



Общество с ограниченной ответственностью
«Электропромсервис»

«Реконструкция ПС-110 кВ Ямал филиала ОАО «Тюменьэнерго»
Северные Электрические Сети»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

Подраздел 7 «Технологические решения»

Книга 1 «Электротехнические решения ПС»

130708-Т5.7.1-ЭП

Том 5.7.1

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Вологда

2013



Общество с ограниченной ответственностью
«Электропромсервис»

«Реконструкция ПС-110 кВ Ямал филиала ОАО «Тюменьэнерго»
Северные Электрические Сети»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

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

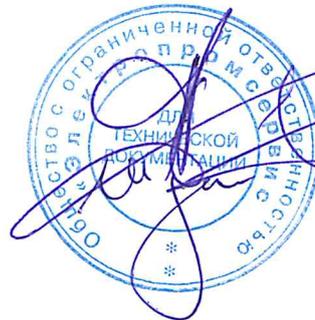
Подраздел 7 «Технологические решения»

Книга 1 «Электротехнические решения ПС»

130708-Т5.7.1-ЭП

Том 5.7.1

Руководитель проектного бюро



А.А. Понидаев

Главный инженер проекта

С.В. Жданов

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№
3266	26.12.13	ЮФ

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Вологда

2013

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	130708-Т1-ПЗ	Пояснительная записка	
2		Схема планировочной организации земельного участка	не разрабатывается
3		Архитектурные решения	не разрабатывается
4		Конструктивные и объемно-планировочные решения	
4.1	130708-Т4.1-КР	ПС 110 кВ Ямал	
4.2	130708-Т4.2-КР	Кабельная линия 10 кВ	
5		Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений	
5.1		Система электроснабжения	не разрабатывается
5.2		Система водоснабжения. Система водоотведения. Внутренние сети	не разрабатывается
5.3		Система водоснабжения. Система водоотведения. Наружные сети	не разрабатывается
5.4		Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети	не разрабатывается
5.5		Сети связи	не разрабатывается
5.6		Система газоснабжения	не разрабатывается
5.7		Технологические решения	
5.7.1	130708-Т5.7.1-ЭП	Электротехнические решения ПС	
5.7.2	130708-Т5.7.2-ТКР	Технологические и конструктивные решения КЛ-10 кВ	
5.7.3	130708-Т5.7.3-РЗ	Релейная защита и автоматика	
5.7.4	130708-Т5.7.4-ППО	Проект полосы отвода	
6	130708-Т6-ПОС	Проект организации строительства	
7	130708-Т7-ПОД	Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства	
8	130708-Т8-ООС	Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
9	130708-Т9-ПБ	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
10		Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	не разрабатывается
10(1)		Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	не разрабатывается

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

130708-СП

Изм. Колуч. Лист Недок Подп. Дата

Н.контр.	Ильин	4.13
ГИП	Жданов	15.13

Реконструкция ПС -110 кВ Ямал
филиала ОАО «Тюменьэнерго» Северные
Электрические Сети»

Состав проектной документации

Стадия	Лист	Листов
П	1	2



ЭЛЕКТРОПРОМСЕРВИС
г. Вологда

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
10(2)	130708-Т10(2)-ТБЭ	Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства	
11	130708-Т11-СМ	Смета на строительство объектов капитального строительства	
12		Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами	
12.1	130708-Т12.1-ГОЧС	Мероприятия по гражданской обороне и предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	не разрабатывается
		<u>Общие материалы</u>	
	130708-201-ИЗ1	Технический отчет по инженерно-геодезическим изысканиям	
	130708-201-ИЗ2	Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям	
	130708-201-ИЗ3	Технический отчет по инженерно-экологическим изысканиям	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			130708-СП						
Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.	Дата				

1. Краткая характеристика и назначение объектов

Подстанция 110/10/10 кВ Ямал соединена с энергосистемой двумя ВЛ 110 кВ:

- «ВЛ-110 кВ Уренгой-УТП-5В;
- «ВЛ-110 кВ Уренгой-Варенга-Яха-2.

По стороне 10 кВ к ПС Ямал подключены 4 линии 10 кВ:

- КЛ-10 кВ РТП-1;
- КЛ-10 кВ РТП-2;
- КВЛ-10 кВ У-Дача;
- КВЛ-10 кВ Фемида.

Схема присоединения ПС к энергосистеме приведена в комплекте 130708-208-ЭЭС

В ходе реконструкции ПС 110/10/10 кВ Ямал схема присоединения к энергосистеме не изменяется.

ПС 110/10/10 кВ Ямал предназначена для электроснабжения потребителей жилого сектора и промышленных предприятий города Новый Уренгой, в районе Западной магистрали и 12 микрорайона в зоне действия сетей 10 кВ.

На территории ПС расположены: ЗРУ-110 кВ, ЗРУ-10 кВ, здания ОПУ, преобразовательные электроустановки (силовые трансформаторы ТРДН-25000/110/10/10). Трансформаторы собственных нужд (ТМГ-100/10/0,4) установлены наружно в составе ячеек КРУН-10 кВ серии К-59 УХЛ1.

Подстанция без постоянного дежурного персонала. ПС находится в ремонтном и техническом обслуживании ОВБ филиала ОАО «Тюменьэнерго» Северные ЭС.

ЗРУ-110 кВ выполнено по схеме №110-4Н «Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий», с подключением двух ВЛ.

