ООО «ПОЗИТРОН»

Свидетельство №……

Заказчик – ОАО «Камчатскэнерго»

Реконструкция ПС 110/10 «Северная»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»

Подраздел 7 «Технологические решения»

Часть 1 «Электротехнические решения по ПС 110/10 Северная»

0402-2014-ИОС7.1

ТОМ 7.1

Изм.	№док	Подп.	Дата

2014

ООО «ПОЗИТРОН»

Свидетельство №……

Заказчик – ОАО «Камчатскэнерго»

Реконструкция ПС 110/10 «Северная»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»

Подраздел 7 «Технологические решения»

Часть 1 «Электротехнические решения по ПС 110/10 Северная»
0402-2014-ИОС7.1

ТОМ 7.1

Главный инженер

Главный инженер проекта *Вагнер А.Г.*

Изм.	№док	Подп.	Дата

2014

Содержание

Обозначение	Наименование	Примечание
0402-2014-ИОС.7.1.С	Содержание	2
0402-2014-СП	Состав проекта	3
0402-2014-ИОС.7.1.ПЗ	Пояснительная записка	6
	1. Общие положения	6
	1.1 Краткая характеристика объекта	6
	1.2 Реконструкция ПС "Северная" 110/10 кВ	7
	1.2.1 Реконструкция в части по напряжению 110 кВ	7
	1.2.2 Реконструкция в части по напряжению 10 кВ	7
	2. Технологические решения	8
	2.1 Присоединение подстанции к энергосистеме и схема подстанции	8
	2.2 Высоковольтное оборудование, расчетные токи короткого замыкания	8
	2.3 Анализ параллельной работы трансформаторов	9
	2.4 Заземление, молниезащита, защита от перенапряжений	12
	2.5 Маслосборник	13
	2.6 Система оперативного постоянного тока	13
	Графическая часть	
	Схема электрическая принципиальная	1
	План подстанции	2
	Разрезы подстанции	3
	Расчет токов короткого замыкания на шинах 110/10 кВ	4
	Выбор оборудования 110-10 кВ	5
	Выбор ОПН 110 кВ	6
	Молниезащита подстанции	7
	План расположения устанавливаемого оборудования в ЗРУ 10 кВ	8
	Схема оперативного постоянного тока	9

	Приложения	
А	*ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ на разработку проектной и рабочей документации по объекту «Реконструкция ПС 110/10 кВ «Северная»*	
Б	*Письма от ОАО «Камчатскэнерго» с данными токов короткого замыкания и рекомендациям, которые отклоняются от технического задания*	
В	*Акт осмотра заземляющего устройства*	
Г	*Опросный лист на трансформатор тока TG-145*	
Д	*Опросный лист на выключатель LTB-145*	
Е	*Опросный лист на силовой трансформатор ТДН-25000-110/10*	
Ж	*Опросный лист на разъединитель SGF123*	
З	*Опросный лист на блок ЗОН*	
И	*Опросный лист на ОПН PEXLIM R 72*	
К	*Опросный лист на ОПН PEXLIM R 96*	
Л	*Опросный лист на шкафы КРУ-10 кВ*	

№ тома	Обозначение	Наименование	Приме-чание
1	0402-2014-ПЗ	Раздел 1 «Пояснительная записка»	
2	0402-2014--ПЗУ	Раздел 2 «Схема планировочной организации земельного участка»	
3	0402-2014--АР	Раздел 3 «Архитектурные решения»	
4	0402-2014-КР	Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	
		Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»	
5.1.	0402-2014-ИОС1.1	Подраздел 1 «Система электроснабжения»	
5.4	0402-2014-ИОС4	Подраздел 4 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети»	
5.5	0402-2014-ИОС5	Подраздел 5 «Сети связи»	
		Подраздел 7 «Технологические решения»	
5.7.1	0402-2014-ИОС7.1	Часть 1 «Электротехнические решения по ПС 110/10 Северная»	
5.7.2	0402-2014-ИОС7.2	Часть 2 «Релейная защита ПС 110/10 Северная»	
57.3	0402-2014-ТКР7.3	Часть 3 «Противоаварийная автоматика»	
5.7.4	0402-2014-ТКР7.4	Часть 4 «Автоматизированная система управления технологическими процессам ПС»	
5.7.5	0402-2014-ТКР7.5	Часть 5 «Система телемеханики»	
6	0402-2014-ПОС	Раздел 6 «Проект организации строительства»	
7	0402-2014-ПОД	Раздел 7 «Проект организации работ по сносу и демонтажу объектов капитального строительства»	
8	0402-2014-ООС	Раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды»	
9	0402-2014-ПБ	Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности»	
10.1	0402-2014-ЭЭ	Раздел 10.1 Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов»	
10.2	0402-2014-ТБЭО	10.2 Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства	
11	0402-2014-СМ	Раздел 11 «Смета на строительство объектов капитального строительства»	
Прилагаемые документы			
		Отчет по инженерно-геологическим изысканиям.	

№ тома	Обозначение	Наименование	Приме-чание
		Отчет и заключение по обследованию строительных конструкций	
	0402-2014-ОТР	Основные технические решения.	
	0402-2014-ЭИ	Эффективность инвестиций.	

Пояснительная записка

1. Общие положения

1.1 Краткая характеристика объекта

Общие технические решения по реконструкции ПС "Северная" 110/10 кВ разработаны на основании:

-Технического задания на разработку проектной и рабочей документации, по объекту "Реконструкция ПС 110/10 кВ "Северная" от 2013г. ОАО "Камчатскэнерго" (Приложение А);

-Данные минимальных и максимальных токов короткого замыкания на шинах 110 и 10 кВ ПС "Северная" ОАО "Камчатскэнерго" (Приложение Б);

Объект ПС 110/10 кВ "Северная» расположен в г. Петропавловск-Камчатский Камчатского края, микрорайон Северо-Восток.

Основные климатические показатели по району расположения объекта приведены в таблице:

Основные климатические показатели	Значения
Ветровой район	VII
Минимальная температура окружающего воздуха ^{0}C	-34
Максимальная температура окружающего воздуха ^{0}C	+32
Среднегодовая температура воздуха ^{0}C	-6
Среднегодовое количество осадков, мм	1617
Район по гололеду	IV
Сейсмичность, балл	9

Вся территория Камчатского края находится в зоне повышенной сейсмической активности, наиболее сильные землетрясения были силой 7 баллов. Сейсмичность рассматриваемой территории характеризуется регулярными землетрясениями небольшой силы (1-3 балла).

1.2 Реконструкция ПС "Северная" 110/10 кВ

1.2.1 Реконструкция в части по напряжению 110 кВ

В проекте предусмотрена замена силового двухобмоточного трансформатора (Т2) типа ТДТН-16000/110/10 на трансформатор типа ТДН-25000-110/10, производства «Тольяттинский трансформатор», с РПН типа РС-9 и приводом МЭ-4, с диапазоном регулирования ±16% (±9х1,78%). Для трансформатора используются ввода производства HSP (Германия), тип внутренней изоляции-RIP-изоляция (без масла), тип внешней изоляции - фарфор (без масла), отсутствие пружинно-стяжного механизма в головных частях вводов, нижний электрический экран встроен в RIP-тело. В нейтраль трансформатора ТДН-25000-110/10 устанавливается блок заземления нейтрали ЗОН-110Б-1УХЛ1 с приводом ПР-01-2УХЛ1 производства ЗАО «ВЗВА», г. Великие Луки, состоящий из ограничителя перенапряжений Pexlim R 090-XV123 производства ООО АВВ «Электроинжиниринг» и заземлителя нейтрали ТЕС-123, производства ООО АВВ «Электроинжиниринг» На вводе 110 кВ предусмотрен блок ограничителей перенапряжения, состоящий из ограничителей перенапряжения типа Pexlim R 096-XV123, производства ООО АВВ «Электроинжиниринг». В связи с увеличением мощности вновь устанавливаемого трансформатора, предусмотрено строительство нового фундамента и маслосборника под трансформатор ТДН-25000/110/10.

Проектом так же предусмотрена замена выключателя 110 кВ типа ВМТ-110 на элегазовый выключатель без встроенных трансформаторов тока типа LTB-145 с приводом BLK-222, замена трансформатора тока ТФНД-110 110 кВ на трансформатор тока TG-145 и замена разъединителей РНДЗ-110 на разъединители SGF-123-II/1600УХЛ1 с моторным приводом ПДГ-9 УХЛ1, все оборудование производства ООО АВВ «Электроинжиниринг».

1.2.2 Реконструкция в части по напряжению 10 кВ

Соединение ячеек КРУ 10 кВ с силовым трансформатором выполняется гибким сталеалюминиевым проводом марки АС-300/39 (по 3 штуки в фазе), который укрепляется на промежуточном портале 10 кВ.

В проекте предусмотрено замена 9 ячеек 2 секции 10 кВ и 1 ячейки 1 секции 10 кВ на ячейки типа К-104МС1, производства ОАО «Мосэлектрощит. 2 секция шин 10 кВ состоит из 23 ячеек из них меняются:

-вводная ячейка с вакуумным выключателем VD4-10-2000 - 1 шт (на схеме №20 2-ой секции 10 кВ);

-ячейка секционного выключателя с вакуумным выключателем

BB/TEL-10-31,5/1600-У2-113 - 1 шт (на схеме №1 1-ой секции 10 кВ);

-ячейка трансформатора напряжения с трансформатором напряжения типа НАМИ-10 - 1 шт (на схеме №24 2-ой секции 10 кВ, в связи с существующими строительными решениями, перенесена на место 22 ячейки);

-ячейки отходящих линий, с вакуумными выключателями

BB/TEL-10-31,5/1000-У2 - 7 шт (на схеме №26,28,30,32,34,36,38).

2. Технологические решения

2.1. Присоединение подстанции к энергосистеме и схема подстанции

ПС "Северная" 110/10 кВ питается по двум линиям 110 кВ: от ПС "Тундровая" и от ПС "ТЭЦ-2".

В проекте предусмотрена замена силового трансформатора (Т2) мощностью 16000-110/10 на трансформатор мощностью 25000-110/10.

Принципиальная однолинейная схема подстанции ПС «Северная" 110/10 приведена на чертеже 0402-2014-ИОС7.1, л.1.

План подстанции представлен на чертеже 0402-2014-ИОС7.1, л.2, разрез на чертеже 0402-2014-ИОС7.1, л.3.

2.2. Высоковольтное оборудование, расчетные токи короткого замыкания

Выбор электротехнического оборудования 110 и 10 кВ выполнен по максимальному рабочему току каждого элемента и проверен по устойчивости к термическому и динамическому действию токов короткого замыкания, выключатели также - по отключающей способности.

Расчетный ток трехфазного короткого замыкания на шинах 110 кВ ПС "Северная" принят в максимальном режиме- 6,076 кА и минимальном режиме- 2,908 кА, данные предоставлены ОАО "Камчатскэнерго" (Приложение Б).

Схема расчетов токов короткого замыкания на шинах 10 кВ подстанции ПС "Северная" приведен на чертеже 0402-2014-ИОС7.1, л.3.

Таблицу выбора высоковольтного оборудования см. чертеже 0402-2014-ИОС7.1,, л.4.

Для питания 2 секции РУ-10 кВ от Т2 в качестве гибких шин выбран провод марки АС(1х300/39) (на каждую фазу по три провода АС-300/39. Перемычка между 1 и 2 секциями остается существующей.

2.3 Анализ параллельной работы трансформаторов

Параллельная работа трансформаторов с нагрузками, пропорциональными их номинальным мощностям, возможна при равенстве первичных и вторичных напряжений (равенстве коэффициентов трансформации), равенстве напряжений короткого замыкания и тождественности групп соединения обмоток.

При параллельном соединении одноименные зажимы трансформаторов присоединяют к одному и тому же проводу сети.

Сведем все параметры параллельной работы в сравнительную таблицу для силовых трансформаторов на подстанции «Северная».

Параметр	Тип трансформатора	
	ТДН-25000/110-10	ТДТН-16000/110/35/10
Первичное напряжение	115	115
Вторичное напряжение	11	11
Напряжение короткого замыкания	10,5	17,4
Группа соединения обмоток	$Y_н/Д-11$	$Y_н/Y_н/Д-12-11$

Из условий параллельной работы только напряжение короткого замыкания не соответствует равенству. Наилучшее использование установленной мощности трансформаторов может быть только при равенстве напряжений короткого замыкания. Однако в эксплуатации допускается включение на параллельную работу трансформаторов с отклонением напряжения короткого замыкания от их среднего значения, но не более чем на ± 10%. Это допущение связано с возможным отступлением (в пределах производственных допусков) при изготовлении трансформаторов в размерах обмоток, влияющих на напряжение короткого замыкания. Произведем расчет на нагрузочные возможности трансформаторов при параллельной работе. Все результаты сведем в таблицу

	Параметр/Тип		Значение
Мощность второго трансформатора	P2,кВА	ТДН-25000/110-10	25000
Стороны по напряжению	U'',кВ	ВН	115
		НН	11
Ток нагрузочных сторон	I'',А	ВН	125,51
		НН	1312,16
Напряжение КЗ второго трансформатора	$U_{к2}$,%	ВН-НН	10,5
Мощность первого трансформатора	P1,кВА	ТДТН-16000/110/35/10	16000
Стороны по напряжению	U',кВ	ВН	115
		СН	38,5
		НН	11
Ток нагрузочных сторон	I',А	ВН	80,33
		СН	239,94
		НН	839,78
Напряжение КЗ первого трансформатора	$U_{к1}$,%	ВН-НН	17,4
		ВН-СН	10,58
		СН-НН	6,27
Общая мощность при параллельной работе трансформаторов	Робщ,кВА		41000
Стороны по напряжению	UкВ	ВН	121
		СН	38,5
		НН	10,5
Выходной ток нагрузочных сторон	I_2,А	ВН	195,63
		СН	614,84
		НН	2254,42
Напряжение КЗ второго трансформатора отнесенное к мощности первого трансформатора	$u_к'$,%	ВН-НН	6,72
Напряжение КЗ первого трансформатора отнесенное к мощности второго трансформатора	$u_к''$,%	12	17,4
		13	10,58
		23	6,27
Напряжение КЗ различных пар обмоток трехобмоточного трансформатора	$u_к''$,%	1	10,855
		2	6,545
		3	-0,275
Приведенный ток нагрузки вторичной обмотки Т2	I''_2,А	НН	1626,32
Приведенный ток нагрузки вторичной обмотки Т1	I'_2,А	НН	628,1
Выходной ток нагрузочных сторон	I_2,А	НН	2254,42
Нагрузка второго трансформатора	P''_2, кВА	НН	30985,558
Нагрузка первого трансформатора	P'_2, кВА	НН	11966,912

Из таблицы видно, что при параллельной работе из-за разных напряжений короткого замыкания происходит перегрузка трансформаторов. Для обеспечения работы трансформаторов определим максимально возможную нагрузку, при которой возможна работа трансформаторов. Все результаты сведем в таблицу.

	Параметр/Тип		Значение
Мощность второго трансформатора	P2,кВА	ТДН-25000/110-10	25000
Стороны по напряжению	U'',кВ	ВН	115
		НН	11
Ток нагрузочных сторон	I'',А	ВН	125,51
		НН	1312,16
Напряжение КЗ второго трансформатора	$U_{к2}$,%	ВН-НН	10,5
Мощность первого трансформатора	P1,кВА	ТДТН-16000/110/35/10	16000
Стороны по напряжению	U',кВ	ВН	115
		СН	38,5
		НН	11
Ток нагрузочных сторон	I',А	ВН	80,33
		СН	239,94
		НН	839,78
Напряжение КЗ первого трансформатора	$U_{к1}$,%	ВН-НН	17,4
		ВН-СН	10,58
		СН-НН	6,27
Общая мощность при параллельной работе трансформаторов	Робщ,кВА		31000
Стороны по напряжению	Uкв	ВН	121
		СН	38,5
		НН	10,5
Выходной ток нагрузочных сторон	I_2,А	ВН	147,92
		СН	464,88
		НН	1704,56
Напряжение КЗ второго трансформатора отнесенное к мощности первого трансформатора	$u_к'$,%	ВН-НН	6,72
Напряжение КЗ первого трансформатора отнесенное к мощности второго трансформатора	$u_к''$,%	12	17,4
		13	10,58
		23	6,27
Напряжение КЗ различных пар обмоток трехобмоточного трансформатора	$u_к''$,%	1	10,855
		2	6,545
		3	-0,275
Приведенный ток нагрузки вторичной обмотки Т2	I''_2,А	НН	1229,66
Приведенный ток нагрузки вторичной обмотки Т1	I'_2,А	НН	474,9
Выходной ток нагрузочных сторон	I_2,А	НН	1704,56
Нагрузка второго трансформатора	P''_2, кВА	НН	23428,17
Нагрузка первого трансформатора	P'_2, кВА	НН	9048,0602

При нагрузке линии равной 31000 кВА работа трансформаторов будет близка к перегрузке.

2.4 Заземление, молниезащита, защита от перенапряжений

Вопрос молниезащиты в проекте не разрабатывается, система молниезащиты ПС "Северная" остается существующая.

Чертеж существующей молниезащиты представлен на чертеже 0402-2014-ИОС7.1,л.7.

Для защиты вновь устанавливаемого оборудования 110 кВ от волн грозовых и коммутационных перенапряжений предусмотрена установка ограничителей перенапряжений.

Для защиты вновь устанавливаемого оборудования ЗРУ-10 кВ от грозовых и коммутационных перенапряжений предусмотрена установка ограничителей перенапряжений на 2 секции шин 10 кВ в шкафах КРУ-10 кВ с вакуумными выключателями.

Ограничителя перенапряжений сети 10 кВ должны выдерживать перенапряжения при дуговых замыканиях на землю.

*Выводы заземления нового оборудования присоединяются стальной полосой сечением 4*40 мм к существующему контуру заземления ОРУ 110 кВ.*

Заземляющий контур ПС "Северная» остается существующий, требуется после монтажа всего вновь устанавливаемого оборудования проверить его на целостность и измерить его сопротивление. Согласно ПУЭ п.1.7.90 для сетей выше 1 кВ с эффективно заземленной нейтралью, сопротивление заземляющего контура должно иметь в любое время года не более 0,5 Ом с учетом естественных и искусственных заземлителей.

Прокладка кабелей по территории подстанции предусматривается в существующих наземных лотках с раздельной прокладкой силовых, контрольных кабелей и кабелей взаиморезервируемых цепей с учетом требований по электромагнитной совместимости. В кабельном хозяйстве предусматривается проведение мероприятий, препятствующих распространению пожара в соответствии "Инструкцией по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий СО 34.0-49.101-2003 (РД 153-34.0-49.101-2003).

В соответствии с п.6.2.3 "Норм технологического проектирования ПС переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ" (СТО 56947007-29.240.10.028-2009) в проекте предусмотрены кабели с изоляцией, не распространяющей горение с индексом НГ и НГ-LS. Сечения кабелей выбираются по условию невозгорания при действии токов КЗ в соответствии с Циркуляром № Ц-2-98(э) от 16.03.98г. РАО ЕЭС России.

2.5 Маслоприемник

В связи с заменой силового трансформатора мощностью 16000 кВА на 25000 кВА, проектом предусмотрена реконструкция маслоприемника, маслоотводов и маслосборника.

Для предотвращения растекания масла и загрязнения маслом окружающей среды в случае аварии или пожара при повреждении маслонаполненных силовых трансформаторов. на подстанции сооружаются маслоприемники. маслоотводы и маслосборники. Устанавливается трансформатор ТДН-25000/110 У1 с массой масла 17000 кг.

По ПУЭ п.4.2.103 маслоприемник должен вмещать не менее 20% полного объема масла трансформатора с отводом масла в маслосборник. Маслоотводные трубы от маслоприемника под трансформатором должны иметь диаметр не менее 10 см. Со стороны маслоприемника маслоотводные трубы должны быть защищены сетками. Дно маслоприемника должно иметь уклон 2% в сторону приямка.

Маслосборник должен вмещать полный объем масла одного трансформатора, а также 80% общего (с учетом 30-минутного запаса) расхода воды от средств пожаротушения.

Маслосборник должен оборудоваться сигнализацией о наличии воды с выводом сигнала на щит управления. Маслосборник должен быть всегда опорожнен и готов для приема масла и воды на случай аварии. В процессе эксплуатации необходимо своевременно удалять атмосферную воду из маслосборника. Все оборудование маслосборника покрывается антикоррозийным покрытием и окрашивается. Оставшееся в маслосборнике масло после аварии вывозится на регенерацию и используется по назначению.

2.6 Система оперативного постоянного тока и собственные нужды подстанции

Для питания цепей защиты, управления, освещения, цепей питания выключателей и др., предусматривается щит оперативного постоянного тока и аккумуляторная батарея. Система ОПТ состоит из:

- аккумуляторной батареи – Power Safe 12V100F производства ООО «Ольдам»;

- 2 комплекта ВЗУ типа Flatpack 2 220V/2000 HE.

СОПТ обладает способностью локализовать внутренние повреждения. Система ОПТ подстанции получает питание от двух взаимно резервированных источников переменного тока, имеет два комплекта выпрямительных зарядных устройств (ВЗУ), два магистральных кабельных канала по ОРУ, ЗРУ и ОПУ.

Аккумуляторная батарея при работе в автономном режиме (при потере собственных нужд ПС) обеспечивает максимальный расчетный толчковый ток после гарантированного 2-часового разряда током нагрузки.

Система имеет устройство, обеспечивающее оперативное определение участка с замыканием на землю без отключения отходящих линий.

Схемы СОПТа приведены на чертеже 0402-2014-ИОС7.1, л.8.

