных режимов генераторов предусматривается установка автоматики ликвидации асинхронного режима. При выявлении асинхронного режима АЛАР отключает генераторный выключатель.

Шкафы с устройствами ЧДА и АЛАР устанавливаются на ПС «Береговая».

### 5.2.1 Шкаф противоаварийной автоматики (ЧДА)

Шкаф противоаварийной автоматики ШЭЭ 224 0601 с функциями автоматического

Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ						Лист
4	-	изм.	88/18		09.18							44
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

ограничения снижения частоты и напряжения (с увеличенным числом ступеней): АЧР-I, АЧР-II, ДАР, СО АЧР, ЧАПВ, АОСН, АПВн.

ШЭЭ 224 0601 – двухтерминальный шкаф. Независимая работа терминалов и отдельные цепи обеспечивают 100% дублирование комплектов.

В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 221 0201. В данном исполнении абсолютно все выходные реле терминала являются свободно конфигурируемыми. Их назначение может быть изменено при эксплуатации устройства.

Возможное применение:

- устройства автоматики ограничения снижения частоты (АОСЧ);
- устройства автоматической частотной разгрузки (АЧР);
- устройства автоматики ограничения снижения напряжения (АОСН);
- устройства частотно-делительной автоматики (ЧДА).

Особенности:

- увеличенное количество ступеней: 8 ступеней по частоте (АЧР/ЧАПВ) и 4 ступени по напряжению (АОСН/АПВн);
- адаптирован для подключения к одной/двум секциям, либо одной/двум системам шин;
- блокировка по току питающего ввода;
- возможность применения в качестве ЧДА энергорайонов с последующей балансировкой, которые обеспечиваются увеличенным числом ступеней.

### 5.2.2 Шкаф противоаварийной автоматики (АЛАР)

Шкаф противоаварийной автоматики ШЭЭ 224 0102 с функциями автоматики ликвидации асинхронного режима (основная и резервная АЛАР построены на разных принципах).

ШЭЭ 224 0102 – двухтерминальный шкаф, каждый комплект работает на свое присоединение или осуществляет дублирование функций одного присоединения.

В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 221 0102.

Возможное применение:

- линия;
- трансформатор;
- генератор.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	В составе шкафа поставляется терминал ЭКРА 221 0102.							
			Возможное применение:							
			<ul style="list-style-type: none"><li>• линия;</li><li>• трансформатор;</li><li>• генератор.</li></ul>							
									Лист	
			4	-	изм.	88/18		09.18		АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



**Перечень поставляемого оборудования РЗА и ПА на ПС 10/110 кВ «Береговая»**

№ п/п	Тип шкафа	Назначение шкафа	Кол-во шкафов (комплектов)
1	ШНЭ 2420	Шкаф управления	4
2	ШНЭ 2401	Шкаф центральной сигнализации	1
3	ШЭ 2607 011021	Шкаф защиты и автоматики выключателя 110 кВ	2
4	ШЭ 2607 093	Шкаф дифференциальной защиты линии 110 кВ с комплектом ступенчатых защит	2
4	Нетиповой	Шкаф дифференциальной защиты КЛ-10 кВ №1 и №2 ПС «Береговая» - ПЭБ	1
5	ШЭ 2607 013022	Шкаф защиты и автоматики обходного выключателя 110 кВ	1
6	ШЭ 2607 015	Шкаф защиты и автоматики шиносоединительного выключателя 110 кВ	1
7	ШЭ 2607 048073	Шкаф защиты трансформатора и автоматики управления выключателем	2
8	ШЭ 2607 061	ДЗШ 110 кВ	1
9	ШЭЭ 234	Регистр аварийных событий	1
10	Нетиповой	ОМП ИМФ-3Р	1
11	Шкаф ШЗВ-200	Шкаф зажимов	2
12	Нетиповой	Автоматика ТН 110 кВ 1сш и 2 сш и питания ОБР	1
13	Нетиповой	Шкаф синхронизации, ЧДА	1
<b>Оборудование</b>			
		Оборудование связи для построения локальной сети для терминалов серии БЭ 2704	1
	Проверочное устройство OMICRON CMC 356 или аналог	Проверка устройств РЗА, трансформаторов тока и напряжения	1
	Портативный компьютер	Работа с проверочным устройством	1
		Оборудование связи для построения локальной сети для терминалов серии БЭ 2502	1

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

4	-	изм.	88/18		09.18
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ**

Лист

46

**Карта заказа  
шкафа защиты линии и автоматики управления линейным выключателем  
типа ШЭ2607 011021 (012021)**

Место установки шкафа      Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению и  
эксплкации плавучих атомных теплоэлектростанций»

(организация, объект, защищаемое оборудование)

ПС 10/110кВ «Береговая», В-110кВ, QW1G

**\* Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется или впишите соответствующие параметры.**

**1 Выбор типоразмера шкафа**

Типоисполнение *	Параметры		
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В	Номиналь ная частота, Гц
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 011021-20Е1УХЛ4	1	110	50
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 012021-20Е1УХЛ4			
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 011021-27Е1УХЛ4	5		
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 012021-27Е1УХЛ4			
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 011021-20Е2УХЛ4	1	220	
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 012021-20Е2УХЛ4			
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 011021-27Е2УХЛ4	5		
<input checked="" type="checkbox"/> ШЭ2607 012021-27Е2УХЛ4			

**2 Данные по комплекту А1 шкафа - трехступенчатая дистанционная защита и четырехступенчатая токовая направленная защита нулевой последовательности, трехфазная токовая отсечка, УРОВ, АПВ, автоматика управления выключателем (АУВ).**

**Дополнительные функции: \***

☒ Оперативное ускорение защит      ☐ Включение с КС

**Информация о выключателе: \***

Тип выключателя	Привод выключателя	Количество групп ЭМО	Ток в цепи электромагнитов, А	
			отключения	включения
определяется по результату торгов	<input checked="" type="checkbox"/> трехфазный <input type="checkbox"/> пофазный	<input type="checkbox"/> одна <input checked="" type="checkbox"/> две	1	1

**Параметры автоматов питания \* (с независимым расцепителем  
для защиты электромагнитов выключателя от длительного протекания тока управления):**

Автоматы питания ЭМУ	$I_{НОМ}$ , А	$I_{ОТС} / I_{НОМ}$ , о.е.
<input checked="" type="checkbox"/> АП50Б	4	5-10
<input type="checkbox"/>		

(другой, вписать нужный)

**3 Данные по комплекту А2 шкафа – трехступенчатая дистанционная защита, четырехступенчатая токовая направленная защита нулевой последовательности, токовая отсечка, АРПТ, УРОВ\*\*.**

**\*\* УРОВ отсутствует для схемы работы через два выключателя**

Тип *	Количество выключателей линии	Ускорение от защиты параллельной линии
<input checked="" type="checkbox"/>	1	не используется
<input type="checkbox"/>		используется
<input type="checkbox"/>	2	не используется

**3 Данные по конструктиву \***

						<b>АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ</b>				Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					47

Конструктив	Передняя дверь
<input type="checkbox"/> Типовое исполнение ШУ-2 (ЭКРА)	метал. с обзорным окном
<input checked="" type="checkbox"/> RITTAL	<input type="checkbox"/> стеклянная <input checked="" type="checkbox"/> металл. с обзорным окном

Блоки испытательные
<input checked="" type="checkbox"/> Типовое исполнение POCON (Weidmuller)
<input type="checkbox"/> БИ (ЧЭАЗ)

Габаритные размеры шкафа, мм (ширина x глубина x высота, высота цоколя):

☒ Типовое исполнение (600 x 600 x 2100, в т.ч. цоколь 100)



(другое, вписать нужное)

Дополнительные требования к конструктиву:

4 Дополнительные требования:

5 Предприятие-изготовитель: ООО НПП "ЭКРА", 428003, г. Чебоксары, проспект И. Яковлева, 3.

6 Заказчик: Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению и эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций»

Предприятие  
Руководитель

(Ф.И.О.)

(Подпись)

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

48

**Карта заказа  
шкафа защиты линии и автоматики управления линейным выключателем  
типа ШЭ2607 011021 (012021)**

Место установки шкафа      Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению и эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций»

(организация, объект, защищаемое оборудование)

ПС 10/110кВ «Береговая», В-110кВ, QW2G

**\* Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется или впишите соответствующие параметры.**

**1 Выбор типоразмера шкафа**

Типоисполнение *	Параметры		
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В	Номинальная частота, Гц
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 011021-20Е1УХЛ4 <input type="checkbox"/> ШЭ2607 012021-20Е1УХЛ4	1	110	50
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 011021-27Е1УХЛ4 <input type="checkbox"/> ШЭ2607 012021-27Е1УХЛ4	5		
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 011021-20Е2УХЛ4 <input type="checkbox"/> ШЭ2607 012021-20Е2УХЛ4	1	220	
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 011021-27Е2УХЛ4 <input checked="" type="checkbox"/> ШЭ2607 012021-27Е2УХЛ4	5		

**2 Данные по комплекту А1 шкафа - трехступенчатая дистанционная защита и четырехступенчатая токовая направленная защита нулевой последовательности, трехфазная токовая отсечка, УРОВ, АПВ, автоматика управления выключателем (АУВ).**

**Дополнительные функции: \***

☒ Оперативное ускорение защит      ☐ Включение с КС

**Информация о выключателе: \***

Тип выключателя	Привод выключателя	Количество групп ЭМО	Ток в цепи электромагнитов, А	
			отключения	включения
определяется по результату торгов	<input checked="" type="checkbox"/> трехфазный <input type="checkbox"/> пофазный	<input type="checkbox"/> одна <input checked="" type="checkbox"/> две	1	1

**Параметры автоматов питания \* (с независимым расцепителем для защиты электромагнитов выключателя от длительного протекания тока управления):**

Автоматы питания ЭМУ	$I_{ном}$ , А	$I_{отс}/I_{ном}$ , о.е.
<input checked="" type="checkbox"/> АП50Б	4	5-10
<input type="checkbox"/>		

(другой, вписать нужный)

**3 Данные по комплекту А2 шкафа – трехступенчатая дистанционная защита, четырехступенчатая токовая направленная защита нулевой последовательности, токовая отсечка, АРПТ, УРОВ\*\*.**

\*\* УРОВ отсутствует для схемы работы через два выключателя

Тип *	Количество выключателей линии	Ускорение от защиты параллельной линии
<input checked="" type="checkbox"/>	1	не используется
<input type="checkbox"/>		используется
<input type="checkbox"/>	2	не используется

**3 Данные по конструктиву \***

						<b>АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ</b>	Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		49

Конструктив	Передняя дверь
<input type="checkbox"/> Типовое исполнение ШУ-2 (ЭКРА)	метал. с обзорным окном
<input checked="" type="checkbox"/> RITTAL	<input type="checkbox"/> стеклянная <input checked="" type="checkbox"/> металл. с обзорным окном

Блоки испытательные
<input checked="" type="checkbox"/> Типовое исполнение РОСОН (Weidmuller)
<input type="checkbox"/> БИ (ЧЭАЗ)

Габаритные размеры шкафа, мм (ширина х глубина х высота, высота цоколя):

<input checked="" type="checkbox"/> Типовое исполнение (600 х 600 х 2100, в т.ч. цоколь 100)	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------

(другое, вписать нужное)

Дополнительные требования к конструктиву: \_\_\_\_\_

4 Дополнительные требования: \_\_\_\_\_

5 Предприятие-изготовитель: ООО НПП “ЭКРА”, 428003, г. Чебоксары, проспект И. Яковлева, 3.