ЗРУ-10 кВ выполнено по схеме №10-2 «Две секционированные выключателями системы шин». РУ-10 кВ выполнено на базе КРУ-10 кВ серии К-63 и имеет возможность подключения 16 отходящих линий 10 кВ, ДГР 10 кВ, трансформаторов напряжения. Технические показатели существующей ПС 110/10/10 кВ Ямал представлены в таблице 1.1.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	130708-Т5.7.1-ЭП.ПЗ				
									Изм.	Кол.уч.
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Реконструкция ПС 110 кВ Ямал филиала ОАО «Тюменьэнерго» Северные Электрические Сети Электротехнические решения ПС Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов	
							П	1	7	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		 ELEKTROPROMSERSVIS z. Valozda			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.</
------	---------	------	--------	---------

Таблица 1.1 – Технические показатели существующей ПС

№ п/п	Показатель	Значение
1	Номинальное напряжение ПС	110/10/10 кВ
2	Конструктивное исполнение РУ	ЗРУ-110 кВ ЗРУ-10 кВ
3	Тип схемы РУ	РУ-110 кВ – 110-4Н РУ-10 кВ – 10-2
4	Количество линий, подключаемых к подстанции, по каждому РУ	РУ-110 кВ – 2 шт РУ-10 кВ – 4 шт
5	Количество резервных ячеек по каждому РУ	РУ-110 кВ – 0 шт РУ-10 кВ – 12 шт
6	Количество и мощность силовых трансформаторов	2хТРДН-25000 кВА 2хТМГ-100 кВА

В ходе реконструкции ПС будет произведена замена существующего оборудования в соответствии с требованиями ТЗ на проектирование.

Основные технические показатели устанавливаемого оборудования на проектируемом объекте приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2– Основные технические показатели устанавливаемого оборудования

№ п/п	Наименование	Тип, марка и тех. характеристики	Завод-изготовитель	Кол-во
Оборудование для защиты от емкостных токов замыкания на землю				
1	Реактор дугогасящий масляный с плавным регулированием тока	РДМК-500/10 УХЛ1 Un=10.5/√3кВ, Iрег=5-80 А	ООО НПП «Бреслер», г. Чебоксары	4 шт.
2	Трансформатор нейтралеобразующий силовой масляный	ТМГН-500/11 УХЛ1, Zn	ООО НПП «Процион», г. Чебоксары	4 шт.
3	Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-10-1	ЗАО «ГК «Электроцит» - ТМ Самара», г. Самара	6 шт.

Проектом предусмотрен перезавод КЛ-10 Ямал-РТП-1 из ячейки 10 кВ 3.7 в ячейку 10 кВ 1.7, для этого производится перестановка выключателей и трансформаторов тока в ячейках 1.7 и 3.7 из одной в другую.

2. Обоснование выбора принципиальной электрической схемы ПС

Изменение схемы электрических соединений на ПС проектом не предусматривается. Схему электрическую принципиальную ПС см. чертеж 130708-Т5.7.1-ЭП.1.

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

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп	Дата	130708-Т5.7.1-ЭП.ПЗ	Лист
							2

3. Сведения о количестве и мощности выбранных трансформаторов на год ввода ПС в эксплуатацию и на расчетный период

По результатам анализа динамики изменения нагрузки ПС 110/10/10 кВ Ямал в ходе реконструкции замена силовых трехфазных двухобмоточных трансформаторов типа ТРДН с номинальным напряжением 110/10/10 кВ и установленной мощностью 25000 кВА каждый не предусматривается. Проверка токоведущих частей (ошиновки 10 кВ трансформаторов и ячеек РУ 10 кВ), а также оборудования РУ 10 кВ, выполнена по номинальному току трансформатора мощностью 25 МВА с учетом его допустимой перегрузки в размере 1,4 Sном.

На ПС установлены два трансформатора собственных нужд типа ТМГ-100/10-У1. ТСН установлены наружно в составе ячеек КРУН-10 кВ серии К-59 УХЛ1. По предварительным расчетам замена ТСН не требуется.

4. Сведения о количестве и мощности необходимых средств компенсации емкостного тока замыкания на землю

Расчет средств компенсации емкостного тока замыкания на землю выполнен на основании РД 34.20.179 «Типовая инструкция по компенсации емкостного тока замыкания на землю в электрических сетях 6-35 кВ».

На основании предоставленных исходных данных, по длинам кабельных линий 10 кВ, значения ёмкостных токов составляют 1 сш-10 кВ – 0,48 А, 2 сш-10 кВ – 0,48 А, 3 сш-10 кВ – 43,96 А, 4 сш-10 кВ – 43,78 А. При отсутствии данных о развитии сети мощность реакторов следует определять по значению емкостного тока сети, увеличенному на 25%. Таким образом значения емкостных токов составят: 1 сш-10 кВ – 0,6 А, 2 сш-10 кВ – 0,6 А, 3 сш-10 кВ – 54,95 А, 4 сш-10 кВ – 54,73 А.

Так как значение емкостного тока замыкания на землю в нормальном режиме превышает максимальный ток, который может компенсировать реактор РУОМ-300/11, установленный на ПС, то необходимо выполнить замену реакторов и заземляющих фильтров.

В соответствии с письмом от 23.09.2013 г. № Т6/01/10/2360 от филиала северные электрические сети ОАО «Тюменьэнерго» (Приложение А) к установке принято оборудование указанное в таблице 1.2

5. Сведения о количестве и мощности необходимых средств компенсации реактивной мощности

В соответствии с техническим заданием в проекте следует определить необходимость установки устройств компенсации реактивной мощности, их вид, мощность, технические характеристики и место подключения. Согласно приказа № 49 Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации от 22 февраля 2007 г. предельное значение $\text{tg}\varphi$ точки

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп	Дата	130708-Т5.7.1-ЭП.ПЗ	Лист
							3
Инд. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N					

присоединения потребителя (шины ПС) к электрической сети напряжением 10 составляет 0,4 ($\text{tg}\varphi \leq 0,4$).

Анализ выполнен на основании данных о замерах сети 10 кВ на ПС 110/10/10 кВ «Ямал» от 19.12.2012 г. и 19.06.13 г., предоставленных в качестве исходных данных. Согласно суточным графикам активной и реактивной мощности на вводах РУ 10 кВ, значения коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$ не превышают предельно допустимое значение для сетей напряжением 6-35 кВ $\text{tg}\varphi=0,4$ и составляют 0,29 на выводах первого трансформатора и 0,36 на выводах второго трансформатора.