В проекте предусматривается замена:

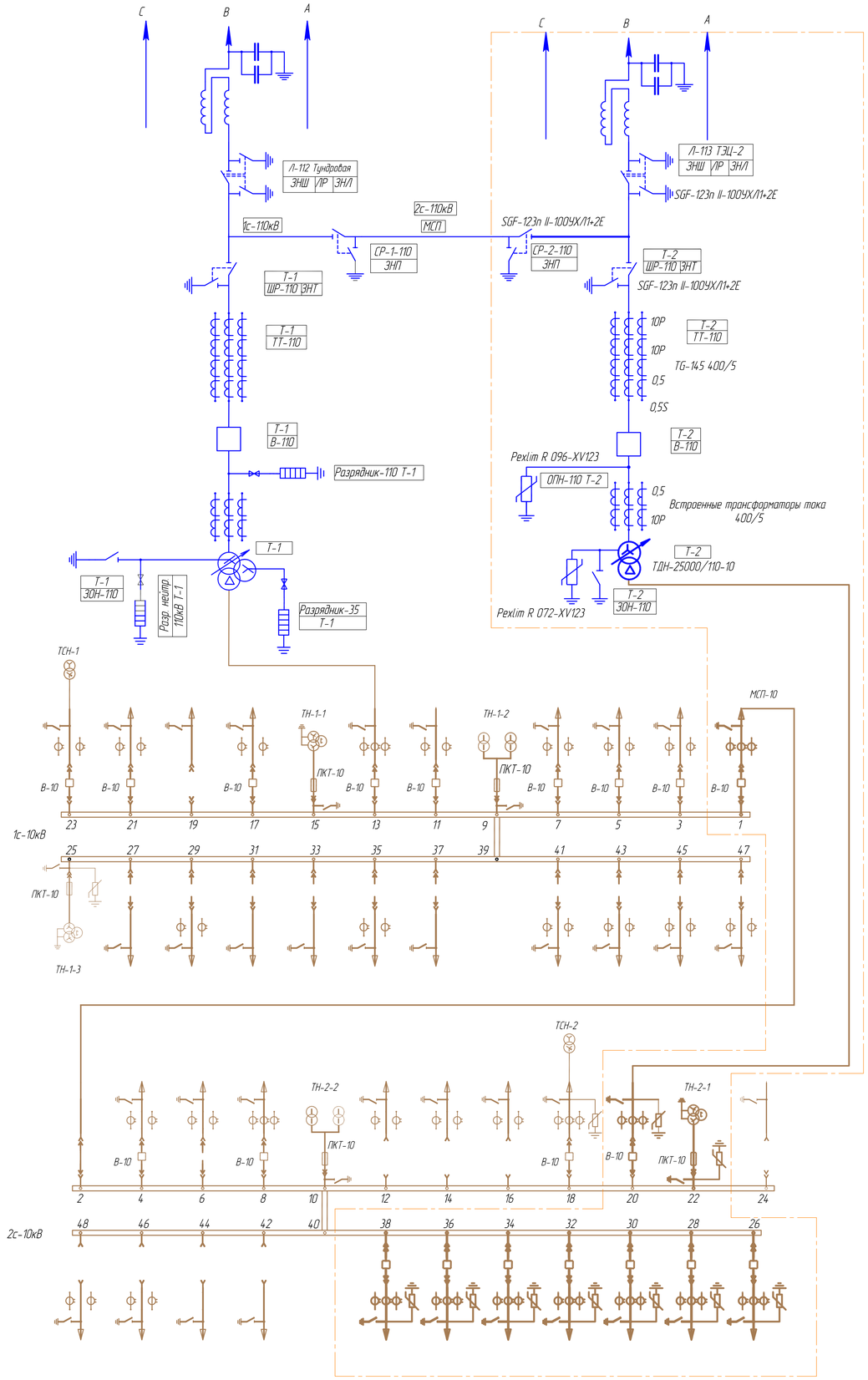
-вводных автоматов на автоматические выключатели (Ввод ТСН-1, 2 и СВ-0,4 кВ) – ВА50-43 на номинальный ток 1600 А с электромагнитным приводом и вакуумной дугогасительной камерой производства «Контактор» (г.Ульяновск).

Необходимость замены и доустановки выключателей для щита собственных нужд детально прорабатываются в рабочей документации после окончательного определения всех нагрузок.

Графическая часть

Наименование ячейки		Тундровая		ТЭЦ-2	
Номер ячейки		Л-112		Л-113	

	Наименование оборудования
ОРУ 110 кВ	Высокочастотная связь
	Разъединители 110 кВ
	Разъединители 110 кВ
	Трансформаторы тока 110 кВ
	Выключатели 110 кВ
	Разрядники 110 кВ
	Силовые трансформаторы 110 кВ
КРУ-10 кВ	Существующие ячейки (1-ой секции)
КРУ -10 кВ	Существующие ячейки (2-ой секции)



ОБОРУДОВАНИЕ ЭРУ-10 кВ							
Ячч сек.	Тип ячейки	Тип аппарата	Тип привода	Ном.ток выкл.	Тип ТТ	Ном.ток ТТ	Диспетчерское наименование
1	К-104МС1	ВВ/TEL-10	эл/маг	1600	ТОЛ-10	1000/5	СВ-10
2	К-104М			1600			СР-10
3	К-104М	ВК-10-Y2	Пружин.	630	ТОЛ-10	200/5	КТП-631
4	К-104М	ВВ/TEL-10	Пружин.	100	ТОЛ-10	150/5	ТП-633 котедки
5	К-104М	ВК-10-Y2	Пружин.	630	ТОЛ-10	400/5	РП-600-1
6	К-104М	ВВ/TEL-10	Пружин.	1000	ТОЛ-10	200/5	
7	К-104М	ВК-10-Y2	Пружин.	630	ТОЛ-10	200/5	ТП-618
8	К-104М	ВВ/TEL-10	Пружин.	1000	ТОЛ-10	400/5	РП-600-2
9	К-104М						ТН-1-2 (резерв)
10	К-104М						ТН-2-2 (резерв)
11	К-104М	ВК-10-Y2	Пружин.	1600			В-10-2 Т-1 (резерв)
12	К-104М	ВК-10-Y2	Пружин.	1000	ТОЛ-10	150/5	
13	К-104М	ВК-10-Y2	Пружин.	1600	ТОЛ-10	1500/5	В-10-1 Т-1
14	К-104М	ВК-10-Y2	Пружин.	1000	ТОЛ-10	200/5	
15	К-104М	НАМИ-10 У2					ТН-1-1
16	К-104М	ВК-10-Y2	эл/маг	1000	ТОЛ-10	400/5	
17	К-104М	ВК-10-Y2	Пружин.	630	ТОЛ-10	150/5	Биатлон-Водозабор
18	К-104М	ВК-10-Y2	эл/маг	630	ТОЛ-10	150/5	ТСН-2
19	К-104М	ВК-10-Y2	эл/маг	1000	ТОЛ-10		
20	К-104МС1	VD4-10	эл/маг	2000	ТЛО-10	2000/5	В-10-1 Т-2
21	К-104М	ВК-10-Y2	Пружин.	630	ТОЛ-10	150/5	ТП-632 коттеджи-А
22	К-104МС1	НАМИ-10 У2					ТН-2-1
23	К-104М	ВК-10-Y2	Пружин.	630	ТОЛ-10	200/5	ТСН-1
24	К-104М						
25	К-104М	2хНОМ-10 У2					ТН-1-3 (резерв)
26	К-104МС1	ВВ/TEL-10	эл/маг	1000	ТОЛ-10		
27	К-104М						
28	К-104МС1	ВВ/TEL-10	эл/маг	1000	ТОЛ-10	150/5	
29	К-104М				ТОЛ-10	200/5	
30	К-104МС1	ВВ/TEL-10	эл/маг	1000	ТОЛ-10		
31	К-104М						
32	К-104МС1	ВВ/TEL-10	эл/маг	1000	ТОЛ-10		
33	К-104М						
34	К-104МС1	ВВ/TEL-10	эл/маг	1000	ТОЛ-10	150/5	
35	К-104М				ТОЛ-10	200/5	
36	К-104МС1	ВВ/TEL-10	эл/маг	1000	ТОЛ-10		
37	К-104М						
38	К-104МС1	ВВ/TEL-10	эл/маг	1000	ТОЛ-10	400/5	
39	К-104М						
40	К-104М						
41	К-104М				ТОЛ-10	150/5	
42	К-104М				ТОЛ-10		
43	К-104М				ТОЛ-10	150/5	
44	К-104М				ТОЛ-10		
45	К-104М				ТОЛ-10	400/5	
46	К-104М				ТОЛ-10	150/5	
47	К-104М				ТОЛ-10	200/5	
48	К-104М				ТОЛ-10	400/5	

ОБОРУДОВАНИЕ ОРУ-110 кВ		
Диспетчерское наименование	Тип аппарата	Тип привода
Т-1	ТДТН-16000/110-У1	МЭ-4
ЗОН-110 Т-1	ЗОН-110Б-УХЛ1	ПР-01-2УХЛ-1
Разрядник нейтрали-110 Т-1	2хРВС-20	
Разрядник-110 Т-1	РВС-110	
Разрядник нейтрали-35 Т-1	3хРВС-35	
В-110 Т-1	ВМТ-110Б-25-1250	ППрК-1400
ТТ-110 Т-1	ТФНД-110	
ШР-110 Т-1	РНДЗ-18-110Б/2000У2	ПР-01-2УХЛ-1
Т-2	ТДН-25000/110-10	
ЗОН-110 Т-2	ЗОН-110Б-УХЛ1	ПР-01-2 УХЛ1
В-110 Т-2	LTB145	BLK-222
ТТ-110 Т-2	TG 145	
ШР-110 Т-2	SGF-123-II/1600УХЛ1	ПЛГ-9 УХЛ1
СР-1-110	РДЗ-1-110/1000-У2	ПР-90/180-Л-ХЛ1
СР-2-110	SGF-123-II/1600УХЛ1	ПЛГ-9 УХЛ1
ЛР Л-110 Тундровая	РДЗ-2-110Б/1000 У1	ПРН-220
ВНЗ Л-110 Тундровая	ВЗ-600-0.25(ф.А,В,С)	
КС Л-110 Тундровая	СМР-110 3-0,44(ф.В)	
ЭН КС Л-110 Тундровая	РВО-10/400 У2(ф.В)	
ФЛ Л-110 Тундровая	ФПМ-У1-6400 (ф.В)	
ЛР Л-110 ТЭЦ-2	SGF-123-II/1600УХЛ1	ПЛГ-9 УХЛ1
ВНЗ Л-110 ТЭЦ-2	РЗ-630-0.25(ф.А,В,С)	
КС Л-110 ТЭЦ-2	СНП-110 3-0,44(ф.В)	
ЭН КС Л-110 ТЭЦ-2	РВО-10/400 У2(ф.В)	
ФЛ Л-110 ТЭЦ-2	ФПМ-У1-6400 (ф.В)	
ОПН нейтрали-110 Т-2	ОПН-110	Pexlim R 072-XV123
ОПН-110 Т-2	ОПН-110	Pexlim R 096-XV123

ОБОРУДОВАНИЕ ОРУ-10 кВ		
Диспетчерское наименование	Тип аппарата	Тип привода
ОПН-10 Т-2	ОПН-10	Polim D14
ТСН-2	250/10-66 У1	

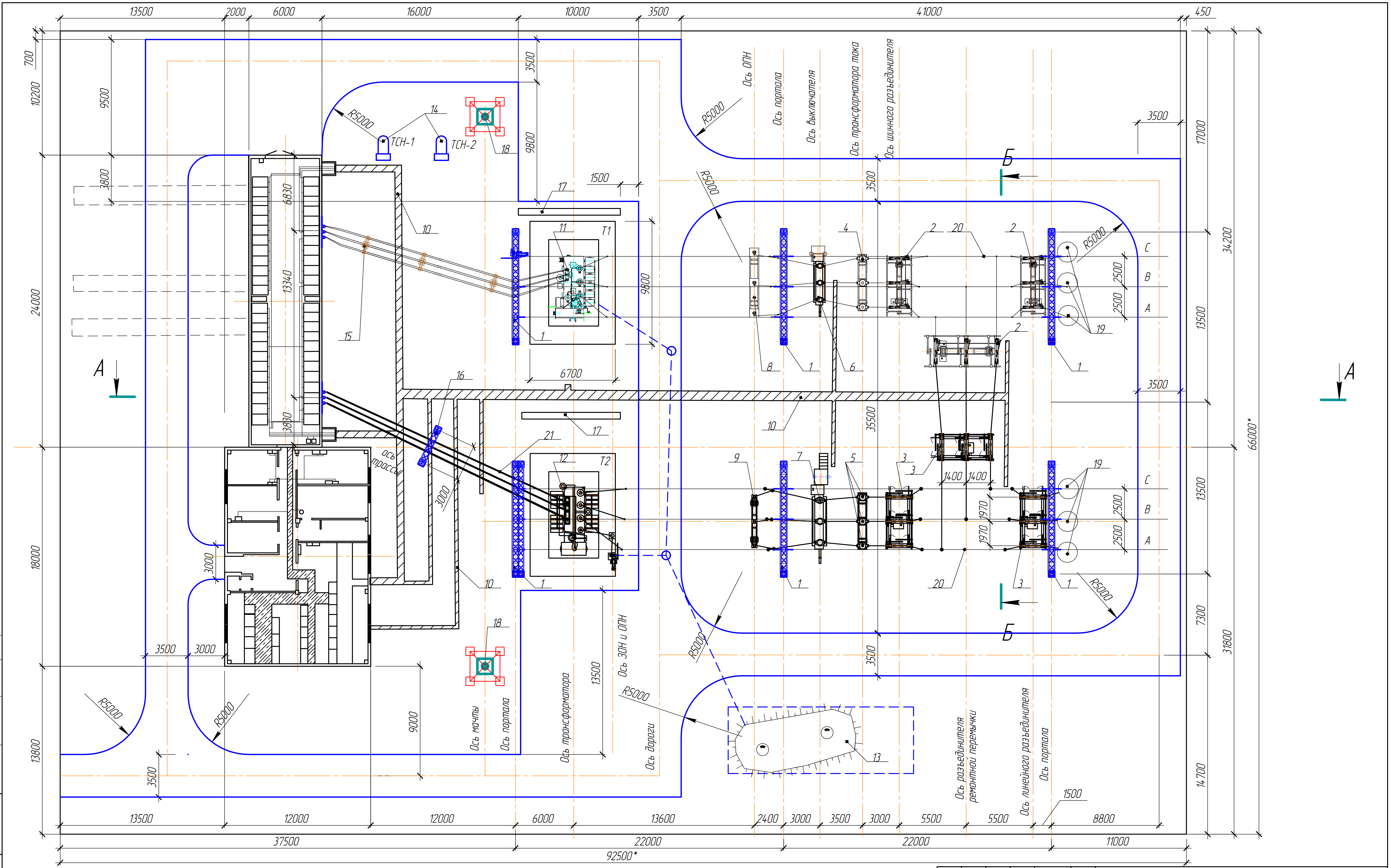
-Оборудование, подлежащее реконструкции

Изм.	Колич.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0402-2014-ИОС1.1			
						ОАО «Камчатскэнерго»			
							Стадия	Лист	Листов
ГИП		Вагнер			04.14	Реконструкция ПС 110/10 кВ "Северная"	П	1	
Нач. ПТО		Клюкина			04.14				
Проверил		Шафрин			04.14	Схема электрическая принципиальная	ООО "Позитрон"		
Выполнил		Клементьев			04.14				

Формат А1

Согласовано

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



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед.	Примечание
1		Портал ВЛ 110 кВ	6		сущ.
2		Разъединитель 110 кВ	3		сущ.
3	SGF-123-II/1600УХЛ1	Разъединитель 110 кВ	3		нов.
4	ТФНД-110	Трансформатор тока 110 кВ	1		сущ.
5	TG-145	Трансформатор тока 110 кВ	3		нов.
6	ВМТ-110Б-25-1250	Выключатель 110 кВ	1		сущ.
7	LTB145	Выключатель 110 кВ	1		нов.
8		Блок ОПН 110 кВ	1		сущ.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед.	Примечание
9		Блок ОПН 110 кВ	1		нов.
10		Кабельный лоток			сущ.
11	ТДТН-16000/110-У1	Силовой трансформатор 110 кВ	1		сущ.
12	ТДН-25000-110/10	Силовой трансформатор 110 кВ	1		нов.
13		Маслосборник	1		нов.
14		ТСН-250/10-0,66	2		сущ.
15		Шинный мост 10 кВ	1		сущ.
16		Портал 10 кВ	1		нов.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед.	Примечание
17		Противопожарная стенка	2		сущ.
18		Прожекторная мачта с			
		молниеприемником	2		сущ.
19		Установка ВЧ заградителя	6		нов. (см. раздел 0402-2014-ИОС7.5)
20	АС-150/24	Провод сталеалюминиевый			сущ.
21	АС-300/39	Провод сталеалюминиевый			нов.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
ГИП		Вагнер			04.14
Нач. ПТО		Клюкина			04.14
Проверил		Шадрин			04.14
Выполнил		Клементьев			04.14

0402-2014-ИОС7.1

ОАО «Камчатскэнерго»

Реконструкция ПС 110/10 кВ "Северная"

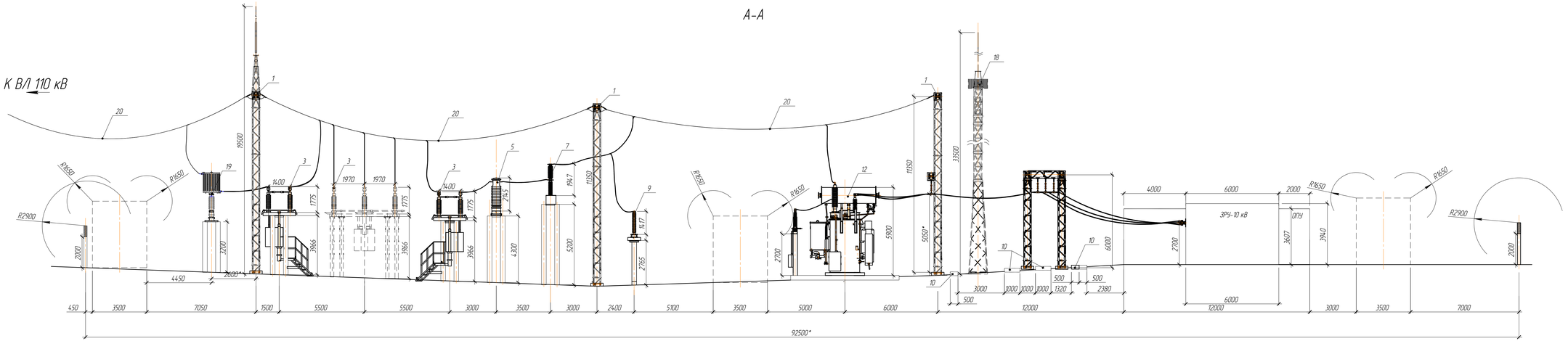
Стадия	Лист	Листов
П	2	

План подстанции
м 1:200

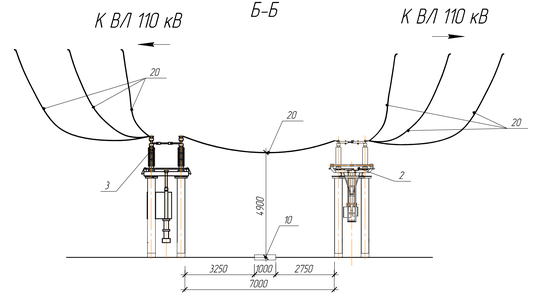
ООО "Позитрон"

Формат А2

А-А



Б-Б



Спецификация оборудования

Поз	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, кг	Примечание
1		Портал ВЛ 110 кВ	6		сущ
2		Разъединитель 110 кВ	3		сущ
3	SSF-123-E/1600У1	Разъединитель 110 кВ	3		нов
4	ТФНД-110	Трансформатор тока 110 кВ	1		сущ
5	ТО-145	Трансформатор тока 110 кВ	3		нов
6	ВМТ-110Б-25-1250	Выключатель 110 кВ	1		сущ
7	LTB145	Выключатель 110 кВ	1		нов
8		Блок ОПН 110 кВ	1		сущ
9		Блок ОПН 110 кВ	1		нов
10		Кабельный лоток			сущ
11	ТДТН-16000/110-У1	Силовой трансформатор 110 кВ	1		сущ
12	ТДН-25000-110/10	Силовой трансформатор 110 кВ	1		нов
13		Маслосборник	1		нов
14		ТОН-250/10-0,66	2		сущ
15		Шинный мост 10 кВ	1		сущ
16		Шинный мост 10 кВ	1		нов
17		Противопожарная стенка	2		сущ
18		Прожекторная мачта с молниеприемником	2		сущ нов см. дополнительную спецификацию оборудования
19		Установка ВЧ заградителя	6		сущ
20	АС-150/24	Провод сталеалюминиевый			сущ
21	АС-300/39	Провод сталеалюминиевый			нов

Изм	Кол.уч	Лист	№док.	Подп.	Дата	04.02-2014-ИОС7.1		
						ОАО «Камчатскэнерго»		
						Реконструкция ПС 110/10 кВ "Северная"	Стадия: П	Лист: 3	Листов:
ГИП		Вагнер			04.14			
Нач. ПТО		Клекина			04.14			
Проверил		Шадрин			04.14	Разрезы подстанции м 1:100	ООО "Позитрон"	
Выполнил		Клементьев			04.14			

Формат А3х4

Согласовано

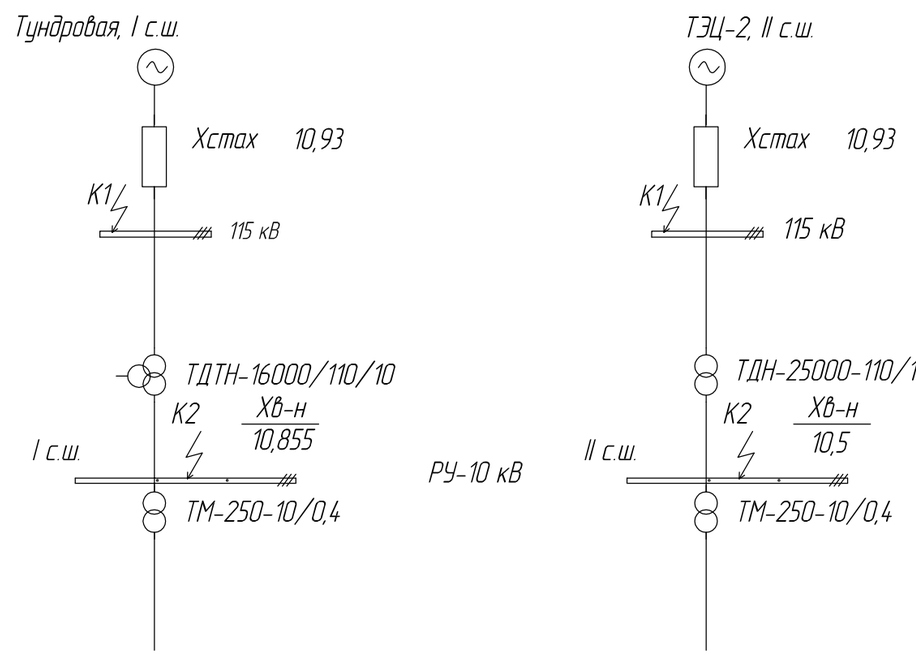
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Исходные данные:

Наименование	Обозначение	Значение	
1. Напряжения:			
на шинах 110 кВ ПС	$U_{ном\ ВН}$	115	115
на шинах 35 кВ ПС	$U_{ном\ СН}$	37	
на шинах 10 кВ ПС	$U_{ном\ НН}$	10,5	10,5
2. Ток короткого замыкания на шинах 110 кВ ПС "Северная"			
в максимальном режиме сети, кА	$I_{к\ max}^{(3)}$	6,076	
в минимальном режиме сети, кА	$I_{к\ min}^{(3)}$	2,908	
3. Параметры трансформаторов:			
Диспетчерский номер		Т1	Т2
тип		ТДН-16000 115/11	ТДТН-25000 115/38,5/11
номинальная мощность, МВА	$S_{ном}$	16	25
напряжение КЗ ВН-НН, %	$U_{кВН-НН\%}$	17,4	10,5
напряжение КЗ ВН-СН, %	$U_{кВН-СН\%}$	10,58	
напряжение КЗ СН-НН, %	$U_{кСН-НН\%}$	6,27	
напряжение КЗ ВН-НН, %			
в максимальном режиме	$U_{кВН-НН\%\ max}$	20,184	12,18
в минимальном режиме	$U_{кВН-НН\%\ min}$	14,616	8,82
напряжение КЗ ВН-СН, %			
в максимальном режиме	$U_{кВН-СН\%\ max}$	12,27	
в минимальном режиме	$U_{кВН-СН\%\ min}$	8,89	
напряжение в крайних положениях РПН (± 9х1,78%), кВ (46 ш -9 положение)	U_{max}	133,4	133,4
	U_{min}	98,6	98,6
напряжение среднее номинальное	$U_{ср.ном}$	110	110
Расчет			
1. Сопротивление системы до шин 110 кВ ПС "Северная"			
в максимальном режиме $X_{с\ max}$, Ом	$\frac{U_{ном\ ВН}}{\sqrt{3}\cdot I_{к\ max}^{(3)}}$	10,93	
в минимальном режиме $X_{с\ min}$, Ом	$\frac{U_{ном\ ВН}}{\sqrt{3}\cdot I_{к\ min}^{(3)}}$	22,83	
2. Сопротивление трансформатора:			
Диспетчерский номер		Т1	Т2
Двухобмоточный трансформатор			
номинальное, %	$X_{т\%ном} = U_{кВН-НН\%}$		10,5
в максимальном режиме, %	$X_{т\%max} = U_{кВН-НН\%\ max}$		12,18
в минимальном режиме, %	$X_{т\%min} = U_{кВН-НН\%\ min}$		8,82
трехобмоточный трансформатор			
при номинальных данных, %	$X_{т\%ВН\ ном} = 0,5*(U_{кВН-НН\%} + U_{кВН-СН\%} - U_{кСН-НН\%})$	12,855	
	$X_{т\%СН\ ном} = 0,5*(U_{кВН-НН\%} + U_{кСН-НН\%} - U_{кВН-СН\%})$	0	
	$X_{т\%НН\ ном} = 0,5*(U_{кВН-НН\%} + U_{кСН-НН\%} - U_{кВН-СН\%})$	6,345	
при крайней ступени "отрицательного" регулирования, %	$X_{т\%ВН\ min} = 0,5*(U_{кВН-НН\%min} + U_{кВН-СН\%min} - U_{кСН-НН\%})$	8,618	
	$X_{т\%СН\ min} = 0,5*(U_{кВН-НН\%min} + U_{кСН-НН\%} - U_{кВН-СН\%min})$	0	
	$X_{т\%НН\ min} = 0,5*(U_{кВН-НН\%min} + U_{кСН-НН\%} - U_{кВН-СН\%min})$	5,998	
при всех ступенях "положительного" регулирования, %	$X_{т\%ВН\ max} = 0,5*(U_{кВН-НН\%max} + U_{кВН-СН\%max} - U_{кСН-НН\%})$	13,092	
	$X_{т\%СН\ max} = 0,5*(U_{кВН-СН\%max} + U_{кСН-НН\%} - U_{кВН-НН\%max})$	0	
	$X_{т\%НН\ max} = 0,5*(U_{кВН-НН\%max} + U_{кСН-НН\%} - U_{кВН-СН\%max})$	7,092	
Двухобмоточный трансформатор			
номинальное $X_{т\ ном}$, Ом	$\frac{X_{т\%ном}\cdot U_{ном}^2}{100\cdot S_{ном}}$		55,55
минимальное $X_{т\ min}$, Ом	$\frac{X_{т\%min}\cdot U_{ном}^2}{100\cdot S_{ном}}$		32,92
максимальное $X_{т\ max}$, Ом	$\frac{X_{т\%max}\cdot U_{ном}^2}{100\cdot S_{ном}}$		86,79
трехобмоточный трансформатор			
номинальное $X_{тВ\ ном}$, Ом	$\frac{X_{т\%ВН\ ном}\cdot U_{ном}^2}{100\cdot S_{ном}}$	80,72	
номинальное $X_{тС\ ном}$, Ом	$\frac{X_{т\%СН\ ном}\cdot U_{ном}^2}{100\cdot S_{ном}}$	0	
номинальное $X_{тН\ ном}$, Ом	$\frac{X_{т\%НН\ ном}\cdot U_{ном}^2}{100\cdot S_{ном}}$	34,10	
минимальное $X_{тВ\ min}$, Ом	$\frac{X_{т\%ВН\ min}\cdot U_{ном}^2}{100\cdot S_{ном}}$	50,26	
минимальное $X_{тС\ min}$, Ом	$\frac{X_{т\%СН\ min}\cdot U_{ном}^2}{100\cdot S_{ном}}$	0	
минимальное $X_{тН\ min}$, Ом	$\frac{X_{т\%НН\ min}\cdot U_{ном}^2}{100\cdot S_{ном}}$	34,98	
максимальное $X_{тВ\ max}$, Ом	$\frac{X_{т\%ВН\ max}\cdot U_{ном}^2}{100\cdot S_{ном}}$	143,61	
максимальное $X_{тС\ max}$, Ом	$\frac{X_{т\%СН\ max}\cdot U_{ном}^2}{100\cdot S_{ном}}$	0	
максимальное $X_{тН\ max}$, Ом	$\frac{X_{т\%НН\ max}\cdot U_{ном}^2}{100\cdot S_{ном}}$	78,88	
3. Сопротивление до шин 10 кВ, приведенное к 115 кВ:			
в максимальном режиме сети, $X_{Σ\ max}$, Ом	$X_{Σ\ max} = X_{с\ min} + X_{т\ min}$		43,05
в минимальном режиме сети, $X_{Σ\ min}$, Ом	$X_{с\ min} + X_{т\ max}$		109,53
в максимальном режиме сети, $X_{Σ\ max}$, Ом	$X_{с\ max} + X_{тВ\ max} + X_{тВ\ max}$	96,17	
в минимальном режиме сети, $X_{Σ\ min}$, Ом	$X_{с\ min} + X_{тВ\ max} + X_{тН\ max}$	247,32	
4. Ток 3-ф короткого замыкания на шинах 10 кВ, приведен к 115 кВ:			
в максимальном режиме, $I_{к/115\ max}^{(3)}$, А	$\frac{U_{ном\ ВН}}{\sqrt{3}\cdot X_{Σ\ min}}$	690	1516
в минимальном режиме, $I_{к/115\ min}^{(3)}$, А	$\frac{U_{ном\ ВН}}{\sqrt{3}\cdot X_{Σ\ max}}$	268	606
5. Ток 3-ф короткого замыкания на шинах 10 кВ, приведен к 10,5 кВ:			
в максимальном режиме, $I_{к/10\ max}^{(3)}$, А	$\frac{I_{к/115\ max}^{(3)}\cdot U_{ном}}{U_{ном\ НН}}$	6352	13930
в минимальном режиме, $I_{к/10\ min}^{(3)}$, А	$\frac{I_{к/115\ min}^{(3)}\cdot U_{ном}}{U_{ном\ НН}}$	3411	7701
6. Ток 2-ф короткого замыкания на шинах 10 кВ, приведен к 10,5 кВ:			
в максимальном режиме, $I_{к/10\ max}^{(2)}$, А	$\frac{\sqrt{3}I_{к/10\ max}^{(3)}}{2}$	5501	12064
в минимальном режиме, $I_{к/10\ min}^{(2)}$, А	$\frac{\sqrt{3}I_{к/10\ min}^{(3)}}{2}$	2954	6670

Максимальный и минимальный ток короткого замыкания на шинах 110 кВ ПС "Северная" приняты на основании письма филиала ОАО "СО ЕЭС" Камчатскэнерго" №24-11/2299 от 28.11.2013г.

Схема замещения



Согласовано

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0402-2014-ИОС1.1			
						ОАО «Камчатскэнерго»			
						Реконструкция ПС 110/10 кВ "Северная"	Стадия	Лист	Листов
							П	4	
ГИП		Вагнер			04.14	Расчет токов короткого замыкания на шинах 110/10 кВ	ООО "Позитрон"		
Нач. ПТО		Клюкина			04.14				
Проверил		Шадрин			04.14				
Выполнил		Клементьев			04.14				

Формат А3

Наименование (назначение) линии	Расчетные данные							Выключатель						Трансформатор тока						Разъединитель					
	Напряжение, кВ	Максимальный расчетный ток, А	Ток короткого замыкания (Максимальный), кА			Время действия ТКЗ, tф.с	Тепловой импульс КЗ, кА²с	Тип	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток Iн, А	Стойкость при КЗ, кА		Тепловой импульс КЗ, кА²с (t=3 с)	Тип	Класс точ.	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток Iн, А	Стойкость при КЗ, кА		Тепловой импульс КЗ, кА²с (t=1 с)	Тип	Номинальное напряжение, кВ	Номинальный ток Iн, А	Стойкость при КЗ, кА		Тепловой импульс КЗ, кА²с (t=3 с)
			Действ. значение I	Установ. значение I_	Ударный ток КЗ iу						Динамическая	Термическая t=3с						Динамическая	Термическая t=1с					Динамическая	Термическая t=3с	
Линия к Т2	110	175,9	6,076	6,08	15,49	1	36,9	LTB-145 D1/B	110	3150	104	40	4800	TG-145	-	110	400/5	100	40	1600	SGF-123-II/1600УХЛ1	110	1600	100	40	4800
Ввод 2	10	1926,8	13,93	13,93	35,52	1,5	291,1	VD4-10-31,5/2000 У2	10	2000	51	31,5	2976,8	ТЛО-10	-	10	2000/5	102	40	1600	-	-	-	-	-	-
Секционный выключатель	10	1376,3	13,93	13,93	35,52	1,5	291,1	BB/TEL-10-31,5/1600 У2	10	1600	51	31,5	2976,8	ТОЛ-10	-	10	1500/5	102	40	1600	-	-	-	-	-	-
								Гибкая ошиновка																		
								Тип	Способ прокладки	Сечение, мм²	Допустимая нагрузка, А	Вид прокладки														
Линия от Т2 к ЭРУ 10 кВ	10	1926,8	13,93	13,93	35,52	1	194,0	АС	воздух	300/39	710	Для обеспечения необходимой нагрузки принимаем по 3 провода в				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1. Ток короткого замыкания на шинах 110 кВ принят на основании предоставленных исходных данных заказчиком

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колич.	Лист	№док.	Подп.	Дата
ГИП		Вагнер			04.14
Нач. ПТО		Клюкина			04.14
Проверил		Шадрин			04.14
Выполнил		Клементьев			04.14

0402-2014-ИОС1.1

ОАО «Камчатскэнерго»

Реконструкция ПС 110/10 кВ "Северная"

Стадия	Лист	Листов
П	5	

Выбор оборудования 110-10 кВ

ООО "Позитрон"

Формат А4×3

1. Выбор ОПН 110 кВ

Выбор ОПН в обычных сетях 110 кВ производится по следующим показателям и условиям:

1.1 По наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению

Для сетей 110 кВ, работающих с изолированной нейтралью или с компенсацией емкостного тока замыкания на землю и допускающих неограниченно длительное существование однофазного замыкания на землю, наибольшее рабочее длительно допустимое напряжение ОПН выбирается равным наибольшему рабочему напряжению электрооборудования для данного класса напряжения по ГОСТ 1516.3-96. Для сети 110 кВ Uнс=1,05х72,8=76,44 кВ.

Uнро □Uнс ,

где UНРО – наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ОПН;

UНС – наибольшее рабочее напряжение сети.

К рассмотрению принят ОПН: PEXLIM R производства "ABB" с UНРО = 77 кВ.

Условие выполняется: 77 □76,44 кВ.

1.2 По току срабатывания взрывопредохранительного устройства

Iвб > 1,2xIкз,

где Iвб- ток взрывобезопасности ограничителя;

Iкз- наибольший из токов КЗ (трехфазного).

Iкз = 6,076 кА

Ток взрывобезопасности ОПН PEXLIM R Iвб = 40 кА

Условие выполняется: 40 > 7,2912 кА

1.3 По номинальному разрядному току

Выбор номинального разрядного тока производят в случае установки ОПН для защиты от грозовых перенапряжений.

Во всех случаях, кроме указанных ниже, номинальный разрядный ток принимают равным 5 кА:

- В районах с интенсивной грозовой деятельностью более 50 грозовых часов в год;
- В районах с высокой степенью промышленных загрязнений (IV степень загрязнения атмосферы) или, если ограничитель расположен в 1000 или менее метрах от моря;
- В схемах грозозащиты, к которым предъявляются повышенные требования надежности;

и др.

Условие выполняется: Номинальнай разрядный ток ОПН PEXLIM R составляет 10 кА.

1.4 По уровню ограничения при грозовых перенапряжениях

В настоящее время испытательные напряжения, а значит и уровни изоляции электрооборудования, скоординированы с остающимся напряжением вентельных разрядников. Отсюда следует, что остающееся напряжение ограничителей (Uост.г) при грозовых перенапряжениях должно быть не выше остающегося напряжения РВ при тех же токах координации.

Uост.г < Uост.рв,

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
ГИП		Вагнер			04.14
Нач. ПТО		Клюкина			04.14
Проверил		Шадрин			04.14
Выполнил		Клементьев			04.14

0402-2014-ИОС1.1

ОАО «Камчатскэнерго»

Реконструкция ПС 110/10 кВ "Северная"

Стадия	Лист	Листов
ОТР	6.1	3

Выбор ОПН 110-10 кВ

ООО "Позитрон"

Формат А4

где Uост.г – остающееся напряжение на ограничителе при воздействии грозовых импульсов. (при грозовом импульсе тока 10 кА – 240 кВ),

Uост.рв – остающееся напряжение на разряднике при воздействии грозовых импульсов. (для сети 110 кВ при грозовом импульсе тока 10 кА – 295кВ)

Условие выполняется: 240< 295 кВ.

1.5 По уровню ограничения при коммутационных перенапряжениях

Uост □Uвыд,

где Uост – остающееся напряжение ограничителя;

Uвыд – выдерживаемый уровень коммутационных перенапряжений для защищаемого оборудования.

Uвыд=(1,35x0,9x √2 x200)/1,2=286 кВ

Uвыд =286 кВ – выдерживаемый уровень коммутационных перенапряжений для внутренней изоляции аппаратов (для аппаратов и трансформаторов с облегченной изоляцией)

Uост = 240 кВ – при волнах тока амплитудой 500 А, формой 80/20 мкс, для ОПН PEXLIM R

Условие выполняется: 240 < 286 кВ.

1.6 По длине пути утечки

Согласно расчетам, длина пути утечки ограничителя должна быть не менее 160,16 см.

Для выбранного ОПН длина пути утечки ОПН lут.опн = 454 см.

lут.опн > lут.р,

Условие выполняется: 454 > 160,16 см.

Выбираем ОПН PEXLIM R-96-XV123

2. Выбор ОПН 110 кВ (установка в нейтрали трансфортора)

Для сети 110 кВ Uнс=1,05x72,8=76,44 кВ.

В первом приближении Uрнр=Uнр=76,44 кВ. В нейтрали трансформатора в нормальном режиме напряжение частотой 50 Гц ближе к нулю. Однако при несимметричных к.з. в течение 0,15-0,2 с напряжение может повышаться до фазного, то есть до 76,44 кВ. Из зависимости величин временных перенапряжения промышленной частоты, которые должны выдерживать ОПН 110 кВ для ОПН PEXLIM R для t=0,2 с Кп=1,17 поэтому для ОПН, устанавливаемого в нейтрали Uрнр=76,44/1,17=65,34 кВ.

Окончательно выбираем ОПН PEXLIM R-90-XV123 УХЛ1 с изолирующим основанием.

3. Выбор ОПН 10 кВ (установка в линии 10 кВ шинного моста Т2)

3.1 По наибольшему длительно допустимому рабочему напряжению

Для сетей 10 кВ наибольшее рабочее длительно допустимое напряжение ОПН выбирается равным наибольшему рабочему напряжению электрооборудования для данного класса напряжения по ГОСТ 1516.3-96. Для сети 10 кВ Uнс=1,05x11,0=12,075 кВ.

Uнро □Uнс ,

где UНРО – наибольшее длительно допустимое рабочее напряжение ОПН;

UНС – наибольшее рабочее напряжение сети.

К рассмотрению принят ОПН: POLIM D14 производства "ABB" с UНР = 14 кВ.

Условие выполняется: 14 □12,075 кВ.

1.2 По току срабатывания взрывопредохранительного устройства

Iвб > 1,2xIкз,

где Iвб– ток взрывобезопасности ограничителя;

Iкз– наибольший из токов КЗ (трехфазного).

Iкз = 13,93 кА

Ток взрывобезопасности ОПН POLIM D14 Iвб = 20 кА

Условие выполняется: 20 > 16,716 кА

1.3 По номинальному разрядному току

Выбор номинального разрядного тока производят в случае установки ОПН для защиты от грозовых перенапряжений.

Во всех случаях, кроме указанных ниже, номинальный разрядный ток принимают равным 5 кА:

- В районах с интенсивной грозовой деятельностью более 50 грозовых часов в год;
- В районах с высокой степенью промышленных загрязнений (IV степень загрязнения атмосферы) или, если ограничитель расположен в 1000 или менее метрах от моря;
- В схемах грозозащиты, к которым предъявляются повышенные требования надежности;

и др.

Условие выполняется: Номинальнай разрядный ток ОПН POLIM D14 составляет 10 кА.

1.4 По уровню ограничения при грозовых перенапряжениях

В настоящее время испытательные напряжения, а значит и уровни изоляции электрооборудования, скоординированы с остающимся напряжением вентельных разрядников. Отсюда следует, что остающееся напряжение ограничителей (Uост.г) при грозовых перенапряжениях должно быть не выше остающегося напряжения РВ при тех же токах координации.

Uост.г < Uост.рв,

где Uост.г – остающееся напряжение на ограничителе при воздействии грозовых импульсов. (при грозовом импульсе тока 5 кА – 45 кВ),

Uост.рв – остающееся напряжение на разряднике при воздействии грозовых импульсов. (для сети 10 кВ при грозовом импульсе тока 5 кА – 45,6 кВ)

Условие выполняется: 45< 45,6 кВ.

1.5 По уровню ограничения при коммутационных перенапряжениях

Uост □Uвыд,

где Uост – остающееся напряжение ограничителя;

Uвыд – выдерживаемый уровень коммутационных перенапряжений для защищаемого оборудования.

Uвыд=(1,35x0,9x $\sqrt{2}$ x35)/1,2=50,11 кВ

Uвыд =50,11 кВ – выдерживаемый уровень коммутационных перенапряжений для внутренней изоляции аппаратов (для аппаратов и трансформаторов с облегченной изоляцией)

Uост = 33,2 кВ – при волнах тока амплитудой 500 А, формой 30/60 мкс, для ОПН PEXLIM R

Условие выполняется: 33,2 < 50,11 кВ.

1.6 По длине пути утечки

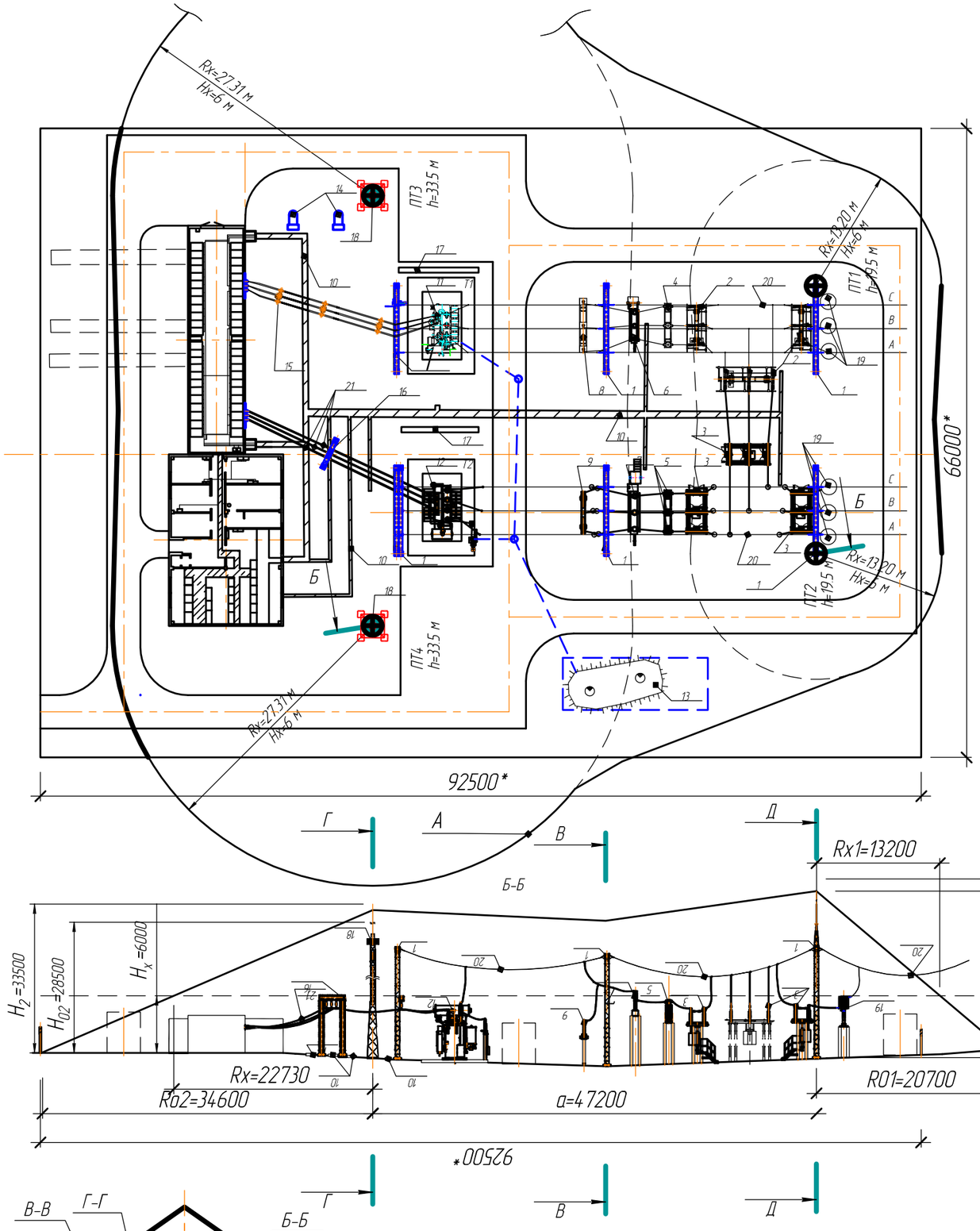
Согласно расчетам, длина пути утечки ограничителя должна быть не менее 29,73 см.