6 Заказчик:	Предприятие	Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению и эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций»
	Руководитель	
		(Ф.И.О.) (Подпись)

Изм.	Колич.	Лист	№док.	Подпись	Дата

Карта заказа

шкафа защиты и автоматики двухобмоточного трансформатора типа ШЭ2607 152

Место установки шкафа

Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению и эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций»

(организация, объект, защищаемое оборудование)

ПС 10/110кВ «Береговая», Т1

\* Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется или впишите соответствующие параметры.

1 Выбор типоразмера шкафа

Типоисполнение *	Параметры		
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В	Номинальн ая частота, Гц
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 152-20Е1УХЛ4	1	110	50
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 152-27Е1УХЛ4	5		
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 152-20Е2УХЛ4	1	220	
<input checked="" type="checkbox"/> ШЭ2607 152-27Е2УХЛ4	5		

2 Данные по комплекту А1 шкафа – ДЗТ, ТЗНП стороны ВН, МТЗ ВН, МТЗ СН, МТЗ НН1 с пуском по напряжению, МТЗ НН2 с пуском по напряжению, ЗП, токовые реле для пуска автоматики охлаждения, реле минимального напряжения сторон СН, НН1 и НН2, реагирующие на понижение междупазного напряжения ниже 85 %, УРОВ стороны ВН тр-ра.

Тип трансформатора	ТД-40000/110		
Группа соединения автотрансформатора (ВН / СН / НН)	Ун/Д-11		
Коэффициенты трансформации ТТ на сторонах:	ВН	400/5	
	СН	1000/5	
	НН1	3000/5	
	НН2		
Базисные токи на сторонах:	ВН	2,51	
	СН	3,00	
	НН1	3,67	
	НН2		

3 Данные по комплекту А2 шкафа - автоматика управления выключателем, АПВ, максимальная токовая защита с комбинированным пуском по напряжению, токовая ненаправленная защита нулевой последовательности, обеспечивается прием сигналов от ГЗ, УРОВ, защита от неполнофазного режима, защита от непереключения фаз.

Количество выключателей со стороны ВН:

☒ один

☐ два

Информация о выключателе: \*

Тип:

Привод:

☒ трехфазный

☐ пофазный

Количество групп электромагнитов отключения:

☐ одна

☒ две

Номинальный ток в цепи электромагнитов:

отключения

1

А

включения

1

А

Параметры АП50Б (с независимым расцепителем для защиты электромагнитов выключателя от длительного протекания тока): \*

$I_{ном}$

=

4

А,

$I_{отс}/I_{ном}$

=

5-10

Изм.

Колич.

Лист

№ док.

Подпись

Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

51

## 4 Данные по конструктиву \*

Конструктив	Передняя дверь
<input type="checkbox"/> Типовое исполнение ШУ-2 (ЭКРА)	метал. с обзорным окном
<input checked="" type="checkbox"/> RITTAL	<input type="checkbox"/> стеклянная <input checked="" type="checkbox"/> металл. с обзорным окном

Блоки испытательные
<input checked="" type="checkbox"/> Типовое исполнение POCON (Weidmuller)
<input type="checkbox"/> БИ (ЧЭАЗ)

Габаритные размеры шкафа, мм (ширина x глубина x высота, высота цоколя):

<input checked="" type="checkbox"/> Типовое исполнение (800 x 600 x 2100, в т.ч. цоколь 100)	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------

(другое, вписать нужное)

Дополнительные требования к конструктиву: \_\_\_\_\_

5 Дополнительные требования:  
связи с АСУ ТП

Логометр должен иметь цифровой выход 4-20мА, а также интерфейс

6 Предприятие-изготовитель:

ООО НПП "ЭКРА", 428003, г. Чебоксары, проспект И. Яковлева, 3.

7 Заказчик:

Предприятие  
Руководитель

Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению и эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций»

(Ф.И.О.)

(Подпись)

1) Одновременно с данной картой заказа необходимо заполнить карты заказа на оборудование связи и программное обеспечение.

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

52

53



## 4 Данные по конструктиву \*

Конструктив	Передняя дверь
<input type="checkbox"/> Типовое исполнение ШУ-2 (ЭКРА)	метал. с обзорным окном
<input checked="" type="checkbox"/> RITTAL	<input type="checkbox"/> стеклянная <input checked="" type="checkbox"/> металл. с обзорным окном

Блоки испытательные
<input checked="" type="checkbox"/> Типовое исполнение POCON (Weidmuller)
<input type="checkbox"/> БИ (ЧЭАЗ)

Габаритные размеры шкафа, мм (ширина x глубина x высота, высота цоколя):

<input checked="" type="checkbox"/> Типовое исполнение (800 x 600 x 2100, в т.ч. цоколь 100)	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------

(другое, вписать нужное)

Дополнительные требования к конструктиву: \_\_\_\_\_

5 Дополнительные требования:  
связи с АСУ ТП

Логометр должен иметь цифровой выход 4-20мА, а также интерфейс

6 Предприятие-изготовитель:

ООО НПП "ЭКРА", 428003, г. Чебоксары, проспект И. Яковлева, 3.

7 Заказчик:

Предприятие  
Руководитель

Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению и эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций»

(Ф.И.О.)

(Подпись)

1) Одновременно с данной картой заказа необходимо заполнить карты заказа на оборудование связи и программное обеспечение.

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

54

**Карта заказа шкафов защиты присоединения и автоматики управления  
обходным выключателем  
типа ШЭ2607 013022 (014022)**

Место установки шкафа      Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению и  
экспл.кации плавучих атомных теплоэлектростанций»

(организация, объект, защищаемое оборудование)

ПС 10/110кВ «Береговая», В-110кВ, QBG

**\* Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется или впишите соответствующие параметры.**

**1 Выбор типоразмера шкафа**

Типоисполнение *	Параметры		
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В	Номиналь ная частота, Гц
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 013022-20Е1УХЛ4 <input type="checkbox"/> ШЭ2607 014022-20Е1УХЛ4	1	110	50
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 013022-27Е1УХЛ4 <input type="checkbox"/> ШЭ2607 014022-27Е1УХЛ4	5		
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 013022-20Е2УХЛ4 <input type="checkbox"/> ШЭ2607 014022-20Е2УХЛ4	1	220	
<input checked="" type="checkbox"/> ШЭ2607 013022-27Е2УХЛ4 <input type="checkbox"/> ШЭ2607 014022-27Е2УХЛ4	5		

**2 Данные по комплекту А1 шкафа - трехступенчатая дистанционная защита и четырехступенчатая  
токовая направленная защита нулевой последовательности, трехфазная токовая отсечка, УРОВ, АПВ,  
автоматика управления обходным выключателем (АУВ).**

**Дополнительные функции: \***

☒ Оперативное ускорение защит      ☐ Включение с КС

**Информация о выключателе: \***

Тип выключателя	Привод выключателя	Количество групп ЭМО	Ток в цепи электромагнитов, А	
			отключения	включения
определяется по результату торгов	<input checked="" type="checkbox"/> трехфазный <input type="checkbox"/> пофазный	<input type="checkbox"/> одна <input checked="" type="checkbox"/> две	1	1

**Параметры автоматов питания \* (с независимым расцепителем  
для защиты электромагнитов выключателя от длительного протекания тока управления):**

Автоматы питания ЭМУ	$I_{НОМ}$ , А	$I_{ОТС} / I_{НОМ}$ , о.е.
<input checked="" type="checkbox"/> АП50Б	4	5-10
<input type="checkbox"/>		

(другой, вписать нужный)

**3 Данные по конструктиву \***

Конструктив	Передняя дверь
<input type="checkbox"/> Типовое исполнение ШУ-2 (ЭКРА)	метал. с обзорным окном
<input checked="" type="checkbox"/> RITTAL	<input type="checkbox"/> стеклянная <input checked="" type="checkbox"/> металл. с обзорным окном

Блоки испытательные
<input checked="" type="checkbox"/> Типовое исполнение POCON (Weidmuller)
<input type="checkbox"/> БИ (ЧЭАЗ)

Габаритные размеры шкафа, мм (ширина x глубина x высота, высота цоколя):

☒ Типовое исполнение (600 x 600 x 2100, в т.ч. цоколь 100)      ☐

(другое, вписать нужное)

						<b>АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ</b>				Лист
Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					55

Дополнительные требования к конструктиву: \_\_\_\_\_

4 Дополнительные требования: \_\_\_\_\_

5 Предприятие-изготовитель: ООО НПП “ЭКРА”, 428003, г. Чебоксары, проспект И. Яковлева, 3.

6 Заказчик:

Предприятие  
Руководитель

Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению и  
эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций»

(Ф.И.О.)

(Подпись)

**Карта заказа  
шкафа защиты и автоматики управления  
секционного (шиносоединительного) выключателя типа ШЭ2607 015**

Место установки шкафа      Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению и  
эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций»  
(организация, объект, защищаемое оборудование)

ПС 10/110кВ «Береговая», В-110кВ, QKG

\* В п.п. 1, 2, 3 отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется или впишите соответствующие параметры.

**1 Выбор типоразмера шкафа**

Типоразмер *	Параметры		
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В	Номинальная частота, Гц
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 015-20Е1УХЛ4	1	110	50
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 015-27Е1УХЛ4	5		
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 015-20Е2УХЛ4	1	220	
<input checked="" type="checkbox"/> ШЭ2607 015-27Е2УХЛ4	5		

**2** Данные по шкафу - автоматика управления выключателем, АПВ, двухступенчатая максимальная токовая защита и трехступенчатая токовая ненаправленная защита нулевой последовательности, УРОВ, защита от неполнофазного режима, защита от непереключения фаз

**Информация о выключателе: \***

Тип выключателя	Привод выключателя	Количество групп ЭМО	Ток в цепи электромагнитов, А	
			отключения	включения
определяется по результату торгов	<input checked="" type="checkbox"/> трехфазный <input type="checkbox"/> пофазный	<input type="checkbox"/> одна <input checked="" type="checkbox"/> две	1	1

**Параметры автоматов питания \* (с независимым расцепителем  
для защиты электромагнитов выключателя от длительного протекания тока управления):**

Автоматы питания ЭМУ	$I_{ном}$ , А	$I_{отс} / I_{ном}$ , о.е.
<input checked="" type="checkbox"/> АП50Б	4	5-10
<input type="checkbox"/>		

(другой, вписать нужный)

**3 Данные по конструктиву**

Конструктив	Передняя дверь
<input type="checkbox"/> Типовое исполнение ШУ-2 (ЭКРА)	метал. с обзорным окном
<input checked="" type="checkbox"/> RITTAL	<input type="checkbox"/> стеклянная <input checked="" type="checkbox"/> металл. с обзорным окном

Блоки испытательные
<input checked="" type="checkbox"/> Типовое исполнение POCON (Weidmuller)
<input type="checkbox"/> БИ (ЧЭАЗ)

Габаритные размеры шкафа, мм (ширина х глубина х высота, высота цоколя):

<input checked="" type="checkbox"/> Типовое исполнение (600 х 600 х 2100, в т.ч. цоколь 100)	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------

(другой, вписать нужный)

Дополнительные требования к конструктиву: \_\_\_\_\_

**4** Дополнительные требования: \_\_\_\_\_

**5** Предприятие-изготовитель: ООО НПП «ЭКРА», 428003, г. Чебоксары, проспект И. Яковлева, 3.

**6** Заказчик:

Предприятие  
Руководитель

Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению и  
эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций»

(Ф.И.О.)