При подключении новых фидеров к РУ-10 кВ необходимо учитывать, что для потребителя электрической энергии при составлении договора энергоснабжения значение коэффициента реактивной мощности $\text{tg}\varphi$, установленное Приказом Министерства промышленности и энергетики РФ №49 от 22.02.2007 г., должно соответствовать значению $\text{tg}\varphi \leq 0,4$.

6. Описание системы защиты от атмосферных и внутренних перенапряжений

Защита от атмосферных (грозовых) перенапряжений ПС осуществляется:

- от прямых ударов молнии - стержневыми и тросовыми молниеотводами в соответствии с разделом 4.2 ПУЭ;
- от набегающих волн, защитными аппаратами, устанавливаемыми на подходах и в РУ в соответствии с разделом 4.2 ПУЭ. В качестве защитных аппаратов применены ограничители перенапряжений (ОПН).

Защита ПС от прямых ударов молнии осуществляется при помощи стержневых молниеотводов, установленных на отдельностоящих молниеприемниках.

Для защиты от внутренних перенапряжений на ПС предусмотрено следующее решение:

- с целью ограничения опасных для оборудования коммутационных перенапряжений применены ОПН.

7. Обоснование взаимного расположения распределительных устройств, размещения трансформаторов, общеподстанционного пункта управления и вспомогательных сооружений

Реконструкция ПС 110/10/10 кВ Ямал производится в пределах существующей площадки и не требует землеотвода. Прокладка кабельной линии от ЗРУ-10 кВ ПС 110/10/10 кВ Ямал до РТП-10 кВ производится параллельно существующей линии и требует землеотвода. Взаимное расположение распредустройств 110, 10 кВ, силовых трансформаторов и зданий ОПУ не меняется.

130708-Т5.7.1-ЭП.ПЗ

Лист

4

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп	Дата

Взам. инв. N

Подп. и дата

Инд. N подл.

Проектом предусмотрена реконструкция оборудования компенсации емкостных токов замыкания на землю, в связи с недостаточной мощностью ДГР 10 кВ. Новое оборудование группы ДГК устанавливается на существующие фундаменты взамен установленного оборудования.

По территории открытого распределительного устройства предусмотрена отдельная прокладка контрольных и силовых кабелей 0,4 кВ до силовых трансформаторов.

Компоновка ОРУ обеспечивает возможность применения автокранов, гидравлических подъемников, телескопических вышек для механизации ремонтных работ.

Высота установки вновь монтируемого силового электрооборудования выбирается с соблюдением требуемых ПУЭ (7-е издание) габаритов, с учетом расчетных стрел провеса.

Для обеспечения проезда, а так же для возможности свободного подъезда к оборудованию предусмотрены автодороги шириной 4,5 м вдоль силовых трансформаторов и 3,5 м остальные внутриплощадочные проезды.

Фрагмент расположение оборудования на территории ПС см. чертеж 130708-Т5.7.1-ЭП.2.

8. Система рабочего и аварийного освещения

На ПС 110/10/10 кВ Ямал не предусматривается реконструкция рабочего и аварийного освещения. Рабочее освещение является основным и предусмотрено во всех помещениях ЗРУ-10 кВ, ОПУ, ЗРУ-110 кВ и на открытой части ПС. Внутреннее рабочее освещение в здании ОПУ и ЗРУ-10 выполнено светильниками с люминесцентными лампами, с электронным ПРА. Внутреннее рабочее освещение в здании ЗРУ-110 выполнено светильниками типа СЗЛ, в качестве дополнительного освещения используются светильники РКУ28-400-001 с лампами ДРЛ-400.

Наружное освещение подстанции предусматривает освещение автомобильных дорог, проездов и проходов, а так же оборудования расположенного на ОРУ. Для наружного освещения используются прожекторы ПКН-1000, установленные на прожекторной мачте с молниеотводом.

9. Собственные нужды подстанции. Система переменного и постоянного оперативного тока.

Для питания потребителей собственных нужд на подстанции установлен щит собственных нужд 0,4 кВ. Для питания щита используются два трансформатора собственных нужд мощностью 100 кВА каждый, расположенные на улице.

Подключение новых потребителей предусматривается к существующим панелям СН 0,4 кВ, на резервные автоматы.

Фрагмент схемы щита собственных нужд см. чертеж 130708-Т5.7.1-ЭП.3.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп	Дата	130708-Т5.7.1-ЭП.ПЗ	Лист
							5
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп	Дата		