Для выбранного ОПН длина пути утечки ОПН lут.опн = 306 см.

lут.опн > lут.р,

Условие выполняется: 306 > 29,73 см.

Выбираем ОПН POLIM D14



Спецификация оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед.	Примечание
1		Портал ВЛ 110 кВ	6		сущ.
2		Разъединитель 110 кВ	3		сущ.
3	SGF-123-II/1600УХЛ1	Разъединитель 110 кВ	3		нов.
4	ТФНД-110	Трансформатор тока 110 кВ	1		сущ.
5	TG-145	Трансформатор тока 110 кВ	3		нов.
6	ВМТ-110Б-25-1250	Выключатель 110 кВ	1		сущ.
7	LTB145	Выключатель 110 кВ	1		нов.
8		Блок ОПН 110 кВ	1		сущ.
9		Блок ОПН 110 кВ	1		нов.
10		Кабельный лоток			сущ.
11	ТДТН-16000/110-У1	Силовой трансформатор 110 кВ	1		сущ.
12	ТДН-25000-110/10	Силовой трансформатор 110 кВ	1		нов.
13		Маслосборник	1		сущ.
14		ТСН-250/10-0,66	2		сущ.
15		Шинный мост 10 кВ	1		сущ.
16		Портал 10 кВ	1		нов.
17		Противопожарная стенка	2		сущ.
18		Прожекторная мачта с			
		молниеприемником	2		сущ.
19		Установка ВЧ заградителя	6		сущ.
20	АС-150/24	Провод сталеалюминиевый			сущ.
21	АС-300/39	Провод сталеалюминиевый			нов.

Обозначение сечения	Номер молниеприемника	Н - Высота молниеприемника, м	Нх - высота защищаемого объекта, м	Rcx - радиус зоны защиты от оси на уровне Нх, м	Rx - радиус зоны защиты на высоте Нх у молниеприемника, м	а - расстояние между молниеприемниками, м	Примечание
А	ПТ3	33.5	6	26.7	27.3	45.1	
	ПТ4	33.5			27.3		
	ПТ3	33.5	6	16.3	27.3	59.8	
	ПТ2	19.5			13.2		
	ПТ3	33.5	6	18.2	27.3	47.5	
	ПТ1	19.5			13.2		
	ПТ4	33.5	6	18.3	27.3	47.2	
	ПТ2	19.5			13.2		
	ПТ4	33.5	6	16.4	27.3	58.6	
	ПТ1	19.5			13.2		
	ПТ2	19.5	6	12.4	13.2	28.1	
	ПТ1	19.5			13.2		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	0402-2014-ИОС1.1			
						ОАО "Камчатскэнерго"			
						Реконструкция ПС 110/10 кВ "Северная"	Стадия	Лист	Листов
							П	7	
ГИП		Вагнер			04.14	Молниезащита подстанции	ООО "Позитрон"		
Нач. ПТО		Клюкина			04.14				
Проверил		Шадрин			04.14				
Выполнил		Клементьев			04.14				

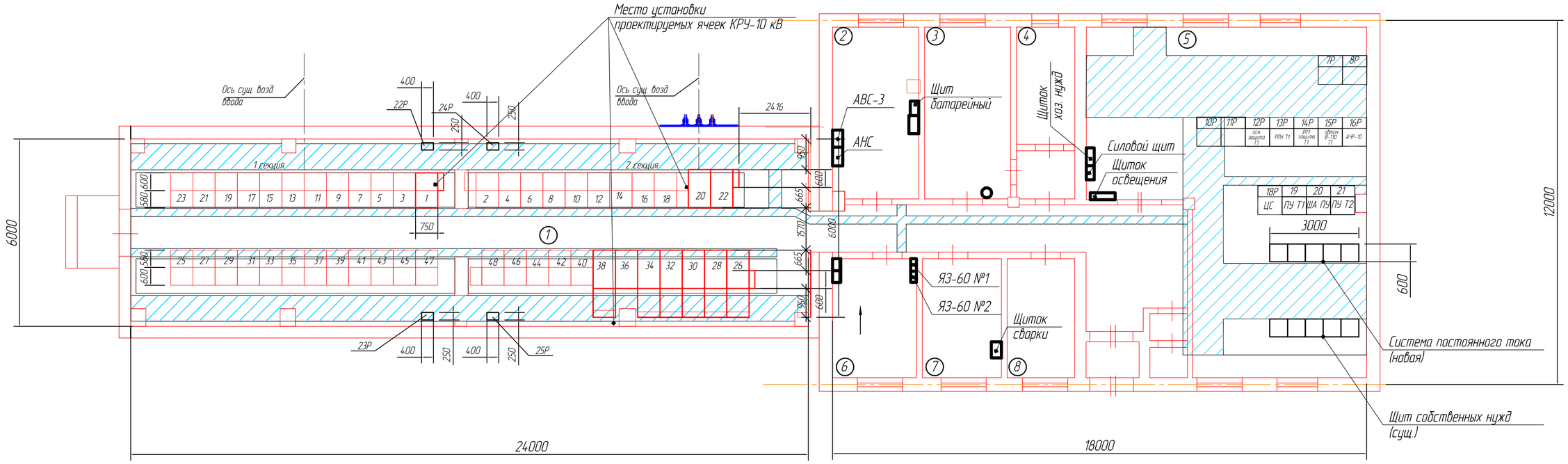
Формат А3

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Номер помещения	Наименование	Примечание
1	Помещение ЗРУ 10 кВ	
2	Комната связи	
3	Аккумуляторная связи	
4	Кислотная	
5	Помещение релейных панелей	
6	Помещение аппартуры связи	
7	Мастерская ремонтных бригад	
8	Помещение релейной бригады	

№ шкафа	Наименование	Примечание
7Р	Шкаф СЗЗ ОФП	нов.
8Р	Шкаф основной и резервной защиты АУВ и РПН	нов.
10Р	Шкаф питания цепей ОБР	нов.
11Р	Шкаф централизованной систему ОБР	нов.
12Р	Шкаф защиты трансформатора Т1	сущ.
13Р	Шкаф РПН трансформатораТ1	сущ.
14Р	Шкаф резервной защиты трансформатора Т1	сущ.
15Р	Шкаф автоматики В-110 Т1	сущ.
16Р	Шкаф автоматической частотной разгрузки	нов.
18Р	Шкаф центральной сигнализации	нов.
19	Шкаф управления Т1	сущ.
20		сущ.
21	Шкаф управления Т2	сущ.
22Р	Шкаф дуговой защиты ОВОД-МД №1	нов.
23Р	Шкаф дуговой защиты ОВОД-МД №2	нов.
24Р	Шкаф дуговой защиты ОВОД-МД №3	нов.
25Р	Шкаф дуговой защиты ОВОД-МД №4	нов.

– шкафы КРУ-10 кВ, вновь устанавливаемые.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
ГИП		Вагнер			04.14
Нач. ПТО		Клюкина			04.14
Проверил		Шадрин			04.14
Выполнил		Клементьев			04.14

0402-2014-ИОС7.1

ОАО «Камчатскэнерго»

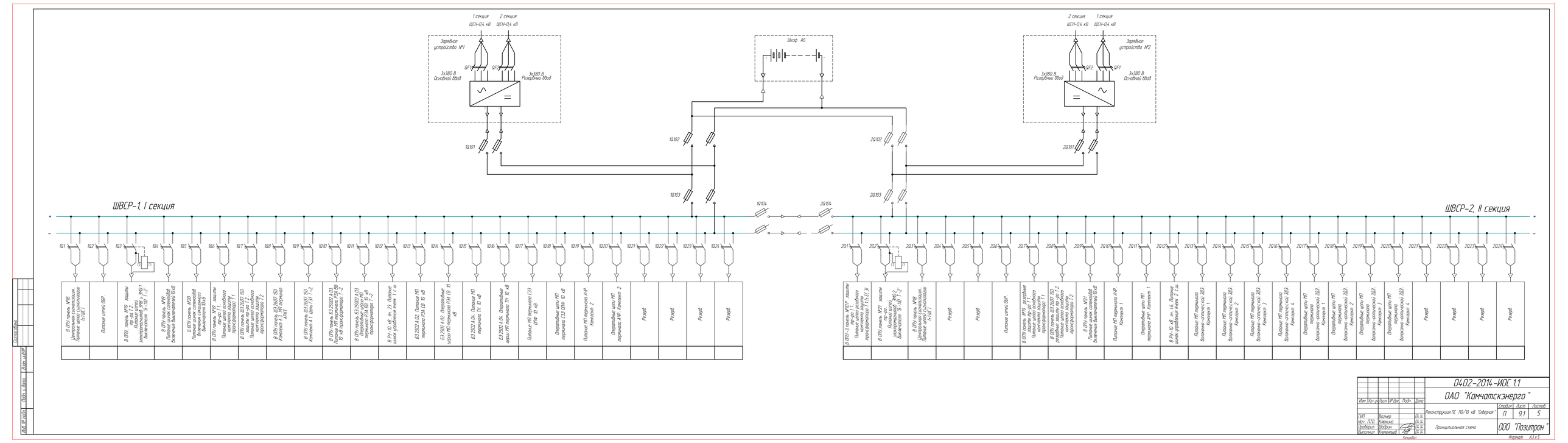
Реконструкция ПС 110/10 кВ "Северная"

Стадия	Лист	Листов
П	8	

План расположения устанавливаемого оборудования в ЗРУ 10 кВ, совмещенного с ОПУ

ООО "Позитрон"

Формат А2



Согласовано

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
ГИП		Волков			04.14
Нач. ПТО		Хафизов			04.14
Разработал		Шабрин			04.14
Проверил		Комиссаров			04.14

Копировал

0402-2014-ИОС 1.1

ОАО "Камчатскэнерго"

Реконструкция ПС 110/10 кВ "Северная"

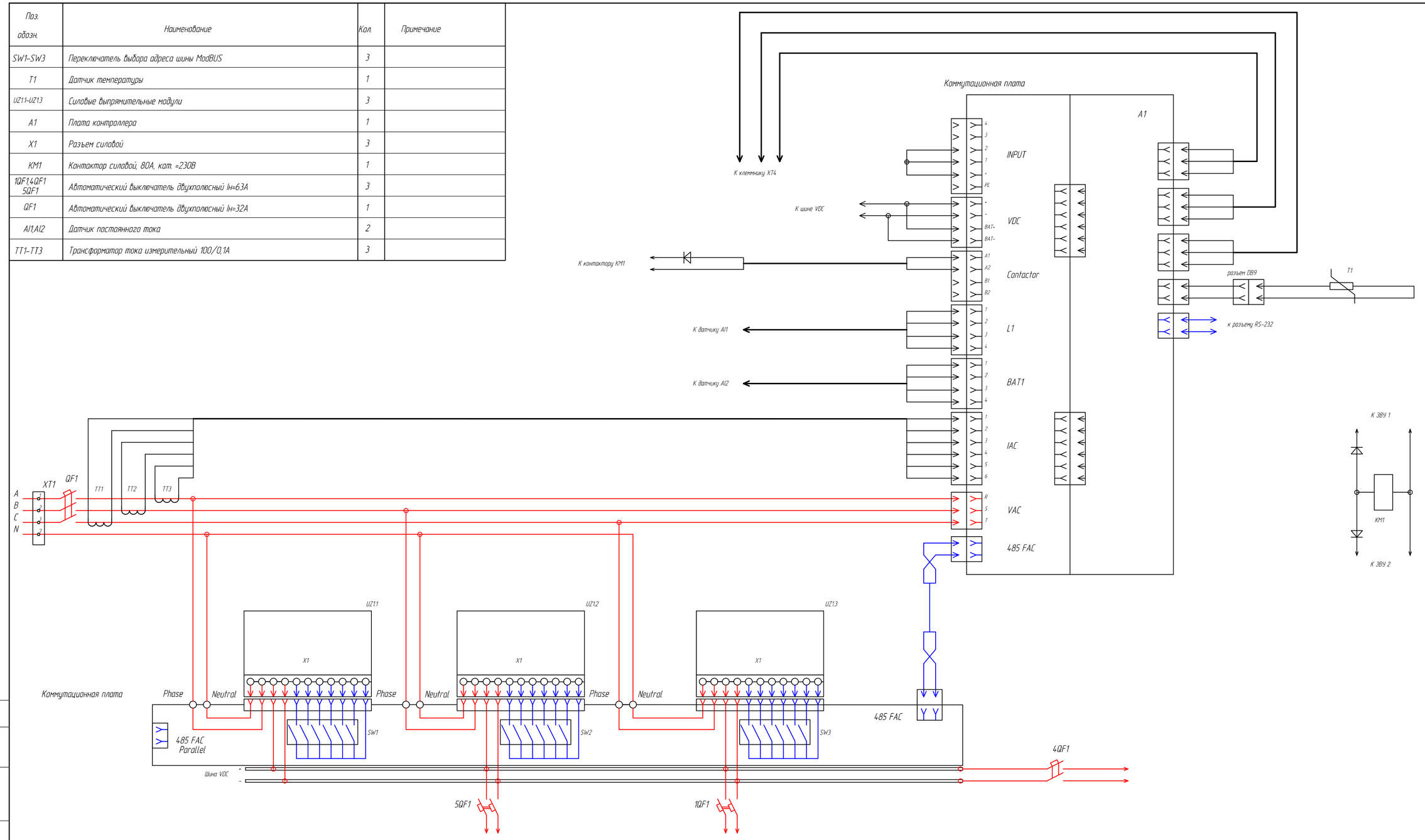
Принципиальная схема

Стадия	Лист	Листов
П	9.1	5

ООО "Позитрон"

Формат А3 х 5

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
SW1–SW3	Переключатель выбора адреса шины ModBUS	3	
T1	Датчик температуры	1	
UZ1.1–UZ1.3	Силовые выпрямительные модули	3	
A1	Плата контроллера	1	
X1	Разъем силовой	3	
KM1	Контактор силовой, 80А, кат. =230В	1	
1QF1,4QF1 5QF1	Автоматический выключатель двухполюсный Iн=6,3А	3	
QF1	Автоматический выключатель двухполюсный Iн=32А	1	
AI1,AI2	Датчик постоянного тока	2	
TT1–TT3	Трансформатор тока измерительный 100/0,1А	3	



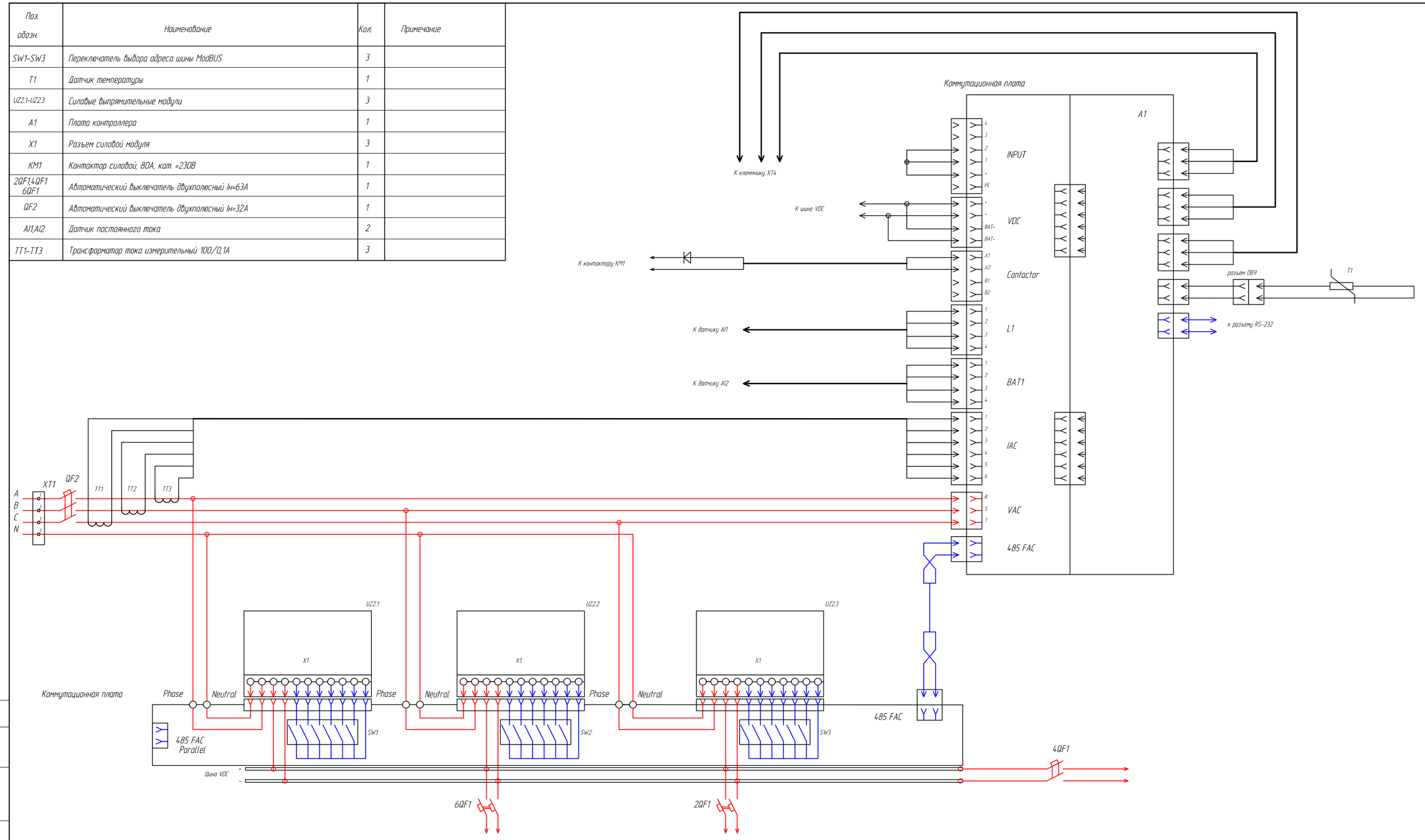
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0402–2014–ИОС 1.1			
						ОАО «Камчатскэнерго»			
						Реконструкция ПС 110/10 кВ "Северная"	Стадия	Лист	Листов
							П	9.2	5
ГИП		Вагнер			04.14	Структурная схема	ООО "Позитрон"		
Нач. ПТО		Клюкина			04.14				
Проверил		Шадрин			04.14				
Выполнил		Клементьев			04.14				

Согласовано

Инв. ?. подп. и дата. Взам. инв. ?.

Формат А2

Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
SW1–SW3	Переключатель выбора адреса шины ModBUS	3	
T1	Датчик температуры	1	
UZ2.1–UZ2.3	Силовые выпрямительные модули	3	
A1	Плата контроллера	1	
X1	Разъем силовой модуля	3	
KM1	Контактор силовой, 80А, кат. =230В	1	
2QF1,4QF1 6QF1	Автоматический выключатель двухполюсный Iн=6,3А	1	
QF2	Автоматический выключатель двухполюсный Iн=32А	1	
AI1,AI2	Датчик постоянного тока	2	
TT1–TT3	Трансформатор тока измерительный 100/0,1А	3	

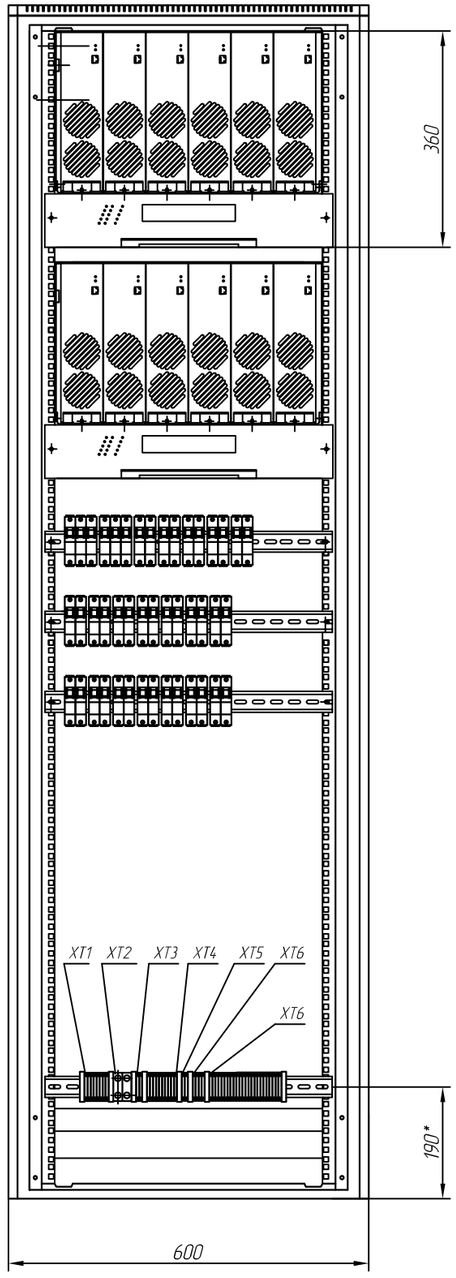


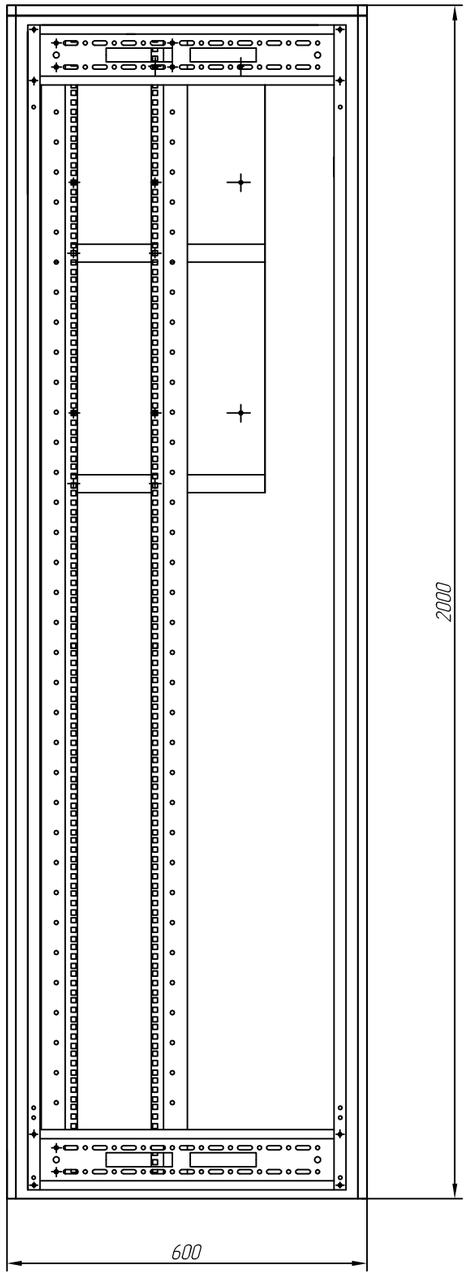
Согласовано

Инв. ?. подп. и дата. Взам. инв. ?.