(Подпись)

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

**АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ**

Лист

57

**Карта заказа**  
**шкафа защиты сборных шин с торможением 110 - 220 кВ типа ШЭ2607 061**

Место установки шкафа      Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению и  
эксплкации плавучих атомных теплоэлектростанций»  
(организация, объект, защищаемое оборудование)

ПС 10/110кВ «Береговая»

**\* Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется или впишите соответствующие параметры.**

**1 Выбор типоразмера шкафа**

Типоисполнение *	Параметры		
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В	Номинальная частота, Гц
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 061-20Е1УХЛ4	1	110	50
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 061-27Е1УХЛ4	5		
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 061-20Е2УХЛ4	1	220	
<input checked="" type="checkbox"/> ШЭ2607 061-27Е2УХЛ4	5		

**2 Данные по шкафу – дифференциальная защита шин, реле напряжения, цепи “очувствления”, цепи запрета АПВ, цепи опробования**

№ присоединения	Коэффициенты трансформации ТТ присоединения	Фиксация присоединения (1с.ш., 2с.ш., произвольная)
1 присоединение Q1-2с.ш. (ШСВ)	400/5	2с.ш.
2 присоединение Q1-1с.ш. (ШСВ)		1с.ш.
3 присоединение Q3 (СВ1)		1с.ш.
4 присоединение Q4 (СВ2)		2с.ш.
5 присоединение Q5 (ОВ)	400/5	произвольная *)
6 присоединение Q6	400/5	произвольная
7 присоединение Q7	400/5	произвольная
8 присоединение Q8	400/5	произвольная
9 присоединение Q9	400/5	произвольная
10 присоединение Q10		произвольная
11 присоединение Q11		произвольная
12 присоединение Q12		произвольная
13 присоединение Q13		произвольная
14 присоединение Q14		произвольная
15 присоединение Q15		произвольная
16 присоединение Q16		произвольная
17 присоединение Q17		произвольная *)
18 присоединение Q18		произвольная *)

\*) – фиксация данного присоединения определяется положением соответствующего переключателя на двери шкафа.

**3 Данные по конструктиву \***

Конструктив	Передняя дверь
<input type="checkbox"/> Типовое исполнение ШУ-2 (ЭКРА)	метал. с обзорным окном
<input checked="" type="checkbox"/> RITTAL	<input type="checkbox"/> стеклянная <input checked="" type="checkbox"/> металл. с обзорным окном

Блоки испытательные
<input type="checkbox"/> Типовое исполнение POCON (Weidmuller)
<input checked="" type="checkbox"/> БИ (ЧЭАЗ)

Габаритные размеры шкафа, мм (ширина x глубина x высота, высота цоколя):

<input checked="" type="checkbox"/> Типовое исполнение (1200 x 600 x 2100, в т.ч. цоколь 100)	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

(другое, вписать нужное)

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

**АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ**

Лист

58

Дополнительные требования к  
конструктиву:

**4** Дополнительные  
требования:

**5** Предприятие-изготовитель: ООО НПП "ЭКРА", 428003, г. Чебоксары, проспект И. Яковлева, 3.

**6** Заказчик: Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению и  
эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций»

Предприятие  
Руководитель

(Ф.И.О.)

(Подпись)

1) Одновременно с данной картой заказа необходимо заполнить карты заказа на оборудование связи и программное обеспечение.

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

59

**Карта заказа нетипового шкафа ШЭЭ23Х**  
(версия 1.1)

Место установки  
шкафа

Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению  
и эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций»  
(организация, объект, защищаемое оборудование)

ПС 10/110кВ «Береговая»

Назначение, количество:

Регистратор аварийных событий, 1 шкаф

**\* Отметьте знаком ☒ то, что Вам требуется.**

**1. Выбор типоразмера шкафа**

Типоисполнение*	Параметры		
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В	Номинальн ая частота, Гц
<input type="checkbox"/> ШЭЭ 23Х XXXX- 20Е1УХЛ4	1	110	50
<input type="checkbox"/> ШЭЭ 23Х XXXX- 27Е1УХЛ4	5		
<input type="checkbox"/> ШЭЭ 23Х XXXX- 00Е1УХЛ4	-		
<input type="checkbox"/> ШЭЭ 23Х XXXX- 20Е2УХЛ4	1	220	
<input checked="" type="checkbox"/> ШЭЭ 23Х XXXX- 27Е2УХЛ4	5		
<input type="checkbox"/> ШЭЭ 23Х XXXX- 00Е2УХЛ4	-		
<input type="checkbox"/> ШЭЭ 23Х XXXX			

Предполагаемый тип шкафа:

	Тип шкафа	Количество комплектов	Габариты шкафа (высота х ширина х глубина)	
			Типовой конструктив ШУ-2	Конструктив Rittal
<input type="checkbox"/>	ШЭЭ 231*	1	2100 х 607 х 660	2100 х 605 х 660
<input type="checkbox"/>	ШЭЭ 231*	1	2200 х 607 х 660	2200 х 605 х 660
<input type="checkbox"/>	ШЭЭ 232*	2	2100 х 607 х 660	2100 х 605 х 660
<input type="checkbox"/>	ШЭЭ 232*	2	2200 х 607 х 660	2200 х 605 х 660

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

**АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ**

Лист

60

<input type="checkbox"/>	ШЭЭ 233*	1	2100 x 807 x 660	2100 x 805 x 660
<input type="checkbox"/>	ШЭЭ 233*	1	2200 x 807 x 660	2200 x 805 x 660
<input checked="" type="checkbox"/>	ШЭЭ 234*	2	2100 x 807 x 660	2100 x 805 x 660
<input type="checkbox"/>	ШЭЭ 234*	2	2200 x 807 x 660	2200 x 805 x 660
* - Тип шкафа может быть изменен после согласования технических требований				

☒ Исполнение шкафа в конструктиве Rittal

2. Функции противоаварийной автоматики:

<input checked="" type="checkbox"/>	Устройство Регистратора событий (РС)
<input type="checkbox"/>	Устройство сбора и обработки информации

<input type="checkbox"/>	Требуется интеграция устройств в единую ПТК
--------------------------	---

3. Цепи тока:

№	Наименование цепи переменного тока	Обозначение	Схема соединения обмоток	Коэффициент трансформации ТТ	Примечание
1	Ток ф.А,В,С ВЛ-110кВ W1G	Ia,Ib,Ic-W1G	Y	400/5	
2	Ток ф.А,В,С Т1 стороны 110кВ	Ia,Ib,Ic-T1G	Y	400/5	
3	Ток ф.А,В,С ШСВ 110кВ	Ia,Ib,Ic-KG	Y	400/5	
4	Ток ф.А,В,С Т2 стороны 110кВ	Ia,Ib,Ic-T2G	Y	400/5	
5	Ток ф.А,В,С ВЛ-110кВ W1G	Ia,Ib,Ic-W1G	Y	400/5	
6	Ток нейтрали трансформатора Т1	InT1		600/5	
7	Ток нейтрали трансформатора Т2	InT2		600/5	
8	Ток ф.А,В,С ввода 10кВ Т1	Ia,Ib,Ic-T1K	Y	3000/5	
9	Ток ф.А,В,С ввода 10кВ Т2	Ia,Ib,Ic-T2K	Y	3000/5	
10	Ток ф.А,В,С ввода 10кВ КЛ1 ПЭБ	Ia,Ib,Ic-ПЭБ	Y	3000/5	
11	Ток ф.А,В,С ввода 10кВ КЛ2 ПЭБ	Ia,Ib,Ic-ПЭБ	Y	3000/5	
12	Резерв				

4. Цепи переменного напряжения:

№	Наименование цепи	Обозначение	Схема соединения обмоток	Коэффициент трансформации ТН	Примечание
1	Напряжение 1сш 110кВ	Uabc1сш	Y		
2	Напряжение 2сш 110кВ	Uabc2сш	Y		
3	Резерв				
4	Резерв				

Изм.	Колич.	Лист	№док.	Подпись	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

61



№	Наименование цепи	Обозначение	Схема соединения обмоток	Коэффициент трансформации ТН	Примечание
...					

**5. Миллиамперные входы постоянного тока ( $0 \div 5\text{mA}$ ,  $-5 \div +5\text{mA}$ ,  $0 \div 20\text{mA}$ ,  $4 \div 20\text{mA}$ ):**

№	Наименование цепи	Обозначение	Диапазон миллиамперного входа*	Примечание
1	Логометр Т1	Положение логометра Т1	$4 \div 20$	
2	Логометр Т2	Положение логометра Т1	$4 \div 20$	

**6. Перечень приемных цепей:**

№ п/п	Наименование цепи	Рег.	Переключатель (SA)*	Кнопка (SB)*
1	Режим работы(работа/вывод)		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Вызов		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Сброс		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Пуск встроенного осциллографа		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Диагностика светодиодов		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Работа защит ВЛ-110кВ W1G	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Неисправность защит ВЛ-110кВ W1G	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	РПВ QW1G	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	РПО QW1G	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Резерв	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Резерв	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Работа защит ВЛ-110кВ W2G	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Неисправность защит ВЛ-110кВ W2G	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	РПВ QW2G	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	РПО QW2G	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Резерв	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Резерв	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Работа защит трансформатора Т1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Неисправность трансформатора Т1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	РПВ QT1G	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	РПО QT1G	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Работа защит ввода 10кВ трансформатора Т1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	Неисправность ввода 10кВ трансформатора Т1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	РПВ QT1K выключателя ввода 10кВ Т1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	РПО QT1K выключателя ввода 10кВ Т1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	Резерв	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	Резерв	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	Работа защит ШСВ-110кВ QKG	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	Неисправность защит ШСВ-110кВ QKG	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	РПВ QKG	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31	РПО QKG	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	Резерв	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33	Резерв	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34	Работа защит ОВ-110кВ QBG	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35	Неисправность защит ШСВ-110кВ QBG	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36	РПВ QBG	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

62

№ п/п	Наименование цепи	Рег.	Переключа- тель (SA)*	Кнопка (SB)*
37	РПО QVG	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38	Резерв	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39	Резерв	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40	Работа защит ввода 10кВ КЛ1 ПЭБ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41	Неисправность ввода 10кВ КЛ1 ПЭБ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42	РПВ Q1K выключателя ввода 10кВ КЛ1 ПЭБ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43	РПО Q1K выключателя ввода 10кВ КЛ1 ПЭБ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44	Резерв	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45	Резерв	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46	Работа защит ввода 10кВ КЛ2 ПЭБ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47	Неисправность ввода 10кВ КЛ1 ПЭБ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48	РПВ Q1K выключателя ввода 10кВ КЛ2 ПЭБ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49	РПО Q1K выключателя ввода 10кВ КЛ2 ПЭБ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50	Работа ДЗШ 110кВ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51	Неисправность ДЗШ 110кВ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52	Резерв	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Перечень выходных цепей:

№ п/п	Наименование цепи	Кол-во контактов	Тип контактов*	Переключа- тель**
1	Аварийная сигнализация	3	з	<input type="checkbox"/>
2	Отсутствие питания приемных цепей	3	з	<input type="checkbox"/>
3	Предупредительная сигнализация	3	з	<input type="checkbox"/>
4	Вызов к панели	3	з	<input type="checkbox"/>
5				<input type="checkbox"/>
6				<input type="checkbox"/>

Примечание:

\* з – замыкающий, р – размыкающий (количество размыкающих контактов не более 8 на комплект);

\*\* - переключатели расположены на двери шкафа (общее количество двери в шкафах ШЭЭ221 и ШЭЭ222 – не более 32 шт, в шкафах ШЭЭ223 и ШЭЭ224 – не более 48 шт);

\*\*\* - при необходимости далее таблица продолжается самостоятельно;

8 Предприятие-изготовитель:

9 Заказчик:

Предприятие  
Руководитель

ООО НПП “ЭКРА”, 428003, г. Чебоксары, проспект И. Яковлева, 3.  
Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению и  
эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций»

(Ф.И.О.)