Взам. инв. N

Подп. и дата

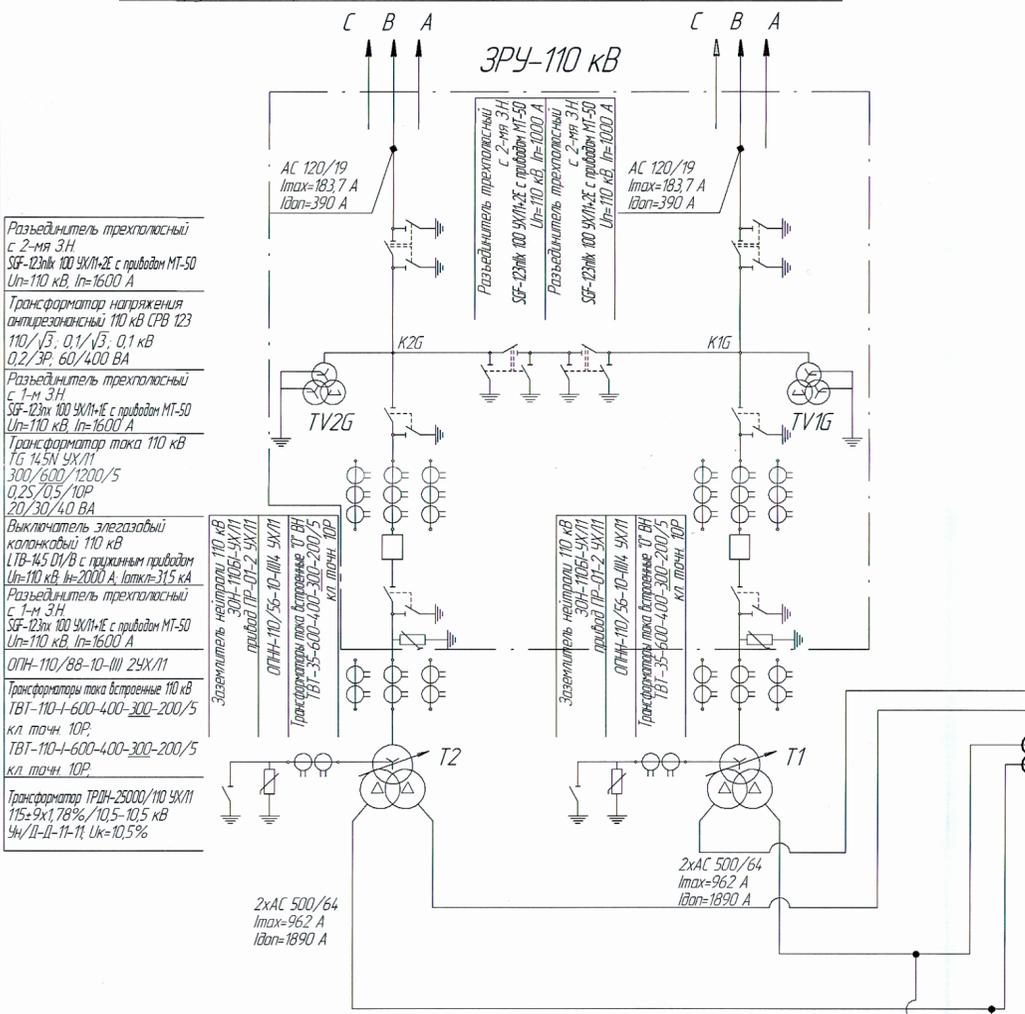
Инд. N подл.

Питание приемников осуществляется кабелями с алюминиевыми жилами с изоляцией из ПВХ пластика, не распространяющего горение с низким газо- и дымовыделением.

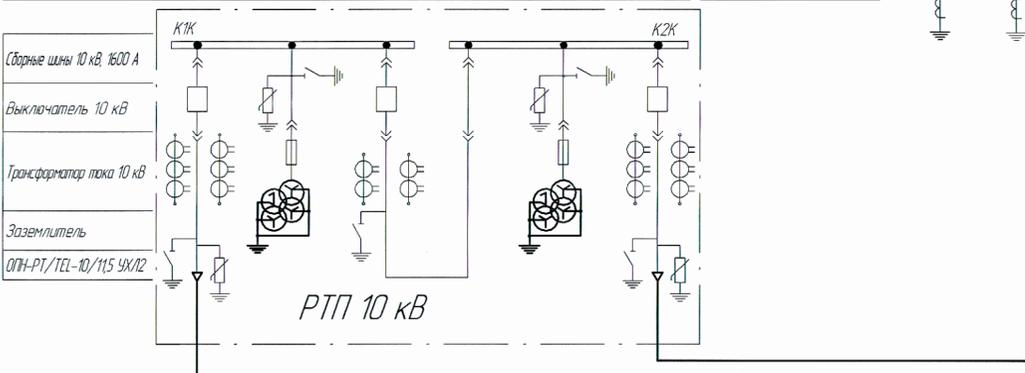
Для питания потребителей постоянного тока на подстанции установлен ШУОТ и шкаф АБ обеспечивающие бесперебойное питание в течении 2х часов. Оборудование постоянного тока установлено в здании ОПУ-1. Реконструкция системы оперативного постоянного тока проектом не предусматривается.

Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп	Дата	130708-Т5.7.1-ЭП.ПЗ	Лист
							6
Изм	Кол.уч	Лист	№ док	Подп	Дата		
Индв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N					

Название ячейки	ВЛ-110 кВ Уренгой-Варенга-Яха-2	Ремонтная перемычка	ВЛ-110 кВ Уренгой-УГП-5В
Функциональная группа	W2G/T2	KQSG	W1G/T1