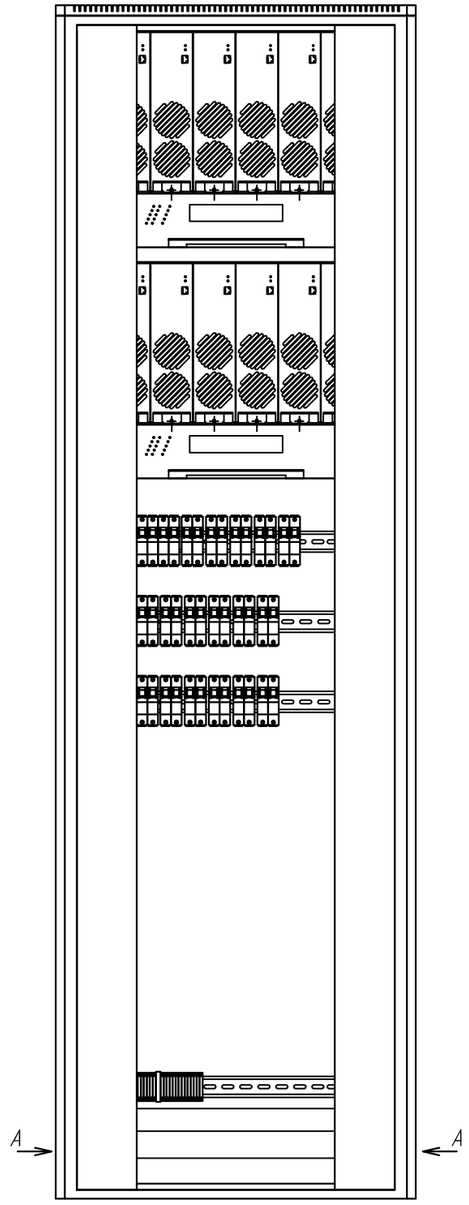
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	0402–2014–ИОС 1.1			
						ОАО «Камчатскэнерго»			
						Реконструкция ПС 110/10 кВ "Северная"	Стадия	Лист	Листов
							П	9.3	5
ГИП		Вагнер			04.14	Структурная схема	ООО "Позитрон"		
Нач. ПТО		Клюкина			04.14				
Проверил		Шадрин			04.14				
Выполнил		Клементьев			04.14				

Формат А2



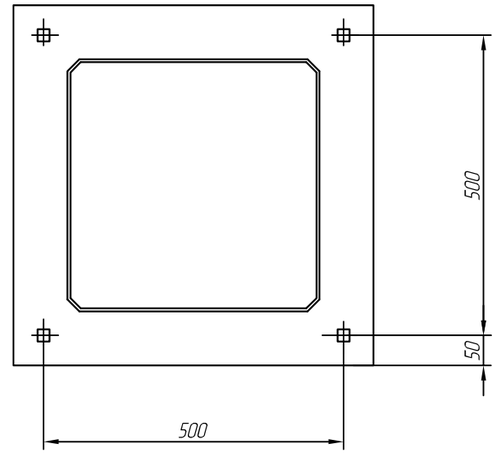


Шкаф с дверью



Крепление шкафа:

A-A



Примечание:

1. * – размеры могут быть изменены в зависимотси от технического задания.
2. На чертеже показан шкаф без боковых панелей
3. Используется шкаф на 42 юнита 19"
4. Дверь шкафа стеклянная.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Вагнер			04.14
Нач. ПТО		Клюкина			04.14
Проверил		Шадрин			04.14
Выполнил		Клементьев			04.14

0402-2014-ИОС 1.1

ОАО "Камчатскэнерго"

Реконструкция ПС 110/10 кВ "Северная"

Стадия	Лист	Листов
П	9.4	5

Общий вид СОПТа

ООО "Позитрон"

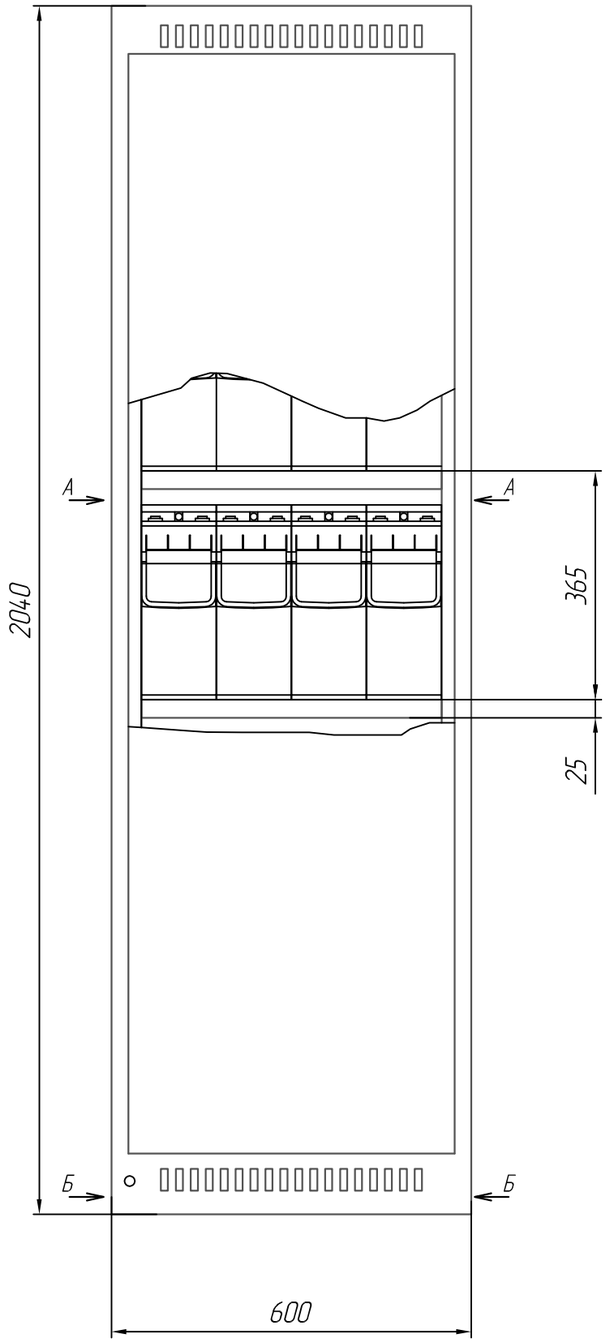
Формат А3

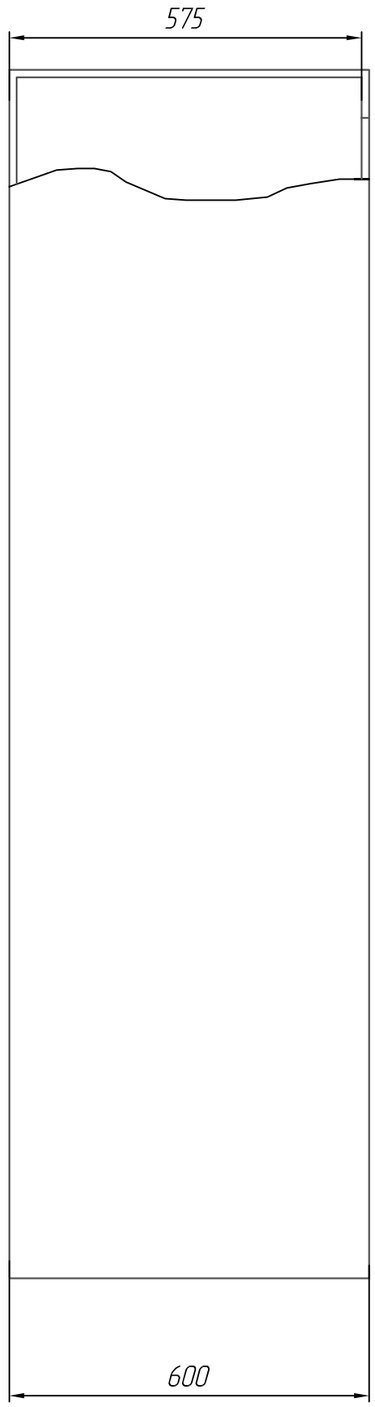
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

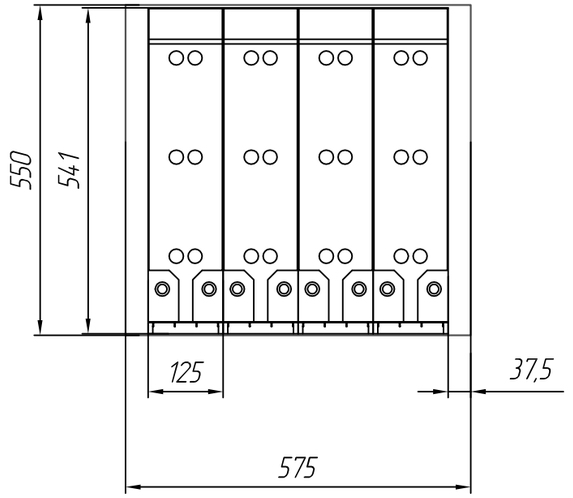
Инв. № подл.





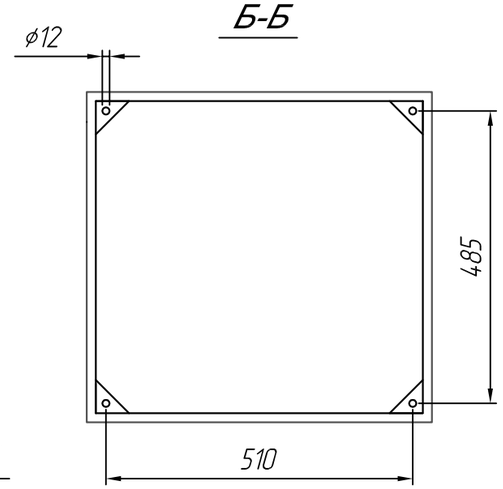
Расположение батарей на полке:

А-А

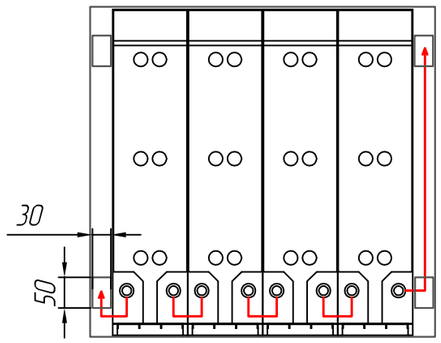


Крепление шкафа:

Б-Б



Коммутация батарей:



*-При разработке проекта используется 2 шкафа с батареями.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Вагнер			04.14
Нач. ПТО		Клюкина			04.14
Проверил		Шадрин			04.14
Выполнил		Клементьев			04.14

0402-2014-ИОС 1.1

ОАО "Камчатскэнерго"

Реконструкция ПС 110/10 кВ "Северная"

Стадия	Лист	Листов
П	9.5	5

Общий вид СОПТа

ООО "Позитрон"

Формат А3

Приложения

Приложение А

«Согласовано»:
Заместитель генерального директора
ОАО «Камчатскэнерго» по ресурсам
_____ С.А. Кротик

«___» _____ 2013г.

«Утверждаю»:
Заместитель генерального директора- главный инженер
ОАО «Камчатскэнерго»
_____ С.А. Кулинич

«___» _____ 2013г.

«Согласовано»:
Начальник ДОР
ОАО «Камчатскэнерго»
_____ А.А. Тишкин

«___» _____ 2013г.

«Согласовано»:
И.о. главного инженера филиала
ОАО «Камчатскэнерго» «ЦЭС»
_____ С.Н. Воробьев

«___» _____ 2013г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на разработку проектной и рабочей документации по объекту «Реконструкция ПС 110/10 кВ «Северная»

Закупка № 498 - 2 Лот № 1

Направление деятельности: **Инвестиции** (технологическое присоединение энергопринимающих устройств физических и юридических лиц, максимальная мощность которых выше 15 кВт (техперевооружение и реконструкция собственных объектов)

Наименование фирмы Заказчика.
ОАО «Камчатскэнерго»
Адрес: Россия, 683000 г.Петропавловск Камчатский ул.Набережная,10
тел./факс: (4152) 42-10-06,
Руководитель: Паршин Борис Евгеньевич, генеральный директор ОАО «Камчатскэнерго».
Контактное лицо: Кулинич Сергей Анатольевич, главный инженер тел. 42-02-29.
Разработчик технического задания:
Филиал ЦЭС ОАО «Камчатскэнерго», тел./факс: (4152) 24-16-87
Контактное лицо:
Калинин Игорь Александрович, заместитель директора по перспективному развитию
тел. 24-11-36
E-mail: kalinin-ia@kamenergo.ru

1. Общие требования:

1.1. Основные нормативно-технические документы (НТД), определяющие требования к проекту:
- ПУЭ (действующее издание);
- Постановление Правительства РФ № 87 от 16.02.2008г.;
- ПТЭ (действующее издание);
- Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ СТО 56947007-29.240.10.028-2009;
- «Правилами организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей» СО 34.04.-181-2003,
- Строительные Нормы и Правила (СНиПы), Госстрой РФ;
- СанПиН 2.2.3.1384-03;

- Технические требования к инженерно-техническим средствам охраны объектов «ФСК ЕЭС»;
- Положение об информационном обмене взаимодействия между ОАО «СО-ЦДУ» и ОАО «ФСК ЕЭС» в сфере обмена технологической информацией от 10.003.2004г.;
- Требования к информационному обмену технологической информацией с автоматизированной системой Системного оператора;
- Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства. СТО 56947007-29.240.044-2010;
- Руководящие указания по проектированию ПС 35-500 кВ в районах с сильными снегозаносами и снегопадами, № 13520 тм-т1, Дальэнергосетьпроект, 1995г.;
- Фундаменты под сейсмостойкие трансформаторы напряжением 110-500 кВ № 13517тм, Энергосетьпроект, Дальэнергосетьпроект, 1993г.;
- О проектировании электрической части подстанции, расположенных в сейсмических районах, № 80099тм-т1, 1989 г.
- Правила по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности объектов топ-ливно-энергетического комплекса, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 05 мая 2012 г. № 458;
- Другие НТД, определяющие требования к строящемуся энергетическому объекту.

1.2. Район, пункт и площадка строительства

Объект ПС 110/10 кВ «Северная» расположена: Камчатский край, г. Петропавловск-Камчатский, микрорайон Северо-Восток.

1.3. Срок строительства.

2014 г.

1.4. Вид строительства:

Реконструкция

1.5. Общие сведения о природно-климатических условиях района строительства

Основные климатические показатели	Значение
Ветровой район	VII
Минимальная температура окружающего воздуха, °С	- 34
Максимальная температура окружающего воздуха, °С	+ 32
Среднегодовая температура воздуха, °С	- 6
Среднее годовое количество осадков, мм	1617
Район по гололеду	IV
Сейсмичность, балл	9

Примечание: Для определения расчетных условий по ветру и гололеду уточнить значения климатических параметров по региональным картам и материалам многолетних наблюдений гидрометеорологических станций и метеопостов за скоростью ветра и гололедно-изморозевым отложениям.

2. Разработка проектной и рабочей документации.

2.1. Стадии проектирования:

2.1.1. Разработка проектной документации и выполнение инженерных изысканий с прохождением государственной экспертизы.

2.1.2. Разработка рабочей документации.

2.2. Основные технические решения по реконструкции ПС 110/10 кВ «Северная».

Определить и выполнить (уточнить при проектировании):

2.2.1. Установка трансформатора Т-2 типа ТДН – 25000/110/10.

2.2.1.1. Требования к устанавливаемому трансформатору:

- РПН встроенный в отдельном баке с трансформаторным маслом, с дистанционным управлением переключения в автоматическом режиме, а также в ручном режиме по командам оператора;

- напряжение короткого замыкания, потери короткого замыкания, потери холостого хода, ток холостого хода, масса и габаритные размеры – в соответствие с параметрами для трансформаторов серийного производства;
- система «дыхания» – свободная;
- схема и группа соединения обмоток – Yн/Δ - 0/11;
- изоляция вводов – фарфор;
- охлаждение - масляно – дутьевое;
- встроенные трансформаторы тока;
- автоматическое управление охлаждением, контроль температуры масла
- установки в зоне с сейсмичностью 9 баллов по шкале MSK-64.

2.2.1.3. Шкаф охлаждения трансформатора должен иметь два питания от разных секций 0,4 кВ СН.

2.2.1.4. Установка ЗОН-110 в нейтрали трансформатора.

2.2.1.5. Установка ОПН со стороны 110кВ, в нейтрали, со стороны НН трансформатора.

2.2.1.6. Предусмотреть параллельную работу с силовым трансформатором типа ТДТН 16000/35/110-УI (Т-1), имеющего следующие параметры:
- группа соединений Ун/Ун/Д-0/11;
- регулирование на стороне ВН (%) - 9х1,78;
- U вн,кВ – 115;
- U сн,кВ - 38,5;
- U нн,кВ – 11;
- Uk В-С,% - 10,58;
- Uk В-Н,% - 17,4;
- Uk С-Н,% - 6,27.

2.2.2. Строительство фундамента с маслоприемником на месте существующего, обследование (замена при необходимости) маслосборника и трубопроводов маслоотвода под трансформатор ТДН-25000/110/10;

2.2.2.1. Маслосборник:

Выполнить обследование состояния, объема и при необходимости заменить маслосборник с учетом следующих требований:
- металлическая емкость с наружной и внутренней защитой от коррозии;
- установка датчиков уровня жидкости в емкости;
- установка стационарной лестницы внутри емкости;
- проверка целостность металлической емкости и устранение повреждений металлической конструкции (при необходимости);

2.2.2.2. Фундамент и маслоприемник:
- исполнение фундамента и маслоприемника - монолитное с учетом сейсмичности района строительства;
- строительство фундамента на месте существующего Т-2

2.2.2.3. Маслоотводы:
- замена существующих труб маслоотвода (при необходимости) с использованием металлических (керамических) или изготовленных из другого современного и прочного материала труб.

2.2.3. Замена выключателя 110 кВ Т-2 типа ВМТ-110 на элегазовый выключатель без встроенных трансформаторов тока с пружинным приводом (типа LTB-145D или аналог):
- строительство фундамента на месте существующего (при возможности использование существующего фундамента после его обследования);
- номинальный ток – определить проектом.

2.2.4. Замена трансформаторов тока 110 кВ Т-2.

2.2.5. Замена трех разъединителей 110 кВ на присоединении Т-2 (Л-113 ТЭЦ-2, СР-2-110, ШР-110 Т-2) на разъединители с полимерной изоляцией и моторным приводом, как главных ножей, так и заземляющих. Управление разъединителями предусмотреть как по месту, так и дистанционно из ОПУ.

2.2.6. ЗРУ-10кВ

2.2.6.1. Замена ячеек КРУ-10 кВ № 1 (СВ) и 2-ой секции шин 10 кВ № 2(СР) - № 48 (четные) типа К-104М на современные ячейки типа К-104МС с вакуумными выключателями (типа ВВ/TEL или аналог).

2.2.6.2. На новых ячейках КРУ-10 кВ:

- выполнить управление и защиту на терминале «ЭКРА»;
- определить тип и технические характеристики ОПН, трансформаторов тока, цифровых счетчиков активно – реактивной энергии для коммерческого учета.

2.2.6.3. На всех ячейках КРУ-10 кВ установить быстродействующую дуговую защиту на основе волоконной оптики (волоконно-оптические датчики с волокно-оптическими кабелями) и микропроцессорной техники.

2.2.7. Замена защит трансформатора № 2

2.2.7.1. Применить шкафы РЗА с устройствами РЗА на микропроцессорных терминалах «ЭКРА».

2.2.8. Замена шкафа центральной сигнализации.

2.2.8.1. Шкаф должен быть выполнен на микропроцессорной базе.

2.2.8.2. Питание шкафа должно осуществляться от двух источников и иметь схему резервирования.

2.2.8.3. Конструкция шкафа должна обеспечить формирование четырёх участков сигнализации:

- оборудование 110;
- общеподстанционные устройства;
- ЗРУ-10
- резерв

2.2.8.4. Шинки сигнализации должны быть организованы по типовой схеме, совместимой со схемами сигнализации всех устройств РЗА (в том числе, и выполненных на электромеханической базе).

2.2.8.5. Для облегчения отыскания мест замыкания на землю шкаф должен иметь переключатели, отключающие шинки по участкам.

2.2.8.6. Шкаф должен обеспечивать прием необходимого количества сигналов (с учётом дальнейшего развития подстанции).

2.2.8.7. Шкаф должен обеспечивать звуковую аварийную и предупредительную сигнализацию.

2.2.8.8. Включение и отключение звуковой сигнализации должно осуществляться ключом, расположенным на лицевой панели шкафа (на дверце шкафа).

2.2.8.9. Журнал событий должен иметь энергонезависимую память.

2.2.9. Замена аккумуляторной батареи и шкафа системы оперативного постоянного тока (СОПТ) на современное оборудование.

2.2.9.1. Выполнить согласно СТО 56947007-29.120.40.041-2010 Технические требования к СОПТ подстанций;

2.2.9.2. Номинальное напряжение - 220 В.

2.2.9.3. СОПТ должна обеспечивать питание всех устройств релейной защиты, цепей управления коммутационными аппаратами, автоматики и сигнализации в нормальных режимах и в течении двух часов при обесточении ВЗУ со стороны переменного тока.

2.2.9.4. СОПТ должна обладать способностью локализовать внутренние повреждения.

2.2.9.5. Система ОПТ подстанции должна получать питание от двух взаимно резервированных источников переменного тока, должна иметь два комплекта выпрямительных зарядных устройств (ВЗУ), два магистральных кабельных канала по ОРУ, ЗРУ и ОПУ.

2.2.9.6. Защитные устройства всех уровней системы ОПТ должны быть селективными, чувствительными к коротким замыканиям, резервировать защиты более низкого уровня и обеспечивать чувствительность к дуговым коротким замыканиям. Время отключения коротких замыканий в любой точке сети должно обеспечивать сохранение в работе всех микропроцессорных устройств, не подключенных к поврежденному присоединению, без их перезагрузки (с учетом требований к МП терминалам выдерживать перерывы в

питании до 50 мсек без перезагрузки) и термическую стойкость проводников и кабелей поврежденного присоединения.
2.2.9.7. Система должна иметь устройство, обеспечивающее оперативное определение участка с замыканием на землю без отключения отходящих линий.