(Подпись)

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

63

**Карта заказа  
внешнего программного обеспечения  
для терминалов защит энергетических объектов серии БЭ2704**

1 Место установки шкафов \_\_\_\_\_ Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению и  
эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций»  
(организация, объект, защищаемое оборудование)

ПС 10/110кВ «Береговая»

2 Состав программного обеспечения приведен в таблице 1.

\* Отметьте знаком ☒ то, что Вам нужно заказать и требуемое количество в графе Примечание.

Таблица 1 – Состав программного обеспечения на компакт-диске

Наименование		Примечание
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>EKRASMS</b>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">13</div> укажите количество терминалов, объединяемых в сеть
	Дополнения EKRASMS:	
<input type="checkbox"/>	<b>Шлюз IEC 60870-5-103</b>	
<input type="checkbox"/>	<b>OPC-сервер</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>АРМ дежурного</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>WNDR с основным HASP-ключом</b>	
<input type="checkbox"/>	Дополнительный HASP-ключ к <b>WNDR</b>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"></div> укажите количество дополнительных ключей

Основное назначение и область применения внешнего программного обеспечения для терминалов серии БЭ2704 – см. рекомендации к карте заказа внешнего программного обеспечения, приведенные ниже.

На заказанное программное обеспечение поставляются руководства пользователя в электронном (на компакт-диске) и бумажном виде.

3 Предприятие-изготовитель:

ООО НПП “ЭКРА”, 428003, г. Чебоксары, проспект И. Яковлева, 3.

4 Заказчик:

Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению и  
эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций»

Предприятие  
Руководитель

(Ф.И.О.)

(Подпись)

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

64

**Карта заказа  
оборудования связи для построения локальной сети  
для терминалов серии БЭ2704**

1 Место установки шкафов

Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению и  
эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций»  
(организация, объект, защищаемое оборудование)

ПС 10/110кВ «Береговая»

2 Данные по заказу оборудования связи для построения локальной сети

\* Отметьте знаком ☒ то, что Вам нужно заказать и требуемое количество в графе.

Таблица 1 – Оборудование связи

Наименование			Количество
□	Интерфейс «RS485»	блок преобразователей сигналов TTL – RS485 типа Д2150, шт.	
		блок преобразователей сигналов RS485 – RS232 типа Д214, шт.	
		кабель связи 2*, м	
☑	Интерфейс «Ethernet»	блок преобразователей сигналов TTL – Ethernet типа Д2460, шт.	20
☑	Кабель для связи через «RS232» порт терминала, шт.		2
□	Компьютер (при заказе оговорить конфигурацию), шт.		
□	Модемы (при заказе указать тип), шт.		
*Вписать номер 1, 2, или 3 в зависимости от выбранного типа кабеля (см. таблицу 2 рекомендаций к карте заказа оборудования связи, приведенных ниже).			

3 Предприятие-изготовитель:

ООО НПП “ЭКРА”, 428003, г. Чебоксары, проспект И. Яковлева, 3.

4 Заказчик:

Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Дирекция по сооружению и  
эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций»

Предприятие  
Руководитель

(Ф.И.О.)

(Подпись)

Изм.	Колич.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ

Лист

65

## Перечень принятых сокращений

АБ	- аккумуляторная батарея
АВР	- автоматический ввод резерва
АЛАР	- автоматика ликвидации асинхронного режима
АПВ	- автоматическое повторное включение
АРМ ЦПУ	- автоматизация рабочего места центрального пункта управления
АСДУ	- автоматизированная система диспетчерского учета
АУВ	- автоматика управления выключателем
ВЛ	- воздушная линия электропередачи
ВН	- высшее напряжение
ВОЛС	- волоконно-оптическая линия связи
ВЧ	- высокочастотный
ГЗТ	- газовая защита трансформатора
ДЗ	- дистанционная защита
ДЗЛ	- дифференциальная защита линии
ДЗТ	- дифференциальная защита трансформатора
ДЗШ	- дифференциальная защита шин
ЗДЗ	- защита от дуговых замыканий
ЗМН	- защита минимального напряжения
ЗРУ	- закрытое распределительное устройство
КЗ	- короткое замыкание
КИПиА	- контрольно-измерительные приборы и автоматика
КЛ	- кабельная линия электропередачи
ЛЗШ	- логическая защита шин
МП	- микропроцессорный
МТЗ	- максимальная токовая защита
НН	- низшее напряжение
НТП	- нормы технологического проектирования
ОПН	- ограничитель перенапряжения
ОПУ	- общеподстанционный пункт управления
ОТР	- основные технические решения
ПА	- противоаварийная автоматика

Взам. инв. №	МП	- микропроцессорный					
	МТЗ	- максимальная токовая защита					
	НН	- низшее напряжение					
	НТП	- нормы технологического проектирования					
	ОПН	- ограничитель перенапряжения					
	ОПУ	- общеподстанционный пункт управления					
	ОТР	- основные технические решения					
	ПА	- противоаварийная автоматика					
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ	Лист
							66

ПАТЭС	- плавучая атомная теплоэлектростанция на базе плавучего энергоблока с реакторными установками КЛТ-40С
ПВХ	- поливинилхлорид
ПС	- подстанция
ПЭБ	- плавучий энергоблок
РЗА	- релейная защита и автоматика
РПН	- регулирование под нагрузкой
СОПТ	- система оперативного постоянного тока
ТЗНП	- токовая защита нулевой последовательности
ТН	- трансформатор напряжения
ТТ	трансформатор тока
ТУ	- технические условия
ТЭС	- тепловая электростанция
УРОВ	- устройство резервирования отказа выключателя
ЧДА	- частотная делительная автоматика
ШРОТ	- шкаф распределительный оперативного тока
ЩПТ	- щит постоянного тока
ЩСН	- щит собственных нужд

[illegible]



добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (утв. приказом Росстандарта от 30.03.2015 № 365).

- [13] Перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (утв. приказом Росстандарта от 16.04.2014 № 474).
- [14] СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*».
- [15] СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*».
- [16] Положительное заключение государственной экспертизы ФАУ «Главгосэкспертиза России» № 607-15/ТГЭ-9835/02 от 17.04.2015 (ДСП) (в Реестре № 00-1-4-1666-15) на проектную документацию и результаты инженерных изысканий объекта капитального строительства «Плавучая атомная теплоэлектростанция на базе плавучего энергоблока с реакторными установками КЛТ-40С в г. Певеке Чукотского автономного округа».
- [17] ГОСТ 12965-93 «Трансформаторы силовые масляные общего назначения классов напряжения 110 и 150 кВ».
- [18] ГОСТ 1516.3-96 «Электрооборудование переменного тока на напряжение от 1 до 750 кВ. Требования к электрической прочности изоляции».
- [19] ГОСТ 9920-89 «Электроустановки переменного тока на напряжение от 3 до 750 кВ. Длина пути утечки внешней изоляции».
- [20] ГОСТ 14209-85 «Трансформаторы силовые масляные общего назначения. Допустимые нагрузки».
- [21] ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».
- [22] ГОСТ 11677-85 «Трансформаторы силовые. Общие технические условия».
- [23] ГОСТ 14254-96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)».
- [24] ГОСТ 18620-86 «Изделия электротехнические. Маркировка».
- [25] ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов».
- [26] ГОСТ 23216-78 «Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».								
			[22] ГОСТ 11677-85 «Трансформаторы силовые. Общие технические условия».								
			[23] ГОСТ 14254-96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)».								
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	[24] ГОСТ 18620-86 «Изделия электротехнические. Маркировка».								
			[25] ГОСТ 14192-96 «Маркировка грузов».								
			[26] ГОСТ 23216-78 «Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы								
						Лист					
						АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ					
						69					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						



испытаний».

- [27] ГОСТ 15543-70 «Изделия электротехнические. Исполнения для различных климатических районов. Общие технические требования в части воздействия климатических факторов внешней среды».
- [28] ГОСТ 52726-2007 «Разъединители и заземлители переменного тока на напряжение свыше 1 кВ и приводы к ним. Общие технические условия».
- [29] ГОСТ Р 52565-2006 «Выключатели переменного тока на напряжения от 3 до 750 кВ. Общие технические условия».
- [30] ПУЭ, «Правила устройства электроустановок» (изд. 6,7).
- [31] ГОСТ 1516.2-97 «Электрооборудование и электроустановки переменного тока на напряжение 3 кВ и выше. Общие методы испытаний электрической прочности изоляции».
- [32] ГОСТ 8865-93 «Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация».
- [33] ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».
- [34] ГОСТ 24687-81 «Трансформаторы силовые и реакторы электрические. Степени защиты».
- [35] ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».
- [36] Методика проведения аттестации оборудования, технологий и материалов в ОАО «ФСК ЕЭС», введена в действие распоряжением ОАО «ФСК ЕЭС» от 12.10.2009 №417р.
- [37] ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности».
- [38] ГОСТ 15543.1-89 «Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам».
- [39] ГОСТ Р МЭК 60794-1-2-2017 «Кабели оптические. Часть 1-2. Общие технические требования. Основные методы испытаний оптических кабелей. Общее руководство».
- [40] ГОСТ Р 50571.2-94 «Электростанции зданий. Часть 3. Основные характеристики».
- [41] СТО 56947004-29.240.044-2010 «Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства».
- [42] РД 34.20.116-93 «Методические указания по защите вторичных цепей электростанций и подстанций от импульсных помех».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ				Лист
											70
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						

- [43] Положение ОАО «ФСК ЕЭС» от 20.02.2007 №54/72 «О предотвращении формирования ложных сигналов на входе МЭ, МП устройств РЗ, ПА».
- [44] 01-768-СВМЗ Корректировка схемы выдачи мощности плавучей атомной теплоэлектростанции на базе плавучего энергоблока с реакторными установками КЛТ-40С в г. Певек Чукотского автономного округа