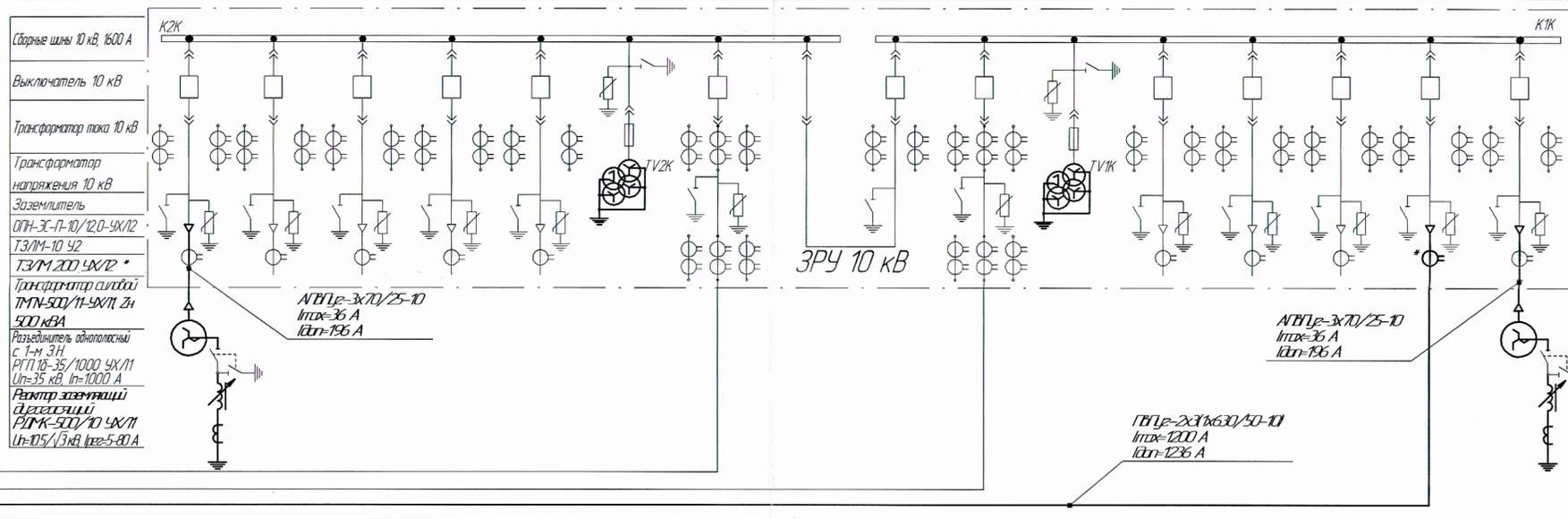


Порядковый номер ячейки	1	3	19	20	4	2
Назначение ячейки	В-10 Ямал-1	1ТН-10	СВ-10	СР-10	2ТН-10	В-10 Ямал-2
Характеристики выключателя, предохранителя	ВВ/TEL-10-20/1600 42	ПН-0,1-10 43	ВВ/TEL-10-20/1000 42	-	ПН-0,1-10 43	ВВ/TEL-10-20/1600 42
Тип ТТ, ТН	ТОА-СЦИ-10-21 42	НВН-СЦИ-10	ТОА-СЦИ-10-21 42	-	НВН-СЦИ-10	ТОА-СЦИ-10-21 42
Коэффициент трансформации ТТ (А), ТН (кВ)	1500/5	10 01 01 01	1000/5	-	10 01 01 01	1500/5
Номинальная вторичная нагрузка, ВА	10/15/15	30/30/30	10/15	-	30/30/30	10/15/15
Класс точности	0,5S/10P/10P	0,2/0,5/3P	0,5S/10P	-	0,2/0,5/3P	0,5S/10P/10P



Примечания
 1. Расчёт токов к.з. выполнен с учетом установленных трансформаторов и с учетом перспективы на 2018 год (см. таблицу 1).
 2. Сплошной тонкой линией показано существующее оборудование, установленное на данном этапе.
 3. На вводе в ячейки 1, 7, 4, 7 установлены 2 трансформатора тока нулевой последовательности марки ТЗЛМ-200.

Порядковый номер ячейки	28	27	26	25	24	23	22	21	11	12	13	14	15	16	17	18
Назначение ячейки	2ФМ30	Резерв	Резерв	Резерв	У-Дача	2ТН-10	2В-10 2Т	12СР-10	12СВ-10	1В-10 1Т	1ТН-10	Фемида	Резерв	Резерв	РТП-1	1ФМ30
Характеристики выключателя, предохранителя	ВВ/TEL-10-20/630 42	ВВ/TEL-10-20/1600 42	-	ВВ/TEL-10-20/1000 42	ВВ/TEL-10-20/1600 42	ВВ/TEL-10-20/630 42										
Тип ТТ, ТН	ТОА-СЦИ-10-21 42	НВН-СЦИ-10	ТОА-СЦИ-10-21 42	-	ТОА-СЦИ-10-21 42	ТОА-СЦИ-10-21 42	НВН-СЦИ-10	ТОА-СЦИ-10-21 42								
Коэффициент трансформации ТТ (А), ТН (кВ)	100/5	200/5	300/5	600/5	150/5	10 01 01 01	1500/5	-	1000/5	1500/5	10 01 01 01	600/5	600/5	300/5	1500/5	100/5
Номинальная вторичная нагрузка, ВА	10/15	10/15	10/15	10/15	10/15	30/30/30	10/15	-	10/15	10/15	30/30/30	10/15	10/15	10/15	10/15	10/15
Класс точности	0,2S/10P	0,2S/10P	0,2S/10P	0,2S/10P	0,2S/10P	0,2/0,5/3P	0,2S/10P	-	0,2S/10P	0,2S/10P	0,2/0,5/3P	0,2S/10P	0,2S/10P	0,2S/10P	0,2S/10P	0,2S/10P



Порядковый номер ячейки	4,8	4,7	4,6	4,5	4,4	4,3	4,2	4,1	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8
Назначение ячейки	4ФМ30	РТП-2	4ТН-10	4В-10 2Т	Резерв	Резерв	Резерв	34СВ-10	34СР-10	Резерв	Резерв	Резерв	3В-10 1Т	3ТН-10	Резерв	3ФМ30
Характеристики выключателя, предохранителя	ВВ/TEL-10-20/630 42	ВВ/TEL-10-20/1600 42	ПН-001-10 43	ВВ/TEL-10-20/1600 42	ВВ/TEL-10-20/630 42	ВВ/TEL-10-20/630 42	ВВ/TEL-10-20/630 42	ВВ/TEL-10-20/1000 42	-	ВВ/TEL-10-20/1600 42	ВВ/TEL-10-20/630 42	ВВ/TEL-10-20/630 42	ВВ/TEL-10-20/1600 42	ВВ/TEL-10-20/630 42	ВВ/TEL-10-20/630 42	ВВ/TEL-10-20/630 42
Тип ТТ, ТН	ТОА-СЦИ-10-21 42	ТОА-СЦИ-10-21 42	НВН-СЦИ-10	ТОА-СЦИ-10-21 42	ТОА-СЦИ-10-21 42	ТОА-СЦИ-10-21 42	ТОА-СЦИ-10-21 42	ТОА-СЦИ-10-21 42	-	ТОА-СЦИ-10-21 42	ТОА-СЦИ-10-21 42	ТОА-СЦИ-10-21 42	ТОА-СЦИ-10-21 42	ТОА-СЦИ-10-21 42	ТОА-СЦИ-10-21 42	ТОА-СЦИ-10-21 42
Коэффициент трансформации ТТ (А), ТН (кВ)	100/5	1500/5	10 01 01 01	1500/5	600/5	300/5	600/5	1000/5	-	300/5	600/5	600/5	1500/5	1500/5	10 01 01 01	200/5
Номинальная вторичная нагрузка, ВА	10/15	10/15	30/30/30	10/15	10/15	10/15	10/15	10/15	-	10/15	10/15	10/15	10/15	10/15	30/30/30	10/15
Класс точности	0,2S/10P	0,2S/10P	0,2/0,5/3P	0,2S/10P	0,2S/10P	0,2S/10P	0,2S/10P	0,2S/10P	-	0,2S/10P	0,2S/10P	0,2S/10P	0,2S/10P	0,2S/10P	0,2/0,5/3P	0,2S/10P