2.2.10. Шкафы собственных нужд.
2.2.10.1. Замена коммутационных аппаратов вводов Т-1 и Т-2, секционного на современные автоматические выключатели с определением их номинальных токов и технических характеристик.
2.2.10.2. При необходимости установить дополнительные автоматические выключатели для электропитания цепей вновь устанавливаемого оборудования.
2.2.11. Заземляющее устройство (ЗУ).
2.2.11.1. Выполнить обследование контура заземления ПС для оценки его состояния и возможности присоединения к нему заземляющих проводников нового оборудования. При неудовлетворительном состоянии ЗУ выполнить его реконструкцию.
2.2.11.1.Выполнить заземление устанавливаемого оборудования с привязкой к существующему контуру заземления ПС с учетом п.2.2.12.1.
2.2.12. Телемеханика.
2.2.12.1. Выполнить телеуправление (ТУ), телесигнализацию (ТС) и телеизмерение (ТИ) электрических величин оборудования 110 кВ и ячеек ЗРУ-6 кВ с передачей информации через аппаратуру ВЧ связи ЦВК-16-4/40 от ПС «Северная» на АРМ диспетчера ЦЭС (ПС 110/10 кВ «КСИ»). В объем телеинформации, отображаемой на АРМ диспетчера ЦЭС, должен входить стандартный набор параметров электрической сети, контроль положения выключателей, состояние устройств релейной защиты и вызовы центральной аварийной/предупредительной сигнализации.
2.2.12.2. Установить преобразователи типа ЭНИП-2-45-220-А2Е0 (или аналог) непосредственно в ячейках ЗРУ-10кВ, в шкафах защиты Т-1 и Т-2.
2.2.12.3. Устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа ЭНКС-3.462.0-1.1.1 (или аналог) установить в комнате связи.
2.2.12.4. Наличие резервного электропитания на случай потери собственных нужд электроподстанции с использованием типа EATON 9130 или аналогичного.
2.2.12.5. ПО должно обеспечивать сбор данных в АСДУ на ОДС ЦЭС (ПС 110/10 кВ «КСИ», г. Петропавловск-Камчатский, проспект Победы, 24).
2.2.13. Высокочастотная (ВЧ) связь.
2.2.13.1. Выполнить замену существующего оборудования (конденсаторы связи, ВЧ-заградители, фильтры присоединения) на ПС110/10 кВ «Северная» и на ПС 110/10 кВ «КСИ» с использованием следующего типа оборудования:
2.2.13.1.1. Фильтр присоединения (48-1000 кГц.).
2.2.13.1.2 Конденсатор связи 110кВ (6400пФ).
2.2.13.1.3 Заградитель высокочастотный (160-1000кГц.).
2.2.13.2. На ПС 110/10 кВ «КСИ» использовать существующий высокочастотный кабель от ФПМР до помещения связи, а на ПС 110/10 кВ проложить новый кабель.
2.2.13.3. На ПС110/10 кВ «Северная» и на ПС 110/10 кВ «КСИ» заменить аппаратуру связи типа АСК-3 на ЦВК-16 (или аналог).
2.2.14. Электромагнитная блокировка.
2.2.14.1. Электромагнитная блокировка должна быть выполнена на микропроцессорной базе.
2.2.14.2. С целью контроля исправности электрической цепи положение коммутационного аппарата должно определяться состоянием одновременно двух контактов КСА привода – НО и НЗ. При их взаимном несоответствии должен формироваться сигнал неисправности с определением неисправного участка.
2.2.14.3. Выполнить замену всех КСА, участвующих в ЭМБ в приводах коммутационных аппаратов, не подлежащих замене при реконструкции. КСА должны иметь чёткую фиксацию в крайних положениях привода.

2.2.14.4. Все цепи ЭМБ в ОРУ-110 должны собираться во вновь установленных шкафах зажимов, имеющих герметично закрывающиеся дверцы. Необходимость обогрева шкафов зажимов, шкафов с микроконтроллерами определить проектом.
2.2.14.5. Разработка схемы оперативной блокировки. Схема блокировки должна включать в себя выключатели, разъединители и заземляющие ножи всего оборудования 110кВ, выключатели 10 кВ и заземляющие ножи силовых трансформаторов СВ-10, заземляющие ножи шин 10 кВ.
2.2.14.6. Питание схем оперативной блокировки должно осуществляться от двух источников, не имеющих гальванической связи с АБ СОПТ.

2.2.15. Автоматическая частотная разгрузка.

Выполнить замену панели АЧР в ОПУ на шкаф АЧР с двумя МП терминалами ЭКРА – для 1 и 2 секций 10 кВ

2.2.16. Устройство определения повреждённого фидера.

С целью определения фидера с замыканием на землю выполнить монтаж и ввести в работу шкаф ОПФ на базе терминала БРЕСЛЕР, установленного в ОПУ ПС 110/10 кВ «Северная», с привязкой к отходящим линиям. Выполнить передачу информации от шкафа диспетчеру ОДС.

2.2.17. АСУ ТП.

2.2.17.1. АСУ ТП подстанции должна быть организована на базе SCADA-системы «EKRA SCADA» (или аналог) и шкафа информационно-технологического оборудования (ШИТО)
2.2.17.2. Внедрение АСУ ТП должно предусматривать организацию двух рабочих мест: АРМ диспетчера ОДС и АРМ инженера-релейщика на РПБ-1 10 км.
2.2.17.3. Элементы АСУТП должны обеспечивать комплексную автоматизацию технологических процессов, включая:
2.2.17.3.1. Мониторинг и контроль технологических процессов, состояния основного электротехнического оборудования, в том числе:
- представление оператору электрических схем в динамике их изменений.
- представление цифровых значений технологических параметров, существенных для ведения режимов.
- регистрация и сигнализация при выходе параметров технологических процессов за допустимые пределы.
2.2.17.3.2. Регистрация событий, необходимых для анализа и оценки работы технологического оборудования, технических средств АСУТП, персонала, в том числе:
- регистрация технологических событий нормального режима;
- регистрация аварийных ситуаций и запись аварийных процессов.
2.2.17.3.3. Оперативное дистанционное управление основным технологическим оборудованием.
2.2.17.3.4. Контроль показателей качества электроэнергии.
2.2.17.3.5. Технический учет электроэнергии.
2.2.17.3.6. Формирование и представление оперативной и отчетной информации верхним уровням иерархии управления – ОДС ЦЭС ОАО Камчатскэнерго;
2.2.17.3.7. Обеспечение информационной и общей безопасности АСУТП ПС

2.2.18. Установка на 1 и 2 с.ш. 10 кВ плавнорегулируемого плунжерного дугогасящего реактора (ДГР) со встроенными терминалами определения поврежденных присоединений и высокоомными резисторами.

2.2.18.1. Выполнить расчеты для определения необходимости установки ДГР.
2.2.18.2. Месторасположение – территория ПС (определить проектом).
2.2.18.3. Обеспечить передачу информации от терминала на АРМ РЗА РПБ 10 км.

2.2.19. Демонтаж силового трансформатора Т-2 типа ТДТН-16000/110/35/10.

2.3. Состав разделов проектной и рабочей документации выполнить в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ № 87 от 16.02.2008г., в том числе:
2.3.1. Оценка воздействия ПС на окружающую среду (ОВОС). Раздел «Охрана окружающей среды» оформить отдельным томом.

2.3.2. Раздел «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» с учетом требованиий СП 11-107-98, СП 11-112-2001. Раздел оформить отдельным томом.

2.3.3. При разработке Проекта организации строительства (ПОС):

2.3.3.1. Определить продолжительность выполнения строительно-монтажных работ и пуско-наладочных работ.

2.3.3.2. Разработать технологические решения последовательности выполнения работ по установке трансформатора 25 МВА.

2.3.3.3. Определить потребность в использовании основных машин, механизмов и транспорта с приложением схемы проведения такелажных работ при установке трансформатора 25 МВА.

2.3.3.4. Разработать график поставки и схему транспортировки оборудования и т.д.

2.3.3.5. Учесть, что работы выполняются на действующей ПС.

2.3.4. Противопожарные мероприятия разработать с учетом требований действующих отраслевых правил пожарной безопасности для энергетических объектов.

2.3.5. Охранные мероприятия для ПС с учетом требований Норм технологического проектирования ПС переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (предусмотреть видеонаблюдение, реконструкцию ограждения и установку охранно-пожарной сигнализации).

2.3.6. Раздел «Эффективность инвестиций».

2.4. Документация.

2.4.1. Проектную и рабочую документацию полном объеме (включая обосновывающие расчеты) представить Заказчику в 4 (четырех) экземплярах на бумажном носителе. Два экземпляра в электронном виде на CD или DVD/текстовую и графическую части проекта представить в стандартных форматах, обеспечивающих возможность чтения и редактирования в программных продуктах Windows, MS Office, AutoCAD и Acrobat Reader. Сметную документацию в формате MS Excel, либо в другом числовом формате, совместимом с MS Excel, а также в формате "Гранд Смета", позволяющем вести накопительные ведомости по локальным сметам. Все бумажные экземпляры смет должны быть сброшюрованы. Согласования предоставить в оригиналах.

2.9.2. Сметную документацию строительства составить в базисном уровне цен по состоянию на 01.01.2001 г. и в текущем уровне цен, сложившемся ко времени составления смет.

2.9.3. Предусмотреть затраты:

- на перевозку демонтированного оборудования на склады ЦЭС, включая трансформатор ТДТН-16000/110/35/10 на ПС 110/35/10 кВ «Елизово»;
- иные, определенные в ходе разработки проектной документации.

2.9.3. Приложить сводную спецификацию на строительные материалы и конструкции.

2.9.4. Основные проектные решения согласовать ОАО «Камчатэнерго» до начала выполнения рабочей документации.

2.5. Особые условия

2.5.1. ПС 110/10 кВ «Северная» находится в сложных геологических и метеорологических условиях в районе с сейсмичностью 9 баллов.

2.5.2. Реконструкция ведется на действующей подстанции вблизи оборудования, находящегося под напряжением.

2.5.3. Разработанная проектно-сметная документация является собственностью заказчика и передача её третьим лицам без его согласия запрещается.

2.5.4. Сбор необходимых исходных данных для проектирования выполняется проектной организацией. При необходимости выезда на объекты ЦЭС и на место реконструкции ПС, Заказчик обеспечивает организационную поддержку доступа представителей проектной организации для получения информации и выполнения обмерных работ.

2.5.5. Проектная организация включает в стоимость проектных работ затраты, и осуществляет от лица Заказчика (по доверенности) передачу разработанной проектной документации на Государственную экспертизу и получение положительного заключения Госэкспертизы по проектной документации (изыскания, техническая часть, сметная документация).

2.5.6. Технические решения и типы оборудования согласовать с ОАО «Камчатскэнерго» в рабочем порядке.
2.6. Основные технические решения, предъявляемые Заказчику для согласования.
2.6.1. План ПС «Северная».
2.6.2. Принципиальная электрическая схема ПС с диспетчерскими наименованиями оборудования и отходящих ВЛ.
2.6.3. Схема распределения по ТТ и ТН устройств информационно-технологических систем и систем мониторинга.
2.6.4. График строительства с указанием состава работ и длительности отключения оборудования (временные схемы), включая выполнение работ на объектах технологически связанных с объектом строительства, а также аварийной готовности.
2.6.5. Решения по РЗ, АПВ, АВР, ПА.
2.7. Срок выполнения проекта
2.12.1. В соответствии с календарным графиком к договору на выполнение работ.
2.12.2. Основные технические решения проекта (см. п.2.11), представить для согласования в ОАО «Камчатскэнерго» через 2 месяца после заключения договора.
2.12.3. Получение положительного заключения государственной экспертизы проекта - февраль 2014 г.
2.12.4. Разработка рабочей документации – март 2014г.
2.8. Исходные данные для разработки проекта
3.8.1. Перечень исходных данных, сроки подготовки и передачи их Заказчиком проектной организации определяются договором на разработку проекта и календарным графиком.
2.9. Выделение этапов строительства.
Не требуется.

Приложения:
1. Приложение 1. Схема главных электрических соединений ПС 110/10 кВ «Северная».
2. Приложение 2. План ОРУ ПС 110/10 кВ «Северная».
3. Приложение 3. План помещений здания ЗРУ-10 кВ ПС 110/10 кВ «Северная».
4. Приложение 4. План помещений здания ОПУ ПС 110/10 кВ «Северная».

Зам. директора филиала ОАО «Камчатскэнерго»«ЦЭС» И.А. Калинин

«Согласовано»:
Начальник ОКС и УП ОАО «Камчатскэнерго» Л.Е. Мелкова

Исп. Лебедев В.А.
Тел. 307-424

Приложение Б

Открытое акционерное общество
энергетики и электрификации
«КАМЧАТСКЭНЕРГО»
Центральные Электрические Сети
Улица Сахалинская, д.28,
Петропавловск-Камчатский, 683030
Тел. (4152) 24-55-57, факс (4152) 307-405
E-mail : Secr_CES@kamenergo.ru
ОКПО 47439588, ОГРН 1024101024078,
ИНН/КПП 4100000668/41002001

23.01/4 № 24-11/96

На № 459 от 19.12.2013

О согласовании схем и разработке ОТР

Генеральному директору
ООО «Позитрон»

В.М. Клюкину

ул. Ватутина, д. 1, офис 6,
г. Петропавловск-Камчатский,
683031

Тел./факс: 8(4152) 26-61-21

Уважаемый Владимир Михайлович!

Представленные повторно однолинейные схемы ПС 35-10-6 кВ «Водозабор» и ПС 110/10 кВ «Северная» не согласовываем. Необходимо отразить в спецификациях на схемах необходимый тип оборудования, указанный ниже.

В соответствии с техническими заданиями на разработку проектной и рабочей документации по объектам «Реконструкция ПС 35-10-6 кВ «Водозабор» и «Реконструкция ПС 110/10 кВ «Северная» просим Вас учесть следующие дополнительные и уточненные требования по устанавливаемому оборудованию и объемов работ для разработки основных технических решений (ОТР):

1. ПС 110/10 кВ «Северная»:

1.1. Трансформатор Т-2 ТДН-25000/110-10:

- производства ООО «Тольяттинский трансформатор»;
- с РПН типа РС-9 и приводом МЗ-4;
- возможность параллельной работы с трансформатором типа ТДТН-16000/110/35/10, РПН - 19 положений, Yн/Yн/Δ-12-11, Uк. ВН-СН=10,58% ВН-НН=17,4%, СН-НН=6,27%
- наличие датчика положения РПН
- напряжение короткого замыкания, потери короткого замыкания, потери холостого хода, ток холостого хода, масса и габаритные размеры – в соответствие с параметрами для трансформаторов серийного производства
- без защиты масла от соприкосновения с окружающим воздухом
- наличие термосифонного фильтра;
- схема и группа соединения обмоток – Yн/Δ-11;
- изоляция вводов – фарфор;
- встроенные трансформаторы тока;
- автоматическое управление охлаждением, контроль температуры масла;
- трансформатор предназначен для установки в зоне с сейсмичностью 9 баллов по шкале MSK-64;
- заземление магнитопровода снаружи бака;
- наличие устройств раскрепления активной части в баке от смещения при транспортировке и в эксплуатации;
- отправка трансформатора с маслом;
- отправка масла для долива и технологических нужд;

- срок службы трансформатора не менее 30 лет;

- гарантийный срок не менее 5 лет;

- технические характеристики, типы, комплектность не указанного и устанавливаемого на трансформатор оборудования определить проектом

- трансформаторные вводы 110 кВ, производства HSP (Германия), тип внутренней изоляции - RIP–изоляция (без масла), тип внешней изоляции – фарфор (без масла), отсутствие пружинно-стяжного механизма в головных частях вводов, нижний электрический экран встроен в RIP-тело, наличие аттестации ОАО «ФСК-ЕЭС»;

- тип ограничителей перенапряжения трансформатора (ОПН-110 кВ) - Pexlim R 090-XV123 (фирма ООО АББ «Электроинжениринг»);

- тип ограничителя перенапряжения нейтрали трансформатора - Pexlim R 072-XV123 (фирма ООО АББ «Электроинжениринг»);

- тип ограничителей перенапряжения шинного моста 10 кВ Т-2 (ОПН-10) - Polim D14 (фирма ООО АББ «Электроинжениринг»);

- тип заземлителя однополюсного – ЗОН-110Б-IУХЛ1 с приводом ПР-01-2УХЛ1 (ЗАО «ВЗВА», г. Великие Луки).

1.2. Тип выключателя 110 кВ - элегазовый LTB-145 с приводом BLK-222 (фирма ООО АББ «Электроинжениринг»);

1.3. Тип трансформаторов тока 110 кВ - TG-175 (фирма ООО АББ «Электроинжениринг»);

1.4. Тип разъединителей 110 кВ - SGF-123- II/1600 УХЛ1 с моторным приводом ПДГ-9 УХЛ1 (поворот сектора на 90 °) (фирма ООО АББ «Электроинжениринг»);

1.5. Ячейки КРУ 10 кВ:

1.5.1. Тип - К-104 МС1 производства ОАО «Мосэлектрощит» с верхним вводом кабельных линий 10 кВ и нижним расположением сборных шин 10 кВ.

1.5.2. Комплектация:

- тип вакуумных выключателей - ВВ/TEL-10-31,5/1000-У2-113 (СВ, линия) и ВВ/TEL-10-31,5/1600-У2-113 (вводные) с полным комплектом автоматики, ОПН, телемеханики и трансформаторов тока с необходимым коэффициентом трансформации (подвижные втычные контакты типа «Тюльпан» на вакуумном выключателе ВВ/TEL должны быть на Ø 36).

- тип защит - на терминалах БЭ2502 «ЭКРА»;

- тип счетчиков коммерческого учета - ЦЭ6850М;

- дуговая защита - ОВОД МД.

1.5.3. На СВ-10 кВ предусмотреть АВР-10: схема АВР 10 кВ должна обеспечивать автоматическое включение резервного питания секции 10 кВ при исчезновении напряжения основного питания. Для включения СВ-10 кВ действием устройства АВР вводной выключатель 10 кВ трансформатора должен отключиться действием одной из следующих защит:

• газовая защита (трансформатора, РПН)

• дифференциальная защита трансформатора

• МТЗ-110 кВ

• ЗМН

• Дуговая защита (отсек ШМ-10 ячейки В-10 трансформатора)

В момент, предшествующий отключению В-10 трансформатора, в сети 10 кВ отключившейся секции должно отсутствовать замыкание на землю.

АВР должно блокироваться при отключении вводного выключателя от МТЗ-10 кВ, ЛЗШ, ЗДЗ (отсек сборных шин и отсек выключателя), несанкционированном отключении, командном отключении.

1.5.4. Тип трансформатора напряжения (ТН) - НАМИТ-10-2 производства ОАО «Самарский трансформатор», г. Самара.

1.6. Панели защит Т-2:

- тип шкафов РЗА - ШЭ2607 150 «ЭКРА»;
- защиту В-10 Т-2 выполнить в релейном отсеке В-10 Т-2 с применением терминала БЭ2502А03;
- обеспечить возможности управления присоединением из ОПУ (включая разъединители 110 кВ и ЗН-110)
- обеспечить передачу информации от шкафа РЗА на АРМ РЗА РПБ 10 км.

1.7. Шкаф центральной сигнализации:

- тип - ШЭ2607 130130 производства «ЭКРА»;
- питание шкафа должно осуществляться от СОПТ по двум линиям;
- обеспечить передачу информации от шкафа ЦС на АРМ РЗА РПБ 10 км;

1.8. Системы оперативного постоянного тока (СОПТ)

- тип аккумуляторной батареи - Power Safe 12V100F производства ООО «Ольдам» в количестве 21 штуки.
- выполнить согласно СТО 56947007-29.120.40.041-2010 технические требования к СОПТ подстанций;
- система ОПТ подстанции должна получать питание от двух взаимно резервированных источников переменного тока, должна иметь два комплекта – тип выпрямительных зарядных устройств типа Flatpack 2 220V/2000 HE, два магистральных кабельных канала по ЗРУ и ОПУ.
- система должна иметь устройство контроля сопротивления изоляции с автоматическим поиском отходящих линий с пониженным сопротивлением изоляции фирмы Bender.

1.9. Шкафы собственных нужд:

- тип выключателей (Ввод ТСН-1, 2 и СВ-0,4 кВ) 0,4 кВ - ВА50-43 на номинальный ток 1600 А с электромагнитным приводом и вакуумной дугогасительной камерой производства «Контактор» (г. Ульяновск)

1.10. Телемеханика:

1.10.1. Выполнить телеуправление (ТУ), телесигнализацию (ТС) и телеизмерение (ТИ) электрических величин оборудования всех ячеек КРУ-10 кВ с передачей информации через аппаратуру ВЧ связи ЦВК-16-4/40 от ПС «Северная» на АРМ диспетчера ОДС. В объем телеинформации, отображаемой на АРМ диспетчера ЦЭС, должен входить стандартный набор параметров электрической сети, контроль положения выключателей, состояние устройств релейной защиты и вызовы центральной аварийной/предупредительной сигнализации. На ПС «Северная» и на ПС «КСИ» заменить аппаратуру связи типа АСК на ЦВК-16-4/40. На ПС «Северная» аппаратуру связи установить в комнате связи, на ПС «КСИ» аппаратуру связи установить в ЛАЗ РПБ2.

1.10.2. Установить преобразователи типа ЭНИП-2-45-220-А2Е0 на всем оборудовании 10 и 110 кв.

1.10.3 Устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа ЭНКС-3.462.0-1.1.1 установить в комнате связи на ПС «Северная».

1.10.4. Наличие резервного электропитания на случай потери собственных нужд электроподстанции с использованием UPS типа EATON 9130.

1.11. Электромагнитная блокировка :

- Выполнить согласно требований «Инструкции по эксплуатации оперативных блокировок безопасности в распределительных устройствах высокого напряжения».

1.12. Исключить установку ДГР.

1.13. Количество устанавливаемых ячеек 10 кВ – 10 шт., включающих: вводную, секционного выключателя (СВ), трансформатора напряжения, трансформатора собственных нужд (ТСН), отходящих линий (6 шт.).

2. ПС 35-10-6 кВ «Водозабор»:

2.1. Трансформатор

- тип трансформатора - ТДНС- 10000/35/10-У1;
- производства ООО «Тольяттинский трансформатор»;
- РПН встроенный в отдельном баке с трансформаторным маслом, с дистанционным управлением переключения в автоматическом режиме, а также в ручном режиме по командам оператора;
- возможность параллельной работы с трансформатором типа ТМН-6300/35/10, РПН - 9 положений, Yн/Δ-11, Uк.=7,93%
- наличие датчика положения РПН;
- напряжение короткого замыкания, потери короткого замыкания, потери холостого хода, ток холостого хода, масса и габаритные размеры – в соответствие с параметрами для трансформаторов серийного производства;
- без защиты масла от соприкосновения с окружающим воздухом;
- наличие термосифонного фильтра;
- схема и группа соединения обмоток – Yн/Δ-11;
- изоляция вводов – фарфор;
- встроенные трансформаторы тока;
- автоматическое управление охлаждением, контроль температуры масла;
- трансформатор предназначен для установки в зоне с сейсмичностью 9 баллов по шкале MSK-64;
- заземление магнитопровода снаружи бака;
- наличие устройств раскрепления активной части в баке от смещения при транспортировке и в эксплуатации;
- отправка трансформатора с маслом;
- отправка масла для долива и технологических нужд;
- срок службы трансформатора не менее 30 лет;
- гарантийный срок не менее 5 лет;
- технические характеристики, типы, комплектность не указанного и устанавливаемого на трансформатор оборудования определить проектом.
- шкаф охлаждения трансформатора должен иметь два питания от разных секций 0,4 кВ СН.