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ	Лист	
							71	

**Таблица регистрации изменений**  
**АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2-С и АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ**

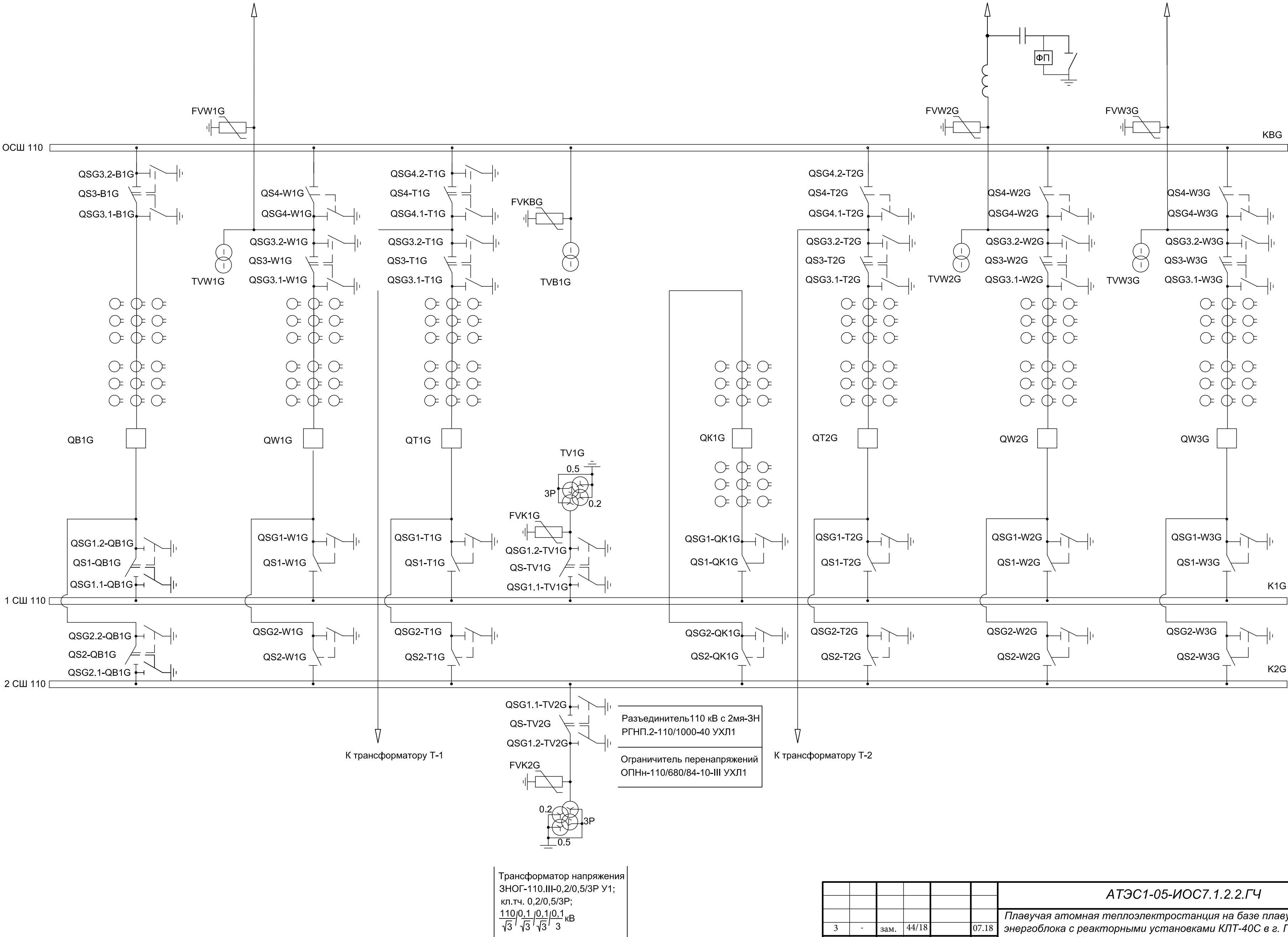
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подпись	Дата
	измененных	замене- нных	новых	аннули рованн ых				
АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2-С								
3	-	1	-	-	1	44/18		07.18
4	1	-	-	-	1	88/18		09.18
5	1	-	-	-	1	126/19		05.19
АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ								
3	-	70	-	-	70	44/18		07.18
4	9 (10,11,15,31, 42-46)	-	-	-	70	88/18		09.18

Примечание. Под термином «номер листа» следует понимать порядковый номер листа документа, включенного в том, указанный в основной надписи. Под термином «номер станицы» следует понимать «сквозную» нумерацию листов документов, включенных в том, указанную в верхнем правом углу листа.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	
АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ПЗ									Лист
									72

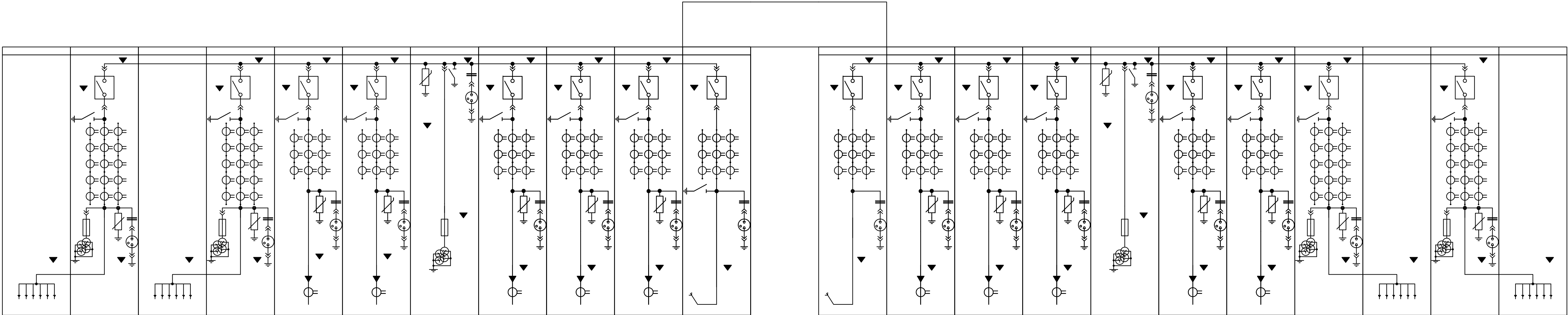
Наименование ячеек	Обходной выключатель	Резерв	Трансформатор Т1	Шинные аппараты	Шиносоединительный выключатель	Трансформатор Т2	ВЛ 110 кВ "Береговая - Южный"	ВЛ 110 кВ "ЧТЭЦ - Береговая"
Маркировка	QB1G	W1G	QT1G	TVB1G, TV1G, TV2G	QK1G	QT2G	W2G	W3G
Номера ячеек	1	2	3	4	5	6	7	8

Конденсатор связи СМПВ-110/ $\sqrt{3}$ -6,4 Фильтр присоединения ФП-6400 Высокочастотный заградитель ВЗ-630-0,5 Разъединитель РВО-10/400 Ограничитель перенапряжений ОПНн-110/680/84-10-III УХЛ1 Комплект жесткой ошиновки Разъединитель 110 кВ с 2мя ЗН РГНП.2-110/1000-40 УХЛ1 (яч.1,3) Разъединитель 110 кВ с 1м ЗН РГНП.1-110/1000-40 УХЛ1 (яч.2,6,7,8) Трансформатор напряжения ЗНГА-110.III-0,5 ХЛ1 $\frac{110}{\sqrt{3}}/\frac{0,1}{\sqrt{3}}$ кВ; кл.точн. 0,5 Разъединитель 110 кВ с 2мя-ЗН РГНП.2-110/1000-40 УХЛ1
Трансформатор тока типа ТГФМ-110 Ктт=200-400-800/5 УХЛ1
Выключатель баковый элегазовый ВБ-110II-40/2500УХЛ1* Ином=2500 А, Io.ном=40 кА
Ограничитель перенапряжений ОПНн-110/680/84-10-III УХЛ1 Разъединитель 110 кВ с 2мя ЗН РГНП.2-110/1000-40 УХЛ1 (яч.1,4) Разъединитель 110 кВ с 1м ЗН РГНП.1-110/1000-40 УХЛ1 (яч.2,3,5-8) Комплект гибкой ошиновки Разъединитель 110 кВ с 2мя ЗН РГНП.2-110/1000-40 УХЛ1 (яч.1,4) Разъединитель 110 кВ с 1м ЗН РГНП.1-110/1000-40 УХЛ1 (яч.2,3,5-8) Комплект гибкой ошиновки



						АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ГЧ					
3	-	зам.	44/18		07.18	Плавучая атомная теплоэлектростанция на базе плавучего энергоблока с реакторными установками КЛТ-40С в г. Певек Чукотского автономного округа					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Распределительная подстанция "Береговая". Технические решения к электротехническому оборудованию, устройствам релейной защиты и автоматики, противоаварийной автоматики			Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Ионова				07.18				П	1	
Проверил	Ломтев				07.18						
Н.контр.	Константинов				07.18	Принципиальная схема электроснабжения			АО "Атомэнерго"		
ГИП	Новиков				07.18						

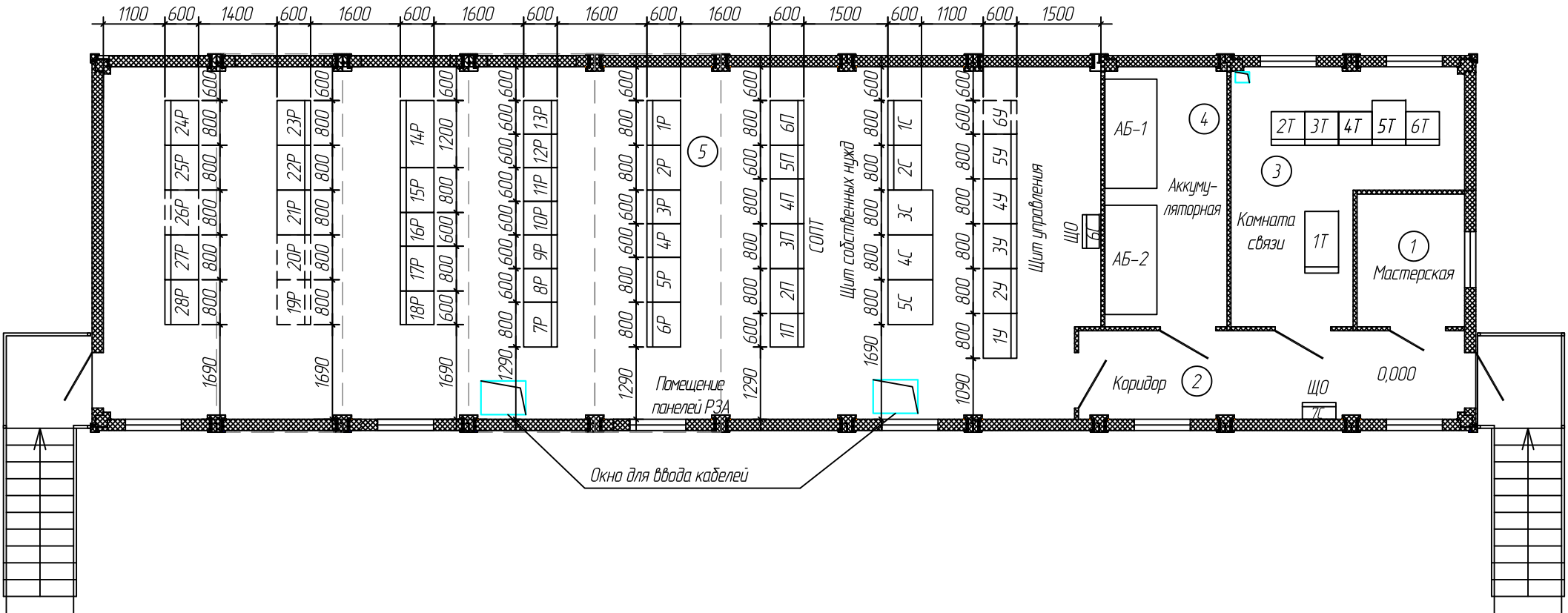
# ЗРУ 10 кВ, I<sub>ном сб. шин</sub>=3150 А



- Примечание:
1. Однолинейная схема изображена со стороны фасада ячеек.
  2. В РУ применен типовой комплект оперативных блокировок с использованием электромагнитных замков.
  3. Вводные ячейки дополнительно оборудовать блоком дифференциальной защиты линии **ТОР 300 ДЗЛ**.
  4. Знаком ▼ обозначены места установки датчиков ЗДЗ.