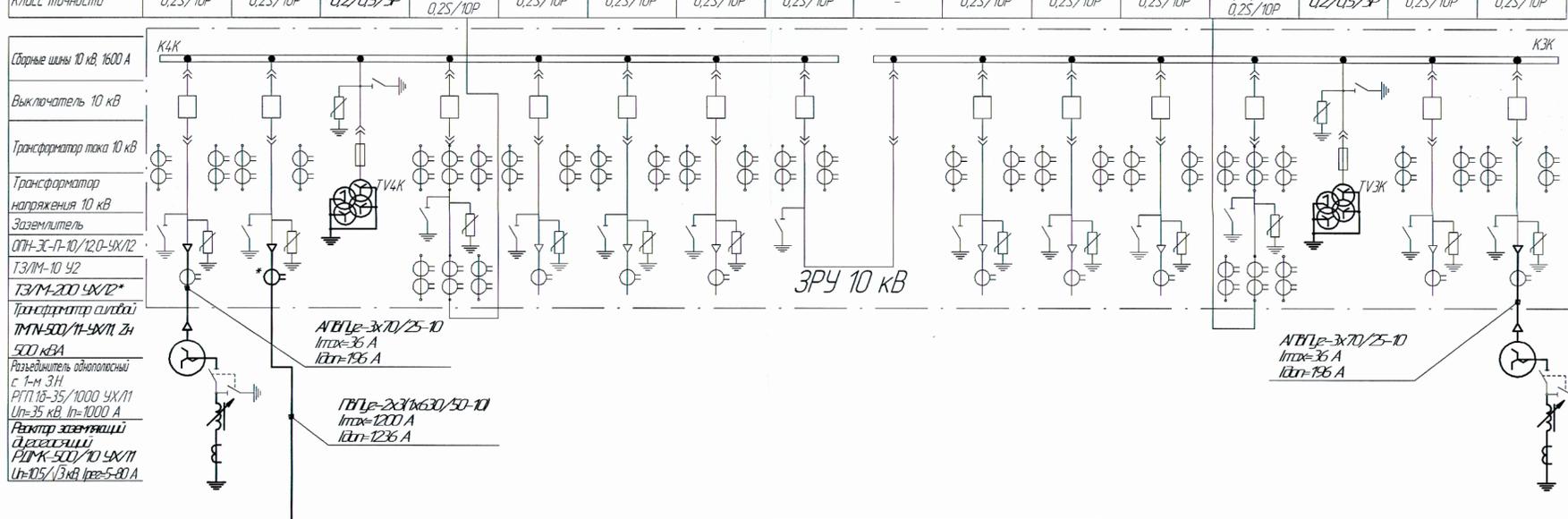


Таблица 1 - Значения токов КЗ

Мощность трансформатора	Т1, Т2 - 25000 кВА		Т1, Т2 - 40000 кВА (с учетом перспективы)
Uном	110 кВ	10 кВ	10 кВ
I _{кз} ⁽³⁾ , кА	3,93	6,22	9,17
I _{кз} ⁽¹⁾ , кА	1,47	-	-

130708-Т5.7.1-ЭП1

«Реконструкция ПС 110 кВ Ямал филиала
 ОАО «Тюменьэнерго» Северные Электрические Сети»

Изм. Колч. Лист № вкл. Проп. Дата
 Разработчик Хлестунов 12.13
 Проверил Хлестунов 12.15

Электротехнические решения ПС

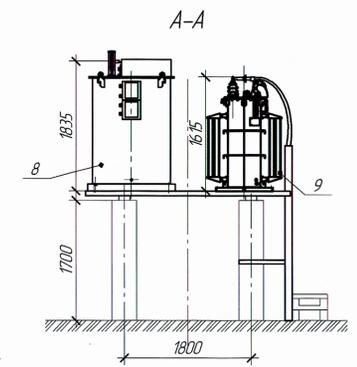
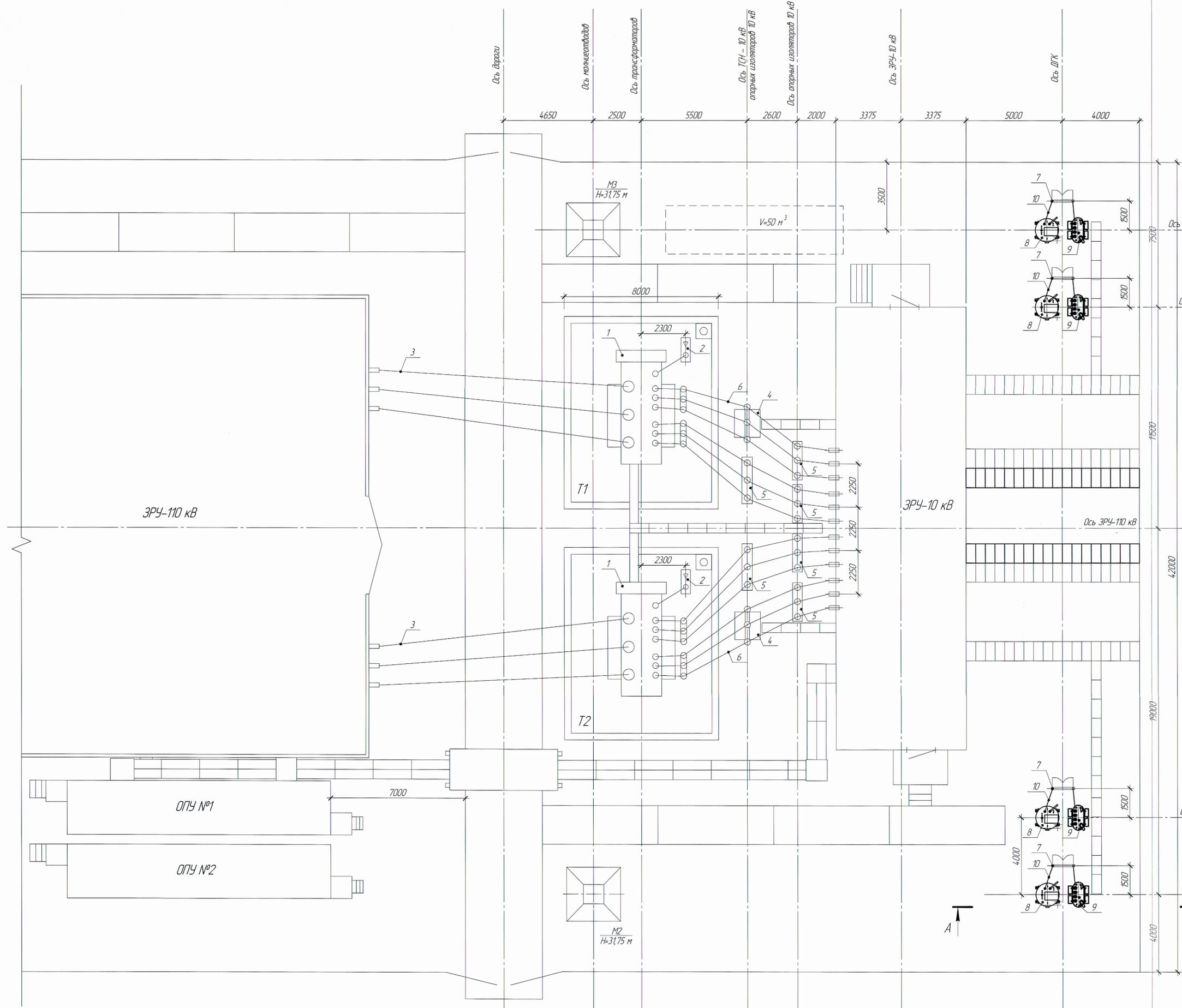
Страница 7 Лист 1