2.2. Тип выключателя 35 кВ – ВР-35НТ-35-25/1600-3/3 УХЛ1

2.3. КРУН 10 кВ:

- тип дополнительных ячеек КРУ-10 кВ определить проектом;
- тип РЗА В-10 Т-3 - на терминалах БЭ2502А03;
- тип выключателя для ячейки № 17 КРУ - выкатной элемент с вакуумными выключателем типа ВВ/TEL и с терминалом РЗА БЭ2502А01;
- тип быстродействующей дуговой защиты для всех ячеек 3 и 4 секций КРУН-10 кВ - ОВОД МД;

2.4. РЗА

- тип защиты Т-3 - ШЭ2607 151 «ЭКРА»;
- обеспечить передачу информации от шкафа РЗА на АРМ РЗА РПБ 10 км.
- обеспечить сбор и передачу информации от всех терминалов РЗА КРУН, включая уже установленные терминалы, на АРМ РЗА РПБ 10 км.

2.5. Центральная сигнализация.

- тип панели центральной сигнализации - шкаф ШЭ2607 130130 производства «ЭКРА»;

- питание шкафа должно осуществляться от СОПТ по двум линиям;

- беспечить передачу информации от шкафа ЦС на АРМ РЗА РПБ 10 км.

2.6. Телемеханика.

2.6.1. Выполнить телеуправление (ТУ), телесигнализацию (ТС) и телеизмерение (ТИ) электрических величин оборудования всех ячеек КРУ-10 кВ и оборудования 35 кВ с передачей информации через аппаратуру ВЧ связи ЦВК-16-4/40 от ПС «Водозабор» на АРМ диспетчера ЕРДП. В объем телеинформации, отображаемой на АРМ диспетчера ЦЭС, должен входить стандартный набор параметров электрической сети, контроль положения выключателей, состояние устройств релейной защиты и вызовы центральной аварийной/предупредительной сигнализации. На ПС «Водозабор» и на ПС «Елизово» заменить аппаратуру связи типа АСК-РС на ЦВК-16-4/40. На ПС «Водозабор» аппаратуру связи установить в комнате связи, на ПС «Елизово» аппаратуру связи установить в ЛАЗ ЕРДП.

2.6.2. Установить преобразователи типа ЭНИП-2-45-220-А2Е0 на всем оборудовании 10 и 35 кв.

2.6.3 Устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа ЭНКС-3.462.0-1.1.1 установить в комнате связи на ПС «Водозабор».

2.6.4. Наличие резервного электропитания на случай потери собственных нужд электроподстанции с использованием UPS типа EATON 9130.

2.6.5. ПО должно обеспечивать сбор данных в АСДУ на ЕРДП ЦЭС.

2.7. Системы оперативного постоянного тока (СОПТ)

- тип аккумуляторной батареи - Power Safe 12V100F производства ООО «Ольдам» в количестве 21 штуки.

- выполнить согласно СТО 56947007-29.120.40.041-2010 технические требования к СОПТ подстанций;

- система ОПТ подстанции должна получать питание от двух взаимно резервированных источников переменного тока, должна иметь два комплекта – тип выпрямительных зарядных устройств типа Flatpack 2 220V/2000 HE, два магистральных кабельных канала по ЗРУ и ОПУ.

- система должна иметь устройство контроля сопротивления изоляции с автоматическим поиском отходящих линий с пониженным сопротивлением изоляции фирмы Bender.

2.8. Электромагнитная блокировка :

- Выполнить согласно требований «Инструкции по эксплуатации оперативных блокировок безопасности в распределительных устройствах высокого напряжения».

Главный инженер А.П. Баженов

А.Б. Стародубов
307-424

Открытое акционерное общество
энергетики и электрификации
«КАМЧАТСКЭНЕРГО»
Центральные Электрические Сети
Улица Сахалинская, д.28,
Петропавловск-Камчатский, 683030
Тел. (4152) 24-55-57, факс (4152) 307-405
E-mail : Secr_CES@kamenergo.ru
ОКПО 47439588, ОГРН 1024101024078,
ИНН/КПП 4100000668/41002001

28.11.2013 № 24-11/2298

На № 384 от 20.11.2013г.

Генеральному директору
ООО «Позитрон»

В.М. Клюкину

ул. Ватутина, д. 1, офис 6,
г. Петропавловск-Камчатский,
683031

Тел./факс: 8(4152) 26-61-21

О представлении информации.

Уважаемый Владимир Михайлович!

На Ваш запрос о предоставлении информации для выполнения условий технического задания на разработку проектной документации, сообщаем следующую информацию:

1. Отходящие кабельные линии от 1 секции шин 10кВ ПС «Северная»:
   - 5«Сев»-к-600 марка кабеля АСБ-10 3х240мм^2 длина 1459 м;
   - 3«Сев»-к-631 марка кабеля ААБлУ-10 3х120мм^2 длина 700 м;
   - 29«Сев»-к-635 марка кабеля ААБл 3х185мм^2 длина 1047 м;
   - 21«Сев»-к-ВЛ-632 марка кабеля ААБл 3х150мм^2 длина 130 м;
   - 7«Сев»-к-ВЛ-618 марка кабеля ААбл 3х185мм^2 длина 90 м;
   - 17«Сев»-к-ВЛ-625 марка кабеля ААБ 3х120мм^2 длина 55м.
2. Отходящие кабельные линии от 2 секции шин 10кВ ПС «Северная»:
   - 8«Сев»-к-600 марка кабеля АСБ-10 3х240мм^2 длина 1459 м;
   - 28«Сев»-к-635 марка кабеля ААбл 3х185мм^2 длина 1047 м;
   - 4«Сев»-к-ВЛ-633 марка кабеля ААБл 3х150мм^2 длина 80 м;
   - 16«Сев»-к-ВЛ «Мегафон» марка кабеля ААБл 3х50мм^2 длина 580 м.
3. Удельные емкостные токи замыкания на землю являются справочными данными и на стадии проектирования рассчитываются проектной организацией.
4. Данные отсутствуют по потребителям вновь проектируемых ячеек.
5. Потери короткого замыкания силового трансформатора Т-2 ПС 110/10кВ «Северная» 116,86 кВт.
6. Расчетные значения токов короткого замыкания на шинах 110/10кВ ПС «Северная»:
   - 110кВ: $I_{макс}$=6076 А, $I_{мин}$=2908 А;
   - 10кВ: $I_{макс}$=4486 А, $I_{мин}$=4165 А.
7. Расчетные значения токов короткого замыкания на шинах 35/10/6кВ ПС «Водозабор»:
   - Т-1 6кВ: $I_{макс}$=4677 А, $I_{мин}$=4516 А;
   - Т-2 6кВ: $I_{макс}$=4519 А, $I_{мин}$=4367 А;
   - Т-3 10кВ: $I_{макс}$=2898 А, $I_{мин}$=2795 А;
   - Т-4 10кВ: $I_{макс}$=2729 А, $I_{мин}$=2637 А.

Заместитель директора
по перспективному развитию И.А. Калинин

Вх. 28.11.13 в 10:00

Приложение В

Испытательная лаборатория
ООО «Позитрон»
Свидетельство о регистрации
электролаборатории
№ ОГЭН-99 от 07.12.2012 г.
Срок действия свидетельства
установлен до 07 декабря 2015г.

Заказчик: ОАО «Камчатскэнерго»
Объект: ПС 110/10 кВ «Северная»
Адрес: Камчатский край г. П.-Камчатский

АКТ

Осмотра состояния элементов заземления проводников, заземляющего устройства со вскрытием грунта.

Комиссия в составе:

- представитель ООО «Позитрон» Начальник ЭТЛ – Сафонов А.Г.

- представитель ОАО «Камчатскэнерго», Начальник РВС «ЦЭС» - Ефимов С.В.

28.01.2014г. было произведено вскрытие грунта на территории ОРУ-110 кВ ПС 110/10 кВ «Северная» (ОАО «Камчатскэнерго») с торца здания ОПУ перед въездом на территорию подстанции.

В результате осмотра соединений элементов заземлений проводников было определено следующее:

- контур из стальной полосы размером 30х4 мм находящийся на глубине 0,7 м который соединяет выносной контур в виде 6-ти глубинных заземлителей находиться в удовлетворительном состоянии.

Представитель ООО «Позитрон»: Начальник ЭТЛ: _____/ Сафонов А.Г./

Представитель ОАО «Камчатскэнерго» Начальник РВС: _____/Ефимов С.В./

Приложение Г

ABB Power Technologies S.p.A. Unita Operativa ADDA (PTHV)
Via dei Ceramisti, loc. San Grato I-26900 Lodi, Italy

ООО «АББ» ***ABB Ltd***

ул. Обручева, д.30/1, стр. 2 117997 Москва, Россия Тел: (495) 956-65-75 Факс: (495) 234-02-74	*Obrucheva str. 30/1 b.2* *117997 Moscow, Russia* *Phone: +7(495) 956-65-75* *Fax: +7(495) 234-02-74*	Филиал в г. Екатеринбург ул. Бархотская, д.1 620066 Екатеринбург, Россия Тел: (343) 372-77-52 Факс: (343) 372-77-53	*Ekaterinburg Branch* *Barkhotskaya str. 1* *620066 Ekaterinburg, Russia* *Phone: +7(343) 372-77-52* *Fax: +7(343) 372-77-53*

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА ТРАНСФОРМАТОР ТОКА TG
SPECIFICATION FOR CURRENT TRANCFORMER TYPE TG

Наименование организации Заказчика *Customer, name of Organization*	ОАО «Камчатскэнерго»
Контактное лицо (ФИО) *Contact person*	
Телефон/Факс *Phone/Fax*	
Дата заполнения *Date of data entering*	
Наименование проекта (место установки) *Project name (installation site)*	ПС 110/10 кВ "Северная» расположен в г. Петропавловск-Камчатский Камчатского края, микрорайон Северо-Восток.
Количество *Quantity*	**3 шт.**
Планируемый срок поставки *Required delivery time*	
Номер бюджетного предложения (заполняет АББ) *Offer number*	

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
RATED PARAMETERS

Номинальное напряжение, кВ *Rated voltage, kV*	**110 кВ** (TG 145)	+
	150 кВ (TG 170)	-
	220 кВ (TG 245)	-
	330 кВ (TG 420)	-
	500 кВ (TG 550)	-
Наибольшее рабочее напряжение, кВ *Maximum operating voltage, kV*		**126**
Номинальный первичный ток, А *Rated primary current, A*	300-600-1200; 500-1000-2000; 400-800; 750-1500; 750-1500-3000 2000-4000	**400**
Ток термической стойкости, кА/сек (20/3; 31,5/1; 40/1; 50/1*) *Rated short-time current, kA/sek (20/3; 31,5/1; 40/1; 50/1*)*		**40**
Ток электродинамической стойкости, кА (50 / 80 /100/125) *Rated peak-withstand current, kA (50 / 80 /100/125)*		**100**
Номинальный вторичный ток (5 А или 1 А) *Rated secondary current (5 A or 1 A)*		**5A**
Номинальная предельная кратность обмоток для защиты *Rated accuracy limit factor*		**20**
Коэффициент безопасности приборов (базовое исполнеиние – 10) *Instrument security factor (FS) (**10** for basic version)*		**10**

Длина пути утечки изоляторов, см/ кВ *Creepage distance of bushings, cm/kV*		**2,5**
Частота, Гц *Frequency, Hz*		**50**
Параметры вторичных обмоток *Secondary winding data* Классы точности обмоток для учета и измерения: 0,2S, 0,2, 0,5S, 0,5 *Accuracy class of measuring winding: 0,2S, 0,2, 0,5S, 0,5* Классы точности обмоток для защиты: 5P или 10P *Accuracy class of protective winding: 5P or 10P*	Обмотка №1 / *winding №1*	
	- Класс / *Accuracy class*	**0,5S**
	- Мощность / *Burden*, ВА/*VA*	**30**
	Обмотка №2 / *winding №2*	
	- Класс / *Accuracy class*	**0,5**
	- Мощность / *Burden*, ВА/*VA*	**30**
	Обмотка №3 / *winding №3*	
	- Класс / *Accuracy class*	**10P**
	- Мощность / *Burden*, ВА/*VA*	**30**
	Обмотка №4 / *winding №4*	
	- Класс / *Accuracy class*	**10P**
	- Мощность / *Burden*, ВА/*VA*	**30**
	-	
	-	
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С *Range of ambient temperature, ℃*		
Материал изоляторов *Insulator material*		фарфор / полимер *porcelain / polymer*
Наличие опоры (высота 2,5м) под трансформатор *Requirement only for ABB Russia*		Да/нет
Высота установки над уровнем моря, м *Installation altitude m.a.s.l.*		*1000*

ОСОБЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ
SPECIAL NOTES:

1. Сейсмостойкость 9 баллов

2. Для более точного решения необходимы чертежи с опорами под трансформатор и без них

3.

* 50кА/1 сек только для 330-500кВ / ***50** kA/1sek only for 330-500 kV.*

Опросный лист заполнил: _____ _____ _____
(должность) / (position) (подпись) / (signature) (ФИО) / (Name)

Опросный лист проверил: Специалист КТБ _____ _____
(подпись) / (signature) (ФИО) / (Name)

Заказ согласовал: Специалист Отдела проектов _____ _____
(подпись) / (signature) (ФИО) / (Name)

Заказ принял: Специалист Отдела снабжения _____ _____
(подпись) / (signature) (ФИО) / (Name)

Приложение Д

ABB Power Technologies High Voltage Products (PTHV)
SE-771 80 Ludvika, Sweden

ООО «АББ» ***ABB Ltd***

ул. Обручева, д.30/1, стр. 2 — *Obrucheva str. 30/1 b.2*
117997 Москва, Россия — *117997 Moscow, Russia*
Тел: (495) 960-22-00 — *Phone: +7(495) 960-22-00*
Факс: (495) 960-22-01 — *Fax: +7(495) 960-22-01*

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА КОЛОНКОВЫЙ ЭЛЕГАЗОВЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ LTB 145D1/B
SPECIFICATION FOR LIVE TANK CIRCUIT BREAKER LTB 145D1/B

Наименование организации Заказчика *Customer, name of Organization*	ОАО «Камчатскэнерго»	
Контактное лицо (ФИО) *Contact person*		
Телефон/Факс *Phone/Fax*		
Дата заполнения *Date of data entering*		
Объект/место установки *Project name/(installation site)*	ПС 110/10 кВ "Северная» расположен в г. Петропавловск-Камчатский Камчатского края, микрорайон Северо-Восток.	
Количество выключателей *CB qty*	1 шт.	
Планируемый срок поставки *Required delivery time*		
Номер бюджетного предложения (заполняет АББ) *Offer number*	-	

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ в соответствии с ГОСТ 52565, ТУ 3414-002-40108210-98
RATED BREAKER PARAMETERS according to GOST 52565, TU 3414-002-40108210-98

	требуемые данные обвести ***(to encircle)***	
Номинальное напряжение, кВ *Rated voltage, kV*	110	
Наибольшее рабочее напряжение, кВ *Maximum operating voltage, kV*	126	
Номинальный ток, А *Rated normal current, A*	3150	
Номинальный ток отключения, кА *Rated breaking current, kA*	40	
Испытательное напряжение промышленной частоты (1 мин), кВ Power frequency withstand voltage (1 min), kV	230	
Испытательное напряжение грозового импульса (1,2/50 мкс), кВ *Lighting impulse 1,2/50 μs, kV*	450 - относительно земли *(to earth)* / 520 – между контактами (*between contacts)*	
Частота, Гц *Frequency, Hz*	50	
Границы диапазона температур окружающего воздуха, °С *Ambient temperature range, °C*	min: - 60, max: +40,	
Материал изоляторов (фарфор до –60 ^{0}С, композит до -50 ^{0}С) *Insulator material (porcelain up to –60 ^{0}C, composite up to –50 ^{0}C)*		композит *composite*
Длина пути утечки опорных изоляторов, см *Creepage distance of support insulators, cm*		413
Высота установки над уровнем моря, м *Altitude, m.a.s.l.*	Стандарт *(standard)* 1000	
Сейсмостойкость (по МЭК 61166) *Earthquake withstand requirements acc. to IEC 61166*	9 баллов	Да

ОПОРНАЯ КОНСТРУКЦИЯ ***BREAKER SUPPORT DESIGN***	**Высота до изоляторов полюсов, мм** ***Height up to pole insulators, mm***	**Расстояние между осями опор, мм** ***Distance between centers of frame legs, mm***	**Чертеж** ***Drawing***	**Обвести** ***To encircle***
Стандартная, без консоли для ТТ *Standard support without Bracket & Connection of CTs*	2503	2530	1HSB425450M601R	Да* *Yes*
Укороченная *Shorted support*	1155	2530	1HSB425450M601R-A	Нет *No*
Для замены ВМТ-110 *Shorted support for replacement of VMT-110*	1155	2800	1HSB425450M601R-B	Да * *Yes*
Стандартная, с консолью для ТТ типа TG145N *Standard support with Bracket & Connection of CTs (TG145N)*	2503	2530	1HSB425450M657R-A	Да * *Yes*
Безопорная *Without support*	445	-	1HSB425450M609R	Нет *No*

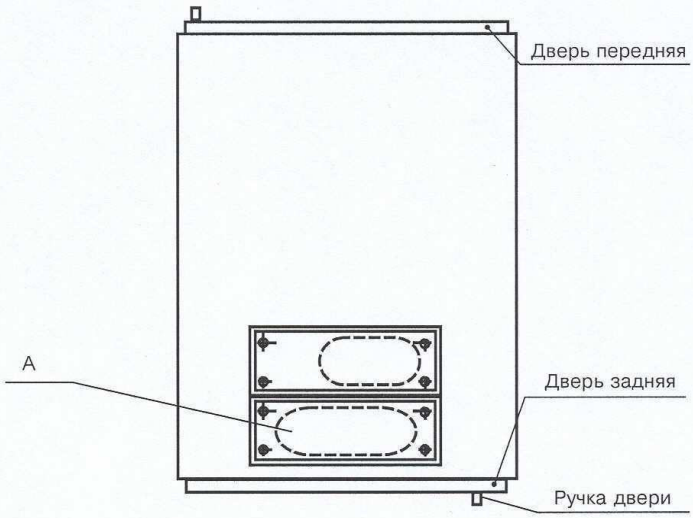
Пружинный привод BLK222 ***Spring operating mechanism BLK222***		
	требуемые данные обвести *(to encircle)*	
Напряжение постоянного тока цепей управления, В *Operating voltage, VDC*	220 – стандарт *(standard)*	
Напряжение цепей электродвигателя / *Motor circuit voltage:* - универсального, В/*V* - постоянного тока, В */VDC*	~230 / =220 Нет / No	
Напряжение переменного тока цепей обогрева, В *Heater voltage, VAC*	230	
Обеспечение ввода внешних кабелей (только в исполнении, указанном в Приложении)	*НЕТ.* *См. пункт «Необходимые аксессуары – особые замечания»*	
Упаковка шкафа управления для хранения в неотапливаемом помещении (Да - только при обеспечении потребителем подключения к сети 220 В пер. тока)	Да	*Да*
НЕОБХОДИМЫЕ АКСЕССУАРЫ		
Устройство для заполнения газом	Требуется	-

Особые замечания: * Окончательное решение определится после просмотра всех чертежей данных конструкций
Special notes: Подвод кабелей к шкафу привода BLK222 - снизу. Для ввода кабелей предусмотреть 10 отверстий с экранирующими кабельными вводами типа PG16.