Номер ячейки по плану	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	-	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Наименование присоединения	Кабельная сборка ввода 1	Ввод1 от ЩПЭ	Кабельная сборка отх. линии Т1	Отходящая линия Т1	СН причала	Резервное питание ПЭБ	ТН1	Резерв	СН береговой площадки	СН ПС "Береговая"	СВ1	ШИННЫЙ МОСТ	СВ2	СН ПС "Береговая"	СН береговой площадки	Резерв	ТН2	Резервное питание ПЭБ	СН причала	Отходящая линия Т2	Кабельная сборка отх. линии Т2	Ввод2 от ЩПЭ	Кабельная сборка ввода 2
Номинальный ток главных цепей ячейки	3150	3150	3150	3150	630	630	630	630	630	630	3150	3150	3150	630	630	630	630	630	630	3150	3150	3150	3150
Номер линии по плану	С1	-	Т1	-	С2.1	С3.1	-	-	С4.1	С5.1	-	-	-	С5.2	С4.2	-	-	С3.2	С2.2	-	Т2	-	С2
Трансформаторы тока (кол-во, Ктр)	-	3х3000/5	-	3х3000/5	3х300/5	3х200/5	-	3х200/5	3х200/5	3х100/5	3х3000/5	-	3х3000/5	3х100/5	3х200/5	3х200/5	-	3х200/5	3х300/5	3х3000/5	-	3х3000/5	-
Ограничители перенапряжения	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-
Предохранители (тип, ном. ток)	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-
Тип микропроцессорного блока релейной защиты	-	БЭ2502А03	-	БЭ2502А03	БЭ2502А01	БЭ2502А01	БЭ2502А04	БЭ2502А01	БЭ2502А01	БЭ2502А01	БЭ2502А02	-	БЭ2502А02	БЭ2502А01	БЭ2502А01	БЭ2502А01	БЭ2502А04	БЭ2502А01	БЭ2502А01	БЭ2502А03	-	БЭ2502А03	-
Антиконденсатный обогрев	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тип заземлителя, разъединителя, выключателя нагрузки	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Тип силового выключателя	-	VF 12	-	VF 12	VF 12	VF 12	-	VF 12	VF 12	VF 12	VF 12	-	VF12	VF 12	VF 12	VF 12	-	VF 12	VF 12	VF 12	-	VF 12	-

АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ГЧ									
5	-	зам	126/19	05.19	Плавающая атомная теплосиловая станция на базе плавающего энергоблока с реакторными установками КЛТ-40С в г. Певек Чукотского автономного округа				
3	-	зам.	44/18	07.18					
Изм.	Коп.уч.	Лист	Ведок.	Подп.	Дата	Распределительная подстанция "Береговая". Технические решения к электротехническому оборудованию, устройствам релейной защиты и автоматики, противоаварийной автоматики			
Разраб.	Ионова	07.18	07.18	07.18	07.18				
Проверил	Ломтеев	07.18	07.18	07.18	07.18	Требования к техническим характеристикам оборудования ЗРУ 10 кВ			
Н.контр.	Константинов	07.18	07.18	07.18	07.18				
ГИП	Новиков	07.18	07.18	07.18	07.18	АО "Атомэнергo"			

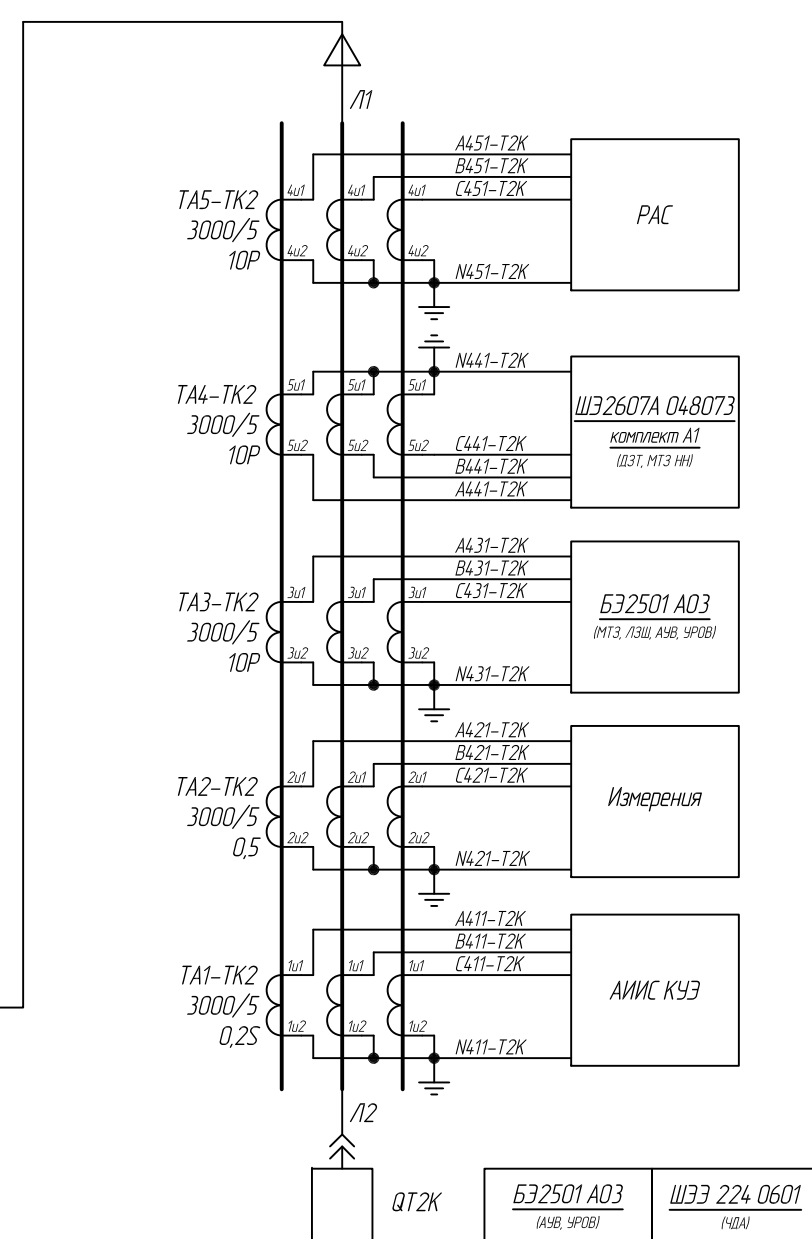
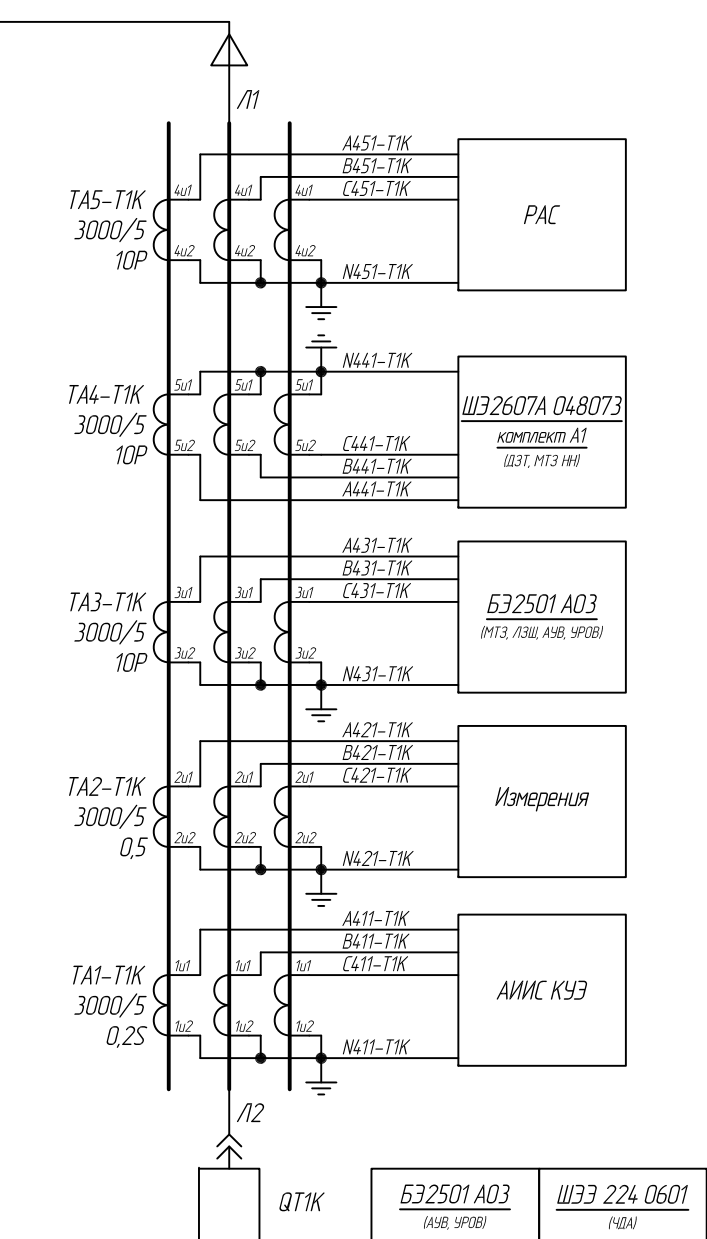