Н. Кондр. Ильян
 ГИП Жданов

Схема электрическая принципиальная

ЭЛЕКТРОПРОМСЕРВИС
 г. Вологда

Формат А2



Перечень оборудования

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1		Трансформатор силовой трехфазный ТРДН-25000/110 УХЛ1	2	46900	сущ.
2		Блок заземлителя нейтрали ЗОН-110Б1 ПР-01-2УХЛ1 и ограничителя перенапряжений ОПНН-110/56-10(III) 4УХЛ1	2		сущ.
3		Ошибкода гибкая 110 кВ АС-120/19	-		сущ.
4		Трансформатор силовой ТМГ-100/10У1	2	260	сущ.
5		Блок аппаратов изоляторов 10 кВ	6		сущ.
6		Ошибкода гибкая 10 кВ 2хАС 500/27	-		сущ.
7		Разъединитель однополюсный 35 кВ РДЗ 18-35/1000 УХЛ1 с приводом ПР-26	4	85	сущ.
8		Реактор дугогасящий 10 кВ РДМК 500/10 УХЛ1	4	3048	
9		Трансформатор нейтрализующий ТМГН 500/10 УХЛ1	4	1650	
10		Шина алюминиевая 5х50	20м		

Условно-графические обозначения:

☐ - кабельный ж/в лоток

Примечания
 1. Расположение существующего оборудования дано на основании 0102-22-ЭП "План подстанции" проекта "Электроснабжение г. Новый Уренгой", выполненный ПК "Традиент" в 2006 году.
 2. Сплошной тонкой линией показано существующее оборудование, утолщенной линией - вновь устанавливаемое оборудование.
 3. Оборудование поз. 8, 9 устанавливается на существующие фундаменты, взамен демонтируемого оборудования.

130708-Т5.7.1-ЭП.2					
«Реконструкция ПС 110 кВ Ямал филиала					
ОАО «Тюменьэнерго» Северные Электрические Сети»					
Изм.	Кол.	Лист	Всего	Подп.	Дата
Разработ	Ильин	12	13	12.13	
Проверил	Жданов	12	13		
Электротехнические решения ПС				Лист	Листов
				7	1
Фрагмент расположения оборудования на территории ПС. План. Вид					
Н.контр.	Ильин	12.13			
ГИП	Жданов	12.13			