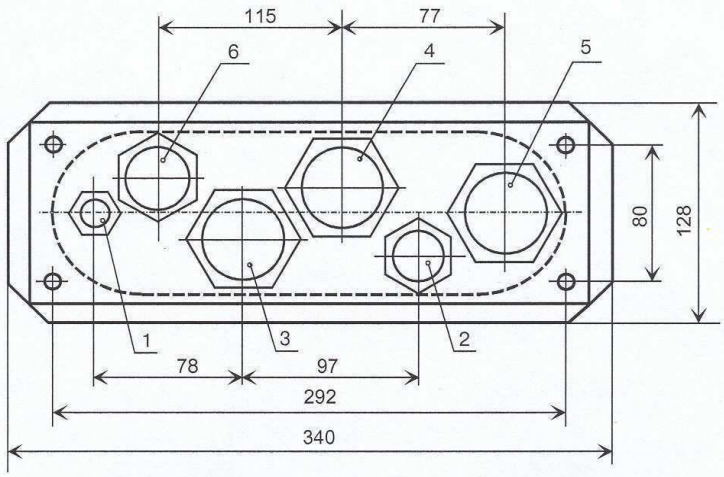
Заказчик: _____ (подпись) _____ (ФИО, должность) _____ (дата заполнения)

Шкаф управления выключателя LTB145

Вид снизу



A



Проходные втулки для:

1. кабеля монитора плотности ø 15
2. кабеля управления ø 16
3. кабеля управления ø 33
4. кабеля питания ø 33
5. кабеля питания ø 33
6. кабеля блокировки ø 23

Расположение проходных втулок под контрольные кабели в шкафу управления выключателя LTB145 (по заказу)

Приложение Е

Опросной лист

Наименование и адрес предприятия:
ООО ”ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ТРАНСФОРМАТОР” 445601, Россия, г.Тольятти, Самарской обл., ул. Индустриальная, 1

СПЕЦИФИКАЦИЯ
ТРАНСФОРМАТОРА ТИПА ТДН-25000-110/10 кВ

№ п.п.	Наименование технических характеристик	Значение
Общая информация		
1.	Нормативный документ на продукцию	ГОСТ 11677-85, ГОСТ Р 52719-2007
2.	Тип трансформатора	ТДН-25000/110
3.	Климатическое исполнение и категория размещения	УХЛ1
4.	Температура окружающей среды, ºС	+40…-45; /+40…-60
5.	Допустимая высота установки над уровнем моря, м	До 1000м
Основные параметры		
6.	Номинальная мощность ВН/НН, кВА	115
7.	Номинальное напряжение ВН/НН, кВ	10,5
8.	Схема и группа соединения обмоток	Yn/D- 11
9.	Способ и диапазон регулирования напряжения	РПН на стороне ВН а ±16% (±9х1,78%)
10.	Номинальная частота, Гц	50
11.	Напряжение короткого замыкания (1), % ВН-НН	10,5
12.	Потери короткого замыкания на основном ответвлении (1), кВт	+10%
13.	Ток холостого хода (1), %	+30%
14.	Потери холостого хода (1), кВт	+15%
15.	Режим работы нейтрали	изолированная
16.	Вид системы охлаждения	Автомат.управление охлаждением; контроль температуры масла
17.	Тип охладителей	Радиаторы
Технические требования к конструкции		
18.	Встроенные трансформаторы тока	
	- ВН	**400/5 А; 2 шт. на фазу:** **1.** кл.т. 0,5; 30 ВА; коэфф. безопасности 10 **2.** кл.т. 10Р; 30 ВА; номин. предельная кратность 20
	- НН	-
	- нейтраль ВН	-

19.	Уровень внешней изоляции вводов		Усиленная
20.	Длина пути утечки внешней изоляции ГОСТ 9920-89 , см/кВ, не менее		2,25
21.	Напряжение питания системы охлаждения и РПН, В	Двигателей	~380/~220
		Цепей управления	~220
		Цепей сигнализации	= 220
22.	Комплектующие		
	-вводы ВН		RIP-изоляция (без масла); Внешняя изоляция-фарфор (без масла)
	-ввод нейтрали ВН		Внешняя изоляция-фарфор
	-вводы НН		Внешняя изоляция-фарфор
	-РПН		**РПН RS-9** + моторный **привод** MZ-4
	-защитная аппаратура		ГОСТ Р 52719-2007
23.	Передвижение трансформатора		Продольно-поперечное
24.	Колея продольная/поперечная, мм		-
25.	Форма катков		-
26.	Условия транспортирования		Ж/д транспортом, автотранспортом
27.	Массы, кг (2):		
	-полная с маслом		55000
	-транспортная с маслом		60000
	-масла	полное, необходимое для работы	17000
		По требованию заказчика: подлежащее доливки при монтаже	2000
		По требованию заказчика: для технологических нужд	1000
28.	Габаритные размеры трансформатора длина/ширина/высота, мм (2):		
	-в сборе		6970x3600x5900
	-транспортные		
29.	Сейсмостойкость баллов по шкале MSK-64		9

30.	Комплектность поставки	Собственно трансформатор с комплектующими, запасные части
31.	Особые условия	1. Возможность установки кронштейна со стороны Нулевого ввода, для соединения с блоком ЗОН 2. Газовое реле трансформатора и струйное реле РПН должны иметь 3 контакта (1 сигнальный и 2 отключающих). Основание – требование п. 9.7.2. НТП ПС ОАО «ФСК»
32.	Количество заказываемых трансформаторов	1
33.	Заказчик (наименование и ведомственная подчиненность)	
34.	Проектная организация (наименование, адрес)	

(1)– Допуски на величины согласно ГОСТ 11677-85, ГОСТ Р 52719-2007.
(2) - Указаны ориентировочные данные.
(3)– Приемо-сдаточные испытания – в объеме и по методике согласно ГОСТ 11677-85, ГОСТ Р 52719-2007, испытания на стойкость при коротких замыканиях не проводятся, стойкость подтверждается расчетом по методике Изготовителя.– Все остальные технические характеристики трансформатора должны соответствовать требованиям ГОСТ 12965-85, ГОСТ 17544-85, ГОСТ 11920-85

Приложение Ж

ABB

АББ Электроинжиниринг

Бланк заказа разъединителя типа SGF

Конечный заказчик, объект установки __ **ОАО «Камчатскэнерго», ПС 110/10 кВ "Северная» расположена в г. Петропавловск-Камчатский Камчатского края, микрорайон Северо-Восток** ___

№ п/п	Варианты исполнения			Значение *		
				I	II	III
1	Разъединитель		1 полюсный			
			3 полюсный	V	V	
2	Номинальное напряжение		**110 кВ** (SGF123)	V	V	
			150 кВ (SGF170)			
			220 кВ (SGF245)			
			330 кВ (SGF420)			
			500 кВ (SGF550)			
3	Номинальный ток		**1600 А**	V	V	
			2500 А			
			3150[1] **А**			
4	Ток электродинамической стойкости		**100 кА**	V	V	
			125 кА			
5	Ток термической стойкости		**40 кА**	V	V	
			50 кА			
6	Время протекания сквозного тока КЗ через разъединитель во включенном положении		**1 с**	V	V	
			3 с			
7	Удельная длина пути утечки по ГОСТ 9922	(минимальная 2,25 см/кВ) отметить или указать требуемую величину		2,25	2,25	
8	Межфазное расстояние для 3пол. группы	**SGF 123** (мин. **1970 мм**), отметить или указать требуемую		V	V	
		SGF 170 (мин. **2640 мм**), отметить или указать требуемую				
		SGF 245 (мин. **3570 мм**), отметить или указать требуемую				
		SGF 420 (мин. **5410 мм**) [2]				
9	Диапазон температур (в соответствии с климатическим исполнением)		**УХЛ**	V	V	
10	Требования к разъединителю по способности к разрушению льда		**Нет**			
			10 мм	V	V	
			20 мм			
11	Соотношение приводов		**Привод на полюс**			
			Привод на группу (для 3 пол. комплекта)	V	V	
12	Привод разъединителя		**Электродвигательный привод**	V	V	
			Ручной привод			
	Длина вала привода разъединителя [3]					
13	Комплектация		**Без заземлителя**			
			1 заземлитель	V		
			2 заземлителя		V	
14	Привод заземлителя		**Ручной привод**			
			Электродвигательный привод	V	V	
	Длина вала привода заземлителя [3]					
15	Напряжение питания приводов Указать **=~ 110 или 220 В**	- Напр. цепей управления приводом (пускатели)		**~220**	**~220**	
		- Напр. двигателя (только для эл.д.пр-да)		**~220**	**~220**	
		- Напр. блокировки		**=220**	**=220**	
		- Напр. нагревателя				
16	Дополнительное оборудование приводов (по особому заказу): - установка дополнительного **2-го блока** вспомогательных контактов - материал изолятора **Ф** - фарфор/ **П** - полимер (только для SGF123) **SGF-123n II-100УХЛ1+1Е-2 шт** **SGF-123n II-100УХЛ1+2Е-1 шт**					
17	**Количество разъединителей заказа**			2	1	

1) ток 3150А только для разъединителей 330кВ и выше

2) разъединители 500кВ имеют только однополюсное исполнение

3) если размер промежуточного вала, соединяющий рычаг и тяги разъединителя с приводом, не указан, то он поставляется длиной 2м и может быть обрезан по месту при монтаже (см. размер **m3**, чертеж **GPDT 06 9700, GPDT 06 9704**).

* возможно внесение данных по 3-м типоисполнениям разъединителей различной комплектации

Предприятие _____ Должность, Ф.И.О. _____

«_____» _____ 201__ г. Подпись _____

Заполненный бланк выслать по факсу: (343)3727753

Приложение 3

Опросный лист №_____
на заземлители серии ЗОН – 110 УХЛ1

Почтовый адрес и реквизиты покупателя:
Заказчик__ОАО «Камчатскэнерго»_____
_____
код города/телефон_____
Факс_____
Ф.И.О. руководителя предприятия_____

Изготовитель: **ЗАО «ЗЭТО»**
182100 Псковская область,
г. Великие Луки, пр. Октябрьский, 79
Телефон (81153) 6-38-19; 6-37-83
Факс (81153) 6-38-45, 6-37-80

ПС 110/10 кВ "Северная» расположена в г. Петропавловск-Камчатский Камчатского края, микрорайон Северо-Восток._____
Место установки_____

Заземлители однополюсные серии ЗОН-110 предназначены для заземления нейтралей силовых трансформаторов.
Работоспособность заземлителей обеспечивается в условиях:
- верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха - плюс 40°С;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха - минус 60°С;
- скорость ветра не более 40 м/с при отсутствии гололеда и не более 15 м/с при гололеде толщиной до 20 мм.

	Параметры	Варианты исполнения	Значение заказа
1	Номинальное / наиб.рабочее напряжение	110 кВ / 126 кВ	V
2	Ток термической стойкости (3с) / Ток электродинамической стойкости	6,3 кА / 15,75 кА	V
3	Тип изоляции и степень загрязнения изоляции по ГОСТ 9920	Фарфоровая I	V
		Фарфоровая II* (Б)	
		Фарфоровая III (по заказу)	
		Полимерная II* (по заказу)	
		Полимерная III (по заказу)	
		Полимерная IV (по заказу)	
4	Тип заземлителя по назначению	I -для заземления нейтралей силовых трансформаторов, имеющих в нейтрали трансформатор тока для защиты от замыканий на землю	V
		II -для заземления нейтралей силовых трансформаторов, не имеющих защиты от замыканий на землю	
5	Привод заземлителя	Ручной ПРГ-2	ПР-01-2 УХЛ1
		Двигательный ПД-14 (по заказу)	
6	Дополнительные требования : При возможности предоставить блок ЗОН, то необходимо установить ОПН Pexlim R 090-XV123 (Фирма АВВ «Электроинжиниринг»)		
7	Количество комплектов заказа		1

Приложение И

ABB AB High Voltage Products Surge Arresters SE-771 80 Ludvika, Sweden

ООО «АББ» ***ABB Ltd***

ул. Обручева, д.30/1, стр. 2 117997 Москва, Россия Тел: (495) 956-65-75 Факс: (495) 234-02-74	*Obrucheva str. 30/1 b.2* *117997 Moscow, Russia* *Phone: +7(495) 956-65-75* *Fax: +7(495) 234-02-74*	Филиал в г. Екатеринбург ул. Бархотская, д.1 620066 Екатеринбург, Россия Тел: (343) 372-77-52 Факс: (343) 372-77-53	*Ekaterinburg Branch* *Barkhotskaya str. 1* *620066 Ekaterinburg, Russia* *Phone: +7(343) 372-77-52* *Fax: +7(343) 372-77-53*

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ
SPECIFICATION FOR CURRENT SURGE ARRESTER

Наименование организации Заказчика / *Customer, name of Organization*	ОАО «Камчатскэнерго»
Контактное лицо (ФИО) / *Contact person*	
Телефон/Факс / *Phone/Fax*	
Дата заполнения / *Date of data entering*	
Наименование проекта (место установки) / *Project name (installation site)*	ПС 110/10 кВ "Северная» расположена в г. Петропавловск-Камчатский Камчатского края, микрорайон Северо-Восток.
Количество / *Quantity*	**1**
Планируемый срок поставки / *Required delivery time*	
Номер бюджетного предложения (заполняет АББ) / *Offer number*	
Номер внутреннего заказа (заполняет АББ) / *Number of company work orders*	

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
RATED PARAMETERS

1. Тип ОПН * *Type of Surge Arresters**	**PEXLIM R**
2. Тип внешней изоляции ОПН External insulation of surge arresters	фарфор / **полимер** *porcelain / polymer*
3. Класс сети, кВ *System voltage, kV*	**110 (в нейтраль)**
4. Класс напряжения ОПН, кВ *Rated voltage, kV*	**090**
5. Длительно допустимое рабочее напряжение ОПН, кВ *Max continuous operating voltage, kV*	**-**
6. Класс разряда линии *Line discharge class*	**2**
7. Длина пути утечки изоляторов, см/ кВ *Creepage distance of bushings, cm/kV*	**2,5**
8. Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С *Range of ambient temperature, ℃*	**-50/+45**
9. Наличие опоры (высота 2,5м) под ОПН. *Requirement only for ABB Russia*	Да/нет
10. Высота установки над уровнем моря, м *Installation altitude m.a.s.l.*	До 1000

* Тип ограничителя перенапряжений определяет поставщик на основании данных, предоставленных заказчиком
The type of surge arresters is determined by the supplier on the basis of the customer's data

Дополнительные сведения (обвести) / ***Additional information (to encircle)*****:**

11 Система мониторинга EXCOUNT II / *monitor system EXCOUNT II*

11.1 Сенсор / Sensor **- нет**
11.2 Трансивер / Transceiver
полный ток утечки / активная составляющая тока утечки
total leakage current / resistive component of leakage current**- нет**

12 Счетчик EXCOUNT A / counter EXCOUNT A**- нет**

ОСОБЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ /*SPECIAL NOTES:*

1.

2.

3.

Опросный лист заполнил: _____ _____ _____
(должность) / (position) (подпись) / (signature) (ФИО) / (Name)

Опросный лист проверил: Специалист КТБ _____ _____
(подпись) / (signature) (ФИО) / (Name)

Заказ согласовал: Специалист Отдела проектов _____ _____
(подпись) / (signature) (ФИО) / (Name)

Заказ принял: Специалист Отдела снабжения _____ _____
(подпись) / (signature) (ФИО) / (Name)

Приложение И

ABB AB High Voltage Products Surge Arresters SE-771 80 Ludvika, Sweden

ООО «АББ» ***ABB Ltd***

ул. Обручева, д.30/1, стр. 2	*Obrucheva str. 30/1 b.2*	Филиал в г. Екатеринбург	*Ekaterinburg Branch*
117997 Москва, Россия	*117997 Moscow, Russia*	ул. Бархотская, д.1	*Barkhotskaya str. 1*
Тел: (495) 956-65-75	*Phone: +7(495) 956-65-75*	620066 Екатеринбург, Россия	*620066 Ekaterinburg, Russia*
Факс: (495) 234-02-74	*Fax: +7(495) 234-02-74*	Тел: (343) 372-77-52	*Phone: +7(343) 372-77-52*
		Факс: (343) 372-77-53	*Fax: +7(343) 372-77-53*

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА ОГРАНИЧИТЕЛЬ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ
SPECIFICATION FOR CURRENT SURGE ARRESTER

Наименование организации Заказчика / *Customer, name of Organization*	
Контактное лицо (ФИО) / *Contact person*	
Телефон/Факс / *Phone/Fax*	
Дата заполнения / *Date of data entering*	
Наименование проекта (место установки) / *Project name (installation site)*	
Количество / *Quantity*	**3**
Планируемый срок поставки / *Required delivery time*	
Номер бюджетного предложения (заполняет АББ) / *Offer number*	
Номер внутреннего заказа (заполняет АББ) / *Number of company work orders*	

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
RATED PARAMETERS

1. Тип ОПН * *Type of Surge Arresters**	**PEXLIM R**
2. Тип внешней изоляции ОПН External insulation of surge arresters	фарфор / **полимер** *porcelain / polymer*
3. Класс сети, кВ *System voltage, kV*	**110**
4. Класс напряжения ОПН, кВ *Rated voltage, kV*	**096**
5. Длительно допустимое рабочее напряжение ОПН, кВ *Max continuous operating voltage, kV*	**77**
6. Класс разряда линии *Line discharge class*	**2**
7. Длина пути утечки изоляторов, см/ кВ *Creepage distance of bushings, cm/kV*	**3,1**
8. Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С *Range of ambient temperature, ℃*	**-50/+45**
9. Наличие опоры (высота 2,5м) под ОПН. *Requirement only for ABB Russia*	Да/нет
10. Высота установки над уровнем моря, м *Installation altitude m.a.s.l.*	До 1000

* Тип ограничителя перенапряжений определяет поставщик на основании данных, предоставленных заказчиком
The type of surge arresters is determined by the supplier on the basis of the customer's data

Дополнительные сведения (обвести) / ***Additional information (to encircle)*****:**

11 Система мониторинга EXCOUNT II / *monitor system EXCOUNT II*

11.1 Сенсор / Sensor**- нет**

11.2 Трансивер / Transceiver**- нет**

полный ток утечки / активная составляющая тока утечки
total leakage current / resistive component of leakage current

12 Счетчик EXCOUNT A / counter EXCOUNT A**- нет**

ОСОБЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ /*SPECIAL NOTES:*

1.

2.

3.

Опросный лист заполнил: _____ _____ _____
(должность) / (position) (подпись) / (signature) (ФИО) / (Name)

Опросный лист проверил: Специалист КТБ _____ _____
(подпись) / (signature) (ФИО) / (Name)

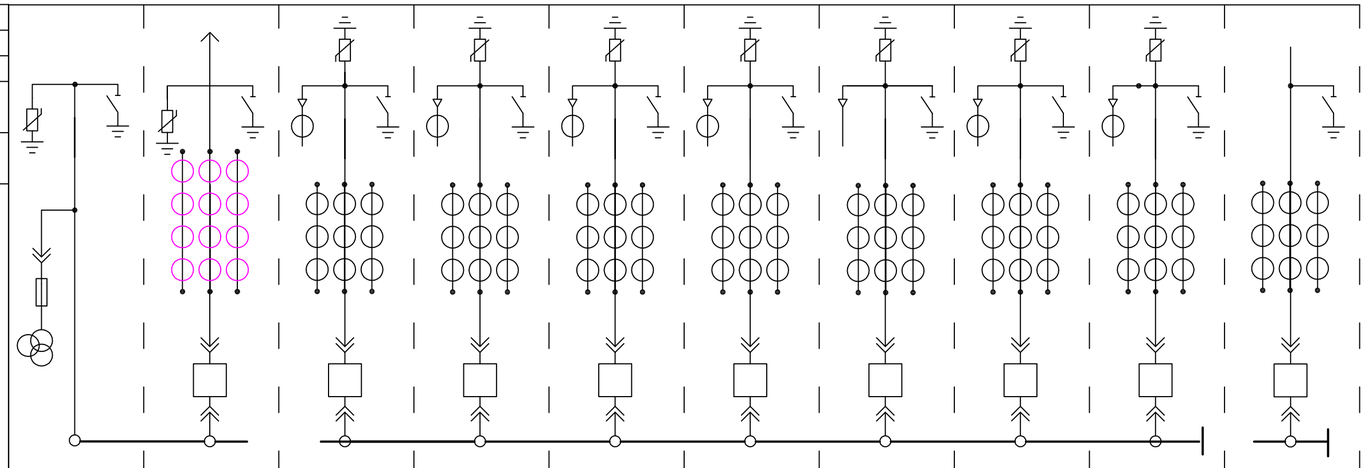
Заказ согласовал: Специалист Отдела проектов _____ _____
(подпись) / (signature) (ФИО) / (Name)

Заказ принял: Специалист Отдела снабжения _____ _____
(подпись) / (signature) (ФИО) / (Name)

Приложение Л

Секция I ~ 10 кВ 50 Гц 2000 А

№ п/п	Запрашиваемые данные			
1	Тип камер		К-128	
2	Номинальное напряжение		10	кВ
3	Материал ошиновки Номинальный ток сборных шин		1600	А
4	Номинальный ток отключения выключателя		31,5	кА



5	Порядковый номер шкафа		22	20	26	28	30	32	34	36	38	1
6	Назначение шкафа		ТН 1	Ввод	Линия	Линия	Линия	Линия	Линия	Линия	Линия	СВ
7	Номер схемы главных цепей		269	111	102	102	102	102	102	102	102	102
8	Схемы вторичных цепей		см. п. 4									
9	Тип и номинальный ток выключателя , А 10-31,5/1600		-	ВВ/TEL 10-31,5/1600	ВВ/TEL 10-20/1000	ВВ/TEL 10-20/1000	ВВ/TEL 10-20/1000	ВВ/TEL 10-20/1000	ВВ/TEL 10-20/1600	ВВ/TEL 10-20/1000	ВВ/TEL 10-20/1000	ВВ/TEL
9а	Тип блока управления БУ/TEL-12-01А		-	БУ/TEL-12-01А	БУ/TEL-12-01А	БУ/TEL-12-01А	БУ/TEL-12-01А	БУ/TEL-12-01А	БУ/TEL-12-01А	БУ/TEL-12-01А	БУ/TEL-12-01А	
10	Напряжение электромагнитов вкл/откл, В		-	=220	=220	=220	=220	=220	=220	=220	=220	=220
11	Напряжение электродвигателя заводки пружины, В		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Тип и коэффициент трансформации трансформаторов тока ТОЛ-10 НТЗ (см. п. 5)		-	1500/5 А 0.5S/10P 15 ВА 1500/5 А 0.5/10P 15 ВА	1000/5 А 0.5S/0.5/10P 15 ВА	1000/5 А 0.5S/0.5/10P 15 ВА	1000/5 А 0.5S/0.5/10P 15 ВА	1000/5 А 0.5S/0.5/10P 15 ВА	1000/5 А 0.5S/0.5/10P 15 ВА	1000/5 А 0.5S/0.5/10P 15 ВА	1000/5 А 0.5S/0.5/10P 15 ВА	1500/5 А 0.5S/0.5/10P 15 ВА
13	Фазы, в которых установлены трансформаторы тока		-	A, B, C	A, B, C	A, B, C	A, B, C	A, B, C	A, B, C	A, B, C	A, B, C	A, B, C
14	Трансформатор напряжения		НАМИТ-10-2 10000 В / 100 В / 100/3 В	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Количество кабелей и их сечение, мм		-									-
16	Тип и количество трансформаторов тока нулевой последовательности		-	-	ТЗЛЭ-125	ТЗЛЭ-125	ТЗЛЭ-125	ТЗЛЭ-125	ТЗЛЭ-125	ТЗЛЭ-125	ТЗЛЭ-125	-
17	Напряжение замка электромагнитной блокировки	выкатного элемента	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В
18		заземляющего разъединителя	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В	=220В
19	Тип защиты	Микропроцессорная защита	БЭ2502А04 НПП "ЭКРА"	БЭ2502А03 НПП "ЭКРА"	БЭ2502А01 НПП "ЭКРА"	БЭ2502А01 НПП "ЭКРА"	БЭ2502А01 НПП "ЭКРА"	БЭ2502А01 НПП "ЭКРА"	БЭ2502А01 НПП "ЭКРА"	БЭ2502А01 НПП "ЭКРА"	БЭ2502А01 НПП "ЭКРА"	БЭ2502А02 НПП "ЭКРА"
20												
21	Аппараты, требующие уточнения по заказу	Интерфейс связи РЗА	-									-
22		Изм.пр-ль тока, напряжения	-	ЭНИП-2	ЭНИП-2	ЭНИП-2	ЭНИП-2	ЭНИП-2	ЭНИП-2	ЭНИП-2	ЭНИП-2	ЭНИП-2
23		Счетчики комм. учета	-	ЦЭ6850М	ЦЭ6850М	ЦЭ6850М	ЦЭ6850М	ЦЭ6850М	ЦЭ6850М	ЦЭ6850М	ЦЭ6850М	-
24		Тип ОПН-П-10/11.2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-
25		Амперметр	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26		Вольтметр	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Проектная организация и ее адрес	
Заказчик и его адрес	

1. Комплектно со шкафами поставить кабельные лотки для прокладки контрольных кабелей.

2. Предусмотреть установку элементов дуговой защиты клапанного типа - путевые выключатели для контроля положения разгрузочных клапанов отсеков КРУ.

3. Предусмотреть наличие механической и электромагнитной блокировок выкатного элемента и заземлителя.

4. Схемы вторичных цепей ячеек КРУ подбирает завод-изготовитель из перечня типовых схема на основании данных, предоставленных в опросном листе и высылает заказчику для их привязки в рабочей документации.

5. Номинальная предельная кратность вторичной обмотки ТТ класса точности 10 Р должна быть не менее 20. Номинальный коэффициент безопасности вторичной обмотки ТТ класса точности 0,5 и 0,5S должен быть не более 10.

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Реконструкция ЗРУ-10 кВ. ПС 110 кВ "Северная"			
Разработал						Задание заводу	Стадия	Лист	Листов
Проверил									
ГИП									
Н.контр.						Опросный лист на ячейки КРУ 10кВ серии К-128 (К-104)			

Формат А2