Поз	Наименование	Тип шкафа	Кол.	Примечание
1У	Центральная сигнализация	ШЭ2607А 130130	1	800х600х2100
2У..5У	Щит управления	Нетиповой	4	800х600х2100
6У	Резерв	Нетиповой	1	600х600х2100
1Р	Шкаф защиты и автоматики трансформатора Т1	ШЭ2607А 048073	1	800х600х2100
2Р	Шкаф защиты и автоматики трансформатора Т2	ШЭ2607А 048073	1	800х600х2100
3Р	Шкаф защиты и автоматики ШСВ-110 кВ	ШЭ2607А 015	1	600х600х2100
4Р	Шкаф защиты и автоматики ОВ-110 кВ	ШЭ2607А 013022	1	600х600х2100
5Р	Панель передачи токковых и оперативных цепей на ОВ-110 кВ	Нетиповой	1	800х600х2100
6Р	Шкаф ЧДА	ШЭЭ 224 0601	1	800х600х2100
7Р	Шкаф А/ЛАР	ШЭЭ 224 0102	1	800х600х2100
8Р	Шкаф основных защит В/Л-110 кВ W1G	ШЭ2607А 093	1	600х600х2100
9Р	Шкаф резервных защит и АУВ В/Л-110 кВ W1G	ШЭ2607А 011021	1	600х600х2100
10Р	Шкаф основных защит В/Л-110 кВ W2G Береговая – Южный (1 цепь)	ШЭ2607А 093	1	600х600х2100
11Р	Шкаф резервных защит и АУВ В/Л-110 кВ W2G Береговая – Южный (1 цепь)	ШЭ2607А 011021	1	600х600х2100
12Р	Шкаф основных защит В/Л-110 кВ W3G Береговая – Чаунская ТЭЦ	ШЭ2607А 093	1	600х600х2100
13Р	Шкаф резервных защит и АУВ В/Л-110 кВ W3G Береговая – Чаунская ТЭЦ	ШЭ2607А 011021	1	600х600х2100
14Р	Дифференциальная защита шин 110 кВ	ШЭ2607А 061	1	1200х600х2100
15Р	Организация цепей ТН 110 кВ 1 с.ш. и 2 с.ш. и питания ОБР	Нетиповой	1	800х600х2100
16Р	Шкаф ОМП В/Л-110 кВ	ШНЭ2416 ЗРА 02.XX	1	600х600х2100
17Р	ШРОТ №1 (питание терминалов защит в ОПУ)		1	800х600х2100
18Р	Шкаф питания цепей оперативной блокировки разъединителей	Нетиповой	1	600х600х2100
19Р, 20Р	Резерв		2	800х600х2100
21Р	СУК ЭЭС (Шкаф телемеханики)		1	800х600х2100
22Р	Резерв		1	800х600х2100
23Р	Резерв		1	800х600х2100
24Р	Шкаф зажимов №1		1	800х600х2100
25Р	Шкаф зажимов №2		1	800х600х2100
26Р	Резерв		1	800х600х2100
27Р	АСКУЭ (Шкаф счетчиков)		1	800х600х2100
28Р	Регистратор аварийных событий		1	800х600х2100

Поз	Наименование	Тип шкафа	Кол.	Примечание
1С	Шкаф ПР		1	600х600х2100
2С	Шкаф ПР		1	600х600х2100
3С	Шкаф отходящих линий		1	800х800х2100
4С	Шкаф ввода и секционирования		1	800х800х2100
5С	Шкаф отходящих линий		1	800х800х2100
6С	Щит осветительный		1	250х170х350
7С	Щит осветительный		1	250х170х350
1П	Выпрямительное устройство №1		1	800х600х2100
2П	Щит постоянного тока №1		1	800х600х2100
3П	Ввод и секционирование		1	1000х600х2100
4П	Щит постоянного тока №2		1	800х600х2100
5П	Выпрямительное устройство №2		1	800х600х2100
6П	Шкаф распределения оперативного тока №2 (ШРОТ №2)		1	800х600х2100
1Т	СУК ЭЭС (Серверный шкаф)		1	600х1000х2100
2Т	Шкаф оборудования ВЧ связи АКСТ линия-Ц		1	600х600х2100
3Т	Шкаф оборудования ВЧ связи АКСТ линия-Ц		1	600х600х2100
4Т	СУК ЭЭС (Шкаф связи и питания)		1	800х600х2100
5Т	АСКУЭ (Шкаф УСПД)		1	600х800х2100
6Т	Телекоммуникационный шкаф		1	600х800х2100

						АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ГЧ			
5	-	зам	126/19		05.19	Плавающая атомная теплоэлектростанция на базе плавучего энергоблока с реакторными установками КЛТ-40С в г. Певек Чукотского автономного округа			
3	-	зам.	44/18		07.18				
Изм	Колуч	Лист	№ док	Подп	Дата	Распределительная подстанция "Береговая". Технические решения к электротехническому оборудованию, устройствам релейной защиты и автоматики, противоаварийной автоматики	Стация	Лист	Листов
Разработ	Иванова				07.18		П	3	
Проверил	Ломтев				07.18				
Н. контр.	Константинов				07.18	План расположения шкафов в ОПУ	АО "Атомэнерго"		
ГИП	Навикоб				07.18				



[illegible]



## Экспликация помещений

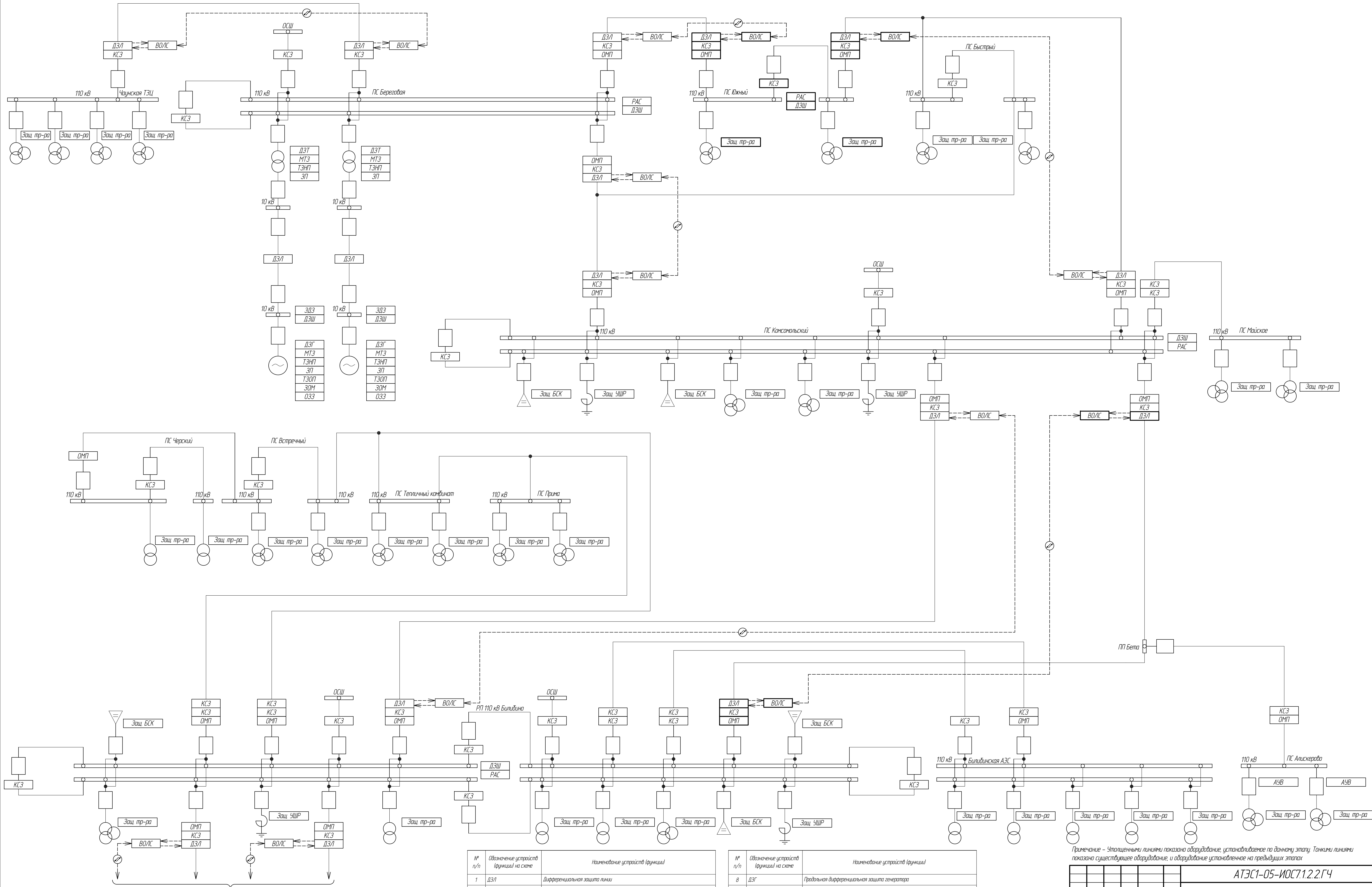
Номер помещения	Наименование	Площадь м²	Кат. пом-ия
1	Мастерская	5,3	Д
2	Коридор	9,8	Д
3	Комната связи	15,26	В4
4	Аккумуляторная	10,63	В4
5	Помещение панелей РЗА	86,11	В4

						АТЭС.1-05-ИОС7.1.2.2.ГЧ				
5	-	зам	126/19		05.19	Планируемая атомная теплоэлектростанция на базе планируемого энергоблока с реакторными установками КЛТ-40С в г. Певек Чукотского автономного округа				
3	-	зам.	44/18		07.18					
Изм	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата					
Разраб	Иванова				07.18	Распределительная подстанция "Береговая". Технические решения к электротехническому оборудованию, устройствам релейной защиты и автоматики, противоаварийной автоматики		Статья	Лист	Листов
Проверил	Ломтев				07.18			п	5	
Н. контр	Константинов				07.18	План здания ОПУ		АО "Атомэнерго"		
ГИП	Новиков				07.18					