Исполнитель
 Владелец
 Проект и дата
 № листа

Трансформатор:
обозначение
тип
напряжение, кВ
мощность, кВА

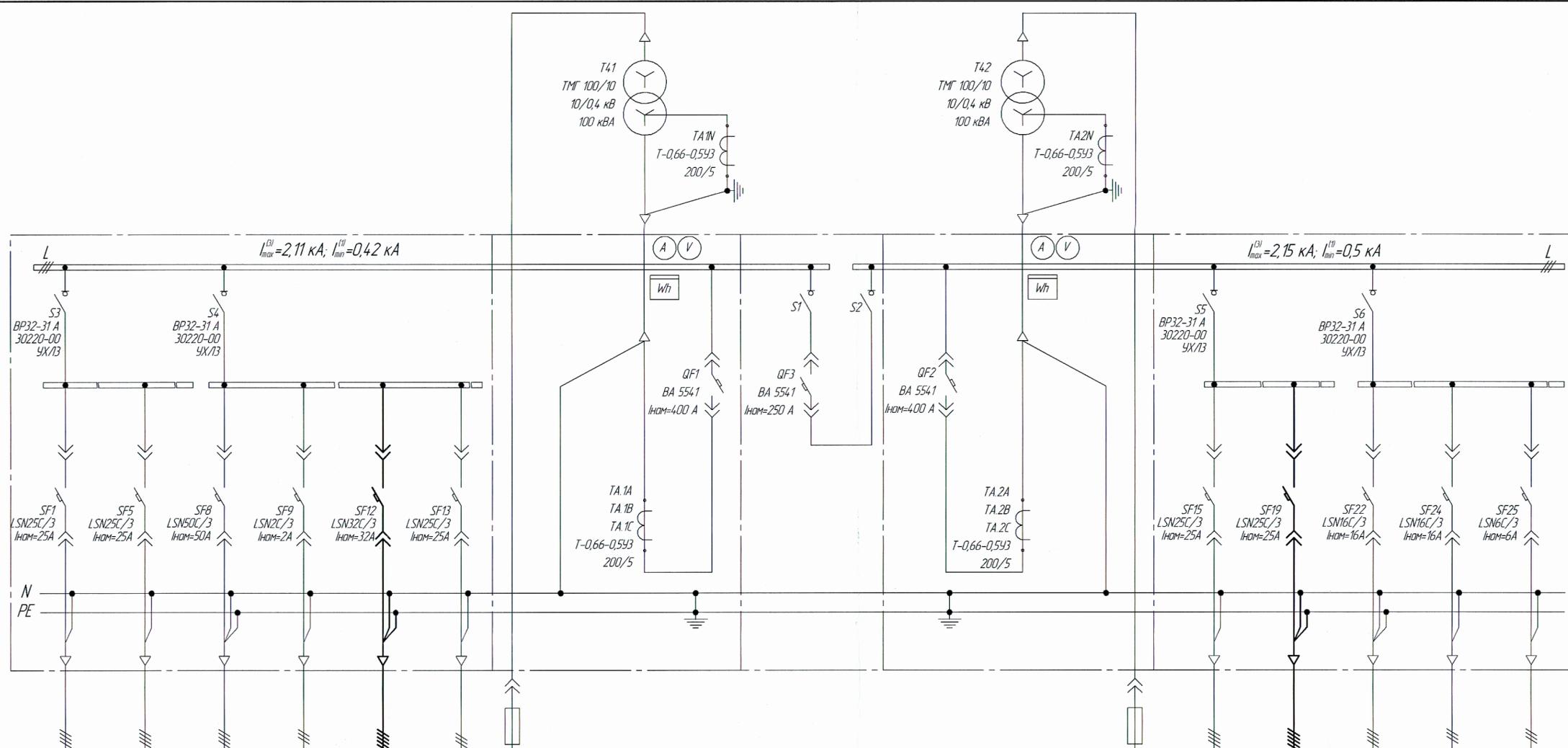
Сборные шины

Измерительные приборы

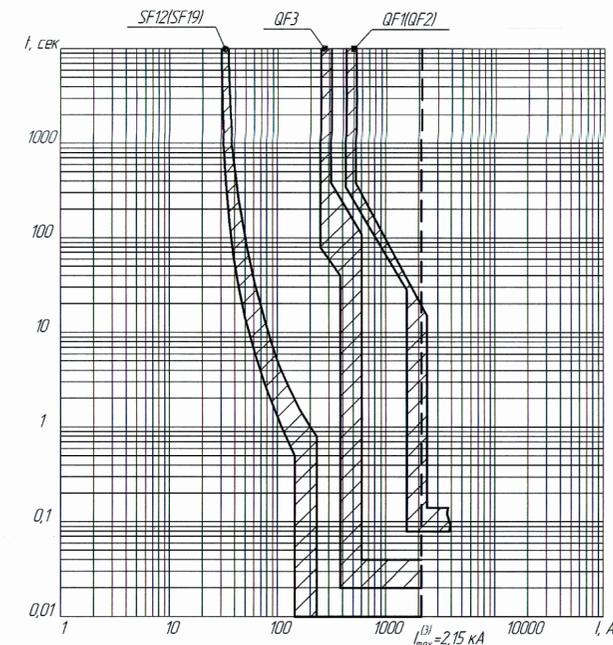
Защитный аппарат:
тип
I_{ном}, А
данные расцепителя

Трансформатор тока:
коэффициент трансформации

Аппарат на вводе
10 кВ



Карта селективности



Примечание
1. Уставки по току секционного выключателя выбраны минимальными, уставки по времени вводного выключателя – максимальными.
2. Ноm. токи, уставки авт. выключателей, сечения кабелей будут уточнены в рабочей документации.

Взам. шиф. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Тип шкафа	Шкаф распределения СН "Т41"						-	Шкаф ввода	Шкаф секционирования	Шкаф ввода	-	Шкаф распределения СН "Т42"				
Номер линии	1	5	8	9	12	13	-	-	-	-	15	19	22	24	25	
I _{расч.линии} , А	32,6	-	34,9	-	5,5	-	-	144,33	-	144,33	-	32,6	5,5	5	-	
Марка и сечение проводника	АВВГнг 4x16	-	АВВГнг 4x16	-	АВВГнг(А)-LS 5x10	-	АВВГнг 4x95	-	АВВГнг 4x95	-	АВВГнг 4x16	АВВГнг(А)-LS 5x10	АВВГнг 4x6	-	-	
Назначение линии	Питание ШУОТ 24.04-3А.72	Резерв	Сварка ЗРУ-110 кВ Освещение ЗРУ-110	Резерв	Питание приборов ДГР-10 кВ 1, 3 с.ш.	Резерв	Ввод 10 кВ Т1	Ввод от ТN1	Секционный выключатель	Ввод от ТN2	Ввод 10 кВ Т2	Питание ШУОТ 24.04-3А.72	Питание приборов ДГР-10 кВ 2, 4 с.ш.	Питание напорной выключателя 110 кВ	Резерв	Резерв

130708-Т5.7.1-ЭП3				
«Реконструкция ПС 110 кВ Ямал филиала				
ОАО «Таменьэнерго» Северные Электрические Сети»				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.
Разработ.	Чернашова	11.13		
Проверил	Хлестунов	11.13		
Электротехнические решения			Страница	Лист
Фрагмент схемы щита собственных нужд			17	1
И.контр.	Ильин	Жданов	11.13	
ГИП	ЭЛЕКТРОПРОМСЕРВИС г. Вологда		Формат А4хА	