☐ Резерв

☐ панели и шкафы РЗА, СУКЭЭС, АИИСКУЭ и связи,  
а также собственные нужды ПС



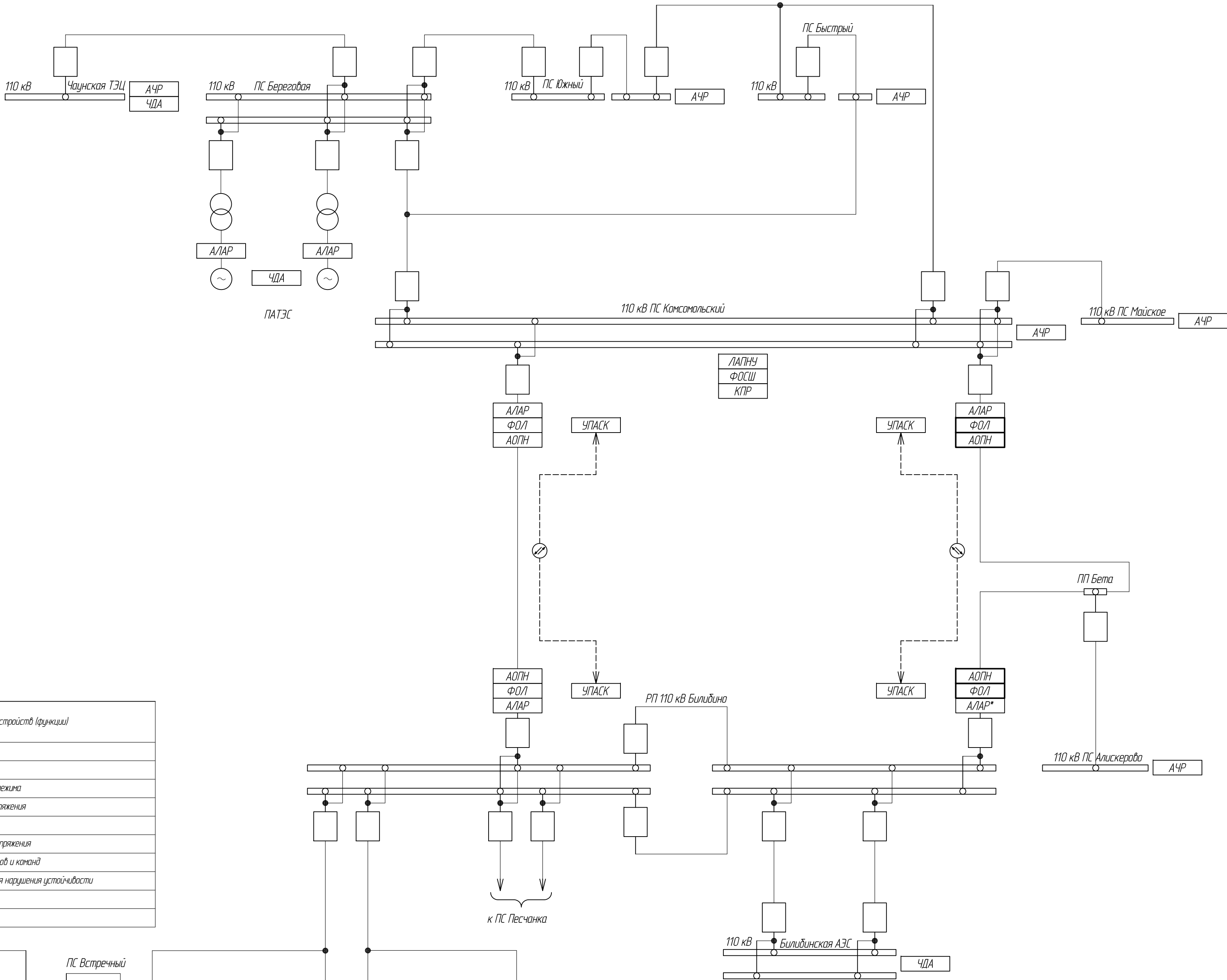


№ п/п	Обозначение устройств (функций) на схеме	Наименование устройств (функций)
1	ДЗЛ	Дифференциальная защита линии
2	КСЗ	Комплект ступенчатых защит
3	ОМП	Определение места повреждения
4	ДЗШ	Дифференциальная защита шин
5	РАС	Регистратор аварийных событий
6	ВОЛС	Волоконно-оптическая линия связи
7	ЗДЗ	Защита от дуговых замыканий

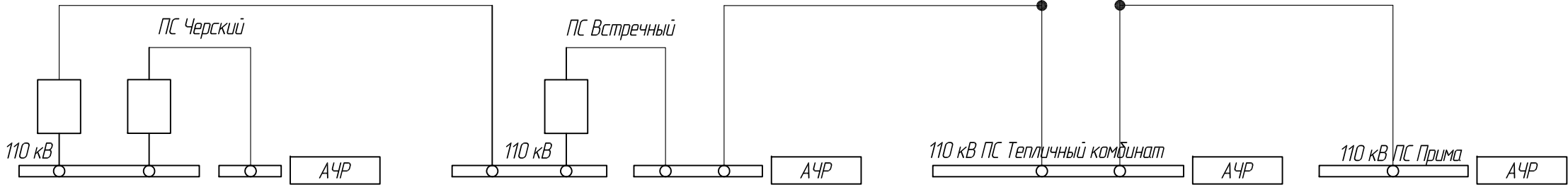
№ п/п	Обозначение устройств (функций) на схеме	Наименование устройств (функций)
8	ДЗГ	Продольная дифференциальная защита генератора
9	ТЗОП	Токовая защита обратной последовательности статора генератора
10	ЗОМ	Защита от обратной мощности
11	ОЗЗ	Защита от двукратных и двукратных замыканий на землю

Примечание – Утолщенными линиями показано оборудование, устанавливаемое по данному этапу. Тонкими линиями показано существующее оборудование, и оборудование установленное на предыдущих этапах.

						АТЭС1-05-ИОС7.12.2ГЧ				
4	-	нов.	88/18		09.18	Планируемая атомная тепловая электростанция на базе планируемого энергоблока с реакторными установками КЛТ-40С в г. Печенг Чукотского автономного округа				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
Разработал		Иванова			07.18	Разрабатываемая подстанция "Береговая". Технические решения к электроэнергетическому оборудованию, устройствам релейной защиты и автоматики, преобразователям электроэнергии				
Проверил		Иванов			07.18					
						И. контроль		Константинов		07.18
						Н. контроль		Никонов		07.18
						Схема размещения защит сети		АО "Атомэнергосеть"		



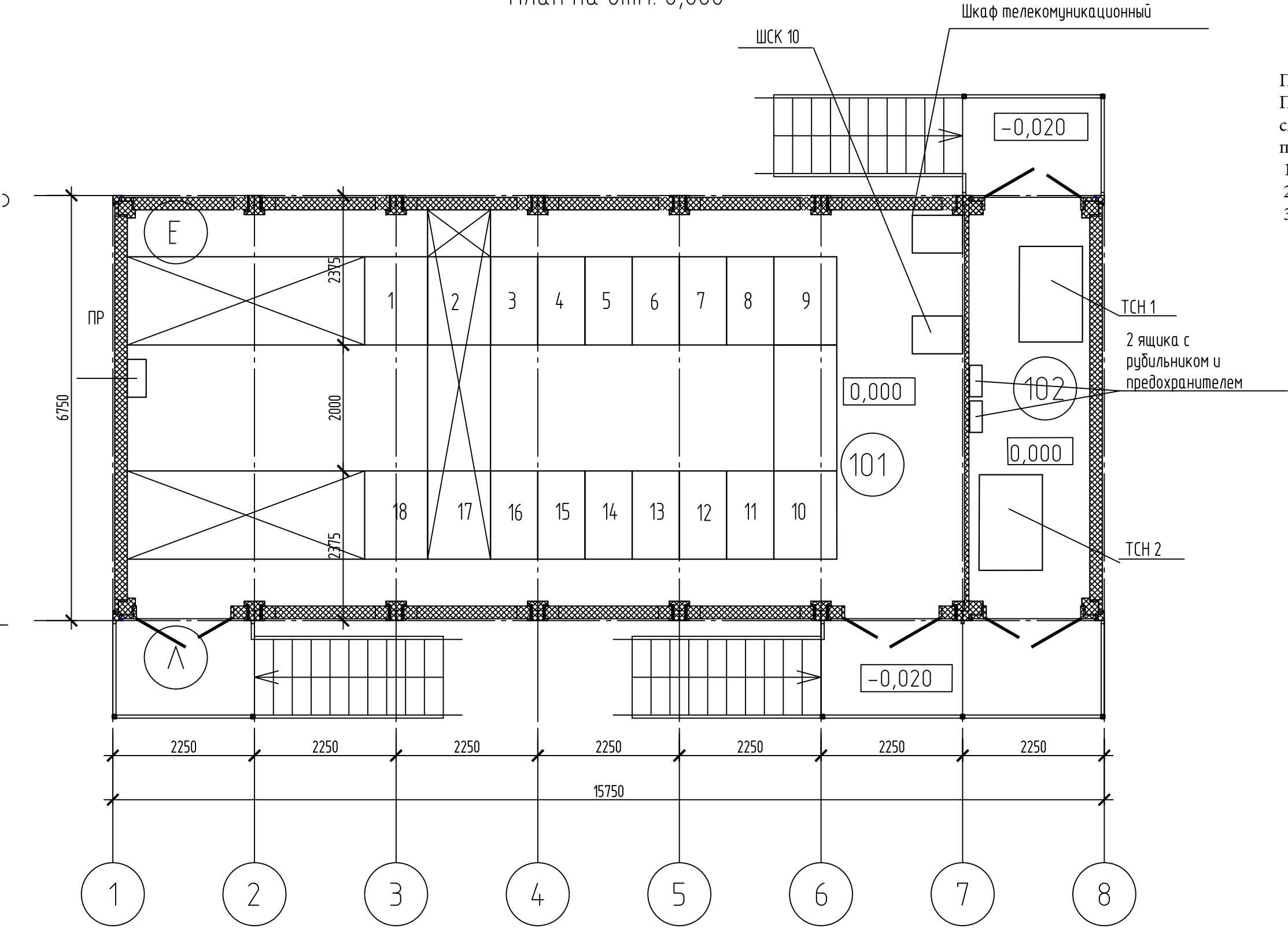
№ п/п	Обозначение устройств (функции) на схеме	Наименование устройств (функции)
1	АЧР	Автоматическая частотная разгрузка
2	ЧДА	Частотная делительная автоматика
3	АЛАР	Автоматика ликвидации асинхронного режима
4	АОСН	Автоматика ограничения снижения напряжения
5	ФОЛ	Фиксация отключения линии
6	АОПН	Автоматика ограничения повышения напряжения
7	УПАСК	Устройства передачи аварийных сигналов и команд
8	ЛАПНУ	Локальная автоматика предотвращения нарушения устойчивости
9	ФОСШ	Фиксация отключения системы шин
10	КТР	Контроль предшествующего режима



						АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ГЧ			
4	-	нов.	88/18		09.18	Плавучая атомная теплоэлектростанция на базе плавучего энергоблока с реакторными установками КЛТ-40С в г. Певеке Чукотского автономного округа			
Изм	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Распределительная подстанция "Береговая". Технические решения к электротехническому оборудованию, устройствам релейной защиты и автоматики, противоаварийной автоматики	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Ионова				07.18		П	7	
Проверил	Лантев				07.18				
Н. контроль	Константинов				07.18				
ГИП	Навиков				07.18	Структурная схема ПА сети	АО "Атомэнерго"		

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

План на отм. 0,000



Примечание:  
При составлении сметы необходимо учесть следующие действия, необходимые для правильной сборки ЗРУ 10 кВ:  
1) Монтаж полосы заземления 60 м  
2) Монтаж шинпровода 147,6 м  
3) Монтаж двух трансформаторов

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Приме- чание
1	ЗРУ 10 кВ	Блочно-модульное здание ЗРУ-10 кВ размерами 15750х6750х3440 (ДхШхВ) со встроенными системами освещения, ОПС и системой охраны			

						АТЭС1-05-ИОС7.1.2.2.ГЧ				
						Плавучая атомная теплоэлектростанция на базе плавучего энергоблока с реакторными установками КЛТ-40С в г. Певек Чукотского автономного округа				
5	-	нов.	126/19		05.19					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата					
Разраб.	Власенко				05.19	Распределительная подстанция "Береговая". Технические решения к электротехническому оборудованию, устройствам релейной защиты и автоматики, противоаварийной автоматики		Стадия	Лист	Листов
Проверил	Ломтеев				05.19			П	8	
Н.контр.	Годунов				05.19	План ЗРУ-10 кВ		АО "Атомэнерго"		
ГИП	Новиков			05.19						

<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
--

